



Aplicacion clínica de las **técnicas neuromusculares**

tomo II

EXTREMIDADES INFERIORES

Leon chaitow

Judith Walter DeLany

Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares II

Parte inferior del cuerpo

Leon Chaitow, ND DO

Profesor de la University of Westminster, Londres, Reino Unido

Judith Walker DeLany, LMT

Profesora de Terapia Neuromuscular
Directora del NMT Center, San Petersburgo, Florida, EE.UU.

Prólogo de

David G. Simons, MD

Profesor Clínico (Voluntario), Departamento de Medicina de la
Rehabilitación, Emory University, Atlanta, Georgia, EE.UU.
Miembro del Dekalb Medical Center, Decatur, Georgia, EE.UU.



<p>España</p> <p><i>Editorial Paidotribo</i> Les Guixeres C/ de la Energía, 19-21 08915 Badalona (España) Tel.: 00 34 93 323 33 11 Fax: 00 34 93 453 50 33 www.paidotribo.com paidotribo@paidotribo.com</p>	<p>Argentina</p> <p><i>Editorial Paidotribo Argentina</i> Adolfo Alsina, 1537 1088 Buenos Aires (Argentina) Tel.: (541) 1 43836454 Fax: (541) 1 43836454 www.paidotribo.com.ar paidotribo.argentina@paidotribo.com</p>	<p>México</p> <p><i>Editorial Paidotribo México</i> Pestalozzi, 843 Col. Del Valle 03020 México D.F. Tel.: (525) 5 55 23 96 70 Fax: (525) 5 55 23 96 70 www.paidotribo.com.mx paidotribo.mexico@paidotribo.com</p>
---	---	--

Nota

El conocimiento médico se halla en constante cambio. Al surgir nueva información se hacen necesarios los cambios en cuanto a tratamiento, procedimientos, equipamiento y empleo de fármacos. Los autores y editores han tenido cuidado de asegurarse de que la información brindada en este texto sea exacta y actualizada. No obstante, se aconseja firmemente a los lectores que confirmen que esta información, en particular respecto al empleo de fármacos, cumpla con la legislación vigente y los estándares de la práctica.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

Esta edición de *Clinical Application of Neuromuscular Techniques, volume 2 - The Lower Body* by Leon Chaitow se publica mediante acuerdo con Elsevier Limited, Oxford, Gran Bretaña.

Copyright de la obra original:
© Elsevier Science Limited, 2002

Título original: *Clinical Application of Neuromuscular Techniques. Vol. 2: The lower body*

Traductor: Carlos G. Wernicke

Director de colección y revisor técnico: Antoni Cabot Hernández

Diseño cubierta: David Carretero

© 2006, Leon Chaitow
Judith Walker Delany
Editorial Paidotribo
Les Guixeres
C/de la Energía, 19-21
08915 Badalona (España)
Tel.: 93 323 33 11 – Fax: 93 453 50 33
http: //www.paidotribo.com
E-mail: paidotribo@paidotribo.com

Primera edición:
ISBN: 84-8019-869-9
Fotocomposición: Editor Service, S.L.
Diagonal, 299 – 08013 Barcelona
Impreso en España por Sagrafic

*Dedicado en amorosa memoria a la Dra. Janet G. Travell,
cuya obra de toda la vida ha aportado comprensión
e inspiración al tratamiento
de los síndromes miofasciales dolorosos.*

Índice

Lista de abreviaturas, XIII

Lista de cuadros y tablas, xv

Prólogo, XIX

Prefacio, XXI

Agradecimientos, XXIII

1. Información esencial, 1

Dando sentido al cuadro, 2

El tejido conectivo y el sistema fascial, 3

La fascia y su naturaleza, 4

Tenseguridad fascial, 6

 Patrones posturales fasciales 6

Información esencial acerca de los músculos, 7

 Las fuentes de la energía muscular, 7

 Músculos y aporte sanguíneo, 9

 Principales tipos de contracción voluntaria, 10

 Tipos musculares, 10

 Actividad muscular cooperativa, 11

 Contracción, espasmo y contractura, 12

 ¿Qué es debilidad muscular?, 13

 Estaciones de información y propiocepción, 13

 Mecanismos reflejos, 16

 Facilitación segmentaria y local, 16

 Manipulación de las estaciones de información, 17

 Rehabilitación terapéutica mediante el empleo de los
 sistemas reflejos, 17

Formación de puntos gatillo, 18

 Puntos gatillo centrales y de fijación o inserción, 19

 Factores activadores de los puntos gatillo, 19

 Isquemia y evolución de los puntos gatillo, 20

 Zona destinataria de referencia de un punto gatillo, 21

 Puntos gatillo clave y satélites, 21

 Incidencia y localización de los puntos gatillo, 21

 Actividad de los puntos gatillo y disfunción linfática, 21

Adaptación local y general, 21

 Somatización: la mente y los músculos, 23

 Influencias respiratorias, 24

 Patrones disfuncionales, 25

El cuadro general y el evento local, 26

Ideas acerca de los síntomas dolorosos en general y de
los puntos gatillo en particular, 26

2. Postura, actura y equilibrio, 31

Postura estática y dinámica, 31

Influencias posturales clave, 32

¿Existe la postura ideal?, 32

Influencias gravitacionales y músculos, 32

Objetivos terapéuticos, 33

Clasificaciones musculares, 33

Evaluaciones necesarias, 35

 Imágenes posturales estáticas, 35

 Evaluación postural estática, 38

Herramientas para la evaluación postural, 38

Plomada, 38

 Cuadrícula postural, 38

 Unidades portátiles, 38

 Métodos de evaluación computarizados, 39

Evaluación postural básica, 39

 Evaluación postural en posición de pie, 40

 Evaluación postural en posición supina sin cargar
 peso, 50

 Evaluación de la libertad de movimiento, 53

Otros modelos posturales, 55

La postura y la mente, 56

 El puño de abajo de Latey, 59

Buena postura y «normalidad asimétrica», 59

Patrones de uso y postura, 61

 Otras características locales que ejercen influencia sobre
 la postura y el uso, 61

Controles posturales exteroceptivos y propioceptivos, 63

 Mecanismos que alteran la propiocepción, 64

Causas comunes de desequilibrio postural y opciones de
reentrenamiento, 65

 El equilibrio «normal» se relaciona con la edad, 65

 Causas de desequilibrio, 66

 Estabilización, 68

 Metas y estrategias en la rehabilitación del
 desequilibrio, 68

3. Análisis de la marcha, 73

Movimiento articular y segmentario normal durante el ciclo de la marcha, 73
 Vínculos e influencias musculoligamentarios y el ciclo de la marcha, 77
 Almacenamiento de energía durante la marcha, 78
 Disfunciones potenciales durante la marcha, 80
 Observación de la marcha, 82
 Análisis desde múltiples puntos de observación, 82
 Desequilibrio muscular y patrones de marcha, 83
 Cadenas disfuncionales, 84
 Abordaje clínico de Liebensohn, 85
 Extensión alterada de la cadera, 85
 Abducción alterada de la cadera, 86
 Patologías diversas y la marcha, 87
 Patrones de marcha de origen neurológico, 88
 La marcha en pediatría, 89
 Consideraciones podiátricas y marcha, 89

4. El ambiente cercano, 95

El entorno cercano del profesional de trabajo corporal, 96
 Criterios de actura para estudiantes y profesionales del trabajo corporal, 96
 Influencias del automóvil, 101
 La conducción de vehículos: el factor vibración, 101
 Factores de riesgo automovilísticos, 101
 Cinturones de seguridad y bolsas de seguridad, 102
 Temas relacionados con el sexo en las lesiones por accidentes, 102
 Síntomas múltiples y síndrome fibromiálgico (SFM) después de lesiones en accidentes de tráfico, 102
 El entorno cercano en la lesión por accidentes de tráfico, 103
 En el asiento del avión, 104
 El calzado, 107
 El atrapamiento neural y los zapatos, 109
 Ortesis, 109
 Efectos de la ropa, las joyas y otros accesorios y auxiliares, 109
 La postura sedente, 111
 Las sillas como peligro para la salud, 112
 ¿Un mejor diseño de las sillas como respuesta?, 112
 Criterios referidos a las sillas, 112
 Perspectiva de Alexander acerca de cómo sentarse correctamente, 112
 El arte de sentarse, 113
 ¿Cuáles son los riesgos de sentarse mal?, 116
 Trabajo en el ordenador y postura, 117
 Posiciones para dormir, 118
 Reposo, 119
 Cambios de la posición para dormir debido a las influencias nasales, 120
 Problemas relacionados con la postura en los músicos, 120
 Ejemplos, 123
 Evaluación, 124
 Conclusión, 124

5. Adaptación y deportes, 127

Primeros principios, 128
 Una perspectiva osteopática, 128
 Adaptación específica a una exigencia impuesta («entrenamiento»), 129
 Variantes de entrenamiento, 129
 Entrenamiento de la fuerza, 129
 Entrenamiento de la resistencia, 130
 Entrenamiento de la velocidad, 130
 Aspectos del sobreentrenamiento, 130
 Las lesiones por uso excesivo (y el jugador de fútbol joven, 131
 ¿Cuán difundido está el problema de la lesión por uso excesivo en los jóvenes?, 131
 Prevención de las lesiones por uso excesivo, 133
 Signos de lesiones por uso excesivo en jugadores de fútbol jóvenes, 133
 Tratamiento de las lesiones por uso excesivo, 134
 Fractura tibial por esfuerzo, 135
 ¿Rendimiento humano aumentado o tratamiento de la disfunción?, 136
 Atletismo, 136
 Las lesiones de los músculos isquiotrocantales y el deportista, 136
 Cómo elegir dónde y qué tratar en la cadena cinética, 137
 Un modelo de atención de las lesiones de los músculos isquiotrocantales, 137
 Nutrición, 138
 Trabajo corporal y rehabilitación, 138
 Los sobreesfuerzos inguinales y el deportista, 138
 Gimnasia y danza, 140
 El entrenamiento del levantamiento de pesas y la zona lumbar: puntos clave, 143
 Deportes acuáticos, 145
 Fútbol norteamericano, 145
 Actividades rotacionales, 146
 Golf, 146
 Tenis, 146
 Béisbol, 146
 El riesgo en otros deportes, 146
 Esquí, 146
 Ciclismo, 146
 Rugby, 147
 Voleibol y baloncesto, 147

6. Influencias contextuales: la nutrición y otros factores, 149

Cronobiología, 150
 Sueño y dolor, 150
 Dolor e inflamación: factores alérgicos, dietéticos y nutricionales, 151
 Enfoques nutricionales para la modulación de la inflamación, 151
 Intolerancias, alergias y disfunción musculoesquelética, 151
 Mecanismos, 152
 Mastocitos, respuestas inmunes e inflamación, 152
 Dolor muscular y alergia/intolerancia, 153
 «Enmascaradores» de alergia: hiperventilación, 153

Definición de las intolerancias alimentarias, 154
 La alergia, la función inmune hiperreactiva y el dolor muscular, 154
 ¿Tratamiento de la «mialgia alérgica»? 154
 Otras elecciones terapéuticas, 155
 Examen de la alergia/intolerancia, 155
 Algunas evidencias de los beneficios de la dieta de exclusión en la alergia, 156
 Estrategias, 156
 La conexión respiratoria, 156
 Bioquímica de la hiperventilación, 156
 Bioquímica de la ansiedad y la actividad, 157
 Resumen, 157
 Dieta, ansiedad y dolor, 157
 Glucosa, 157
 Alcohol, 157
 Cafeína, 158
 Ansiedad y deficiencia, 159
 Desintoxicación y dolor muscular, 159
 Agua, 160
 Desintoxicación hepática, 160
 Desequilibrio de la hormona tiroidea y dolor musculoesquelético crónico, 160
 Osteoporosis, 161

7. Estrategias de autoayuda, 165

Metas y fuentes, 165
 Coherencia, cumplimiento y concordancia, 165
 Métodos biomecánicos de autoayuda, 166
 Métodos hidroterapéuticos de autoayuda, 173
 Métodos psicosociales de autoayuda, 174
 Métodos bioquímicos de autoayuda, 176

8. La admisión del paciente, 179

¿Por dónde comenzar?, 179
 Marco general, 179
 Expectativas, 179
 Humor, 180
 Pacientes con muchos antecedentes, 180
 Cuestiones de las que no se habla, 181
 El comienzo del proceso, 181
 Preguntas sugerentes, 181
 Algunos temas clave, 182
 El lenguaje corporal, 183
 El examen físico, 183
 El plan terapéutico, 187
 Un resumen de los enfoques de los problemas de dolor crónico, 187
 Qué elegir: ¿centrarse en los tejidos blandos o en las articulaciones?, 188

9. Resumen de modalidades, 193

Visión global, 193
 Propósito de este capítulo, 193
 Aplicación general de las técnicas neuromusculares, 196

TNM para el dolor crónico, 196
 Palpación y tratamiento, 197
 Terapia neuromuscular: la versión norteamericana, 197
 Técnicas de deslizamiento, 199
 Técnicas de palpación y compresión, 202
 Técnicas de energía muscular (TEM), 202
 Técnicas de liberación posicional, 206
 Técnica de inhibición neuromuscular integrada, 208
 Técnicas de liberación miofascial (TLM), 208
 Acupuntura y puntos gatillo, 209
 Movilización articular, 209
 Rehabilitación, 210

10. La columna lumbar, 215

Funciones de la columna lumbar, 215
 Estructura de las vértebras lumbares, 216
 Áreas de transición, 223
 La columna vertebral: su estructura y función, 224
 Estabilidad flexible, 225
 Adaptabilidad = tolerancia, 225
 Identificación de los desequilibrios: primer paso esencial, 225
 Estrés y homeostasis, 225
 El ambiente contextual, 227
 Sostén vertebral de los tejidos blandos, 227
 Coordinación, 227
 Control central y periférico, 228
 Las elecciones que hacen los músculos, 229
 Implicación muscular específica en la estabilización, 230
 Factores de resistencia, 230
 Síntomas «impostores», 231
 El sentido del dolor lumbar, 231
 El «dolor lumbar simple», 235
 Dolor de las raíces nerviosas, 236
 Distorsiones y anomalías, 247
 Patología vertebral grave, 247
 El papel estabilizador de la fascia toracolumbar, 248
 Uso de protocolos de evaluación, 249
 Secuenciación, 250
 Protocolos de evaluación de la columna lumbar, 250
 Elementos miofasciales de la columna lumbar, 251
 Protocolos de tratamiento de la columna lumbar mediante TNM, 253
 Dorsal ancho, 253
 TNM para el dorsal ancho, 254
 Tratamiento del dorsal ancho mediante TEM, 255
 TLP para el dorsal ancho 1, 257
 TLP para el dorsal ancho 2, 257
 Serrato menor posteroinferior, 257
 TNM para el serrato menor posteroinferior, 258
 Cuadrado lumbar, 258
 TNM para el cuadrado lumbar, 260
 TEM para el cuadrado lumbar 1, 261
 TEM para el cuadrado lumbar 2, 262
 TLP para el cuadrado lumbar, 262
 Los músculos toracolumbares paravertebrales (erector de la columna), 263
 Músculos paravertebrales superficiales (tracto lateral), 263

Evaluaciones adicionales del erector de la columna, 267
 TNM para el erector de la columna, 268
 TEM para el erector de la columna, 269
 TLP para el erector de la columna (y esfuerzos de extensión de la columna lumbar), 271
 Músculos paravertebrales profundos (tracto medial):
 lámina lumbar, 272
 Multífidos, 272
 Rotadores largo y corto, 273
 TNM para los músculos del surco de la lámina lumbar, 273
 Músculos interespinosos, 274
 TNM para los interespinosos, 274
 Intertransversos laterales y mediales, 274
 TEM para los multífidos y otros músculos profundos pequeños de la parte inferior de la espalda, 275
 TLP para los músculos profundos pequeños de la parte inferior de la espalda (técnica de la induración), 276
 Músculos de la pared abdominal, 276
 Oblicuo externo del abdomen, 279
 Oblicuo interno del abdomen, 279
 Transverso del abdomen, 280
 TNM (y TLM) para los músculos laterales del abdomen, 281
 Recto del abdomen, 283
 Piriforme, 284
 TNM para los músculos de la pared abdominal anterior, 286
 TEM para los músculos del abdomen, 289
 TLP para los músculos del abdomen, 290
 Músculos abdominales profundos, 290
 Psoas mayor, 290
 Psoas menor, 292
 Evaluación del acortamiento del psoasiliaco, 294
 TNM para los psoas mayor y menor, 295
 Tratamiento del psoas mediante TEM, 297
 TLP para el psoas, 298

11. La pelvis, 301

Diferentes tipos de pelvis, 301
 La arquitectura pélvica, 302
 La cintura pélvica, 302
 El embarazo y la pelvis, 303
 Los huesos coxales, 306
 La sínfisis del pubis, 307
 El sacro, 307
 El cóccix, 310
 Los ligamentos pélvicos, 312
 Los agujeros ciáticos, 313
 La articulación sacroilíaca, 314
 La marcha y la pelvis, 316
 Consideraciones terapéuticas, 317
 El subtexto homeostático, 318
 Los problemas pélvicos y la zona lumbar, 318
 Síndrome cruzado inferior, 318
 Secuencia terapéutica, 319
 Reconocimiento de secuencias de descarga inapropiadas, 320
 Posible compromiso de puntos gatillo, 321

Detección, 321
 Pruebas funcionales de Janda, 321
 Examen de la extensión de la cadera en posición prona, 322
 Prueba de abducción de la cadera, 322
 Pruebas de debilidad, 323
 Examen de fuerza y capacidad de sostén de los glúteos mayor y mediano, 323
 Examen de la fuerza del piriforme, 324
 Inclinaciones pélvicas, 324
 Examen y tratamiento de las disfunciones pélvica, sacra, ilíaca y sacroilíaca, 326
 Ideas acerca de las estrategias terapéuticas, 327
 Temas referidos a la hipermovilidad, 327
 ¿Iliosacro o sacroilíaco?, 329
 Evaluación posicional estática del hueso coxal, 330
 Evaluación posicional estática del sacro, 330
 Torsiones sacras, 331
 Evaluaciones pélvicas en posición de pie, 331
 Evaluación de la orientación («inclinación») pélvica en posición de pie, 332
 Examen del equilibrio pélvico en posición de pie, 332
 Examen de la simetría de las EIPS en posición de pie, 332
 Prueba de flexión (iliosacra) en posición de pie, 332
 Prueba («de la cigüeña») en posición de pie o test de Gillet, 333
 Prueba de extensión de la cadera en posición de pie, 333
 Conducta vertebral durante las pruebas de flexión, 333
 Pruebas de rotoscoliosis vertebral en posiciones de pie y sedente, 334
 Evaluaciones pélvicas en posición sedente, 334
 Prueba en flexión (sacroilíaca) en posición sedente, 334
 Evaluaciones y protocolos terapéuticos para la pelvis en posición supina, 334
 Alineación pélvica en posición supina antes de la evaluación, 334
 Evaluación de la disfunción por desplazamiento en posición supina, 335
 TEM para el desplazamiento superior del hueso coxal, 335
 Evaluación de la disfunción pubiana, 335
 Tratamiento de la disfunción pubiana mediante TEM, 337
 Métodos de liberación posicional para el desplazamiento pubiano/difunción inguinal (o el dolor suprapubiano), 337
 Evaluación de la disfunción iliosacra en posición supina, 338
 TEM para la lesión en cierre (*inflare*) del hueso ilíaco, 340
 Tratamiento de la lesión en abertura (*outflare*) del hueso ilíaco mediante TEM, 340
 TEM para la inclinación anterior del hueso coxal: posición prona, 341
 TEM para la inclinación anterior del hueso coxal: posición supina, 341
 TEM para la inclinación posterior del hueso coxal: posición prona, 342
 Evaluaciones sacroilíacas funcionales en posición supina, 343
 Evaluación pélvica en posición prona y protocolos de tratamiento SI, 343
 Observación y palpación de los relieves anatómicos de la pelvis, 343

Evaluación de la movilidad sacra en posición prona, 343
 Prueba de elevación activa del miembro inferior recto en posición prona, 344
 Prueba de abertura de la ASI en posición prona (y tratamiento mediante TEM), 344
 TEM para la disfunción de la ASI, 344
 Movilización sacroilíaca mediante TEM, 345
 TLP sacra para la disfunción pélvica (incluyendo la ASI) en posición prona, 346
 Puntos dolorosos foraminales sacros, 346
 Tratamiento de la disfunción de la ASI mediante movilización con movimiento (MCM), 348
 Músculos de la pelvis, 348
 Ilíaco, 348
 TNM para el ilíaco, 349
 Liberación posicional para el ilíaco, 350
 Grácil del muslo, 351
 Pectíneo, 351
 Aductor largo (primer aductor), 351
 Aductor corto (segundo aductor), 351
 Aductor mayor (tercer aductor), 352
 TNM para el grupo muscular de los aductores, 354
 Tratamiento mediante TEM del acortamiento de los aductores cortos del muslo, 356
 TLP para los aductores cortos, 357
 Tensor de la fascia lata, 357
 Palpación del TFL según Lewit, 358
 TNM para el TFL: posición supina, 359
 Tratamiento del TFL acortado mediante TEM en posición supina, 360
 Liberación posicional del TFL, 361
 Cuadrado lumbar, 361
 TNM para el cuadrado lumbar: decúbito lateral, 361
 Glúteo mayor, 363
 TNM para el glúteo mayor: decúbito lateral, 364
 Glúteo mediano, 365
 Glúteo menor, 366
 TNM para el grupo de los músculos glúteos: decúbito lateral, 367
 TNM (europea) de Lief para la zona glútea, 368
 Autoaplicación de TEM para el glúteo mayor, 369
 Liberación posicional para el glúteo mediano, 369
 Piriforme, 369
 TNM para el piriforme: decúbito lateral, 372
 TEM en decúbito lateral y tratamiento compresivo del piriforme, 373
 Examen mediante TNM de las regiones iliolumbar, sacroilíaca y sacrotuberosa, 374
 Región del ligamento iliolumbar, 374
 TNM para la región del ligamento iliolumbar, 375
 Región de los ligamentos sacroilíacos, 376
 TNM para la región sacra, 378
 Liberación posicional para los ligamentos sacroilíacos, 378
 Ligamento sacrotuberoso, 379
 Método del ligamento sacrotuberoso: posición prona, 382
 Liberación posicional para el ligamento sacrotuberoso, 384
 Otros músculos de la pelvis, 384
 Los músculos del diafragma pélvico, 384
 TNM para la región intrarrectal, 386

12. La cadera, 391

Cápsula, ligamentos y membranas, 392
 La cápsula fibrosa de la cadera, 392
 Membrana sinovial, 393
 Ligamento iliofemoral, 393
 Ligamento pubofemoral, 394
 Ligamento isquiofemoral, 394
 Ligamento de la cabeza del fémur, 394
 Ligamento acetabular transverso, 394
 Estabilidad, 394
 Ángulos, 395
 Ángulo de inclinación, 395
 Ángulo de torsión del fémur, 395
 Movimiento potencial, 396
 Músculos productores de movimiento, 397
 Relaciones, 397
 Irrigación e inervación de la articulación, 397
 Evaluación de la articulación de la cadera, 397
 Diferenciación, 399
 Compromiso muscular: evaluaciones generales, 400
 Signos de patología grave, 401
 Falsas alarmas, 401
 Examen de la disfunción de la cadera, 402
 Pruebas de evaluación de la cadera que implican movimiento bajo control voluntario, 404
 Músculos de la cadera, 409
 Flexión de la cadera, 409
 Psoasilíaco, 410
 Recto femoral (recto anterior del muslo), 411
 Tratamiento del recto femoral mediante TEM, 414
 Sartorio, 414
 TNM para el recto femoral y el sartorio, 415
 Aducción del muslo, 415
 Grácil, 417
 Pectíneo, 417
 Aductor largo (primer aductor), 417
 Aductor corto (segundo aductor), 417
 Aductor mayor (tercer aductor), 418
 TNM para el grupo muscular de los aductores: decúbito lateral, 420
 Abducción del muslo, 421
 Tensor de la fascia lata, 421
 TNM para el tensor de la fascia lata en decúbito lateral, 422
 Glúteo mediano, 423
 Glúteo menor, 424
 TNM para los glúteos mediano y menor, 425
 Rotación del muslo, 425
 Glúteo mayor, 426
 TNM para el glúteo mayor: posición prona, 426
 Piriforme, 427
 Gemelo superior, 427
 Obturador interno, 428
 Gemelo inferior, 429
 Obturador externo, 429
 Cuadrado crural, 429
 TNM para los músculos pelvitrocantéreos, 430
 TEM en posición supina para el piriforme y los pelvitrocantéreos, 431

TLP para la inserción del piriforme en el trocánter, 431
 Extensión del muslo, 431
 Bíceps femoral, 432
 Semitendinoso, 433
 Semimembranoso, 433
 TNM para los músculos isquocrurales, 436
 TEM para el acortamiento de los músculos isquocrurales 1, 438
 TEM para el acortamiento de los músculos isquocrurales 2, 439
 TLP para los músculos isquocrurales, 439

13. La rodilla, 443

La articulación femorotibial, 444
 El fémur, 444
 La tibia proximal, 448
 Los meniscos, 451
 Cápsula fibrosa y membrana sinovial, 453
 Bolsas, 454
 Ligamentos de la articulación de la rodilla, 454
 Relaciones, 457
 Movimientos de la articulación de la rodilla, 457
 La articulación femorrotuliana, 460
 Superficie rotuliana del fémur, 460
 Rótula, 460
 Disfunción de tejidos blandos y articular y protocolos de evaluación, 461
 Esguinces y distensiones, 462
 Signos dolorosos característicos, 463
 Tumefacción y derrame macroscópicos, 463
 Aspiración de líquido en la rodilla, 464
 Trastornos comunes de la rodilla, 464
 Síndrome doloroso femorrotuliano (SDFR): problemas de recorrido, 464
 Tendinitis del tendón rotuliano, 467
 Enfermedad de Osgood-Schlatter, 468
 Condromalacia rotuliana, 468
 Bursitis, 468
 Primeros auxilios mediante liberación posicional en la rótula dolorosa, 468
 Artrosis (OA) de la rodilla, 469
 Manipulación de tejidos blandos y articulaciones, 469
 Examen de la alteración de los tejidos blandos en la rodilla, 471
 Examen físico de la rodilla lesionada, 471
 Palpación de la rodilla lesionada, 472
 Examen de la amplitud del movimiento, 472
 Comprobación del derrame mediante una «palmada», 473
 Movimiento fisiológico activo (incluida la sobrepresión), 473
 Movimiento fisiológico pasivo, 474
 Prueba de esfuerzo en la articulación de la rodilla, 474
 Movilización compresiva en la rehabilitación consecutiva a la cirugía de rodilla, 477
 Métodos de liberación posicional en las disfunciones y lesiones de rodilla que involucran ligamentos y tendones, 478
 Músculos de la articulación de la rodilla, 480

Extensores de la rodilla: el grupo del cuádriceps femoral, 482
 Recto femoral, 482
 Vasto externo, 482
 Vasto interno, 483
 Vasto intermedio, 484
 Articular de la rodilla, 484
 TNM para el grupo cuadrícipital, 486
 Liberación posicional para el recto femoral, 486
 Flexores de la rodilla, 487
 Sartorio, 488
 Grácil del muslo, 488
 TNM para la región medial de la rodilla, 489
 Bíceps femoral, 489
 Semitendinoso, 490
 Semimembranoso, 490
 TLP para el tratamiento del bíceps femoral, 491
 TLP para el semimembranoso, 491
 Poplíteo, 492
 TNM para el poplíteo, 493
 Liberación posicional para el poplíteo, 494
 Gastrocnemio, 494

14. La pierna y el pie, 497

La pierna, 497
 La articulación tibioperonea proximal, 498
 Movilización con movimiento (MCM) para liberar la cabeza del peroné, 501
 TEM para liberar la articulación tibioperonea restringida, 501
 La articulación del tobillo y el retropié, 502
 Los ligamentos del tobillo, 503
 Movimientos de la articulación del tobillo, 504
 La articulación subastragalina, 505
 Esguinces de tobillo, 507
 Evaluación y tratamiento de la articulación del tobillo y el retropié, 511
 Tratamiento mediante TEM de la restricción de la articulación tibioperoneoastragalina en dorsiflexión, 514
 Tratamiento mediante TEM de la restricción de la articulación tibioperoneoastragalina en flexión plantar, 514
 Tratamiento mediante TLP de la disfunción del ligamento lateral interno (deltoideo), 514
 Tratamiento mediante TLP de la disfunción del ligamento peroneoastragalino anterior, 515
 Tratamiento mediante MCM de la articulación tibioperonea astragalina restringida y del esguince postinversión, 515
 MCM para los esguinces de tobillo por eversión, 515
 Trastornos habituales del retropié, 515
 Síndrome del espolón calcáneo (y fascitis plantar), 515
 Epifisitis calcánea (enfermedad de Sever), 516
 Bursitis posterior del tendón de Aquiles (deformidad de Haglund), 516
 Bursitis anterior del tendón calcáneo (enfermedad de Albert), 517
 Tendinitis y rotura del tendón calcáneo, 517

- Neuralgia del nervio tibial posterior, 517
- El mediopié, 517
 - Articulación astragalocalcaneonavicular (ACN), 517
 - Articulación transversa del tarso, 520
 - Articulaciones tarsometatarsianas (TMT), 523
 - Los arcos del pie, 523
- Trastornos habituales del mediopié, 523
 - Pie plano, 523
- El antepié, 526
 - Huesos sesamoideos de la extremidad inferior, 526
- Trastornos habituales del antepié, 527
 - Metatarsalgia, 527
 - Síndrome de Morton, 527
 - Hallux valgus (dedo gordo en valgo), 528
 - Juanete, 528
 - Callos y cornificaciones, 528
 - Verrugas plantares, 528
 - Gota, 528
 - Hallux rigidus, 528
 - Hallux limitus funcional (HLF), 528
- Evaluación neuromusculoesquelética del pie, 530
 - Músculos de la pierna y el pie, 530
- Músculos de la pierna, 530
 - Compartimiento posterior de la pierna, 531
 - Gastrocnemio, 531
 - Sóleo, 531
 - Tendón calcáneo, 534
 - Plantar, 534
 - TNM para la capa superficial del compartimiento posterior de la pierna, 535
 - TNM para el tendón calcáneo, 538
 - Evaluación y tratamiento mediante TEM de gastrocnemio y sóleo tensos/estrechados, 538
 - TLP para gastrocnemio y sóleo, 540
 - Flexor largo del dedo gordo, 541
 - Flexor largo de los dedos del pie, 541
 - Tibial posterior, 543
 - TNM para la capa profunda del compartimiento posterior de la pierna, 544
 - TLP para la capa profunda del compartimiento posterior de la pierna, 545
 - Compartimiento lateral de la pierna, 545
 - Peroneo largo, 545
 - Peroneo corto, 546
 - TNM para el compartimiento lateral de la pierna, 549
 - Compartimiento anterior de la pierna, 550
 - Tibial anterior, 550
 - Extensor largo del dedo gordo, 552
 - Extensor largo de los dedos del pie, 553
 - Peróneo anterior (tercer peroneo), 553
 - TNM para el compartimiento anterior de la pierna, 554
 - TLP para el tibial anterior, 554
 - TLP para el extensor largo de los dedos del pie, 555
- Músculos del pie, 555
 - Músculos dorsales del pie, 556
 - TNM para los músculos intrínsecos dorsales del pie, 557
 - Músculos plantares, 558
 - Acciones de los músculos intrínsecos del pie, 562
 - TNM para los músculos intrínsecos plantares del pie, 563
 - Protocolos de liberación posicional de Goodheart, 565
 - MCM de Mulligan y métodos compresivos para el pie, 565

Apéndice. Ejercicios de autoayuda, 569

Índice alfabético, 581

Lista de abreviaturas

AC	Acetilcolina	LCA	Ligamento cruzado anterior
AATD	Asimetría – amplitud del movimiento – textura hística – dolor a la palpación / dolor	LCP	Ligamento cruzado posterior
AEE	Actividad eléctrica espontánea	LMF	Liberación miofascial
AM	Amplitud del movimiento	LCE	Ligamento colateral externo de la articulación de la rodilla
APA	Ajustes posturales anticipatorios	LCI	Ligamento colateral interno de la articulación de la rodilla
ASI	Articulación sacroilíaca		
AST	Articulación subastragalina	MTF	Metatarsofalángico
ATM	Articulación temporomandibular	O ₂	Oxígeno
ATP	Adenosintrifosfato		
AT	Accidente de tráfico	PCC	Patrón compensatorio común
AVBA	Alta velocidad baja amplitud	PG	Punto gatillo
CL	Cuadrado lumbar	RI	Restricción infantil
CO ₂	Dióxido de carbono	RM	Resonancia magnética
CT	Cuello tónico	RPC	Refuerzo de posicionamiento corporal
CVM	Contracción voluntaria máxima	RPI	Relajación postisométrica
		RTB	Reumatismo de tejidos blandos
DANS	Deslizamientos apofisarios naturales sostenidos	RTC	Reflejo tónico cervical
DSR	Distrofia simpático refleja		
		SEE	Síndrome de entrenamiento excesivo
EAA	Estiramiento activo aislado	SGA	Síndrome general de adaptación
ECE	Esfuerzo – contraesfuerzo	SII	Síndrome del intestino irritable
ECM	Esternocleidomastoideo	SLA	Síndrome local de adaptación
EE	Entrenamiento excesivo	SNC	Sistema nervioso central
EIAS	Espina ilíaca anterosuperior	SFRD	Síndrome femororrotuliano doloroso
EIEL	Estiramiento isotónico excéntrico lento		
EIPS	Espina ilíaca posterosuperior	TCE	Traumatismo craneoencefálico
EMG	Electromiograma	TEM	Técnica de energía muscular
		TFL	Tensor de la fascia lata
FLDG	Flexor largo propio del dedo gordo	TLP	Técnicas de liberación posicional
FSU	Fase de sostén único	TMO	Tratamiento mediante manipulación osteopática
		TNM	Técnica(s) (Terapia) neuromuscular(es)
HLF	<i>Hallux limitus</i> funcional (limitación funcional del dedo gordo del pie)	TTA	Trastorno por traumatismos acumulativos
		VIO	Vasto interno oblicuo
IAV	Impulso de alta velocidad (<i>trhust</i>)		
IP	Inspirado en Pilates		
IR	Inhibición recíproca		

Índice de cuadros y tablas

CUADROS

Cuadro 1.1	Resumen del tejido conectivo y la función fascial	3
Cuadro 1.2	Respuesta del tejido a la carga	5
Cuadro 1.3	Diseño de los músculos	8
Cuadro 1.4	Organización de las fibras musculares	9
Cuadro 1.5	Examen de la fuerza muscular	14
Cuadro 1.6	Estaciones de información	14
Cuadro 1.7	Modelos generales de reflejos	17
Cuadro 1.8	Liberación emocional: precauciones e interrogantes	24
Cuadro 1.9	Puntos gatillo: una perspectiva diferente	27
Cuadro 2.1	Músculos posturales y fásicos	33
Cuadro 2.2	El debate sobre los músculos	34
Cuadro 2.3	Ejercicio de observación y evaluación craneanas	41
Cuadro 2.4	Pesando la distribución del peso	46
Cuadro 2.5	Respuestas de enrojecimiento y empalidecimiento	47
Cuadro 2.6	Evaluación del ojo que el fisioterapeuta usa de forma preferente	50
Cuadro 2.7	Prueba de marcha de Fukuda-Unterberger para la evaluación de la asimetría fisiológica/patológica	60
Cuadro 2.8	Ejemplos de un equilibrio muscular alterado que produce modificaciones posturales	62
Cuadro 2.9	La conexión cervico pélvica	67
Cuadro 2.10	Prueba de interferencia oclusal	67
Cuadro 2.11	Examen laberíntico	67
Cuadro 3.1	Características de la marcha	74
Cuadro 3.2	Observación de la marcha	75
Cuadro 3.3	Período estático	75
Cuadro 3.4	Período oscilatorio (progresión de la extremidad)	77
Cuadro 3.5	Determinantes de la marcha	80
Cuadro 3.6	Definiciones de marchas anormales	87
Cuadro 3.7	Rápida mejoría de la marcha parkinsoniana después de la terapia manual	88
Cuadro 4.1	Las «reglas caseras de tratamiento» de Hannon	100
Cuadro 4.2	Protección del pasajero infantil	105
Cuadro 4.3	Evaluación de la postura sedente	114
Cuadro 4.4	Ejercicio de la posición de alivio de Brugger	118
Cuadro 4.5	Sueño, respiración nasal y dolor de espalda	122
Cuadro 5.1	Sobreentrenamiento (SE) y la deportista	131
Cuadro 5.2	El niño sobreentrenado	132
Cuadro 5.3	La ingle de Gilmore, hernia deportiva o disrupción inguinal	141
Cuadro 5.4	Pilates y la danza	144
Cuadro 5.5	Secuencia terapéutica	145
Cuadro 6.1	Sincronicidad biológica	155
Cuadro 6.2	Respiración alternativa por ambas narinas	158
Cuadro 6.3	Primeros auxilios en la crisis de ansiedad	158
Cuadro 6.4	Entrenamiento autógeno y relajación muscular progresiva	158
Cuadro 6.5	Estrategias para equilibrar los niveles glucémicos	159
Cuadro 6.6	Agua	160
Cuadro 6.7	Macro y micronutrientes	162
Cuadro 7.1	Resumen de temas de rehabilitación y colaboración descritos en el Volumen 1, Capítulo 8	166
Cuadro 7.2	Autoayuda del paciente. Ejercicio de TLP	168
Cuadro 7.3	Autoayuda del paciente. Ejercicio de relajación cervical mediante TEM	169

Cuadro 7.4	Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicio de flexión	169
Cuadro 7.5	Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicios de extensión – cuerpo entero	170
Cuadro 7.6	Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicios de rotación – cuerpo entero	170
Cuadro 7.7	Autoayuda del paciente. Ejercicios de flexibilidad vertebral en la silla	170
Cuadro 7.8	Autoayuda del paciente. Tono muscular abdominal	171
Cuadro 7.9	Autoayuda del paciente. Posición de alivio de Brügger	172
Cuadro 7.10	Autoayuda del paciente. Compresas frías («de calentamiento»)	173
Cuadro 7.11	Autoayuda del paciente. Baño neutro (calor corporal)	173
Cuadro 7.12	Autoayuda del paciente. Bolsa de hielo	173
Cuadro 7.13	Autoayuda del paciente. Hidroterapia constitucional (HC)	174
Cuadro 7.14	Autoayuda del paciente. Lesiones de pie y tobillo. Primeros auxilios	174
Cuadro 7.15	Autoayuda del paciente. Reducción del movimiento de hombros durante la respiración	174
Cuadro 7.16	Autoayuda del paciente. Ejercicio respiratorio antiexcitante («calmante»)	175
Cuadro 7.17	Autoayuda del paciente. Método para alternar la respiración por ambos orificios nasales	175
Cuadro 7.18	Autoayuda del paciente. Relajación mediante entrenamiento autógeno (EA)	175
Cuadro 7.19	Autoayuda del paciente. Relajación muscular progresiva	176
Cuadro 7.20	Autoayuda del paciente. Dieta de exclusión	177
Cuadro 7.21	Autoayuda del paciente. Dieta oligoantigénica	177
Cuadro 8.1	Síntomas impostores	180
Cuadro 8.2	Información esencial en relación con el dolor	182
Cuadro 8.3	Hipermovilidad	185
Cuadro 8.4	Uso del algómetro en el tratamiento de los puntos gatillo	189
Cuadro 8.5	Articulaciones y músculos: ¿qué tratar primero?	190
Cuadro 9.1	Técnicas tradicionales de masaje	195
Cuadro 9.2	Técnicas de drenaje linfático	196
Cuadro 9.3	Técnica neuromuscular de Lief (europea)	198
Cuadro 9.4	Palpación y tratamiento de los puntos gatillo centrales	200
Cuadro 9.5	Localización y palpación de puntos gatillo de fijaciones	201
Cuadro 9.6	Hidroterapias	201
Cuadro 9.7	Herramientas terapéuticas	202
Cuadro 10.1	Síntomas impostores (diagnóstico diferencial)	232
Cuadro 10.2	Evaluaciones y ejercicios de estabilización axial	232
Cuadro 10.3	Deslizamientos apofisarios naturales sostenidos (DANS) para la columna lumbar	237
Cuadro 10.4	Elevación de pesos	238
Cuadro 10.5	Examen neurológico	240
Cuadro 10.6	Radiografías: utilidad y peligros	248
Cuadro 10.7	TNM de Lief para las regiones torácica inferior y lumbar	256
Cuadro 10.8	Palpación abdominal. ¿Se encuentra el dolor en un músculo o en un órgano?	277
Cuadro 10.9	Diferentes puntos de vista acerca de las áreas reflejas abdominales	278
Cuadro 10.10	Patrones somatoviscerales de los músculos abdominales	279
Cuadro 10.11	Protocolo de la TNM abdominal de Lief	287
Cuadro 11.1	Técnica de elevación (coccígea) del <i>filum terminale</i> de Goodheart	312
Cuadro 11.2	Interrogantes referidos a la intervención terapéutica	319
Cuadro 11.3	¿Cuán confiables y exactos son los métodos de evaluación de la pelvis (y otros)	325
Cuadro 11.4	Consideraciones acerca de la extremidad inferior acortada y la elevación del talón	328
Cuadro 11.5	Proloterapia, fusión quirúrgica y fijación de la ASI	329
Cuadro 11.6	Emociones, espaldas y pelvis: el puño inferior de Latey	380
Cuadro 12.1	Fuerzas compresivas de la articulación de la cadera	391
Cuadro 12.2	Movimientos de la pelvis en la articulación de la cadera	398
Cuadro 12.3	Clasificación de los trastornos de cadera de acuerdo con el grupo de edad	399
Cuadro 12.4	Trastornos de cadera articulares y no articulares	399
Cuadro 12.5	Ideas acerca de la localización de la disfunción	401
Cuadro 12.6	Pistas para llevar a cabo un movimiento accesorio	403

Cuadro 12.7	Reemplazo total de cadera	408
Cuadro 12.8	El piriforme como bomba	430
Cuadro 12.9	Evaluación de la lesión de los músculos isquiocrurales	437
Cuadro 12.10	Horizontes terapéuticos: las muchas maneras de aliviar músculos isquiocrurales tensionados o acortados	440
Cuadro 13.1	Fuerzas portadoras de peso y alineamiento tibiofemoral	449
Cuadro 13.2	Artroscopia	464
Cuadro 13.3	Vendaje funcional (<i>taping</i>) de sostén y propioceptivo para la rodilla	464
Cuadro 13.4	Reemplazo total de rodilla: artroplastia	470
Cuadro 13.5	Manipulación de la rodilla después de la artroplastia total de rodilla	470
Cuadro 13.6	Propiocepción y la rodilla artrótica	470
Cuadro 13.7	Fractura de cadera: edad y gravedad de la lesión	473
Cuadro 13.8	Sobrepresión y sensación final	473
Cuadro 13.9	Juego articular para la evaluación y el tratamiento de la rodilla	474
Cuadro 13.10	Movilización articular de la rodilla	480
Cuadro 13.11	Técnicas de movilización con movimiento (MCM) para la rodilla	481
Cuadro 13.12	Exámenes por imágenes	482
Cuadro 14.1	Semántica: aclaración de la terminología	498
Cuadro 14.2	Rehabilitación del desequilibrio	509
Cuadro 14.3	Complicaciones asociadas con el esguince de tobillo (y notas acerca de la artroscopia)	510
Cuadro 14.4	Consideraciones terapéuticas respecto a la DSR	511
Cuadro 14.5	Fracturas habituales de tobillo y pie	518
Cuadro 14.6	La bóveda plantar	524
Cuadro 14.7	Evaluación del <i>hallux limitus</i> funcional (HLF)	529
Cuadro 14.8	La diabetes y el pie	529
Cuadro 14.9	Impacto neural y examen neurodinámico	547
Cuadro 14.10	«Dolor tibial» y síndromes compartimentales	552
Cuadro 14.11	Movimientos de los dedos de los pies	556
Cuadro 14.12	Criterios para la TLP de Goodheart	566
Cuadro 14.13	MCM de Mulligan y métodos compresivos para el pie	566

TABLAS

Tabla 3.1	Marcadores de movimiento articular/segmentarios durante el análisis de la marcha desde múltiples puntos de mira u observación	83
Tabla 3.2	Movimientos durante la fase de apoyo en condiciones de normalidad y en caso de <i>hallux limitus</i> funcional	92
Tabla 8.1	Resumen del examen físico	184
Tabla 8.2	Examen objetivo	184
Tabla 11.1	Diferentes tipos de sacro	310

Prólogo

Mi presentación de los puntos gatillo miofasciales (PGM) como componentes del dolor musculoesquelético tuvo lugar en 1963, como cirujano de aviación de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de Norteamérica. Me ocupaba principalmente de proyectos de investigación en medicina aeroespacial y del examen de la tensión de los pilotos respecto de su aptitud física para volar. El Jefe de Medicina de Vuelo de la School of Aerospace Medicine, el Dr. Larry Lamb, invitó a la que en aquel tiempo era médica de la Casa Blanca bajo el Presidente Kennedy, la Dra. Janet Travell, a impartir durante dos días un curso acerca de los PGM. Sus conferencias estaban regadas por fascinantes y reveladoras experiencias, que me convencieron de que los PGM constituían una frontera médica de profunda importancia, esencialmente inexplorada. Sus expertas y notoriamente efectivas demostraciones me impresionaron debido a su conocimiento médico enciclopédico y su consumada destreza clínica. Comenzó entonces una asociación que condujo a la publicación de los tres volúmenes del *Trigger Point Manual*.

Janet era una investigadora científica nata y en años anteriores había enseñado a los estudiantes de medicina haciéndoles llevar a cabo experimentos para encontrar las respuestas a sus preguntas. Nunca se cansaba de describir con entusiasmo lo que acababa de saber de un paciente. Cada persona era una oportunidad para examinar nuevas maneras de ver y desenmarañar la causa de enigmáticos hallazgos.

Las demostraciones de Janet eran inspiradoras. Se había especializado como médica internista y tenía en cuenta todos los aspectos del paciente. El dominio tanto de la ciencia como del arte de la medicina le dieron una sobrenatural habilidad para formular una inesperada pregunta clave. Veamos en la siguiente historia cómo ella sintonizaba con el subconsciente del paciente:

–¿Presentó usted alguna vez un accidente serio?, preguntaba.

–No.

Pausa meditativa.

–¿Monta usted a caballo?

–Sí, amo a los caballos.

–¿Tuvo una caída alguna vez?

–Bueno, sí... Una vez un caballo me tiró y me desmayé durante unos minutos, pero no se me rompió ningún hueso.

–¿Cuándo comenzó su dolor de cuello?

Pausa meditativa.

–Poco después de la caída.

La paciente no había considerado que ésta hubiese sido una caída seria porque no se había roto ningún hueso.

¿Cómo supo Janet que se trataba de un accidente de equitación y no de un resbalón en el hielo o un tropiezo en la oscuridad lo que activó sus PGM? Su comunicación con el paciente tenía una dimensión misteriosa, espiritual. A menudo ella la identificaba a su manera. Cuando me había perdido una de sus presentaciones y le preguntaba cómo le había ido, regularmente me contestaba diciendo: «La magia nunca falla». Practicaba el arte de la medicina.

Fue asimismo la iniciadora de la comprensión del segundo paso necesario para tratar con eficacia los PGM crónicos mediante el reconocimiento y el tratamiento de los factores perpetuadores que mantienen su actividad.

La fuerza de esta ópera magna reside en la efectividad con que realiza ese próximo gran paso hacia delante. No sólo está sólidamente fundamentada en los conocimientos legados por Janet Travell y las nuevas nociones fisiopatológicas de que se dispone en el presente, sino que además integra hábilmente la disciplina hermana, la osteopatía, que ve al paciente como un todo complejo e interactivo y subraya específicamente la necesidad de reconocer y tratar las disfunciones articulares. Esta combinación se enriquece con una seria consideración del importante papel de la disfunción fascial. Da relevancia clínica a las fuertes interacciones entre estos factores, que con frecuencia frustran una terapia que sólo tenga en cuenta una parte del problema total, una terapia de visión de túnel. Se trata de un apreciable corolario que nos impulsa hacia delante sobre la huella que Janet Travell identificó.

Tanto Leon Chaitow como Judith Walker DeLany son asimismo dignos iniciadores. Desde 1978, Leon Chaitow ha sido el autor de más de una docena de libros, todos acerca de los abordajes terapéuticos de las disfunciones musculoesqueléticas; durante cinco años fue el editor de *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. Como editor fundador de *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, ahora en su sexto año, señaló que un objetivo principal era «estimular la improvisación creativa e intuitiva en la evolución profesional individual y colectiva de aquellos comprometidos en la atención de la salud mediante el empleo de métodos manuales y

motores». Los principales números de esa revista, citados en este volumen enciclopédico, atestiguan el notable éxito de dicho esfuerzo.

Judith DeLany comenzó su carrera como terapeuta neuromuscular certificada en 1984, luego de recibir una licenciatura como masoterapeuta. Promovió activamente la comprensión y aceptación de las técnicas del masaje terapéutico como Miembro del Consejo Asesor de la National Association of Myofascial Trigger Point Therapists y como Miembro del Consejo Asesor de la International Academy of NeuroMuscular Therapies. Sus extraordinarias habilidades clínicas fueron reconocidas cuando se le otorgó en 1999 el premio como Masoterapeuta del Año de la Florida Chiropractic Association. Centró su esfuerzo en proporcionar oportunidades de entrenamiento y ofrecer programas de entrenamiento progresivo en masaje como Directora del Neuromuscular Therapy Training Center. Este volumen refleja con elocuencia la amplitud y la profundidad de esta experiencia. Una importante parte de su tiempo está dedicada ahora a su hija Kaila, de cinco años.

Los lectores apreciarán la lista de abreviaturas, en particular porque la sección destinada a la terapéutica se dedica a músculos y grupos musculares específicos que es probable que sean el foco de atención inmediato en un paciente dado. Sería un gran error saltarse el meditado e importante mate-

rial introductorio, basado en una comprensión erudita de la literatura pertinente. Respecto de los músculos de cada región, se describen tres técnicas terapéuticas. La primera que se recomienda es la técnica neuromuscular que corresponde a la liberación de la presión en puntos gatillo, con lo que se atiende específicamente una CAUSA del dolor y la disfunción. En segundo lugar, la técnica de energía muscular corresponde en esencia a la relajación postisométrica o contracción – relajación. Para el caso de que éstas brinden un alivio inadecuado, se recomienda y describe la técnica de la liberación posicional. Ésta se corresponde estrechamente con el enfoque de *strain – contrastrain* de Jones. Tal integración de enfoques va en la dirección correcta. La meta última es desentrañar la causa del dolor y la disfunción musculoesqueléticas. Describir simplemente un procedimiento para un síntoma no es suficiente. La mejor y última guía es el paciente, tanto por medio de las interacciones con él como mediante las conversaciones manuales con sus músculos.

En resumen, los autores han integrado con efectividad diferentes habilidades y puntos de vista en este volumen épico, de un modo tal que lo hacen con un amplio espectro bibliográfico y según sus extensas experiencias clínicas. De manera magistral han construido un brillante faro para ayudarnos a encontrar el camino a través del complejo campo del dolor muscular, de tan pobre cartografía.

Dr. David G. Simons

Prefacio

En estos dos volúmenes, los autores han intentado seguir un camino que atienda las disfunciones musculoesqueléticas del organismo desde una perspectiva particular. A saber, aquella según la cual los problemas corporales se encuentran situados en dos contextos que se entremezclan, desde los cuales emana la disfunción. Uno de ellos es el referido a la relación de la zona disfuncional con el resto del organismo y sus múltiples influencias interactuantes, entre ellas la forma en que los sistemas y las estructuras se enfrentan y afectan entre sí. El otro contexto se relaciona con las diferentes influencias externas a las cuales el organismo puede responder, ampliamente definidas como biomecánicas, bioquímicas y psicosociales. Estas dos grandes áreas de influencia, la de adaptación interna y la de aplicación externa, proporcionan el fundamento sobre el que actúan los mecanismos autorreguladores del organismo. Es este cuadro de mayor tamaño, el verdadero océano de características, factores, influencias, respuestas, adaptaciones y procesos, el que se presenta a modo de síntomas.

La manera en que pueden emplearse el trabajo corporal y las terapias de movimiento en general, así como en particular las clasificadas como neuromusculares en todas sus versiones, para modificar, atender, incrementar y estimular la autorregulación, la rehabilitación y la recuperación es lo que

conforma el corazón de este texto. Para que las aplicaciones sean significativas, en vez de no tener un sentido (o de producir un empeoramiento), es esencial la evaluación de los rasgos etiológicos subyacentes; aquí se discuten y describen muchos ejemplos de protocolos de evaluación. Gran parte de los métodos de evaluación y tratamiento presentados provienen de la experiencia personal de los autores, si bien en su mayoría surgen de la literatura interprofesional, maravillosamente rica, que ha sido rastreada y estudiada para validar la información provista. En muchos casos se utilizaron citas directas, que no cabía mejorar ya que expresaban perfectamente lo que se requería decir. Los autores están muy agradecidos a los muchos expertos y clínicos de quienes han surgido las citas, sin las cuales gran parte del texto habría representado solamente opiniones personales.

El resultado final de esta tarea ciclópica pero intensamente satisfactoria, esperamos, será un autorizado par de volúmenes que lleven al lector, a través de las regiones corporales, a un viaje de reconocimiento con frecuentes desviaciones de interés, algunas para tratar problemas y otras para ofrecer soluciones que permitan la adquisición de un sentido global, de la conexión de todo con todo, con las opciones terapéuticas que dicho conocimiento brinda.

LC, Corfú, Grecia
JD, St. Petersburg, Florida

Agradecimientos

Al igual que su compañero, este volumen se ha elaborado con el apoyo de un equipo de colaboradores y amigos que han dedicado tiempo y esfuerzos para ayudar a su producción. Deseamos expresarles nuestro inmenso aprecio por sus empeños, su estímulo y su apoyo.

Durante la producción de cada capítulo, diversas personas dedicaron tiempo a revisar y comentar el contenido y el contexto del material. Entre aquellos que cumplieron esta ardua tarea estamos especialmente en deuda con Jamie Alagna, Paula Bergs, Rebecca Birch, Al Devereaux, Jose Fernandez, Gretchen Fiery, Valerie Fox, Barbara Ingram-Rice, Donald Kelley, Charna Rosenholtz, Cindy Scifres, Paul Segersten, Alex Spasoff, Bonnie Thompson y Kim Whitefeather.

Apreciamos notoriamente la labor de Benny Vaughn al contribuir con su experiencia en el campo del tratamiento de las lesiones deportivas y brindar su asistencia en el Capítulo 5. Lorrie Walker (National Highway Traffic Safety Administration) respaldó y revisó el agregado de material referido a la protección de los pasajeros infantiles, en el Capítulo 4.

El equipo fotográfico que trabajó en el Volumen 1 lo hizo nuevamente, cambiando sus papeles para producir la masiva colección de fotografías a partir de las cuales se seleccionaron muchos de los dibujos y fotos para este volumen. Mary Beth Wagner y John Ermatinger se ofrecieron a sí mismos como modelos, en tanto Lois Ermatinger coordinó las numerosas sesiones fotográficas. Los tres mostraron dedicación durante las largas horas de difíciles tomas y repeticiones.

Durante el tiempo que dedicamos a este proyecto contamos con el apoyo de nuestro personal y nuestras familias, que con paciencia toleraron que nos centrásemos en la escritura. Andrea Conley, Manfred Hohenegger, Jill Jeglum, Mark Epstein, Andrew DeLany y Mary Beth Wagner llevaron a ca-

bo sin queja muchas tareas en curso, lo que nos permitió concentrarnos el tiempo necesario en este proyecto.

Al Dr. David G. Simons le expresamos nuestro agradecido reconocimiento por su exhaustiva revisión del Volumen 1, así como por las sugerencias referidas al contenido del Volumen 2, en particular en relación con el tema del dolor. Profundamente apreciamos la enorme contribución que realizó al proporcionar explicaciones racionales de la etiología y los fenómenos asociados con el dolor miofascial. El paciente y devoto equipo de producción de Elsevier Science incluye a Jane Dingwall, Katrina Mather y Holly Regan-Jones, quienes una vez más mostraron ser sumamente profesionales al prestar una meticulosa atención a los muchos detalles que comporta un proyecto como éste. Estamos agradecidos por el compromiso con la exactitud demostrado por el ilustrador del Volumen 2, Paul Richardson, y expresamos nuestro aprecio a los muchos autores que hemos citado, así como a los artistas y editores que otra vez más nos permitieron utilizar su material para agregar impacto visual a nuestras palabras. Agradecemos especialmente a I. A. Kapandji, cuyos dibujos perceptivos y expertos de la anatomía humana (incluido el guitarrista de la cubierta) proporcionan gran inspiración y comprensión.

A Mary Law le expresamos nuestra admiración por su contribución global a las ciencias de la salud. Claramente vemos los frutos de sus esfuerzos en muchos campos de la medicina y reconocemos el enorme papel que ha tenido en reproducir los principios y la práctica de la medicina integrativa.

A nuestras familias, que si bien aparecen al final de esta lista, ocupan el primer lugar en nuestros corazones y nuestras vidas, les expresamos amorosamente nuestra sincera gratitud por todos y cada uno de los apoyos brindados durante todas las fases de este proyecto.

En este capítulo:

- Dando sentido al cuadro, 2
- El tejido conectivo y el sistema fascial, 3
 - Cuadro 1.1. Resumen del tejido conectivo y la función fascial, 3
- La fascia y su naturaleza, 4
- Tensegridad fascial, 5
 - Cuadro 1.2. Respuesta del tejido a la carga, 5
 - Patrones posturales fasciales, 6
- Información esencial acerca de los músculos, 7
 - Cuadro 1.3. Diseño de los músculos, 8
 - Cuadro 1.4. Organización de las fibras musculares, 9
 - Las fuentes de la energía muscular, 7
 - Músculos y aporte sanguíneo 9
 - Principales tipos de contracción voluntaria 10
 - Tipos musculares, 10
 - Actividad muscular cooperativa, 11
 - Contracción, espasmo y contractura, 12
 - ¿Qué es debilidad muscular?, 13
 - Estaciones de información y propiocepción, 13
 - Cuadro 1.5. Examen de la fuerza muscular, 14
 - Cuadro 1.6. Estaciones de información, 14
 - Mecanismos reflejos, 16
 - Facilitación segmentaria y local, 16
 - Cuadro 1.7. Modelos generales de reflejos, 17
 - Manipulación de las estaciones o niveles de información, 17
 - Rehabilitación terapéutica mediante el empleo de los sistemas reflejos, 17
- Formación de puntos gatillo 18
 - Puntos gatillo centrales y de fijación o inserción, 19
 - Factores activadores de los puntos gatillo, 19
 - Isquemia y evolución de los puntos gatillo, 20
 - Zona destinataria de referencia de un punto gatillo, 21
 - Puntos gatillo clave y satélites, 21
 - Incidencia y localización de los puntos gatillo, 21
 - Actividad de los puntos gatillo y disfunción linfática, 21
- Adaptación local y general, 21
 - Somatización: la mente y los músculos, 23
 - Influencias respiratorias, 24
 - Cuadro 1.8. Liberación emocional: precauciones e interrogantes, 24
 - Patrones disfuncionales, 25
 - El cuadro general y el evento local, 26
- Ideas acerca de los síntomas dolorosos en general y de los puntos gatillo en particular, 26
 - Cuadro 1.9. Puntos gatillo: una perspectiva diferente, 27

1

Información esencial

En el primer volumen de esta obra se presenta mucha información referida a la fascia y las características de los músculos, incluidos la formación de los puntos gatillo, la inflamación y los patrones de disfunción. Tal información sirve como base para desarrollar las estrategias terapéuticas que, se espera, mejoren en última instancia la condición de los tejidos y alteren los hábitos de uso, abuso, desuso y mal uso usualmente asociados a la aparición de las afecciones. Este volumen contiene mucha información adicional referida a los patrones posturales, la marcha, los mecanismos propioceptivos y otras influencias fundamentales para la comprensión de la manera en que estas diversas entidades se desarrollan y para planificar estrategias terapéuticas que realmente mejoren la situación y no sólo alivien temporalmente los síntomas o enmascaren el verdadero problema.

De acuerdo con la experiencia de los autores, un fenómeno que comúnmente se cita en conversaciones con profesionales y lectores consiste en que los capítulos preliminares, introductorios, contextuales, de apertura, son pasados por alto o examinados de modo superficial, poniéndose mayor atención en el material que sigue, “práctico, manuable, el cómo”. Esta manera de actuar, si bien comprensible, es desafortunada, toda vez que salvo que las razones para llevar a cabo una técnica en particular sean comprendidas en su totalidad (o al menos razonablemente bien), las recompensas que se obtengan de ella serán menos que óptimas y lo más probable es que producirán resultados sólo arbitrarios e inconsistentes. A no ser que exista conciencia acerca de la naturaleza de la disfunción y de por qué se está sugiriendo cierto abordaje específico, es probable que los resultados decepcionen tanto al profesional como al paciente.

Los Capítulos 1 a 10 del Volumen 1 brindan esta fundamentación contextual. En los Capítulos 2 a 10 de este volumen se añaden nuevos conceptos. En este capítulo introductorio al Volumen 2 se ha hecho el intento de resumir y sintetizar elementos y temas contenidos en los primeros diez capítulos del Volumen 1 que los autores creen serán particu-

larmente útiles en relación con el resto del Volumen 2. El texto continuará según esa fundamentación, incorporando planes terapéuticos, «tareas para el hogar» para el paciente y otras estrategias que ayuden al profesional a descubrir los pasos necesarios para ayudar en la mejoría y, de ser posible, la recuperación del paciente.

Los autores sinceramente sugieren que el material fundamental de los capítulos de apertura de este volumen y del Volumen 1 se lean y elaboren antes de aplicar las recomendaciones clínicas que se ofrecen en los capítulos posteriores (de cada volumen). Aun cuando hay algo tentador en la aplicación directa de las técnicas, en el caso de la TNM la comprensión global de cuándo aplicar y, quizás aún más importante, cuándo no aplicar estos conceptos es una cuestión central. El material esencial que se presenta en este capítulo y los siguientes ha sido diseñado de modo tal que sirva para auxiliar en este proceso.

Periódicamente se encontrarán en todo el Volumen 2 referencias cruzadas a capítulos o cuadros específicos de información a hallar en el Volumen 1, no agregada a este capítulo simplemente por razones de espacio. Si bien existe cierto grado de superposición en la información presentada en ambos libros, el uso del volumen complementario es importante para desarrollar una visión completa de las disfunciones miofasciales y una comprensión total de la aplicación de las técnicas neuromusculares.

DANDO SENTIDO AL CUADRO

Las técnicas neuromusculares presentadas en este libro intentarán abordar (o por lo menos tener en cuenta) una serie de factores comúnmente implicados en la provocación o la intensificación del dolor (Chaitow, 1996). Ellos comprenden, entre otros, los siguientes elementos globales, que afectan sistémicamente todo el organismo:

- Predisposiciones genéticas (por ejemplo, características del tejido conectivo que llevan a hipermovilidad) y anomalías congénitas (por ejemplo, una pierna acortada).
- Desequilibrios y deficiencias nutricionales.
- Toxicidad (exógena y endógena).
- Infecciones (crónicas o agudas).
- Desequilibrios endocrinos.
- Estrés (físico o psicológico).
- Traumatismos.
- La postura (incluyendo los patrones de mal uso).
- Tendencias hiperventilatorias.

También estados disfuncionales locales, tales como:

- Hipertensión.
- Isquemia.
- Inflamación.
- Puntos gatillo.
- Compresión o atrapamiento neurales.

En las exposiciones presentadas en el texto y en el primer volumen se brinda sustancial atención al estrés musculoesquelético resultante de influencias posturales, emocionales, respiratorias y otras. Como quedará claro a partir de tales

disquisiciones, estas influencias básicas sobre la salud y la enfermedad surgen y se entremezclan constantemente. Al intentar dar sentido a los problemas del paciente, con frecuencia es clínicamente valioso diferenciar entre los factores etiológicos interactuantes. Un modelo que los autores encuentran útil clasifica las influencias negativas en tres categorías:

- *Biomecánicas* (congénitas, uso excesivo, mal uso, traumatismos, desuso, etc.).
- *Bioquímicas* (toxicidad, desequilibrio endocrino, deficiencia nutricional, isquemia, inflamación, etc.).
- *Psicosociales* (ansiedad, depresión, estados emocionales no resueltos, somatización, etc.).

La utilidad de este enfoque es que se focaliza en factores posibles de cambio. Así, por ejemplo, los métodos manuales, la rehabilitación y el ejercicio ejercen influencia sobre los factores biomecánicos, en tanto las tácticas nutricionales o farmacéuticas modifican las influencias bioquímicas y los abordajes psicosociales tratan las influencias psicosociales. Es necesario detectar cuáles de estas influencias (u otras) sobre el dolor musculoesquelético pueden identificarse, a fin de separar o modificar tantos factores etiológicos y perpetuantes como sea posible (Simons *et al.* 1999), sin crear mayor sufrimiento o requerir una adaptación excesiva.

En verdad, la superposición entre estas categorías causales es tan grande que en muchos casos las intervenciones aplicadas a una de ellas también tendrán gran influencia sobre las otras. A menudo se observan mejorías sinérgicas y rápidas cuando se efectúan modificaciones en más de un área, en tanto no se exija demasiado a la capacidad adaptativa del individuo. Comúnmente se requieren como parte de la intervención terapéutica adaptaciones y modificaciones (en el estilo de vida, la dieta, los hábitos y patrones de uso, etc.); usualmente esto implica por parte del paciente tiempo, dinero, dedicación mental y esfuerzo. Los cambios físicos y a veces psicológicos resultantes pueden representar a veces algo “demasiado bueno”, demandando de las potencialidades del sujeto un grado abrumador de adaptación. La aplicación de la terapia, en consecuencia, debería incluir la toma de conciencia acerca de las posibilidades de sobrecargar al sujeto, y éstas deberían equilibrarse cuidadosamente a fin de lograr los mejores resultados posibles sin producir una saturación terapéutica, agotando quizá los mecanismos autorregulatorios del organismo.

Las influencias de naturaleza biomecánica, bioquímica y psicosocial no producen cambios aislados. La interacción entre ellas es profunda. Dentro de estas tres categorías se cuenta la mayor parte de las principales influencias sobre la salud; en la TNM son de particular interés ciertas «subdivisiones» (por ejemplo, isquemia, desequilibrio postural, evolución de los puntos gatillo, atrapamientos y compresiones neurales, factores nutricionales y emocionales). El papel del profesional incluye enseñar y estimular al sujeto (y asistirlo en sus funciones autorregulatorias, homeostáticas) para que maneje más eficazmente la carga adaptativa que comportan dichas influencias, en tanto se alivia simultáneamente el peso de la tensión tanto como sea posible («aligeramiento de la carga»).

EL TEJIDO CONECTIVO Y EL SISTEMA FASCIAL

El material más abundante en el organismo es el tejido conectivo. Sus diversas formas constituyen la matriz de huesos, músculos, vasos sanguíneos y linfáticos, y abarca todos los otros tejidos blandos y órganos del cuerpo. Se trate de tejido areolar o laxo, adiposo, denso, regular o irregular, fibroso blanco, elástico, mucoso, linfoide, cartilaginoso, óseo o linfático, todos ellos pueden ser considerados tejidos conectivos (Cuadro 1.1).

La fascia, una forma de tejido conectivo, es coloidal. Los coloides están compuestos de partículas de material sólido

suspendidas en un líquido. No son rígidos, se adecúan a la forma de su recipiente y responden a la presión aun cuando no sean compresibles (Scariati, 1991). La resistencia que los coloides ofrecen aumenta proporcionalmente a la velocidad de la fuerza que se les aplica. Esto hace que cuando se intenta producir un cambio en estructuras fasciales restringidas –o su liberación– sea fundamental la utilización de toques suaves, dado que ellas son todas de conducta coloidal. Por otra parte, la sustancia básica de la fascia que rodea el colágeno y los componentes elásticos, de tipo gel, puede verse alterada hacia un estado más líquido por introducción de vibración, calor, movimiento activo o pasivo o manipulación hística, como cuando se aplica un masaje (ver Volumen 1, Cuadro 1.4,

Cuadro 1.1. Resumen del tejido conectivo y la función fascial

El *Stedman's medical dictionary* (1998) señala que tejido conectivo es «el tejido de sostén o armazón del... cuerpo, conformado por las sustancias fibrosa y fundamental, con células más o menos numerosas de diversos tipos...» y que fascia es «una vaina de tejido fibroso que envuelve el cuerpo por debajo de la piel; también circunda músculos y grupos de músculos, y separa sus diferentes capas o grupos». La fascia es una forma de tejido conectivo.

El tejido conectivo está implicado en numerosas actividades bioquímicas complejas:

- El tejido conectivo proporciona una matriz de sostén a estructuras más altamente organizadas y se adhiere extensamente a los músculos, a los que reviste (en cuyo caso se lo conoce como fascia).
- Las fibras musculares individuales se encuentran recubiertas por el endomisio, conectado al perimisio, más firme, que rodea los fascículos.
- Las fibras del perimisio se adhieren al epimisio, aún más firme, el cual rodea el músculo en su totalidad y a su vez se adhiere a los tejidos fasciales cercanos.
- Puesto que contiene células mesenquimatosas de tipo embrionario, el tejido conectivo aporta un tejido generalizado capaz de dar origen, en ciertas circunstancias, a elementos más especializados.
- Proporciona (por medio de sus planos fasciales) vías para los nervios, los vasos sanguíneos y las estructuras linfáticas.
- Muchas de las estructuras neurales de la fascia son de naturaleza sensorial.
- La fascia aporta mecanismos limitantes por diferenciación de bandas de retención, poleas fibrosas y ligamentos de control, así como asistiendo en la producción y el control armoniosos del movimiento.
- Allí donde el tejido conectivo es de textura laxa, permite el movimiento entre las estructuras adyacentes y, por formación de bolsas, reduce los efectos de la presión y la fricción.
- La fascia profunda envuelve y preserva el contorno característico de los miembros y facilita la circulación en venas y vasos linfáticos.
- La fascia superficial, que forma el panículo adiposo, permite el almacenamiento de grasa y brinda asimismo una superficie de cubierta que ayuda en la conservación del calor corporal.
- En virtud de su actividad fibroblástica, en caso de lesión el tejido conectivo ayuda a la reparación, mediante deposición de fibras colágenas (tejido cicatrizal).
- La capa envolvente de fascia profunda, así como los tabiques intermusculares y las membranas interóseas, proporcionan vastas superficies utilizadas para la fijación muscular.
- Las mallas de tejido conectivo laxo contienen el «líquido hístico» y proporcionan un medio esencial por el cual los elementos celulares de otros tejidos mantienen una relación funcional con la sangre y la linfa.
- Esto ocurre en parte por difusión y en parte por medio del transporte hidrocínético estimulado por alteraciones en los

gradientes de presión, por ejemplo, entre el tórax y la cavidad abdominal durante la inspiración y la espiración.

- El tejido conectivo posee una función nutricia y alberga casi un cuarto de todos los líquidos corporales.
- La fascia es uno de los principales campos en que se dirimen los procesos inflamatorios (Cathie, 1974).
- Los líquidos y los procesos infecciosos se trasladan a menudo a lo largo de los planos fasciales (Cathie, 1974).
- Los factores químicos (nutricionales) ejercen influencia directa sobre la conducta fascial. Pauling (1976) demostró que «en gran parte, el resultado de la privación de ácido ascórbico (vitamina C) provoca un déficit de tejido conectivo, que es extensamente responsable de la fortaleza de los huesos, los dientes y la piel, y está constituido por colágeno, una proteína fibrosa».
- Los histiocitos del tejido conectivo son parte de un importante mecanismo de defensa contra la invasión bacteriana, debido a su actividad fagocitaria.
- Asimismo, los histiocitos juegan un papel como basureros, al eliminar desechos celulares y material extraño.
- El tejido conectivo es un importante «neutralizador» o detoxicante de toxinas tanto endógenas (las que se producen en condiciones fisiológicas) como exógenas.
- La barrera mecánica constituida por la fascia posee importantes funciones defensivas en casos de infección y toxemia.
- La fascia, en consecuencia, no es sólo una estructura de trasfondo con una función poco importante salvo su obvio papel de sostén, sino un tejido ubicuo, resistente y vivo que se halla profundamente involucrado en casi todos los procesos fundamentales de la estructura, el funcionamiento y el metabolismo corporales.
- En términos terapéuticos, hay poca lógica en considerar el músculo como una estructura separada de la fascia, dada su tan íntima relación.
- Elimine al tejido conectivo de la escena y cualquier músculo que quede será una estructura gelatinosa sin forma ni capacidad funcional.

La investigación ha demostrado que:

- Músculo y fascia son anatómicamente inseparables.
- La fascia se mueve en respuesta a complejas actividades musculares que tienen lugar sobre huesos, articulaciones, ligamentos, tendones y fascia.
- La fascia se halla decididamente implicada en la propiocepción, la que como es obvio es esencial para la integridad postural (Bonica, 1990).
- La investigación llevada a cabo mediante estudios de microscopía electrónica demuestra que en la fascia hay «numerosas» estructuras neurosensoriales mielinizadas, lo que la relaciona tanto con la propiocepción como con la recepción del dolor (Staubesand, 1996).
- Descontadas las aferencias en articulaciones y husos musculares, la mayor parte de la propiocepción restante tiene lugar en las vainas fasciales (Earl, 1965; Wilson, 1966).

respecto a los detalles referidos a la composición del tejido conectivo).

La red fascial, una matriz envolvente compuesta por tejido conectivo, configura lo que fácilmente puede denominarse la forma estructural del cuerpo. En esta matriz reticular se encuentran implantadas las células musculares, que sirven como dispositivos contráctiles. Las sales hícticas (principalmente calcio) están embutidas en la fascia, donde actúan como retenedoras de espacio y como rayos de sostén. Las estructuras neurales, vasculares y linfáticas están todas envueltas por la red fascial, a través de la cual cursan para aprovisionar a músculos, huesos y articulaciones con los elementos necesarios para el sostén vital.

Tom Myers, un distinguido maestro de la integración estructural, describió una cantidad de conjuntos de cadenas miofasciales, clínicamente útiles. Myers (1997) considera la fascia como un continuo que atraviesa el músculo y sus inserciones tendinosas, mezclándose con los tejidos blandos adyacentes y contiguos y con los huesos, y brindando elementos tensionales de sostén entre las diferentes estructuras, con lo que se crea una estructura tensegritaria (ver pág. 5). Estas cadenas fasciales son de particular importancia para ayudar a poner atención (por ejemplo) en patrones disfuncionales en la pierna que pueden ejercer impacto en estructuras en la parte superior del cuerpo por vía de estas “prolongadas continuidades funcionales”. Las cinco principales cadenas fasciales se describen por completo y se ilustran en el Volumen 1, Cuadro 5.

Por cierto, la verdad es que no existe un solo tejido que esté aislado, sino que todos actúan sobre otras estructuras y están ligados y entrelazados con ellas. El organismo está ínte e intrarrelacionado, de arriba abajo, de lado a lado y de frente a dorso, dada la interconexión de este sistema fascial que todo lo abarca. Cuando trabajamos con una zona localizada es necesario tener constante conciencia de que estamos ejerciendo influencia potencial sobre todo el cuerpo.

La red fascial consiste en una malla integrada y completamente conectada, desde las inserciones de la cara interna del cráneo hasta la fascia de las plantas de los pies. Si cualquier parte de esta red se deforma o distorsiona, habrá fuerzas negativas impuestas a elementos distantes de las estructuras que divide, envuelve, entremezcla y sostiene y con las cuales se conecta. La fascia se acomoda a los patrones de la tensión crónica y se deforma a sí misma (ley de Wolff), lo que a menudo precede a la deformidad de las estructuras óseas y cartilaginosas en las enfermedades crónicas.

LA FASCIA Y SU NATURALEZA

En las consideraciones que siguen, así como en otros lugares del texto, se emplea una útil terminología. Es beneficiosa entonces, comprender los siguientes términos:

- *Elasticidad*. Capacidad tensil saltatoria o resiliencia que permite que los tejidos blandos resistan la deformación cuando se aplica fuerza o presión. Luego de la deformación, la elasticidad da al tejido una mayor capacidad de elongación, movimiento y autorrestauración hasta su longitud previa.
- *Plasticidad*. Capacidad de un tejido para ser formado o moldeado por medio de presión o calor; en un estado plásti-

co, el tejido tiene mayor resistencia al movimiento y es más susceptible de lesionarse y dañarse. Los tejidos plásticos no retornan a su forma/longitud a continuación de la deformación.

- *Tixotropismo*. Cualidad común a los coloides por la cual se hacen menos viscosos cuando se los agita o se los somete a fuerzas de corte, y de retornar a la viscosidad original al quedar de pie; capacidad de transformación de gel (forma más rígida) a sol (forma más soluble) y nuevamente a gel.

- *Distorsión*. Grado variable de resistencia y deformación continuas en respuesta a la carga aplicada (de acuerdo con el estado de los tejidos); cuando se aplica una carga durante un tiempo más prolongado, la distorsión ayuda a la adaptación mediante deformación, a fin de que la carga pueda continuar absorbiéndose.

- *Histéresis*. Proceso de pérdida de energía y líquido debido a la fricción y los daños estructurales mínimos que tienen lugar cuando los tejidos reciben cargas y se deshacen de ellas (se tensan y relajan); durante esta secuencia se libera calor (o la energía mecánica almacenada; ver Capítulo 3).

- *Carga*. Grado de fuerza (tensión) aplicado a una zona.
- *Viscoelasticidad*. Potencialidad de deformación elástica cuando se aplica la carga y de retornar al estado no deformado original cuando ésta se quita.

- *Viscoplasticidad*. Deformación permanente producida porque la elasticidad potencial ha sido excedida o se mantienen las fuerzas presoras.

La fascia responde a cargas y tensiones de maneras tanto plástica como elástica, dependiendo su respuesta, entre otros factores, del tipo, la duración y la intensidad de la carga (presión, esfuerzo, forzamiento). Cuando se aplican gradualmente fuerzas oprimientes (indeseables o terapéuticas) a la fascia (o a otro material biológico) se presenta en primer lugar una reacción elástica, con aparición de cierto grado de aflojamiento, seguida por cierta resistencia al alcanzarse el límite plástico y luego, si la fuerza persiste, por distorsión. Este cambio gradual de la forma es resultado de las propiedades viscoelástica y viscoplástica del tejido (Greenman, 1989).

El tejido conectivo, incluida la fascia, está compuesto por células (entre ellas fibroblastos y condrocitos) y una matriz extracelular de colágeno y fibras elásticas rodeada por una sustancia fundamental constituida principalmente por glucosaminoglicanos ácidos (GAGA) y agua (*Anatomía de Gray*, 1995; Lederman, 1997). Sus patrones de deposición varían de lugar en lugar, en dependencia de su papel y de las fuerzas aplicadas.

El colágeno está compuesto por tres cadenas polipeptídicas enrolladas entre sí, formando hélices triples. Estos microfilamentos están organizados de modo paralelo y ligados entre sí por puentes de hidrógeno cruzados, que «adhieren» los elementos, proporcionando firmeza y estabilidad cuando se aplica tensión mecánica. El movimiento estimula las fibras de colágeno a alinearse a lo largo de las líneas de tensión estructural, así como mejora el equilibrio de los glucosaminoglicanos y el agua, con lo que lubrican e hidratan el tejido conectivo (Lederman, 1997).

A menos que hayan tenido lugar cambios fibróticos irreversibles o exista otra patología, el estado del tejido conecti-

vo puede ser modificado desde una sustancia de tipo gelatinoso hacia un estado más soluble (acuoso) por introducción de energía, mediante actividad muscular (movimiento activo o pasivo proporcionado por actividad o tensionamiento), manipulación de los tejidos blandos (como la brindada por el masaje), vibración o calor (como en las hidroterapias). Esta característica, llamada *tixotropismo*, permite a los coloides modificar su estado de gel a sol (soluble) mediante técnicas adecuadamente aplicadas. Sin propiedades tixotrópicas, el movimiento finalmente cesaría, debido a la solidificación de la sinovia y el tejido conectivo (Cuadro 1.2).

Oschman (1997) señala:

Si la tensión, el desuso y la ausencia de movimiento hacen que el gel se deshidrate, contraiga y endurezca (una idea sustentada tanto por la evidencia científica como por las experiencias de muchos terapeutas), la aplicación de presión parece producir una rápida transformación en sol y rehidratación. La remoción de la presión permite al sistema volver a estructurarse como un gel con rapidez, pero en el proceso el tejido se transforma tanto en su contenido hídrico como en su capacidad de conducir energía y movimiento. La sustancia fundamental se hace más porosa, un mejor medio para la difusión de nutrientes, oxígeno, productos de desecho del metabolismo y las enzimas y los bloques constructivos involucrados en el proceso de «regeneración metabólica»...

Cuando se permite a la fascia descansar durante cierto tiempo con un movimiento pobre o nulo, como cuando la persona posee un estilo de vida sedentario, su sustancia fundamental se solidifica, conduciendo a la pérdida de capacidad de las fibras colágenas de deslizarse entrecruzándose entre sí, así como al desarrollo de adherencias. Se ha demos-

trado una secuencia disfuncional debida a la inmovilización prolongada, con cambios en el tejido conectivo (Akeson y Amiel, 1977; Amiel y Akeson, 1983; Evans, 1960):

- Cuanto más prolongada sea la inmovilización, mayor será la cantidad de infiltrado encontrada.
- Si la inmovilización continúa más allá de 12 semanas, se observa pérdida de colágeno; sin embargo, en los primeros días de cualquier restricción tiene lugar un grado significativo de pérdida de sustancia fundamental, en particular glucosaminoglicanos y agua.
- Puesto que uno de los propósitos principales de la sustancia fundamental consiste en la lubricación de los tejidos que separa (fibras colágenas), su pérdida conduce de manera inevitable a que la distancia entre dichas fibras se reduzca.
- La pérdida de la distancia entre fibras hace que el colágeno pierda su capacidad para deslizarse suavemente, estimulando el desarrollo de adherencias.
- Ello permite la formación de puentes entre las fibras colágenas y el tejido conectivo de reciente formación, lo cual reduce el grado de extensibilidad fascial, puesto que las fibras adyacentes se unen más y más estrechamente.
- Debido a la inmovilidad, estas nuevas conexiones entre fibras no recibirán una carga tensional que las guíe hacia un entramado direccional, y se depositarán al azar.
- Respuestas similares se observan en los tejidos conectivos ligamentarios y periarticulares.
- La movilización de los tejidos restringidos puede revertir los efectos de la inmovilización, siempre que ésta no haya tenido lugar durante un período excesivo.
- Si debido a la alteración se producen procesos inflamatorios más inmovilización, tiene lugar una mayor evolución, dado que el exudado inflamatorio desencadena un proceso de contractura, lo que conduce al acortamiento del tejido conectivo.
- Esto significa que tras la alteración pueden ocurrir simultáneamente dos procesos separados: puede haber desarrollo de tejido cicatrizal en los tejidos traumatizados y, por otra parte, fibrosis en los tejidos circundantes (como resultado de la presencia de exudado inflamatorio).
- Cantu y Grodin (1992) brindan un ejemplo: «El hombro puede quedar congelado debido a una adherencia cicatrizal macroscópica en los pliegues de la cápsula inferior... Y un hombro congelado también puede ser causado por capsulitis, en cuyo caso toda la cápsula se retrae».
- En consecuencia, la capsulitis podría ser el resultado de una fibrosis que involucre toda la trama capsular, más que de la formación localizada de una cicatriz en el sitio de la alteración.

TENSEGRIDAD FASCIAL

La tensegridad, término acuñado por el arquitecto e ingeniero Buckminster Fuller, representa un sistema caracterizado por un conjunto discontinuo de elementos compresivos (puntales) que se mantienen juntos y/o son movidos por una red tensional continua (Myers, 1999; Oschman, 1997). El sistema muscular proporciona las fuerzas tensionales que yerguen la estructura humana, utilizando mecanismos contráctiles anidados en la fascia para dar tensión a los elementos compresivos.

Cuadro 1.2. Respuesta del tejido a la carga

Cuando se intenta alterar el estado de la fascia, es especialmente importante el hecho de que una fuerza aplicada rápidamente a las estructuras colágenas conduce a tensión defensiva, en tanto las estructuras colágenas aceptan una carga aplicada con lentitud, permitiendo así que se inicien procesos de elongación o distorsión.

Entre las características más importantes de la respuesta de los tejidos a la carga se encuentran:

- El grado de carga.
- La superficie a la que se apliquen la fuerza.
- La uniformidad y la velocidad con que se aplica.
- El tiempo durante el cual la carga se mantiene.
- La configuración de las fibras de colágeno (es decir, si son paralelas a la dirección de la fuerza o están orientadas de manera diferente a ésta, ofreciendo grados mayores o menores de resistencia).
- La permeabilidad de los tejidos (al agua).
- El grado relativo de hidratación o deshidratación del sujeto y de los tejidos comprometidos.
- El estado y la edad del individuo, ya que las cualidades elástica y plástica disminuyen con la edad.

Otro factor (aparte de la naturaleza de la carga tensional) que ejerce influencia sobre la forma en que la fascia responde a la aplicación de la carga tensional y sobre lo que el sujeto siente frente al proceso se relaciona con el número de fibras colágenas y elásticas contenidas en una región dada.

vos del sistema esquelético y brindar así una estructura de tensegridad capaz de mantener diversas posturas verticales, así como de realizar movimientos significativos y complejos.

Acerca de la tensegridad señala Juhan (1998):

Además de esta presión hidrostática (ejercida por cada compartimiento fascial y no sólo por la cubierta externa), el armazón de tejido conectivo –en conjunción con los músculos activos– brinda otro tipo de fuerza tensional, crucial para la estructura erguida del esqueleto. No estamos constituidos por pilas de ladrillos que descansan con seguridad uno sobre otro, sino más bien por polos y alambres cuya estabilidad descansa no en lisas superficies apiladas sino en ángulos apropiados de los polos y en tensiones equilibradas de los alambres... En ningún lugar del esqueleto existe una superficie horizontal única que proporcione una base estable para apilar alguna cosa sobre ella. Nuestro diseño no fue concebido por un albañil. El

peso aplicado a cualquier hueso provocaría que éste se deslice a lo largo de sus articulaciones, si no fuese por los equilibrios tensionales que lo mantienen en su lugar y controlan su pivotamiento. Al igual que los rayos de una estructura tensegritaria simple, nuestros huesos actúan más como miembros espaciadores que compresivos; en verdad, porta más peso el cableado del sistema conectivo que los rayos óseos.

En el cuerpo, este principio arquitectónico se observa en muchos tejidos (Figura 1.1). Para una detallada exposición de la tensegridad, véase el Volumen 1, Capítulo 1.

Patrones posturales fasciales

Cuando el sistema fascial es considerado como un modelo tensegritario, de inmediato se hace obvio que los múscu-

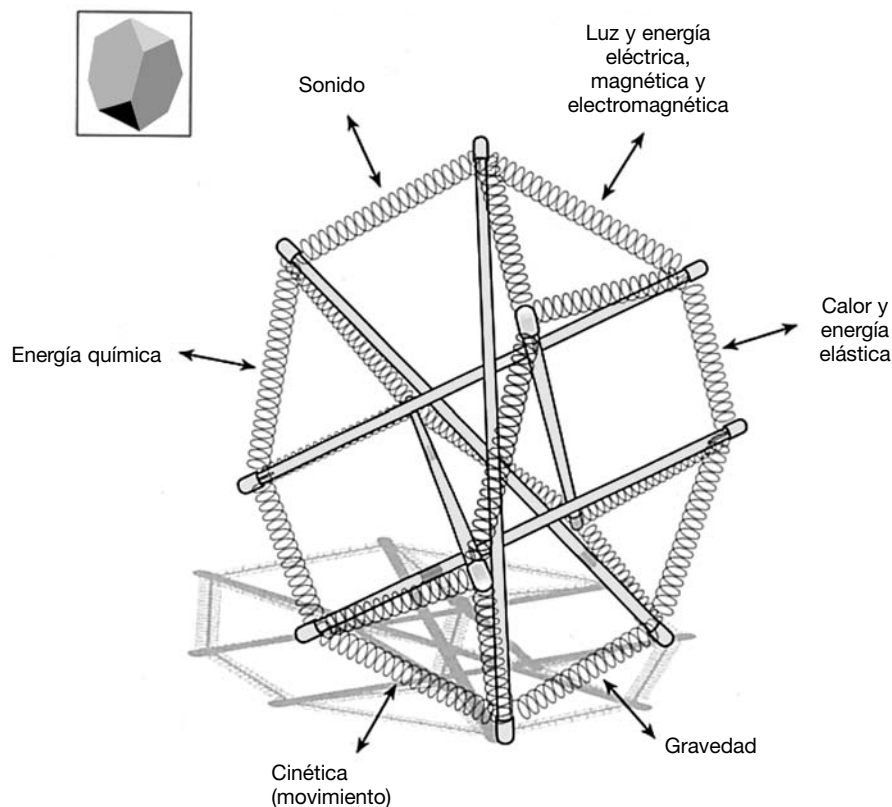


Figura 1.1. Un modelo de tensegridad en el que se observa cómo los tendones, representados como «espirales», poseen capacidad para convertir energía de una forma a otra. El tejido vivo es un medio tensegrital elástico semiconductor (reproducido de Oschman, 2000).

los actúan no sólo como elementos locomotores sino asimismo como elementos tensionales funcionales que mantienen, adaptan y compensan el alineamiento postural y estructural. Por otra parte, cuando se tienen en cuenta la continuidad de la fascia y las cadenas musculares unidas entre sí por la fascia (Myers, 1997), aparece un conjunto (y no una individualidad) de dispositivos contráctiles, cualquiera de los cuales puede compensar problemas lejanos a una región dada. Así por ejemplo, el cuadrado lumbar derecho puede compensar un elevador de la escápula hipertónico, en un intento por mantener horizontales los centros auditivos y ópticos cuando son inclinados por la tensión del elevador. En dicho proceso pueden aparecer una curva escoliótica y otros acortamientos musculares, así como posiblemente varios patrones dolorosos; sin embargo, el objetivo de mantener ojos y oídos a nivel se habría cumplido. Estos conceptos son de principal importancia en relación con las exposiciones que más adelante se harán acerca del desarrollo de los puntos gatillo y de disfunciones posturales y de la marcha.

Zink y Lawson (1979) describieron patrones de adaptación posturales determinados por compensación y descompensación de la fascia.

- La compensación fascial se considera útil y benéfica y, sobre todo, una adaptación funcional (es decir, sin síntomas obvios) por parte del sistema musculoesquelético, por ejemplo en respuesta a anomalías tales como una pierna más corta o uso excesivo.
- La descompensación describe el mismo fenómeno, pero solamente en relación con una situación en que los cambios adaptativos se ven como disfuncionales, con aparición de síntomas, evidenciando una falla en la adaptación homeostática.

Puesto que las cadenas fasciales atraviesan una considerable longitud corporal, pueden presentar diversas restricciones cuando el movimiento normal es interferido, en particular en zonas de transición claves. Al examinar los tejidos que es «preferible» atravesar, es posible clasificar patrones clínicamente útiles:

- Patrones ideales (con carga adaptativa mínima transferida a otras regiones).
- Patrones compensados que alternan su dirección de área en área (por ejemplo atlantooccipital, cervicotorácica, toracolumbar, lumbosacra), de naturaleza comúnmente adaptativa.
- Patrones descompensados que no alternan y que habitualmente son resultado de un traumatismo.

Zink y Lawson (1979) han descrito métodos para examinar esta preferencia hística.

- Existen cuatro sitios de cruzamiento donde es más útil observar las tensiones fasciales: atlantooccipital (AO), cervicotorácico (CT), toracolumbar (TL) y lumbosacro (LS).
- Estos sitios deben ser examinados respecto a su rotación y sus preferencias de inclinación lateral.
- La investigación de Zink y Lawson demostró que la gente presenta en su mayoría patrones alternantes de preferencia rotatoria; aproximadamente un 80% de las personas muestra un patrón común de «lectura» izquierda - derecha -

izquierda - derecha (denominado patrón compensatorio común o PCC), descendente desde la región atlantooccipital.

- Zink y Lawson observaron que el 20% de las personas que no alternaban su patrón compensatorio presentaban antecedentes de mala salud.
- El tratamiento de los PCC o de los patrones fasciales descompensados tiene por objetivo intentar, tanto como sea posible, la producción de un grado simétrico de movilidad rotatoria en los sitios de cruzamiento claves.
- Los métodos terapéuticos intentan lograr este movimiento mediante enfoques que van desde técnicas de energía muscular directas hasta técnicas de liberación posicional indirectas (ver Volumen 1, Cuadro 1.7, para la descripción del protocolo de evaluación).

INFORMACIÓN ESENCIAL ACERCA DE LOS MÚSCULOS

El esqueleto proporciona al cuerpo una armazón apropiadamente rígida, con facilidad para moverse en sus uniones y articulaciones. Sin embargo, es el sistema muscular el que sostiene e impele esta armazón, brindándonos la capacidad de expresarnos por medio del movimiento, en actividades que van desde cortar madera hasta la cirugía cerebral, desde subir montañas hasta dar un masaje. Casi todo, desde la expresión facial hasta el latido cardíaco, desde la primera respiración hasta la última, depende del funcionamiento muscular.

Los músculos sanos y bien coordinados reciben una multitud de señales del sistema nervioso y responden a ellas, proporcionando la oportunidad de un movimiento coherente. Cuando por uso excesivo, mal uso, abuso, desuso, enfermedad o traumatismo la suave interacción entre los sistemas nervioso, circulatorio y musculoesquelético se altera, el movimiento se hace difícil, restringido, habitualmente doloroso, algunas veces imposible. Los patrones disfuncionales que afectan el sistema musculoesquelético y surgen de este trasfondo conducen a adaptaciones compensatorias, que requieren intervenciones terapéuticas, rehabilitatorias y/o educacionales.

Los músculos esqueléticos poseen características de diseño únicas (Cuadro 1.3). Se los puede clasificar según la organización (Cuadro 1.4) y el tipo de sus fibras (ver su presentación en la pág. 10). Pueden elaborarse listas de acuerdo con sus inserciones, funciones, acciones, su calidad de sinergistas y antagonistas, o según el conocimiento de qué es lo clínicamente importante. Respecto a las técnicas neuromusculares, el conocimiento de cada una de estas clasificaciones y categorías de información tiene su mérito. En su mayor parte se las ha incluido en las ilustraciones o bien junto a la parte técnica de este texto.

Las fuentes de la energía muscular

- Los músculos son los generadores de la fuerza corporal. Con el fin de lograr esta función, requieren una fuente de potencia, que obtienen de su capacidad para producir energía mecánica a partir de energía químicamente ligada (en forma de adenosintrifosfato o ATP). Cierta grado de la energía así producida se almacena en los tejidos

Cuadro 1.3. Diseño de los músculos (Fritz, 1988; Jacob y Falls, 1997; Lederman, 1997; Liebensson, 1996; Schafer, 1987; Simons *et al.* 1999)

- Los músculos esqueléticos provienen del mesénquima embrionario y poseen una particular capacidad para contraerse cuando se los estimula neuralmente.
- Cada fibra muscular esquelética está compuesta por una célula única con cientos de núcleos.
- Las fibras están organizadas en haces (fascículos); el tejido conectivo rellena los espacios que quedan entre las fibras (el endomisio) y rodea los fascículos (el perimisio).
- Cada fibra está compuesta por un haz de miofibrillas.
- Cada miofibrilla está compuesta de extremo a extremo por una serie de sarcómeros (la unidad funcional contráctil de una fibra muscular). A su vez, las sarcómeros están compuestas por filamentos de actina y miosina, que interactúan para acortar la fibra muscular.
- Globalmente, cada músculo está rodeado por tejido conectivo más denso (el epimisio), lo que habitualmente se denomina fascia.
- El epimisio presenta un continuo con el tejido conectivo de las estructuras circundantes, así como con el endomisio y el perimisio.
- La longitud de las fibras musculares individuales puede variar desde unos pocos milímetros hasta unos sorprendentes 30 cm (en el sartorio, por ejemplo), con un diámetro de 10 a 60 mm.
- Cada fibra es innervada individualmente, por lo general en su centro y por lo común a partir de una única motoneurona.
- Una fibra nerviosa motora activará siempre más de una fibra muscular; la colección de fibras musculares que inerva una fibra nerviosa se denomina unidad motora.
- Cuanto mayor sea el grado de control fino que se requiera que un músculo lleve a cabo, menor será la cantidad de fibras musculares de ese músculo innervadas por una fibra nerviosa. El número puede variar entre 6 y 12 fibras muscular innervadas por una motoneurona única, en los músculos extrínsecos del ojo, hasta una motoneurona innervando a 2.000 fibras en los principales músculos de las extremidades (*Anatomía de Gray*, 1995).
- Dado que existe una propagación difusa de la influencia de una única motoneurona en todo el músculo (la influencia neural no se corresponde necesariamente con las divisiones fasciculares), sólo necesitan activarse unas pocas fibras para ejercer influencia sobre todo el músculo.

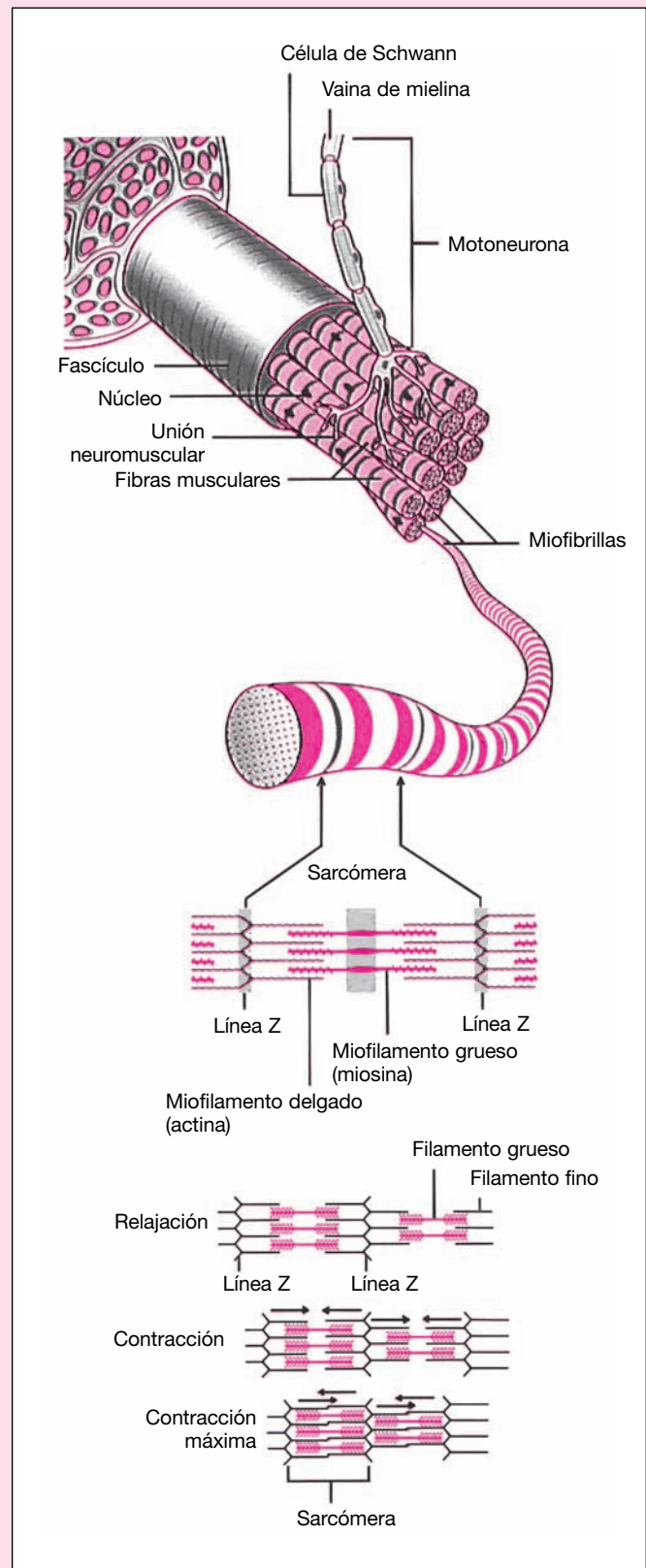


Figura 1.2. Cada fascículo contiene un haz de fibras musculares. Un grupo de fibras es innervado por una única motoneurona (cada fibra es individualmente innervada en su unión neuromuscular). Cada fibra está compuesta por un haz de miofibrillas compuestas de extremo a extremo por sarcómeros. La sarcómera contiene filamentos de actina (delgados) y miosina (gruesos), que sirven como unidad contráctil básica de los músculos esqueléticos (adaptado con permiso de Thibodeau y Patton, 2000).

Cuadro 1.4. Organización de las fibras musculares

Las fibras musculares pueden agruparse genéricamente en las categorías que se mencionan a continuación. Dos de ellas se ilustran en la Figura 1.3.

- Longitudinales (o en banda o paralelas), con fascículos prolongados, en su mayoría orientados según el eje longitudinal del cuerpo o sus partes. Estos fascículos favorecen una acción veloz y se hallan usualmente involucrados en la amplitud del movimiento (por ejemplo, del sartorio o el bíceps braquial).
- Penadas, con fascículos que se dirigen en ángulo hacia el tendón central del músculo (su eje longitudinal). Estos fascículos favorecen el movimiento de fuerza y por su forma se dividen en unipenados (flexor digital largo o largo común de los dedos del pie), bipenados, con un aspecto de plumas (recto anterior del muslo, peroneo lateral largo) y multipenados (deltoides), según cómo sea la configuración de sus fibras en relación con sus inserciones tendinosas.
- Circulares, como en los esfínteres.
- Triangulares o convergentes, en las que un origen amplio finaliza en una inserción estrecha, como en el caso del pectoral mayor.
- Espirales o enrolladas, como en el dorsal ancho o el elevador de la escápula.

El conocimiento de la organización de las fibras y del diseño tendinoso es de importancia capital para considerar la formación y localización de los puntos gatillo, ya que los puntos gatillo centrales se encuentran asentados en casi todos los casos en el centro de la fibra muscular. Conocer la organización de las fibras ayudará a hallar rápidamente su centro, de modo que el examen pueda focalizarse con precisión en el lugar potencial.

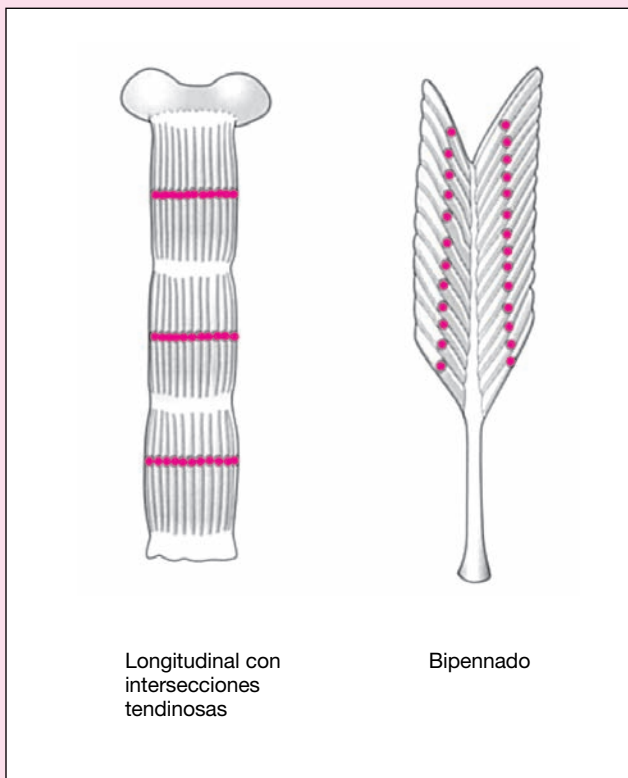


Figura 1.3. La unión neuromuscular es una zona predecible (placa final) de desarrollo de los puntos gatillo centrales. El conocimiento de la organización de las fibras musculares es esencial para localizar con rapidez y palpar estas estructuras (adaptado de Chaitow y DeLany, 2000).

contráctiles para su uso consecutivo cuando tiene lugar la actividad.

- La fuerza generada por los músculos esqueléticos se emplea para producir o bien impedir el movimiento, para inducir movilidad o asegurar la estabilidad.

- Las contracciones musculares pueden describirse en relación a lo que se ha denominado un continuo de fuerza, que varía desde un grado de fuerza muy pequeño, capaz de mantenerse prolongadamente (lo cual requiere fuerza de resistencia), hasta una contracción con toda la fuerza, capaz de ser sostenida durante períodos muy breves.

- El entrenamiento para alcanzar esta resistencia no requiere un esfuerzo muscular muy grande. Hoffer y Andreasson (1981) demostraron que «esfuerzos de apenas un 25% de la contracción voluntaria máxima (CVM) produjeron una rigidez articular máxima. Una contracción tónica de sostén (es decir, postural) con una CVM baja se adecua idealmente para convocar selectivamente y entrenar la función de las fibras musculares de tipo 1 (posturales)».

- Cuando la contracción implica más del 70% de la fuerza disponible, se convocan las fibras musculares fásicas, se reduce el flujo sanguíneo y disminuye la disponibilidad de oxígeno. Las diferencias entre los músculos posturales y fásicos se exponen con mayor detalle en la página 11.

Músculos y aporte sanguíneo

La investigación ha demostrado que existen en el músculo esquelético dos circulaciones claramente diferenciadas (Grant y Payling Wright, 1968). La circulación nutricia del tejido muscular entra en el músculo junto con el nervio, a lo largo de una banda denominada hilio neurovascular. Se ramifica luego en unidades más y más pequeñas, la mayoría de las cuales finalizan como lechos capilares que yacen en el endomisio. Alternativamente, algo de la sangre pasa a las arteriolas del epimisio y el perimisio, donde hay pocos capilares. Debido a las abundantes anastomosis arteriovenosas (el acoplamiento directo de arterias y venas), la mayor parte de la sangre retorna a las venas sin pasar a través de los capilares. Cuando el flujo en el lecho capilar del endomisio está impedido, como sucede durante una contracción o cuando el tejido está isquémico, la sangre puede pasar a través de esta vía no nutricia (colateral) sin que en verdad sean nutridos los tejidos a los cuales estaba destinada.

Este fenómeno es particularmente relevante en relación con las técnicas de presión sostenida (como la compresión isquémica o la liberación de presión en puntos gatillo), que se usan por ejemplo cuando se tratan los puntos gatillo miofasciales. Si se aplica presión sostenida, la sangre destinada a los tejidos obstruidos por esta presión (el sitio del punto gatillo) se difundirá hacia otro lugar hasta que la presión sea retirada, momento en el cual tendrá lugar la afluencia repentina a los tejidos previamente isquémicos. Por cierto, el efecto terapéutico consiste en la afluencia de sangre; el profesional debe recordar que en tanto se aplique la presión el tejido no recibe alimento. Por ende, se recomiendan ciclos breves de presión sostenida (de menos de 20 segundos) repetidos varias veces, más que una compresión larga y sostenida (DeLany, 1996). Esta técnica se utiliza en la secuencia TINI (técnica de inhibición neuro-

muscular integrada) para puntos gatillo, como se verá en el Capítulo 9.

Las intrincadas características del aporte sanguíneo en el músculo esquelético se presentan con mayor detalle en *Anatomía de Gray* (1995, pág. 1452), así como en el Volumen 1, Capítulo 2, de esta obra.

Principales tipos de contracción voluntaria

En términos llanos, un músculo esquelético es un tejido compuesto por células contráctiles altamente especializadas por medio de las cuales se logran los movimientos en diversas partes del cuerpo. Los músculos se insertan (usualmente por medio de un tendón) en un hueso o en otra estructura.

Tono y contracción musculares

Los músculos muestran excitabilidad –la capacidad para responder a estímulos y, por medio de estos últimos, de ser capaz de contraerse activamente, extenderse (alargarse) o replegarse elásticamente desde una posición de distensión–, así como la capacidad de relajarse pasivamente cuando el estímulo cesa.

Las contracciones musculares pueden ser:

- Isométricas (sin producción resultante de movimiento).
- Isotónicas concéntricas (en las que el acortamiento del músculo produce aproximación de sus inserciones y de las estructuras a las que el músculo se fija).
- Isotónicas excéntricas (en las que el músculo se alarga durante su contracción, por lo que las inserciones se separan entre sí durante la contracción muscular).

Lederman (1997) sugiere que el tono muscular de un músculo en reposo se relaciona con elementos biomecánicos: una mezcla de tensión fascial y tensión del tejido conectivo con presión del líquido intramuscular, sin *input* (ingreso de información) neural (en consecuencia, no mensurable mediante EMG). Si el músculo se ha alterado desde el punto de vista morfológico, por ejemplo, debido a acortamiento crónico o a un síndrome compartimental, el tono muscular se hallará alterado y será palpable incluso en reposo. Este autor diferencia el tono muscular del tono motor, éste último mensurable por medio de EMG y presente en un músculo en reposo sólo en circunstancias anormales, como por ejemplo cuando hay estrés psicológico o una actividad protectora.

El tono motor es fásico o tónico, dependiendo de la naturaleza de la actividad demandada al músculo: mover algo (fásico) o estabilizarlo (tónico). En los músculos normales, ambas actividades desaparecen cuando las demandas gravitacionales y de actividad están ausentes.

Áreas vulnerables

- Para transferir fuerza a su lugar de inserción, las unidades contráctiles se fusionan con las fibras colágenas del tendón que fija el músculo al hueso.

- En el área de transición entre músculo y tendón, la unión musculotendinosa, estas estructuras prácticamente se «pliegan» juntas, aumentando la fuerza en tanto reducen la calidad elástica.

- Esta mayor capacidad de manejar las fuerzas de corte se logra a expensas de la capacidad del tejido de manejar las fuerzas tensiles.

- Las posibilidades de alteración aumentan en aquellas localizaciones en que el tejido muscular elástico hace una transición al tendón, menos elástico, y finalmente al hueso, no elástico, es decir, los sitios de inserción del cuerpo.

- En el desarrollo de los puntos gatillo se observa que los sitios de inserción constituyen áreas de tensión irreductible y, a menudo, de instalación de una respuesta inflamatoria. Los puntos gatillo de inserción son tratados de un modo por entero diferente al modo en que lo son los puntos gatillo centrales, que se encuentran dentro del vientre muscular (Simons *et al.* 1999). Ver una exposición más detallada acerca de los puntos gatillo en la página 18.

Tipos musculares

Existe un continuo debate en los círculos de terapia manual acerca de las formas clínicamente más útiles de categorizar los músculos (Bullock-Saxton *et al.* 2000). Como veremos más adelante en este capítulo, el modelo que ganó mayor aceptación designa los músculos de acuerdo con sus funciones principales (por ejemplo, sus actividades de movimiento/fásicas o estabilizantes/posturales) y sus tendencias cuando presentan disfunción (a debilitarse/esfirse si son fásicos y a acortarse si son posturales) (Janda, 1986). Existen muchas otras formas de designación de los músculos de acuerdo con sus funciones y tendencias, que se exponen en detalle en el Volumen 1, Cuadro 2.2. Algunos autores consideran que el tipo de fibra predominante de los diferentes músculos se relaciona de modo directo con sus conductas funcionales y disfuncionales (Liebenson, 1996).

- Las fibras musculares se presentan en diversos tipos de unidades motoras: básicamente el tipo I (lento, rojo, tónico) y el tipo II (rápido, blanco, fásico).

- Las del tipo I son resistentes a la fatiga, en tanto las de tipo II se fatigan con mayor facilidad.

- El lecho capilar de los músculos predominantemente rojos (músculos de tipo I, posturales, ver más adelante) es holgadamente más denso que el de los músculos blancos (de tipo II, fásicos) (*Anatomía de Gray*, 1995).

- Todos los músculos muestran una mezcla de tipos de fibras (I y II), si bien en la mayoría existe un predominio de uno u otro, de acuerdo con las principales tareas del músculo (estabilizador postural o movilizador fásico).

- Las que se contraen lentamente (fibras de contracción lenta) se clasifican como de tipo I (Engel, 1986; Woo, 1987). Poseen un almacenamiento muy bajo de glucógeno aportador de energía, pero portan elevadas concentraciones de mioglobina y mitocondrias. Estas fibras se fatigan lentamente y están implicadas sobre todo en tareas posturales y de estabilización. El efecto de uso excesivo, mal uso, abuso o desuso de los músculos posturales consiste en que a lo largo del tiempo se acortarán. Esta tendencia al acorta-

miento es una diferencia clínicamente importante en la respuesta a la tensión entre las fibras musculares de tipos I y II (ver más adelante).

- Existen asimismo diversas formas de fibras fásicas (de tipo II), en particular:

- Tipo IIa (fibras de contracción rápida), que se contraen más velozmente que las de tipo I y son moderadamente resistentes a la fatiga, con concentraciones relativamente elevadas de mitocondrias y mioglobina.
- Tipo IIb (fibras glucolíticas de contracción rápida), menos resistentes a la fatiga y que dependen más de fuentes glucolíticas de energía, con bajos niveles de mitocondrias y mioglobina.
- Tipo IIm (fibras superrápidas), que dependen de una estructura de miosina única, que junto con un elevado contenido de glucógeno las diferencia de las otras fibras de tipo II (Rowlerson, 1981). Se las halla principalmente en los músculos de las mandíbulas.

- El tipo de fibra no es totalmente fijo, toda vez que existen evidencias acerca de la adaptabilidad potencial de los músculos; de tal modo, las fibras musculares de contracción lenta pueden transformarse en fibras de contracción rápida y viceversa, de acuerdo con las demandas que se les imponen (Liebenson, 1996; Lin, 1994).

La tensión prolongada de las fibras musculares de tipo I las hace acortarse, mientras que las fibras de tipo II sometidas a una tensión similar se debilitarán sin acortarse en su longitud general (sin embargo, pueden desarrollar áreas localizadas de contractura de sarcómeros, por ejemplo, donde se instalan puntos gatillo, sin acortamiento global). El acortamiento/la firmeza de un músculo postural no implica necesariamente fuerza. El examen de estos músculos puede demostrar que son fuertes o débiles. En cambio, un músculo fásico débil no se acortará globalmente y su examen siempre mostrará debilidad.

Entre los músculos posturales más importantes que aumentan su tono en respuesta a una disfunción se hallan el trapecio (superior), el esternocleidomastoideo, el elevador de la escápula, porciones superiores del pectoral mayor en la parte superior del tronco, los flexores de los brazos, el cuadrado lumbar, el erector de la columna, el oblicuo del abdomen, el psoasílico, el tensor de la fascia lata, el recto femoral, el bíceps femoral, los aductores (largo, corto y mayor), el piriforme y los músculos isquiotraqueales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso).

Los músculos fásicos, que se debilitan en respuesta a la disfunción (es decir, se inhiben), comprenden los músculos paravertebrales (no así el erector de la columna), los escalenos y los flexores profundos del cuello, el deltoides, las zonas abdominales (o inferiores) del pectoral mayor, las porciones media e inferior del trapecio, los romboides, el serrato mayor, el recto del abdomen, los glúteos, los músculos peroneos, los vastos y los extensores de los brazos.

Algunos grupos musculares, como los escalenos, son equívocos. Si bien comúnmente se los menciona entre los músculos fásicos, ya que así es como inician su vida, si se les

exige lo suficiente pueden terminar siendo posturales (ver antes).

Actividad muscular cooperativa

Pocos músculos, si es que lo hace alguno, trabajan aisladamente, implicando la mayoría de los movimientos el esfuerzo combinado de dos o más aunque uno de ellos actúa como «movilizador principal» (agonista). Casi todos los músculos esqueléticos poseen un antagonista (o más de uno), que lleva a cabo la acción opuesta. Los movilizadores principales presentan usualmente músculos sinergistas, que los asisten y se contraen casi al mismo tiempo, mientras sus antagonistas permanecen quietos. El/los agonista(s), los sinergistas y los antagonistas comprenden en conjunto la unidad funcional. Un ejemplo de estos papeles sería el de la abducción de la cadera, en que el glúteo mediano es el movilizador principal, en tanto el tensor de la fascia lata actúa en forma sinérgica y los aductores de la cadera actúan como antagonistas, siendo recíprocamente inhibidos por la acción de los agonistas. La inhibición recíproca (IR) es un fenómeno fisiológico en que hay inhibición automática de un músculo cuando su antagonista se contrae, lo que también se conoce como ley de Sherrington.

La acción más importante de un antagonista acontece al principio de un movimiento, cuando su función consiste en estabilizar la articulación y facilitar un inicio suave y controlado del movimiento por el agonista y sus sinergistas (los músculos que comparten y apoyan el movimiento). Cuando los músculos agonistas y antagonistas se contraen funcionalmente al mismo tiempo, actúan desde un papel fijador estabilizante. En ocasiones, un músculo tiene la capacidad de que una de sus partes actúe como antagonista de otras partes del mismo músculo, un fenómeno que se observa en el deltoides.

Por otra parte, algunos músculos tienen más de una acción, modificando sus grupos sinergistas y/o antagonistas al trocar su acción. Un músculo funcional puede cambiar en forma inconsútil, instantánea y frecuente de sinergista a antagonista o estabilizador.

El movimiento sólo puede tener lugar con normalidad si hay coordinación de todos los elementos musculares interactuantes. En muchos movimientos complejos habituales, como por ejemplo incorporarse desde la posición sentada, está implicada una gran cantidad de actividades reflejas involuntarias, en gran parte inconscientes. A menudo, los tejidos debilitados por lesión, actividad de puntos gatillo u otros medios requerirán que otros músculos los «sustituyan» en la acción que debían llevar a cabo. La sustitución muscular, si bien ciertamente auxilia en el completamiento del movimiento, crea patrones musculares disfuncionales que se observan con frecuencia si se centra el examen en ellos.

Cuando un patrón de movimiento se encuentra alterado, la secuencia de activación o la orden de descarga de los diferentes músculos involucrados en un movimiento específico se trastornan. El movilizador original puede ser lento en activarse, mientras que los sinergistas o estabilizadores lo sustituyen y se hacen hiperactivos. Cuando éste es el caso, se ha-

llarán nuevas tensiones articulares. El dolor bien puede ser un rasgo de estos patrones disfuncionales.

Los patrones alterados de movimiento muscular fueron reconocidos clínicamente por primera vez por Janda (1978, 1982, 1983, 1986), que observó que los métodos clásicos de examen muscular no diferenciaban durante una acción entre el reclutamiento muscular normal y patrones de sustitución «engañosos». Los así denominados movimientos sustitutos son antieconómicos y significan un esfuerzo inusual para las articulaciones. Involucran a los músculos en movimientos incoordinados y se relacionan con una escasa resistencia. Las pruebas desarrolladas por Janda permiten la identificación de desequilibrios musculares, patrones de movimiento erróneos (sustitutos) y sobreesfuerzos articulares mediante la observación o la palpación de una sustitución anormal durante la aplicación de protocolos de examen muscular. Estas evaluaciones funcionales se exponen e ilustran en este texto y en el Volumen 1.

Músculos benéficamente hiperactivos

No toda aparente hiperactividad muscular es anormal. Hay momentos en que los músculos tensos y aparentemente hiperactivos están llevando a cabo una función estabilizadora vital, aunque no fácil de reconocer. Así, por ejemplo, Van Wingerden *et al.* (1997) informan que el sostén tanto intrínseco como extrínseco de la articulación sacroilíaca (ASI) proviene en parte del estado del bíceps femoral. Éste último ejerce una influencia estabilizadora sobre la articulación sacroilíaca por vía del ligamento sacrotuberoso. Los intentos inapropiados de «liberar» o relajar un bíceps femoral tenso pueden poner en inadvertidamente en riesgo una ASI inestable al quitar esta influencia protectora. Los detalles y las implicaciones de estas observaciones se hallarán en el Capítulo 11.

Contracción, espasmo y contractura

A menudo se dice de los músculos que se presentan acortados, firmes, tensos o espasmódicos; sin embargo, estos y otros términos relacionados con el tono y el acortamiento del tejido miofascial se utilizan con mucha imprecisión. Los músculos experimentan alteraciones neuromusculares, viscoelásticas o del tejido conectivo, o bien combinaciones de ellas. Un músculo tenso podría presentar una tensión neuromuscular aumentada o una modificación del tejido conectivo que condujese a la contracción de las fibras musculares (voluntaria, con potenciales motores), el espasmo muscular (involuntario, con potenciales motores) o la contractura (involuntaria, sin potenciales motores).

Como se observa, la contracción es voluntaria y tiene lugar como resultado de impulsos neurales que voluntariamente la estimulan. Si bien «voluntario» no siempre significa conocimiento consciente (como cuando uno se rasca la nariz sin pensar en ello), sí quiere decir que la acción muscular podría ser interrumpida en caso de querer hacerlo. Usualmente el espasmo, si bien también es creado por un potencial motor que activa la respuesta, no puede ser inhibido por el solo deseo. A menudo el espasmo es resultado de la necesidad de bloquear una zona para inhibir el movimiento tras un daño o

a causa de una lesión neural. También la contractura es involuntaria, teniendo lugar en ausencia de potencial motor. Actualmente se piensa que es sostenida por la actividad de la placa motora terminal; asimismo, está fuertemente implicada en el mantenimiento de los puntos gatillo (Simons *et al.* 1999).

Algunas de las maneras en que los músculos esqueléticos producen movimientos voluntarios (contracción) en el cuerpo o en parte de él pueden clasificarse así:

- Movimiento postural, en que se induce estabilidad. Si esto se relaciona con quedar de pie y quieto, vale la pena notar que el mantenimiento del centro de gravedad del cuerpo sobre su base de sostén requiere la constante sintonía fina de una multitud de músculos, con continuas pequeñas desviaciones hacia atrás y adelante y de un lado a otro.
- Movimiento balístico, en que el momento de una acción va más allá de la activación producida por la actividad muscular (el acto de arrojar, por ejemplo).
- Movimiento tensional, en que el control fino requiere una actividad muscular constante (tocar un instrumento musical como el violín, por ejemplo, o dar un masaje).

Los movimientos voluntarios constituyen movimientos funcionales normales y, como ya se señalara, requieren la compleja coordinación de agonistas, sinergistas y antagonistas. Cuando los movimientos voluntarios se llevan a cabo repetidamente, se logra la facilitación de vías neurales, lo que puede dar lugar a un movimiento extremadamente preciso, cuando es funcional (como en el «revés perfecto» del tenis), o a una diversidad de procesos disfuncionales, productores de dolor, incoordinados. La facilitación se detalla en la página 16 y en el Volumen 1.

El espasmo («inmovilizador o de defensa») puede tener lugar como un fenómeno defensivo, protector e involuntario asociado con un traumatismo (fractura) o con una patología (osteoporosis, tumores óseos secundarios, influencias neurogénicas, etc.). El espasmo de tipo «inmovilizador» difiere comúnmente de las formas más usuales de contracción e hipertonia porque cede cuando los tejidos que protege o inmoviliza se ponen en reposo. Cuando el «inmovilizador» tiene lugar por mucho tiempo, pueden aparecer como consecuencia problemas secundarios en músculos (contracturas), articulaciones (fijación) y huesos asociados (osteoporosis).

Simons *et al.* (1999) observan que en pacientes con lumbalgia y dolor a la palpación en los músculos paravertebrales la capa superficial tiende a mostrar una actividad EMG inferior a la normal hasta que el movimiento de prueba se hace doloroso. Luego, estos músculos muestran una mayor actividad de la unidad motora, o «contractura de defensa». Esta observación se corresponde con el concepto de músculos normales que «se hacen cargo» (espasmo protector, sustitución) de descargar y proteger un músculo paralelo donde existe una significativa actividad de puntos gatillo.

El reconocimiento de este grado de espasmo en los tejidos blandos es materia de entrenamiento e intuición. Que se deba hacer intentos por liberar o aliviar lo que parece ser un espasmo protector es algo que depende de la evaluación de las razones de su existencia. Si la «contractura» es el resultado de un intento cooperativo por descargar una estructura dolorosa pero no comprometida patológicamente (en una rodilla

o un hombro lesionados, por ejemplo), obviamente el tratamiento es apropiado para mitigar la causa de la necesidad original de protección y sostén. Por otra parte, si el espasmo de defensa está de hecho protegiendo una estructura a la cual rodea (o sostiene) del movimiento y de la alteración consecutiva (posiblemente) importante (como en la osteoporosis avanzada o las patologías disciales), está claro que se deben dejar librados a su curso los componentes miofasciales por lo menos hasta que las patologías hayan sido evaluadas y, de ser posible, corregidas.

Contracturas

Respecto a las contracturas se ha observado lo que sigue:

- La tensión muscular elevada puede presentarse sin elevación correspondiente del EMG.
- Las contracturas se presentan en los puntos gatillo, ya que las fibras musculares fracasan en relajarse de modo apropiado.
- Se ha demostrado que las fibras musculares que albergan puntos gatillo muestran diferentes niveles de actividad EMG en una misma unidad muscular funcional, lo que implica que las contracturas y los espasmos pueden ocurrir en tejidos cercanos entre sí.
- Mense (1993) sugiere que la producción de isquemia local produce un abanico de fenómenos disfuncionales; la isquemia puede ocurrir como resultado de congestión venosa, contractura local y activación tónica de los músculos por las vías motoras descendentes.
- La sensibilización (que salvo su nombre es en todo igual al fenómeno de la facilitación, ver pág. 16) implica una tal modificación en el perfil estímulo-respuesta de las neuronas que tiene lugar un descenso del umbral y una mayor actividad espontánea de las aferencias primarias de tipos III y IV.

La necesidad de distinguir entre contracción, espasmo y contractura se hará más clara al entender las teorías de formación de los puntos gatillo, que se resumen más adelante en este mismo capítulo y se describen con mayor amplitud en el Volumen 1, Capítulo 6.

¿Qué es debilidad muscular?

La debilidad muscular verdadera es resultado de patología de la motoneurona inferior (es decir, compresión de raíces nerviosas o atrapamiento miofascial) o de atrofia por desuso. En los pacientes con dolor de espalda crónico se ha observado una atrofia generalizada, con mayor extensión en el lado sintomático (Stokes *et al.* 1992). En los pacientes con dolor de espalda crónico, las fibras de tipo I (posturales o aeróbicas) se hipertrofian en el lado sintomático y las fibras de tipo II (fásicas o anaeróbicas) se atrofian bilateralmente (Fitzmaurice *et al.* 1992).

Debilidad muscular es otro de los términos que se utiliza sin rigor. El músculo simplemente puede presentar inhibición, lo que significa que no ha padecido atrofia por desuso pero se encuentra débil debido a un fenómeno reflejo. Un ejemplo típico es la inhibición refleja a partir de un músculo antagonista, debida a la ley de Sherrington de inhibición

recíproca, según la cual un músculo se inhibirá cuando su antagonista se contraiga. Los músculos inhibidos son capaces de reforzamiento espontáneo cuando se identifica y remedia el reflejo inhibitorio (lo que comúnmente se logra mediante la manipulación de tejidos blandos o articulaciones).

En relación con la inhibición refleja se ha observado lo siguiente:

- La inhibición refleja del músculo vasto interno oblicuo consecutiva a la inflamación/lesión de la rodilla ha sido repetidamente demostrada (DeAndrade *et al.* 1965; Spencer *et al.* 1984).
- Hides ha observado el agotamiento segmentario unilateral del multífido en pacientes con dolor de espaldas agudo (Hides *et al.* 1994). El agotamiento tiene lugar rápidamente, por lo que no se la considera una atrofia por desuso.
- En 1994, Hallgren *et al.* hallaron que ciertos sujetos con dolor crónico exhibían degeneración grasa y atrofia de los músculos rectos posteriores mayor y menor de la cabeza, a juzgar por la observación mediante resonancia magnética (RM). La atrofia de estos pequeños músculos suboccipitales oblitera su importante producción propioceptiva, lo que puede desestabilizar el equilibrio postural (McPartland, 1997) (ver la extensa descripción de este tema en el Volumen 1).

El examen de la fuerza muscular es parte del protocolo que se presenta en la parte técnica de este texto. El Cuadro 1.5 ofrece detalles pertinentes al examen y la clasificación de la fuerza muscular.

Estaciones de información y propiocepción

La información relacionada con el ambiente externo que se incorpora a los sistemas de control centrales del organismo fluye desde los exteroceptores (que incorporan sobre todo datos relacionados con lo que vemos, oímos y olemos). Asimismo, una amplia variedad de estaciones de información internas (los propioceptores) transmiten al SNC y el encéfalo datos de todo lo que provenga del tono de los músculos, su posición y movimiento, desde todas las partes del cuerpo.

La propiocepción puede ser descrita como el proceso de aporte de información proveniente de la posición y el movimiento de partes internas del organismo al sistema nervioso central. La información arriba desde estaciones de información neurológica (receptores aferentes) en los músculos, la piel, otros tejidos blandos y las articulaciones. Janda (1996) señala que el término «propiocepción» se emplea en la actualidad «de manera no lo suficientemente correcta... para describir el funcionamiento de todo el sistema aferente». La propiocepción se describe con mayor detalle en el Capítulo 3.

Irwin Korr (1970), investigador capital de la osteopatía respecto de la fisiología del sistema musculoesquelético, describió ésta como la «maquinaria principal de la vida». Las estaciones de información neurológica representan «la primera línea de contacto entre el ambiente y el sistema humano» (Boucher, 1996). Estos mecanismos de información

Cuadro 1.5. Examen de la fuerza muscular

Los exámenes de la fuerza muscular implican que el paciente contrae isotónicamente un músculo o un grupo de músculos mientras intenta mover una zona en una dirección previamente establecida, contra la resistencia ofrecida por la gravedad y/o el profesional.

Para efectuar un examen de fuerza muscular efectivo es necesario asegurar que:

- El paciente produce la fuerza lentamente, una vez alcanzada la barrera de resistencia ofrecida por el profesional o la gravedad.
- El paciente utiliza el máximo esfuerzo controlado para moverse en la dirección prescrita.
- El profesional asegura que el punto de origen del músculo se encuentra eficazmente estabilizado.
- Se tendrá cuidado de evitar que el paciente implemente «trucos» mediante los cuales reclute sinergistas.

Como regla general, cuando se evalúa un músculo con dos articulaciones la buena fijación es esencial. Lo mismo se aplica a todos los músculos de niños y adultos cuya cooperación sea mala y cuyos movimientos sean incoordinados y débiles.

Cuanto mejor se fije la extremidad, menos se activarán los estabilizadores y mejores y más exactos serán los resultados del examen funcional muscular (Janda, 1983).

Lo más usual es que se clasifique la fuerza muscular como sigue (Medical Research Council, 1976):

- El grado 5 es normal, con una completa amplitud de movimientos (100%) contra la gravedad, con firme resistencia ofrecida por el profesional.
- El grado 4 presenta una eficacia del 75% en alcanzar la amplitud de movimiento contra la gravedad, siendo ligera la resistencia.
- El grado 3 presenta una eficacia del 50% en alcanzar la amplitud de movimiento contra la gravedad, siendo nula la resistencia.
- El grado 2 presenta una eficiencia del 25% en el logro de la amplitud de movimiento habiéndose eliminado la gravedad.
- El grado 1 muestra una contractilidad leve, sin movilidad articular.
- El grado 0 representa ausencia de contractilidad.

Petty y Morre (1998) emplean asimismo una estrategia de examen isométrico en que el grupo muscular que se examina se coloca en una amplitud media («en reposo») y se pide al paciente que mantenga esa posición mientras el profesional intenta mover estructuras asociadas (una articulación, etc.), haciendo la fuerza con lentitud para dar tiempo al paciente a ofrecer resistencia.

La respuesta del paciente y la calidad de la fuerza requerida por el profesional para mover la zona se gradúan como sigue (Cyriax, 1982):

1. Si los síntomas del paciente (dolor, etc.) se observan durante la contracción, se considera que lo más probable es que el problema es de origen muscular.
2. Fuerte e indoloro: normal.
3. Fuerte y doloroso: sugiere una disfunción menor, probablemente implicando un tendón o un músculo.
4. Débil e indoloro: sugiere un trastorno del sistema nervioso o la rotura de un músculo o un tendón.
5. Débil y doloroso: sugiere una disfunción mayor, como por ejemplo una fractura.
6. Todos los movimientos son dolorosos: sugiere desequilibrio emocional e hipersensibilidad.
7. Las repeticiones del movimiento son dolorosas: sugiere incompetencia circulatoria, como la claudicación intermitente.

Cuadro 1.6. Estaciones de información

Importantes estructuras involucradas en la vía de información interna son:

- *Órganos finales de Ruffini.* Se encuentran dentro de la cápsula articular, alrededor de las articulaciones, de modo que cada uno de ellos es responsable de describir lo que está sucediendo en un ángulo de aproximadamente 15°, con una cierta superposición entre cada uno y el órgano final adyacente.
- *Órganos finales de Golgi.* Se hallan en los ligamentos asociados con la articulación, proporcionando información independientemente del estado de la contracción muscular. Esto ayuda al cuerpo a saber simplemente dónde está la articulación en un momento dado, sin relación con la actividad muscular.
- *Corpúsculo de Paccini.* Éste se halla en el tejido conectivo periarticular y se adapta rápidamente, con lo cual el SNC puede percatarse de la velocidad de aceleración del movimiento que tiene lugar en el área. Se lo denomina a veces receptor de aceleración.
- *Huso muscular.* Este receptor es sensible y complejo. Detecta, evalúa, informa y ajusta la longitud del músculo en que se encuentra, dándole el tono. Parece aportar información acerca de la longitud y la velocidad de la contracción, así como acerca de los cambios en la velocidad.
- *Receptores tendinosos de Golgi.* Estas estructuras indican con qué intensidad está trabajando el músculo (tanto si se está contrayendo como si se está estirando), dado que reflejan la tensión muscular, más que su longitud.

sirven tanto para informar acerca de la situación actual del músculo como de la de su ambiente circundante, así como para transportar información a los músculos y las estructuras que los rodean, que como respuesta crearán modificaciones si éstas son necesarias. Algunas de las estaciones de información más prominentes se enumeran en el Cuadro 1.6 y se describen más ampliamente en el Volumen 1, Cuadro 3.2.

Los receptores sensoriales se dividen en (Schafer, 1987):

- *Mecanorreceptores*, que detectan la deformación de los tejidos adyacentes. Son excitados por presiones o distorsiones mecánicas, y ante ellas responderían al tacto o al movimiento muscular. Los mecanorreceptores pueden ser sensibilizados siguiendo lo que se denomina una «andanada nociceptiva», de manera que comienzan comportándose como si fuesen receptores de dolor. Esto conduciría a que se sienta (se informe) centralmente dolor en respuesta a lo que normalmente se hubiese informado como movimiento o tacto (Schaible y Grubb, 1993; Willis, 1993).
- *Quimiorreceptores*, que transmiten informaciones obvias tales como las gustativas y olfatorias, así como modificaciones bioquímicas locales, como los niveles de CO₂ y O₂.
- *Termorreceptores*, que detectan modificaciones de temperatura. Presentan mayor densidad en manos y antebrazos (y lengua).
- *Receptores electromagnéticos*, que responden a la luz que entra en la retina.

- *Nociceptores*, que registran el dolor. Estos receptores pueden quedar sensibilizados cuando se los estimula crónicamente, lo que lleva a un descenso de su umbral. Algunos autores piensan que éste es un proceso asociado con la evolución de los puntos gatillo (Korr, 1976).

Lewit (1985) ha demostrado que la función alterada puede producir una percepción aumentada del dolor y que ésta es una situación holgadamente más común que el dolor resultante de la compresión directa de las estructuras neurales (que produce dolor radicular). No hay necesidad de explicar el dolor por la sola irritación mecánica de las estructuras nerviosas. Constituiría una peculiar concepción del sistema nervioso (un sistema que trata con información) aquella que lo hiciera reaccionar, como regla general, no a la estimulación de sus receptores sino al daño mecánico producido a sus propias estructuras. Existen evidencias de que la alteración neurológica, la compresión y el impacto pueden producir dolor (Butler, 1991); sin embargo, el escenario más habitual es el de los receptores de dolor mismos, cuando cumplen su función e informan de situaciones inductoras de dolor, locales o generales. Así por ejemplo, el dolor radicular (como el que podría originarse en un prolapso discal) implica principalmente la estimulación de los nociceptores, presentes profusamente en las vainas dures y en la duramadre, y no la compresión directa, que produce paresia y anestesia (pérdida de fuerza motora y hormigueo), pero no dolor. El dolor proviene de la irritación de los receptores de dolor; cuando en cambio es resultado de modificaciones funcionales (como la tensión muscular mantenida en grados inapropiados), Lewit ha sugerido el término descriptivo de «patología funcional del sistema motor».

Bonica (1990) sugiere que la fascia está críticamente involucrada en la propiocepción y que, una vez tenido en cuenta la aportación de información a través de articulaciones y husos musculares, la mayor parte de la propiocepción restante tiene lugar en las vainas fasciales (Earl, 1965; Wilson, 1966).

Los diversos órganos corporales de información neurológica proporcionan una fuente constante de retroalimentación informativa al sistema nervioso central y a los centros superiores acerca del estado actual de tono, tensión, movimiento, etc., de los tejidos que los albergan (Simons *et al.* 1999; Travell y Simons, 1992; Wall y Melzack, 1991). Es importante comprender que el tráfico de este mecanismo dinámico entre centro y periferia opera en ambas direcciones a lo largo de las vías eferentes y aferentes, de manera que cualquier alteración del funcionamiento normal en la periferia conduce a mecanismos adaptativos que se inician en el sistema nervioso central, y viceversa (Freeman, 1967).

También es importante percatarse de que a lo largo de las vías nerviosas no sólo son impulsos neurales lo que se transmite en ambas direcciones, sino también una multitud de importantes sustancias tróficas (nutrientes, neuropéptidos, etc.). Razonablemente, este proceso de transmisión de sustancias tróficas que tiene lugar en un tráfico de ida y vuelta a lo largo de las vías neurológicas es por lo menos tan importante como el paso de impulsos con el que usualmente se asocia la función nerviosa (para más detalles ver Volumen 1, Cuadro 3.1).

La suma de informaciones propioceptivas da por resultado respuestas específicas:

- La actividad motora se refina y las correcciones reflejas de los patrones de movimiento tienen lugar casi instantáneamente.

- Hay una percatación consciente de la posición del cuerpo y sus partes en el espacio.

- A lo largo del tiempo, los procesos aprendidos pueden ser modificados en respuesta a una información propioceptiva alterada, pudiendo aprenderse y almacenarse nuevos patrones de movimiento.

Es este último aspecto, la posibilidad de aprender nuevos patrones de uso, lo que hace tan importante la influencia propioceptiva para la rehabilitación.

Se ha demostrado la pérdida propioceptiva que sigue a una lesión de la columna vertebral, rodilla, tobillo y articulación temporomandibular (ATM) (consecutiva a traumatismo, cirugía, etc.) (Spencer *et al.* 1984). Estos cambios contribuyen a la patología articular degenerativa progresiva y la atrofia muscular (Fitzmaurice *et al.* 1992). El sistema motor habrá perdido información retroalimentaria para el refinamiento del movimiento, conduciendo a tensiones mecánicas anormales en músculos y articulaciones. Estos efectos del déficit propioceptivo pueden no ser evidentes durante muchos meses después del traumatismo.

Entre los mecanismos que alteran la propiocepción (Lederer, 1997) se cuentan:

- Los fenómenos isquémicos o inflamatorios, que tienen lugar en los receptores.

- El traumatismo físico, que puede afectar directamente los axones de los receptores (receptores articulares, husos musculares y sus inervaciones).

- En el traumatismo muscular directo, la alteración del huso puede dar lugar a la denervación (por ejemplo, a continuación de un traumatismo de hiperextensión cervical) (Hallgren *et al.* 1993).

- Los cambios estructurales en el tejido original conducen a atrofia y pérdida de la sensibilidad para detectar el movimiento, además de producir un índice de descarga alterado (por ejemplo, durante el estiramiento).

- Posible pérdida de la fuerza muscular (y posiblemente agotamiento), cuando un patrón aferente reducido conduce a inhibición reflexógena central de las neuronas motoras que inervan el músculo afectado.

- Las influencias psicomotoras (por ejemplo, una sensación de inseguridad), que pueden alterar los patrones de reclutamiento muscular a nivel local, dando por resultado el desuso y la debilidad muscular.

- La combinación de inhibición muscular, restricción articular y actividad de puntos gatillo, que es, de acuerdo con Liebenson (1996), «el componente periférico clave de la patología funcional del sistema motor».

Si desde diversas fuentes llegan simultáneamente informes conflictivos a la médula, el SNC no puede reconocer un patrón discernible. En tal caso no tendría lugar una respuesta adecuada y es probable que la actividad fuese interrumpida, siendo posible la producción de un espasmo de cocontracción protector («congelamiento», «contractura de defensa»).

Korr (1976) describe una variedad de impactos capaces de provocar excitabilidad neurológica aumentada, lo que incluye el disparo de una andanada de impulsos supernu-

merarios hacia la médula y desde ella, con «comunicación cruzada», en la que los axones pueden sobrecargarse y pasar impulsos el uno al otro directamente. Resultados de esta conducta pueden ser las alteraciones en la contracción muscular y la movilidad vascular, los impulsos dolorosos, los mecanismos reflejos y los trastornos en la actividad simpática, causando cambios hísticos que podrían ser relativamente leves (en los agujeros intervertebrales, por ejemplo), consistentes posiblemente en compresión neurológica o en un verdadero atrapamiento.

Mecanismos reflejos

La base de los arcos reflejos que controlan gran parte del movimiento corporal puede resumirse como sigue (Sato, 1992).

- Un receptor (propioceptor, mecanorreceptor, etc.) es estimulado.
- Un impulso aferente viaja por el sistema nervioso central a una zona del encéfalo que podemos denominar centro integrativo.
- Este centro integrativo evalúa el mensaje y, bajo influencia de los centros superiores, envía una respuesta eferente.
- Esta última viaja hacia una unidad efectora, quizás una placa motora terminal, teniendo lugar una respuesta.
- Se ha propuesto un arco reflejo que comprende un «ciclo dolor - espasmo - dolor», que en algunos casos conecta el nociceptor a las motoneuronas alfa por vía de las interneuronas. Con todo, por lo menos parte de esta teoría ampliamente sostenida es supuesta, y es considerada hipotética por Mense y Simons (2001). «El ciclo dolor - espasmo - dolor debe ser considerado un ejemplo de ... mecanismo para el cual existe la base neuroanatómica, pero que no es funcional en condiciones naturales» (Mense y Simons, 2001).
- Entre los reflejos locales se cuentan varios mecanismos por los cuales los reflejos son estimulados por impulsos sensoriales a partir de un músculo, produciendo una respuesta transmitida al mismo músculo. Ejemplos de ello son los reflejos de estiramiento, los reflejos miotáticos y los reflejos tendinosos profundos.
- La información sensorial recibida por el sistema nervioso central puede ser modulada y modificada tanto por la influencia de la mente como por modificaciones en la química sanguínea, a las cuales el sistema nervioso simpático es sensible. Cualesquiera que sean las influencias bioquímicas locales que se encuentren operando, el último control en el camino de la respuesta a cualquier ingreso de información neurológica proviene del encéfalo mismo.
- Los mensajes aferentes son recibidos centralmente de fuentes somáticas, vestibulares (los oídos) y visuales, aportando nuevos datos y proporcionando retroalimentación para la información requerida.
- Si toda esta información o parte de ella es excesiva, nociva o inapropiadamente prolongada, ciertos aspectos de los mecanismos de control centrales pueden sensibilizarse, lo que conduce a eferencias disfuncionales e inapropiadas.
- El sistema límbico encefálico también puede alterar y procesar inadecuadamente los datos que ingresan, dando lugar a problemas complejos, como, por ejemplo, la fibromial-

gia (Goldstein, 1996) (ver Volumen 1, Cuadro 3.4 para más información acerca de este fenómeno, en ocasiones mencionado como «alostasis»).

- Todo el sistema motor suprasegmentario, incluidos la corteza, los núcleos de la base, el cerebelo, etc., responde a la entrada de datos aferentes con instrucciones motoras eferentes hacia las regiones corporales, recibiendo la actividad esquelética su información a partir de las motoneuronas alfa y gamma, así como desde las porciones motoras de los pares craneales.

Facilitación segmentaria y local

(Korr, 1976; Patterson, 1976)

La sensibilización neurológica puede ocurrir por medio de un proceso denominado facilitación. Hay dos formas de facilitación: la segmentaria (o vertebral) y la local (por ejemplo, una isquemia localizada que conduce a la formación de puntos gatillo). La comprensión de la facilitación nos permitirá captar el sentido de ciertos tipos de disfunción de los tejidos blandos.

La facilitación se instala cuando un conjunto de neuronas (neuronas premotoras, motoneuronas o, en las regiones vertebrales, neuronas simpáticas preganglionares) se encuentra en estado de excitación parcial o subumbral. En tal estado se requiere un menor grado de estimulación aferente para desencadenar la descarga de impulsos. La facilitación puede deberse a un aumento sostenido de información aferente, a patrones aberrantes de impulsos aferentes o a modificaciones dentro mismo de las neuronas afectadas o de su ambiente químico. Una vez establecida, la facilitación puede ser mantenida por la actividad normal del sistema nervioso central (Ward, 1997).

A nivel segmentario vertebral, la facilitación puede ser causada por una disfunción orgánica (Ward, 1997). Ésta producirá sensibilización y por último facilitación de las estructuras paravertebrales a nivel de la inervación del órgano correspondiente. Así, por ejemplo, si hay algún tipo de patología cardíaca se instalará una «retroalimentación» de impulsos hacia la columna a lo largo de los mismos nervios que inervan el corazón, de manera que los músculos que se encuentran paralelos a la columna en el nivel torácico superior (por regla general T2 - T4) se harán hipertónicos. Si la disfunción cardíaca continúa, la región se facilitará y sus nervios, incluidos los que se dirigen al corazón y a los músculos que sirven a los segmentos vertebrales donde dichos nervios terminan, quedarán sensibilizados e hiperirritables. Las lecturas electromiográficas de los músculos que se hallan a lo largo de la columna en este nivel torácico superior mostrarían que esta región es más activa que los tejidos que se encuentran por arriba y por debajo de ella. Los músculos paralelos a la columna en el nivel facilitado estarían hipertónicos y casi con certeza serían dolorosos a la presión. La piel que cubre esta área segmentaria facilitada alterará su tono y su función (por lo general con hiperhidrosis) y mostrará un umbral reducido ante los estímulos eléctricos.

Las evidencias musculares asociadas con segmentos facilitados pueden considerarse como «la voz» del órgano disfuncionante, a la cual habría que escuchar con interés (ver también el Cuadro 1.7).

Una vez ocurrida la facilitación de las estructuras neurológicas de una zona, cualquier tensión adicional de cualquier tipo que impacte al sujeto, sea emocional, física, química, climática o mecánica –de hecho, absolutamente todo lo que imponga demandas adaptativas a la persona como un todo y no sólo a esta porción particular de su cuerpo– producirá un marcado incremento de la actividad neural en los segmentos facilitados, y no en el resto de las estructuras vertebrales normales, «no facilitadas».

Korr (1976) denominó a estas áreas «lentes neurales», dado que concentran la actividad neurológica en la región facilitada, dando lugar de esa forma a una mayor actividad y asimismo a un aumento local del tono muscular a nivel vertebral. Una facilitación segmentaria (vertebral) similar ocurre en respuesta a cualquier problema orgánico, afectando sólo aquella parte de la columna vertebral en que emergen los nervios que inervan el órgano correspondiente. Otras causas de facilitación segmentaria (vertebral) pueden ser las tensiones impuestas a una porción de la columna por traumatismo, hiperactividad, patrones de uso repetitivos, mala postura o desequilibrio estructural (una pierna corta, por ejemplo). Detalles de qué segmento vertebral sirve a qué órgano, así como un mapa de las referencias de dolor somático provenientes de diversos órganos, pueden hallarse en el Volumen 1, Capítulo 6.

Korr (1978) señala que cuando los sujetos en quienes se habían identificado segmentos facilitados fueron expuestos a estímulos físicos, ambientales y psicológicos similares a los de la vida diaria, se exageraron y prolongaron las respuestas simpáticas de los segmentos correspondientes. Los segmentos alterados se conducen como si se hallasen continuamente en un estado de «alarma psicológica», o por lo menos en sus límites.

Cuadro 1.7. Modelos generales de reflejos

Como señala Schafer (1987), «el cuerpo humano exhibe una estructura de circuitos neurológicos asombrosamente compleja». Es posible caracterizar los mecanismos reflejos que operan como parte del funcionamiento del sistema nervioso involuntario como sigue:

- **Reflejos somatosomáticos**, que pueden involucrar estímulos de receptores sensoriales en piel, tejido subcutáneo, fascia, músculo estriado, tendón, ligamento o articulación, produciendo respuestas reflejas en estructuras somáticas segmentariamente relacionadas.
- **Reflejos somatoviscerales**, que involucran una estimulación somática localizada (a partir de sitios cutáneos, subcutáneos o musculoesqueléticos), produciendo una respuesta refleja en una estructura visceral segmentariamente relacionada (órgano interno o glándula) (Simons *et al.* 1999).
- **Reflejos viscerosomáticos**, en que un estímulo localizado en vísceras (órgano interno o glándula) produce una respuesta refleja en una estructura somática segmentariamente relacionada (cutánea, subcutánea o musculoesquelética).
- **Reflejos viscerocutáneos**, en que estímulos disfuncionales orgánicos producen efectos superficiales que involucran la piel (incluyendo dolor, dolor a la presión, etc.).
- **Reflejos visceroviscerales**, en que un estímulo de un órgano interno o glándula produce una respuesta refleja en otro órgano interno o glándula relacionados segmentariamente.

Al evaluar y tratar la disfunción somática debe tenerse en mente el fenómeno de la facilitación segmentaria, toda vez que las causas y el tratamiento de estos segmentos facilitados pueden encontrarse fuera del espectro disciplinario de muchos profesionales. En muchos casos, el tratamiento manipulativo apropiado puede ayudar a «distensionar» las áreas facilitadas. Sin embargo, cuando una disfunción somática recurre constantemente pese al tratamiento apropiado, la posibilidad de una enfermedad o disfunción orgánicas constituye una consideración válida, y debe ser confirmada o descartada por un médico.

Manipulación de las estaciones o niveles de información

Existen diversos modos de «manipular» las estaciones de información neurales con el fin de producir modificaciones fisiológicas en los tejidos blandos. Las variaciones alrededor de este concepto constituyen la base de la mayoría de las técnicas manuales.

- **Técnica de energía muscular (TEM)**. Las contracciones isométricas utilizadas en la TEM afectan los órganos tendinosos de Golgi, si bien se discute mucho el grado de inhibición consecutiva del tono muscular.
- **Técnicas de liberación posicional (TLP)**. Los husos musculares son influidos por métodos que los conducen a un estado de «reposo» y que teóricamente les dan la oportunidad de «volver a estructurarse», reduciendo el estado hipertónico (Jones, 1995).
- Pueden ejercerse influencias directas, por ejemplo, aplicando presión a los husos o a los órganos tendinosos de Golgi (algo mencionado también como «liberación de presión en puntos gatillo», «compresión isquémica» o «presión inhibitoria», equivalente a la metodología de la acupresión) (Stiles, 1984).
- Una posibilidad es la manipulación propioceptiva (kinesiología aplicada) (Walther, 1988). Así por ejemplo, la corrección kinesiológica del tono muscular utiliza receptores clave en los músculos a fin de obtener sus efectos.
- Los mecanorreceptores cutáneos responden muy bien al estiramiento o la presión, por lo que son fácilmente influidos por métodos que los friccionan (por ejemplo, el masaje), aplican presión sobre ellos (TNM, reflexología, acupresión, shiatsu), los estiran (masaje de tejido conectivo, ondulación cutánea) o los «facilitan» (como en la técnica funcional osteopática).
- Los mecanorreceptores presentes en articulaciones, tendones y ligamentos son influidos en grado diverso por movimientos activos o pasivos, entre ellos la articulación, la movilización, el ajuste y el ejercicio (Lederman, 1997).

Rehabilitación terapéutica mediante el empleo de los sistemas reflejos

Janda (1996) señala que existen dos estadios en el proceso de aprendizaje de nuevas destrezas motoras o el reaprendizaje de otras antiguas.

1. El primero se caracteriza por el aprendizaje de nuevas formas de llevar a cabo funciones particulares. Esto involucra la corteza cerebral, con participación consciente en el proceso de adquisición de destrezas.

2. Un enfoque más rápido del aprendizaje motor implica ejercicios de equilibrio con el intento de auxiliar al sistema propioceptivo y a las vías asociadas relacionadas con la postura y el equilibrio.

Auxiliares para la estimulación de los propioceptores en estas áreas son las tablas inestables, las tablas oscilantes, los zapatos de equilibrio, los minitrampolines y muchos otros, algunos de los cuales se presentan en el Capítulo 2.

La valoración del papel de las estaciones de información neurológica nos ayuda en nuestra comprensión de los modos en que progresan las respuestas adaptativas disfuncionales al desarrollarse a partir de patrones de uso excesivo, mal uso, abuso y desuso. Se observa que los cambios compensatorios que surgen a lo largo del tiempo o como resultado de la adaptación a un único fenómeno traumático presentan una progresión lógica. Uno de estos cursos puede consistir en el desarrollo y perpetuación de puntos gatillo activos y latentes y sus patrones de referencia relacionados.

FORMACIÓN DE PUNTOS GATILLO

La moderna investigación del dolor ha demostrado que una característica de todo dolor crónico es la presencia, como una parte de la etiología (y a menudo como su parte principal), de áreas localizadas de disfunción de los tejidos blandos, que extienden el dolor y el sufrimiento a estructuras distantes (Wall y Melzack, 1991). Estos lugares son conocidos como puntos gatillo y constituyen el foco de enormes esfuerzos científicos y terapéuticos clínicos (Mense y Simons, 2001; Simons *et al.* 1999; Travell y Simons, 1992).

Gran parte de la investigación efectuada respecto al fenómeno de los puntos gatillo ha sido llevada a cabo en todo el mundo a partir de la aparición de la primera edición de *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Volume 1: upper half of the body* [Dolor miofascial y disfunción: El manual de los puntos gatillo. Volumen 1: Parte superior del cuerpo], de Travell y Simons (1983). Dicho libro se transformó rápidamente en el recurso más importante en relación con los puntos gatillo miofasciales y su tratamiento. El volumen acompañante, dedicado a las extremidades inferiores, se publicó en 1992. Una segunda edición del primer volumen, en el que Simons, Travell y Simons actualizaron su visión en relación con las teorías de formación de los puntos gatillo y resumieron los resultados de décadas de investigación, se publicó en 1999, proponiendo significativos cambios teóricos acerca de la formación y en consecuencia el tratamiento de los puntos gatillo. La siguiente recapitulación se centra en el trabajo de Simons *et al.* (1999) y otros, que es comparado con el pensamiento actual de los autores de este texto. En el Volumen 1, Capítulo 6, se presenta información referente a otros puntos de vista acerca de la formación de los puntos gatillo, así como una exposición más profunda de los puntos gatillo en general.

La segunda edición de *Myofascial pain and dysfunction. Volume 1* (Simons *et al.* 1999) aportó modificaciones a las aplica-

ciones terapéuticas sugeridas en relación con los puntos gatillo.

Junto al análisis de las técnicas de inyección se realizan cambios en la aplicación de la técnica, incluyiendo el masaje y los métodos de liberación de presión sobre los puntos gatillo, de modo que se estimula la utilización de los métodos manuales apropiados, ahora mucho más claramente definidos. La sugerencia de una nueva terminología ayuda a aclarar las diferencias y las relaciones entre los puntos gatillo centrales (PGC) y de inserciones (PGF), los puntos gatillo clave y «satélite», los puntos gatillo activos y latentes y las contracturas a menudo productoras de entesitis. Una gran parte de estas nuevas informaciones modifica el enfoque terapéutico de los puntos gatillo, al diferenciar entre puntos gatillo centrales y de fijaciones ó inserciones.

En la segunda edición, Simons *et al.* (1999) presentan una explicación acerca de la manera en que ellos creen que se forman los puntos gatillo miofasciales y por qué se forman donde lo hacen. Dado que combina información proveniente de fuentes electrofísicas e histopatológicas, se observa que su hipótesis integrativa de los puntos gatillo se basa sólidamente en la comprensión actual de fisiología y función. Por otra parte, Simons *et al.* han validado sus teorías utilizando datos científicos, citando investigaciones más antiguas (algunas de hace más de cien años) referidas a estos mismos mecanismos, analizando (y en algunos casos refutando) investigaciones previas en el área de los puntos gatillo miofasciales (algunas de las cuales, señalan, fueron pobremente diseñadas) y sugiriendo la dirección y el diseño de la investigación en el futuro.

Simons *et al.* (1999) definen un punto gatillo (PG) miofascial como:

«Un punto hiperirritable en el músculo esquelético, asociado con un nódulo hipersensible y palpable presente en una banda tensional. El punto es doloroso a la compresión y puede dar origen a dolor referido, dolor a la presión referido, disfunción motora y fenómenos autónomos que son característicos.»

Dichos autores sugieren que un criterio mínimo para el diagnóstico de un punto gatillo sea el *dolor puntual a la presión en una banda palpable, con reconocimiento de dolor por parte del sujeto*. Cuando el PG es provocado por compresión, pinchazos, etc., el reconocimiento por la persona de una molestia dolorosa actual indica un PG activo, en tanto el reconocimiento de un dolor no familiar o previo indica un PG latente. Por otra parte, el límite que el dolor impone a la completa amplitud del movimiento, la respuesta contráctil local, la sensación alterada en la zona comprometida, las evidencias EMG de actividad eléctrica espontánea (AEE), el dolor muscular tras la contracción y el examen que demuestra debilidad muscular sirven todos como signos confirmatorios de que ciertamente se ha localizado un punto gatillo. Asimismo, se observan humedad cutánea alterada (usualmente aumentada), temperatura cutánea alterada (aumentada o disminuida), textura cutánea alterada (como papel de lija, aspereza) y el signo «del sobresalto» (exclamación del paciente debido a sensibilidad extrema en el punto palpado) (Chaitow y DeLany, 2000; Lewit, 1985).

En sus intentos por explicar por qué se forman los puntos gatillo y por qué residen en localizaciones particulares dentro del tejido miofascial, Simons *et al.* (1999) ofrecen la si-

guiente «hipótesis integrativa», que asocia la formación de PGC con una disfunción en la placa motora terminal y la formación de PGF con diversos grados de entesopatía (tensión en tendón e inserción) y producción de entesitis (enfermedad traumática de los puntos de inserción).

- En la placa terminal tiene lugar una actividad disfuncional, comúnmente asociada a esfuerzo, uso excesivo o traumatismo directo.

- En el lugar se libera calcio almacenado, debido a uso excesivo o al desgarro del retículo sarcoplásmico.

- A nivel sináptico se libera acetilcolina (ACh) en exceso debido a la abertura de las puertas cargadas con calcio.

- Los elevados niveles de calcio presentes en el lugar mantienen abiertas las puertas cargadas de calcio en la placa terminal, con lo que continúa liberándose ACh.

- En el área de la placa motora terminal se desarrolla isquemia, creándose un déficit de oxígeno y nutrientes a partir del cual tiene lugar una crisis energética local (que involucra la depleción de ATP).

- El tejido es incapaz de remover los iones de calcio sin ATP, manteniéndose la depleción en los tejidos isquémicos. La ACh sigue fluyendo a través de las puertas cargadas con calcio.

- La eliminación del calcio superfluo requiere más energía que mantener una contractura, la que continúa.

- La contractura es mantenida no por potenciales de acción provenientes de la médula sino por la situación química en el punto de inervación.

- Los filamentos de actina/miosina se deslizan hacia una posición de completo acortamiento (un estado debilitado) en la zona inmediata que rodea la placa motora terminal (en el centro de la fibra).

- Al acortarse las sarcómeras se forma un nódulo de contractura.

- Este nódulo es la característica palpable del punto gatillo central.

- El resto de las sarcómeras de la fibra se estiran, creando así la banda tensional usualmente palpable, lo que constituye también una característica común del punto gatillo.

- Los puntos gatillo de inserción pueden desarrollarse en las inserciones de estos tejidos acortados (perióstico, miotendinoso), donde la tensión muscular provoca inflamación, fibrosis y finalmente deposición de calcio.

Puntos gatillo centrales y de fijación o inserción

El escenario descrito presenta una distinción entre puntos gatillo centrales y de inserción, así como las razones por las que se desarrollan.

Los siguientes constituyen importantes puntos a tener en cuenta cuando se contemplan las modalidades y técnicas terapéuticas particulares.

- Los PGC se forman usualmente en el centro del vientre de una fibra, en la placa motora terminal, y a menudo se asocian con un abuso mecánico del músculo, como en el caso de una sobrecarga aguda, sostenida o repetitiva.

- Los PGF se forman donde las fibras se funden en tendones o en las inserciones periósticas y como resultado de

una tensión irreductible sobre ellos por acortamiento de los sarcómeros centrales.

- A fin de localizar con mayor facilidad los PGC y los PGF, el profesional debe conocer la organización de las fibras (fusiformes, pennadas, bipennadas, multipennadas, etc.), así como las inserciones de cada tejido a examinar.

- Las concentraciones recurrentes de tensión muscular provocan un proceso disfuncional (entesopatía) en las inserciones, con una fuerte tendencia a la inflamación, la fibrosis y el depósito de calcio (entesitis).

- Puesto que los PGC y los PGF se forman de manera diferente, se estudian también de manera diferente. Los PGC deberían abordarse teniendo en mente sus sarcómeras centrales contraídas y la isquemia local (por ejemplo, con uso de calor sobre los vientres musculares, a menos que esté contraindicado). Los PGF deberían ser abordados teniendo en cuenta su tendencia a la inflamación (aplicaciones de hielo a tendones e inserciones).

- Puesto que es probable que en el extremo de la banda tensional se genere inflamación, el PGC asociado debería ser liberado antes de estirar las inserciones.

- Las elongaciones tanto pasivas como activas pueden usarse para estirar las fibras, si es que las inserciones no muestran signos obvios de inflamación.

- Inicialmente deben emplearse sólo estiramientos leves que eviten la tensión excesiva en las inserciones de tejido conectivo ya comprometido, a fin de evitar otro impacto sobre el tejido. En algunos casos, hasta tanto se haya reducido la inflamación en la inserción, debe usarse el estiramiento manual de los tejidos (liberaciones miofasciales, deslizamiento de ambos pulgares y otras técnicas de estiramiento manual aplicadas con precisión), más que producir elongación hasta alcanzar la máxima amplitud de movimiento.

- El deslizamiento desde el centro de las fibras hacia las inserciones (a menos que esté contraindicado) puede elongar el tejido hacia la inserción y alargar así las sarcómeras acortadas del centro de las fibras.

Factores activadores de los puntos gatillo

Factores activadores primarios son:

- Contracción muscular persistente, esfuerzo o uso excesivo (de causa física o emocional).
- Traumatismo (reacción inflamatoria local).
- Condiciones ambientales adversas (frío, calor, humedad, corrientes de aire, etc.).
- Inmovilidad prolongada.
- Enfermedad febril.
- Desequilibrio bioquímico sistémico (por ejemplo, hormonal, nutricional).

Factores activadores secundarios son (Baldry, 1993):

- La compensación de los músculos sinergistas y antagonistas mediante aquellos que albergan puntos gatillo también puede desarrollar puntos gatillo.

- Los puntos gatillo satélites que se desarrollan en la zona de referencia (referencias a partir de los puntos gatillo clave o de enfermedades viscerales, como por ejemplo infarto de miocardio).

- Infecciones.
- Alergias (alimentarias y otras).
- Deficiencias nutricionales (en particular de vitamina C, complejo B y hierro).
- Desequilibrios hormonales (en particular tiroideos).
- Baja oxigenación de los tejidos.

Características activas y latentes

- Cuando se aplica presión a los puntos gatillo activos, el patrón es reconocible por la persona, tanto sea dolor, hormigueo, entumecimiento, ardor, prurito u otra sensación.
- Cuando se aplica presión a los puntos gatillo latentes, el patrón referido no es familiar para la persona o posiblemente lo presentaba en el pasado, sin experimentarlo recientemente.
- Los puntos gatillo latentes pueden transformarse en puntos gatillo activos en cualquier momento, quizá presentándose como una «cefalea común, cotidiana» o sumándose al patrón de dolor experimentado, o expandiéndolo.
- La activación puede tener lugar cuando el tejido es utilizado exageradamente, elongado por sobrecarga, enfriado, estirado (en particular abruptamente), acortado, traumatizado (como en un accidente de tráfico, una caída o un golpe) o cuando otros factores perpetuantes (como mala nutrición o respiración superficial) provocan condiciones subóptimas de salud hística.
- Los puntos gatillo activos pueden transformarse en latentes cuando sus patrones de referencia ceden durante períodos breves o prolongados. Más tarde pueden reactivarse, retornando dichos patrones de referencia «sin razón aparente», una situación que puede confundir tanto al profesional como al sujeto.
- Cuando se aplica presión a un punto gatillo activo, se observa que la actividad EMG aumenta en los músculos a los cuales se refiere la sensación («área destinataria») (Simons, 1994; Simons *et al.* 1999).
- La referencia continua a partir de un punto gatillo «clave» puede dar lugar al desarrollo de otros puntos gatillo «satélites» en tejidos que se encuentran en la zona destinataria del punto gatillo «clave». Usualmente, la localización y el tratamiento del PG clave eliminará los satélites, así como su patrón de referencia.

Cuando un punto gatillo es estimulado mecánicamente por compresión, pinchazos, elongación u otros medios, se referirá o intensificará un patrón de referencia (por lo general doloroso) a una zona de destino. Todas las mismas características que denota un punto gatillo activo (como se detallan en este capítulo) pueden presentarse en el punto gatillo latente, con excepción del reconocimiento de un patrón de dolor activo por parte de la persona. Los mismos signos que se describen para la facilitación segmentaria, como hiperhidrosis, sensación de «arrastré» de la piel cuando se la frota suavemente, pérdida de elasticidad, etc., pueden observarse y palparse también en estas áreas localizadas.

Asimismo, como resultado de la actividad de los puntos gatillo pueden surgir síntomas clínicos diferentes al dolor (Kuchera y McPartland, 1997). Entre estos síntomas puede contarse:

- Diarrea, dismenorrea.

- Motilidad gástrica disminuida.
- Vasoconstricción y cefalea.
- Dermografismo.
- Alteración propioceptiva, mareos.
- Secreción excesiva de senos maxilares.
- Sudoración localizada.
- Arritmias cardíacas (en particular a partir de puntos gatillo en el pectoral mayor).
- Piel de gallina.
- Ptosis, lagrimeo en exceso.
- Enrojecimiento conjuntival.

Reducción del umbral neural

La isquemia puede describirse simplemente como un estado en que el aporte actual de oxígeno es inadecuado para las necesidades fisiológicas actuales del tejido. Las causas de la isquemia pueden ser patológicas, como en el caso de una arteria estrechada o un trombo, o anatómicas, tal como en áreas particularmente hipovascularizadas del organismo, por ejemplo en la región del tendón del supraespinoso, «entre la anastomosis del aporte vascular proveniente de la tuberosidad humeral y los vasos dirigidos longitudinalmente, que arriban desde el vientre muscular» (Tulos y Bennett, 1984), como resultado de uso excesivo o facilitación o, según ocurre en los puntos gatillo, como resultado de la secuencia de fenómenos descrita, con exceso de calcio y reducida producción de ATP.

Cuando se inhibe el aporte sanguíneo a un músculo, es inusual que se note el dolor hasta que se le exige contraerse al músculo, momento en el cual es probable que se sienta dolor en un plazo de 60 segundos. Éste es el fenómeno que tiene lugar en la claudicación intermitente. Los mecanismos precisos están en discusión, pero se supone que comprenden uno o más de diversos procesos, como la acumulación de lactato y el incremento de iones potasio.

Bajo condiciones isquémicas, los receptores de dolor se encuentran sensibilizados, se piensa, debido a la influencia de la bradicinina (un mediador químico de la inflamación). Esto es confirmado por el uso de fármacos que inhiben la liberación de bradicinina, permitiendo que un músculo isquémico activo permanezca relativamente libre de dolor durante largos períodos de actividad (Digiesi *et al.* 1975). Cuando la isquemia cesa, la activación de los receptores de dolor persiste durante un tiempo, siendo concebible y de hecho probable que ello contribuya a la sensibilización (facilitación) de estas estructuras, un fenómeno observado en la evolución de los puntos gatillo miofasciales (que se exponen con mayor detalle más adelante). La investigación demuestra asimismo que cuando los receptores de dolor son sometidos a sobrecarga (en forma mecánica o por medio de isquemia) y simultáneamente se los expone a niveles elevados de adrenalina, aumenta su velocidad de descarga, es decir, se envía al cerebro un mayor volumen de mensajes de dolor (Kieschke *et al.* 1988).

Isquemia y evolución de los puntos gatillo

La hipoxia (anoxia) tiene lugar cuando los tejidos comprometidos presentan privación de la cantidad adecuada de oxígeno. Esto puede ocurrir por diferentes vías, como sucede

en los tejidos isquémicos cuando está alterada la circulación, posiblemente debido a un estado hipertónico sostenido resultante de uso o esfuerzo exagerados. La anatomía de una región particular puede predisponer también a una isquemia potencial, como se describió antes en relación con el tendón del supraespinoso.

Otros sitios de hipovascularización relativa son la inserción del tendón del infraespinoso y la cara intercapsular del tendón del bíceps. La compresión prolongada, como se observa cuando el sujeto duerme en decúbito lateral, puede dar lugar a una isquemia relativa bajo la apófisis acromial (Brewer, 1979). Éstos son precisamente los sitios más asociados con tendinitis del manguito de los rotadores, calcificación y rotura espontánea, así como con la actividad de puntos gatillo (Cailliet, 1991).

Zona destinataria de referencia de un punto gatillo

La misma actividad de los puntos gatillo puede inducir también una isquemia relativa en tejidos «destinatarios» (Baldry, 1993). Los mecanismos por los que ocurre esto siguen siendo hipotéticos, pero podrían comprender un aumento neurológicamente mediado del tono de la zona de referencia del punto gatillo (tejidos destinatarios). De acuerdo con Simons *et al.* (1999), estas zonas de destino son por lo general periféricas y en ocasiones centrales respecto al punto gatillo, en tanto más rara vez (27%) el punto gatillo se halla localizado dentro de la zona final de referencia. Así, si nos limitamos sólo a tratar la zona dolorida, siendo la causa los puntos gatillo miofasciales, se estará procediendo de forma errónea aproximadamente el 75% de las veces.

El término «zona de dolor esencial» describe un patrón de referencia presente en casi toda persona cuando hay puntos gatillo activos en sitios similares. Algunos puntos gatillo también pueden producir una «zona de dolor por derrame» más allá de la zona de referencia esencial o, en su lugar, donde el patrón de referencia es usualmente menos intenso (Simons *et al.* 1999). Estas zonas destinatarias deben ser examinadas e idealmente palpadas en búsqueda de cambios en la «densidad» y la temperatura hísticas, la hidrosis y otras características asociadas con la formación de puntos gatillo satélites.

Puntos gatillo clave y satélites

La experiencia clínica y los hallazgos científicos sugieren que existen puntos gatillo «claves» cuya desactivación aliviaría la actividad en los puntos gatillo satelitales (usualmente localizados en la zona destinataria del punto gatillo clave). Si estos puntos gatillo clave no son aliviados y sólo se tratan los satelitales, es usual que se reinstale el patrón de referencia.

Hong y Simons (1992) han descrito más de 100 puntos en 75 pacientes en quienes los puntos gatillo remotos fueron inactivados mediante inyección en los puntos gatillo clave. Los detalles acerca de los puntos gatillo claves y satélites, según observaciones de dicho estudio, se brindan en el Volumen 1, Capítulo 6.

Incidencia y localización de los puntos gatillo

Los puntos gatillo pueden formarse en numerosos tejidos corporales; pero sólo aquellos que se instalan en estructuras miofasciales se denominan «puntos gatillo miofasciales». Los puntos gatillo pueden establecerse también en piel, fascia, ligamentos, articulaciones, cápsulas y periostio.

Los puntos gatillo miofasciales más comúnmente identificados se encuentran en el trapecio superior (Simons *et al.* 1999) y el cuadrado lumbar (Travell y Simons, 1992), si bien puede ser más frecuente un punto gatillo latente en el extensor del tercer dedo de la mano (Simons *et al.* 1999). Las localizaciones más comunes de los puntos gatillo son el vientre muscular (cerca del punto motor), próximo a la unión musculotendinosa y en los bordes musculares libres.

Las bandas tensionales en que se encuentran los puntos gatillo (Baldry, 1993):

- No son áreas de «espasmo» (ausencia de actividad EMG).
- No son modificaciones fibrosíticas (la tirantez se desvanece en segundos tras el estiramiento o la inserción de agujas de acupuntura).
- No están edematizadas (si bien las áreas locales de los tejidos alrededor del punto gatillo contienen más líquido; ver la investigación de Awad en el Volumen 1, Capítulo 6).
- No implican la formación de un gel coloidal (miogelosis).

Actividad de los puntos gatillo y disfunción linfática

Travell y Simons (1983) identificaron los siguientes PG que impiden la función linfática.

- Los escalenos (sobre todo el anterior) pueden producir el atrapamiento de estructuras que pasan por el orificio de ingreso al tórax.
- Esto es agravado por la restricción de la primera costilla (y la clavícula) (que puede ser causada por PG en los escalenos anterior y medio).
- Se ha demostrado que los PG de los escalenos suprimen de forma refleja las contracciones peristálticas del conducto linfático en la extremidad afectada.
- Los PG que se encuentran en los pliegues axilares posteriores (subescapular, redondo mayor, dorsal ancho) ejercen influencia sobre el drenaje linfático de las extremidades superiores y las mamas.
- De manera similar, los PG que se hallan en los pliegues axilares anteriores (pectoral menor) pueden estar implicados en la disfunción linfática que afecta las mamas (Zink, 1981).

ADAPTACIÓN LOCAL Y GENERAL

Adaptación y compensación son los procesos por medio de los cuales nuestras funciones quedan gradualmente comprometidas al responder a una interminable serie de demandas, que van desde el reposicionamiento postural en nuestro trabajo y en actividades placenteras hasta los patrones habituales (tales como la manera en que elegimos sentarnos, ca-

minar, permanecer de pie o respirar) y los aspectos emocionales. Hay cambios en los tejidos locales, así como compensaciones en el cuerpo entero, debidos a impactos que se imponen al cuerpo a corto y a largo plazo (Selye, 1956).

Cuando examinamos la función y la disfunción musculoesqueléticas apreciamos un sistema que puede verse comprometido como resultado de demandas adaptativas que exceden su capacidad para absorber la carga, mientras intenta mantener algo que se aproxime a la función normal. Las demandas que conducen a disfunción pueden ser violentas o forzadas, puede tratarse de fenómenos aislados o de la influencia acumulativa de numerosos fenómenos menores. Cada uno de dichos fenómenos es una forma de tensión y aporta una carga propia a nivel local y en el cuerpo como un todo. La evaluación de estos patrones disfuncionales permite la detección de las causas y el establecimiento de criterios para solucionarlo.

El síndrome general de adaptación (SGA) presenta tres diferentes estadios:

- La *reacción de alarma*, cuando tienen lugar respuestas de defensa iniciales («lucha o huida»).
- La fase de *resistencia* (adaptación) (que puede durar muchos años, tanto como los mecanismos homeostáticos –autorreguladores– puedan mantener la función).
- La fase de *agotamiento* (cuando la adaptación fracasa), en que surge una patología franca.

El SGA afecta al organismo como un todo, en tanto el síndrome local de adaptación (SLA) atraviesa los mismos estadios pero afecta áreas localizadas del cuerpo. El cuerpo, o parte de él, responde al estrés repetitivo (correr, alzar, etc.) adaptándose a las necesidades que se le han impuesto. Se hace más fuerte o capaz, a menos que las demandas adaptativas sean excesivas; en este último caso, finalmente se quebrará o se hará disfuncionante.

Cuando se evalúa o se palpa a un paciente o un área disfuncional, es frecuente observar modificaciones neuromusculoesqueléticas que representan un registro de los intentos del cuerpo por adaptarse y ajustarse a las múltiples y variadas tensiones que se le han impuesto con el paso del tiempo. Los resultados de impactos posturales y traumáticos repetidos a lo largo de la vida, en combinación con los efectos somáticos de origen emocional y psicológico, presentarán a menudo un confuso patrón de tejido tenso, acortado, amontonado, fatigado y, por último, fibroso (Chaitow, 1989).

Algunas de las muchas formas de respuesta a la tensión de los tejidos blandos que afectan al cuerpo son las siguientes (Barlow, 1959; Basmajian, 1974; Dvorak y Dvorak, 1984; Janda, 1982, 1983; Korr, 1978; Lewit, 1985; Simons *et al.* 1999; Travell y Simons, 1983, 1992):

- Factores congénitos e innatos, tales como una pierna corta o larga, una hemipelvis estrecha, influencias fasciales (por ejemplo, distorsiones craneanas que involucran a las membranas de tensión recíproca debidas a dificultades de parto, como el uso de forceps).
- Uso excesivo, mal uso y abuso, tal como daños o patrones de uso inapropiados o repetitivos en el trabajo, el deporte u otras actividades regulares.
- Inmovilización, desuso (los cambios irreversibles pueden tener lugar después de apenas 8 semanas).
- Patrones de tensión postural (ver Capítulo 2).

- Patrones respiratorios inapropiados (ver pág. 24 y Volumen 1, Capítulo 14).
- Estados emocionales negativos crónicos, como depresión, ansiedad, etc. (ver págs. 23 y 24 y Capítulo 6).
- Influencias reflejas (puntos gatillo, regiones espinales facilitadas) (ver las exposiciones previas).

Como resultado de estas influencias, que afectan a todos y cada uno de nosotros en cierto grado, se producen cambios adaptativos agudos y dolorosos, apareciendo así los patrones y fenómenos disfuncionales en que se centran las terapias neuromusculares. Cuando el sistema musculoesquelético se halla «estresado» por estas u otras causas, tiene lugar la siguiente secuencia de fenómenos:

- «Algo» ocurre (ver lista inmediatamente anterior) que provoca aumento del tono muscular.
- Si este tono aumentado es de un plazo más que breve, tiene lugar una retención de desechos metabólicos.
- Simultáneamente, el tono muscular aumentado conduce a cierto grado de deficiencia localizada de oxígeno (en relación con las necesidades hísticas) y al desarrollo de isquemia.
- En sí misma, la isquemia no produce dolor, pero un músculo isquémico que se contrae rápidamente sí lo produce (Lewis, 1942; Liebenson, 1996).
- El tono aumentado podría dar lugar también a cierto grado de edema.
- Estos factores (retención de desechos/isquemia/edema) contribuyen todos a producir molestias o dolor.
- Las molestias o el dolor refuerzan el incremento del tono.
- Como resultado puede surgir una inflamación o, por lo menos, una irritación crónica.
- Las estaciones de información neurales de estos tejidos hipertónicos estresados bombardearán al SNC con información referida a su estado, lo que a su vez conduce a cierto grado de sensibilización de las estructuras neurales y a la evolución de facilitación, con hiperreactividad acompañante.
- Se activan los macrófagos, dado que están aumentadas la vascularización y la actividad fibroblástica.
- Aumenta la producción de tejido conectivo, con uniones cruzadas, lo cual lleva a acortamiento fascial.
- El estrés muscular crónico (una combinación de la carga implicada y el número de repeticiones o el grado de la influencia sostenida) produce el desarrollo gradual de modificaciones viscoplásticas, en las que las fibras colágenas y los proteoglicanos son reestructurados para producir un patrón estructural alterado.
- Esto da por resultado tejidos que se fatigan mucho más fácilmente y son propensos a padecer una alteración franca si se los fuerza.
- Puesto que la fascia y otros tejidos conectivos constituyen en su totalidad un continuo en todo el cuerpo, cualquier distorsión o contracción que se desarrolle en una región puede crear potenciales deformaciones fasciales en cualquier otro lugar, ejerciendo influencias negativas sobre estructuras sostenidas por la fascia o adheridas a ella, como nervios, músculos, estructuras linfáticas y vasos sanguíneos.
- La hipertonia de cualquier músculo producirá la inhibición de su(s) antagonista(s) y conductas aberrantes en su(s) sinergista(s).

- Se desarrollan reacciones en cadena en las que ciertos músculos (posturales: de tipo I) se acortan, en tanto otros (fásicos: de tipo II) se debilitan.

- Debido al aumento sostenido de la tensión muscular surge isquemia en las estructuras tendinosas, tanto como en áreas localizadas de los músculos, conduciendo a la aparición de dolor perióístico.

- Se desarrollan adaptaciones compensatorias que dan lugar a patrones de uso habituales, «incorporados», que surgen cuando el SNC aprende a efectuar compensaciones mediante modificaciones en la fuerza, la longitud y la conducta funcional de los músculos (por ejemplo, como resultado de la inhibición).

- Tiene lugar entonces una biomecánica anormal, lo que implica la mala coordinación del movimiento (los grupos musculares antagonistas serán hipertónicos o débiles; así por ejemplo, el músculo erector de la columna se tensiona en tanto que el recto del abdomen es inhibido y se debilita).

- La secuencia normal de descarga de los músculos involucrados en movimientos particulares se altera, lo que conlleva un esfuerzo adicional.

- La biomecánica articular es directamente gobernada por las influencias acumuladas a partir de los cambios en estos tejidos blandos, pudiendo transformarse ella misma en fuente significativa de dolor referido y localizado, con refuerzo de patrones disfuncionales de los tejidos blandos (Schaible y Grubb, 1993).

- El desacondicionamiento de los tejidos blandos se hace progresivo, como resultado de la combinación de los fenómenos simultáneos de dolor de tejidos blandos, «espasmo» (defensa hipertónica), rigidez articular, debilidad de los antagonistas, hiperactividad de los sinergistas, etc.

- Tiene lugar una evolución progresiva de áreas localizadas de hiperreactividad de las estructuras neurales (áreas facilitadas) en las regiones paravertebrales o dentro de los músculos (puntos gatillo miofasciales).

- En el área correspondiente a estos puntos gatillo (ver análisis previo de los puntos gatillo miofasciales) aparece una actividad neural muy aumentada (de lo cual hay evidencias EMG), capaz de ejercer influencia adversa sobre tejidos distantes (Hubbard y Berkoff, 1993; Simons *et al.* 1999).

- El despilfarro de energía debido a una hipertonia innecesariamente sostenida y a una musculatura activa en exceso conducen a fatiga generalizada, así como a una «crisis energética» local en los tejidos.

- Se desarrollan cambios funcionales más amplios –por ejemplo, los que afectan la función respiratoria y la postura corporal–, con repercusiones en la economía total del organismo.

- En presencia de una constante retroalimentación neurológica de impulsos al SNC/encéfalo a partir de las estaciones de información neurológica, que indica una mayor vigilia (el estado muscular hipertónico es parte de la reacción de alarma de lucha/huida), habrá niveles aumentados de vigilia psicológica y una reducción en la capacidad del sujeto, o de los tejidos hipertónicos locales, de relajarse con eficacia, con el consecutivo refuerzo de la hipertonia.

- Surgirán entonces patrones de uso funcionales de una naturaleza biológicamente insostenible, que probablemente comprendan problemas musculoesqueléticos crónicos y dolor.

- En este estadio, la restauración de la función normal requiere el ingreso de información terapéutica dirigida tanto a los múltiples cambios ocurridos como a la necesidad de reeducación del sujeto acerca de cómo utilizar su cuerpo, respirar y transportarse a sí mismo en una forma más sustentable.

- Los cambios adaptativos crónicos que se desarrollan en un escenario tal dan lugar a una mayor probabilidad de futuras exacerbaciones agudas, dado que las estructuras biomecánicas progresivamente más crónicas, menos adaptables y flexibles, intentarán hacer frente a los factores estresantes adicionales que provienen de las demandas normales de la moderna vida cotidiana.

Somatización: la mente y los músculos

Es del todo posible que los síntomas musculoesqueléticos representen un intento inconsciente por parte del paciente de sepultar su sufrimiento emocional. Como expresó convincentemente Philip Lathey (1996), el dolor y la disfunción pueden tener por causa original el sufrimiento psicológico. La persona puede estar somatizando este padecimiento y presentarse con problemas aparentemente somáticos. Lathey (1996) halló una útil metáfora para describir los patrones de alteración observables y palpables que coinciden con problemas clínicos particulares. Utiliza la analogía de los «puños cerrados» porque, explica, abrir un puño se correlaciona con la relajación fisiológica, en tanto el puño cerrado indica fijeza, rigidez, músculos hipercontraídos, torbellino emocional, retirada comunicacional, etc. Una exposición más completa de los conceptos de Lathey se hallará en el Capítulo 6 de este volumen, así como en el Volumen 1, Capítulo 4.

Se recomienda al lector considerar el sufrimiento emocional como uno de los muchos factores (a menudo interactivos) que conducen a la disfunción somática. Cuando –debido a un entrenamiento insuficiente o al fracaso en integrar suficientemente un cuadro complejo de mecanismos causales de dolor– el clínico no puede hallar una etiología razonable, parece demasiado fácil arribar a la conclusión de que el dolor «está en la cabeza», implicando causas sólo psicológicas cuando la causa puede involucrar asimismo factores biomecánicos, aun en presencia de un componente psíquico. Esto parece ser particularmente cierto cuando los puntos gatillo son la causa primaria del dolor, ya que su localización y su zona destinataria de referencia se encuentran muchas veces distantes entre sí y son de difícil detección sin conocimiento y entrenamiento adecuados respecto a los tejidos blandos.

El vínculo que los autores establecen con los factores emocionales en la causalidad del dolor y su perpetuación consiste en que ellas pueden ser tanto la causa del síndrome disfuncional que presenta el paciente como su resultado o un factor de su mantenimiento. Es ciertamente razonable creer que los traumatismos psicológicos podrían expresarse mediante el cuerpo biológico (lo que se observa fácilmente en la postura hundida de una persona deprimida). También es razonable suponer que una persona que ha presentado un dolor crónico, cuya calidad de vida cotidiana ha estado significativamente alterada y que sin éxito ha gastado tiempo,

dinero y gran esfuerzo personal en búsqueda de alivio bien podría albergar sentimientos de ira, frustración e incluso depresión como resultado de tales experiencias. El componente emocional es una de las muchas cargas estresantes que deben apartarse o reducirse con una ayuda profesional apropiada.

En relación con la provocación deliberada de liberación emocional, véase el Cuadro 1.8, para una exposición provocativa de las ideas acerca de este tópico y su importancia clínica. Otras exposiciones referidas a los componentes emocionales de la disfunción somática y la enfermedad se ofrecen en el Capítulo 6.

Influencias respiratorias

Puede demostrarse que la disfunción respiratoria es por lo menos un factor asociado en la mayor parte de las personas crónicamente fatigadas y ansiosas y en casi todos los sujetos que presentan crisis de ansiedad y conducta fóbica, muchos de los cuales también muestran múltiples síntomas musculoesqueléticos.

A medida que la tendencia hacia una respiración torácica superior se hace más pronunciada, se exhalan cantidades excesivas de dióxido de carbono (CO_2) y ello conduce a la aparición de desequilibrios bioquímicos; esto da lugar a una alcalosis relativa, que automáticamente produce sensaciones de aprensión y ansiedad. Con frecuencia, este proceso provoca crisis de ansiedad y conducta fóbica, cuya recuperación sólo es posible cuando la respiración se normaliza (King, 1988; Lum, 1981).

Puesto que el dióxido de carbono es uno de los principales reguladores del tono vascular cerebral, toda reducción debida a patrones hiperventilatorios da lugar a vasoconstricción y deficiencia cerebral de oxígeno. Todo el oxígeno que se encuentre entonces en el torrente sanguíneo presentará una tendencia a ligarse más estrechamente a su molécula portadora hemoglobínica, lo que lleva a una reducción en la oxigenación de los tejidos. Todo esto se acompaña de un menor umbral de descarga nerviosa periférica. Una exposición más acabada de las influencias de los trastornos en el patrón respiratorio se presenta en el Volumen 1, Capítulo 4.

Garland (1994) describe las modificaciones somáticas que acompañan a un patrón de hiperventilación y respiración torácica superior.

- Se desarrolla cierto grado de estasis visceral y debilidad del piso pelviano, así como un desequilibrio entre músculos abdominales progresivamente más débiles y músculos del sistema erector de la columna progresivamente más tensos.
- Se observa una restricción de la fascia a partir del tendón central por vía de la fascia pericárdica, ascendiendo hacia la base occipital.
- Las costillas superiores se elevan y aparece tensión en los cartílagos costales, sensibilizados.
- La columna torácica se altera debido a la falta de movilidad normal de la articulación con las costillas, pudiendo verse afectado el flujo simpático desde esta zona.
- El hipertono de los músculos accesorios, que afecta particularmente los escalenos, la parte superior del trapecio y el elevador de la escápula, es palpable y observable.

Cuadro 1.8. Liberación emocional: precauciones e interrogantes

Existe un intenso (y justificable) debate respecto a la cuestión de la inducción intencionada de la «liberación emocional» en contextos clínicos en que el terapeuta tiene un entrenamiento relativamente pobre en psicoterapia. Esto es de particular y extrema importancia en situaciones tales como abuso, tortura, trastornos de personalidad múltiple y violación, así como al tratar los muchos fenómenos emocionalmente traumáticos relacionados con la guerra. Estas discusiones, empero, también adquieren relevancia en procesos que percibimos como menos traumáticos cuando el profesional no tiene entrenamiento en el manejo de temas en que están implicados lo mental y lo emocional.

- Si la respuesta más apropiada que un sujeto puede dar actualmente al torbellino de su vida consiste en el «encierro» de las emociones resultantes en su sistema musculoesquelético, ¿es aconsejable liberar las emociones que las tensiones y contracciones retienen?
- Si el paciente no posee en el presente la capacidad de procesar mentalmente el dolor que estas áreas somáticas retienen, ¿no es mejor dejarlo donde está, hasta que el asesoramiento o la psicoterapia o la autoconciencia permitan que el individuo sea capaz de reflexionar sobre estos temas y recuerdos, manejarlos, tratarlos y finalmente elaborarlos?
- ¿Cuáles son las ventajas de desencadenar emociones, si ni el sujeto ni el terapeuta son capaces de continuar con el proceso?
- Según la experiencia de los autores, de hecho existen pacientes cuyos síntomas musculoesqueléticos y otros síntomas se encuentran patentemente vinculados con fenómenos vitales devastadores (tortura, abuso, experiencia de genocidio, estado de refugiado, etc.), hasta un grado tal que por las razones sugeridas se requiere extrema precaución al abordar síntomas que son obvios. ¿Qué surgiría de una «liberación»? ¿Cómo la manejarían los pacientes? La realidad es que existen en los tiempos modernos muchos ejemplos de personas cuyos síntomas representan el estadio final de condiciones sociales y experiencias de vida conternantes. Su curación puede exigir un cambio de vida (con frecuencia imposible de concebir) o muchos años de trabajo de rehabilitación psicológica, y no intervenciones dirigidas a los síntomas observables, que pueden ser simplemente las puntas de grandes témpanos.

En última instancia, todos nosotros deberíamos aprender técnicas que permitan un tratamiento seguro de la «liberación emocional», que puede tener lugar merced a deliberados esfuerzos por inducirla o sin ellos. Y deberíamos poder acceder en nuestro lugar de trabajo a un proceso de derivación que permitiese transferir la persona a un profesional capaz de ayudarle mejor. La conveniencia de provocar las experiencias de liberación y cómo manejarlas se tratan en el Volumen 1, Capítulo 4, así como en el Capítulo 6 de este volumen.

- En dichos músculos se desarrollan fibrosis y puntos gatillo miofasciales.
- La columna cervical se hace progresivamente más rígida, siendo la lordosis fija un rasgo común de la columna cervical inferior.
- Son probables la reducción de la movilidad de la segunda vértebra cervical y la alteración del flujo vagal desde esta región.
- Si bien no se las menciona en la lista de disfunciones de Garland, son consecuencias probables otras modificaciones señaladas por Janda (1982) en el marco de su síndrome cruzado superior, incluidos —a medida que este patrón se desarrolla— los efectos potencialmente devastadores de la posi-

ción alterada de la escápula y la fosa glenoidea sobre el funcionamiento del hombro.

- Vale la pena observar asimismo, en relación con la función y la disfunción respiratorias, los probables efectos sobre dos importantes músculos no incluidos en la descripción que hace Garland de las disfunciones resultantes de patrones respiratorios inapropiados, el cuadrado lumbar y el psoasiliaco, cuyas fibras se confunden con las del diafragma.

- Puesto que ambos son músculos posturales con propensión a acortarse en caso de tensión, puede observarse que el impacto de este acortamiento, unilateral o bilateral, tiene implicaciones de importancia para la función respiratoria, tanto si primariamente esta disfunción se presenta como consecuencia de un distrés diafragmático o de otros músculos.

- Entre los posibles factores estresantes que conducirán a un acortamiento de los músculos posturales se encuentra la falta de uso. Cuando como norma la respiración torácica superior ha reemplazado a la respiración diafragmática, se instala una reducción de la excursión del diafragma con la consecutiva disminución de la actividad de los aspectos del cuadrado lumbar y el psoas integrados en el diafragma. El acortamiento (de cualesquiera de ellos) sería probablemente resultado de este patrón de desuso.

Garland concluye su lista de modificaciones somáticas en asociación con la hiperventilación:

«Desde los puntos de vista físico y fisiológico [todo] esto va en contra de un patrón biológicamente sustentable; en un círculo vicioso, la función (el uso) anormal altera la estructura normal, lo cual impide el retorno al funcionamiento normal.»

Compromiso selectivo de la unidad motora (Waersted et al., 1992, 1993)

El efecto de las influencias psicogénicas sobre la musculatura puede ser más complejo que un simplista compromiso muscular «global» o regional. Los investigadores del Instituto Nacional de Salud Ocupacional de Oslo, Noruega, demostraron que un pequeño número de unidades motoras de ciertos músculos puede exhibir una actividad casi constante, o repetida, cuando se ejerce sobre ellos una influencia psicógena.

Las implicaciones de esta información son profundas, toda vez que sugieren que la tensión emocional puede comprometer selectivamente las fibras musculares posturales, que se acortan a lo largo del tiempo cuando son tensionadas (Janda, 1983). La posible «crisis metabólica» sugerida por esta investigación presenta fuerte paralelismo con la evolución de los puntos gatillo miofasciales, tal como fue sugerida por Wolfe y Simons (1992).

Patrones disfuncionales

A consecuencia de la imposición de tensiones sostenidas o agudas, el sistema musculoesquelético pasa por una adaptación y surgen reacciones disfuncionales en cadena. Éstas pueden constituir indicadores extremadamente útiles acerca

de la manera en que la adaptación ha tenido lugar, y a menudo pueden ser «leídas» por el clínico con el fin de ayudarle a establecer un plan de acción terapéutico.

Cuando se desarrolla una reacción en cadena en la que algunos músculos se acortan (tipo postural 1) y otros se debilitan (tipo fásico 2), aparecen patrones de desequilibrio predecibles. El médico e investigador checo Vladimir Janda (1982, 1983) describe dos de ellos, los síndromes cruzados superior e inferior. Para más detalles acerca del modelo de Janda véanse el Capítulo 2 y el Volumen 1, Capítulo. 5. El síndrome cruzado inferior también se describe con detalle e ilustra en el Capítulo 2 y se discute en el Capítulo 11 de este volumen.

El resultado de la reacción en cadena presente en el síndrome cruzado inferior consiste en la inclinación de la pelvis hacia delante en el plano frontal, en tanto flexiona las articulaciones de la cadera y exagera la lordosis lumbar. L5-S1 presentarán mayores probabilidades de distrés articulario y de tejidos blandos, acompañado de dolor e irritación.

La solución para estos frecuentes patrones reside en identificar las estructuras acortadas y las debilitadas y emprender la normalización de su estado disfuncional. Esto podría comprender:

- La desactivación de los puntos gatillo que se encuentran dentro de ellos o que podrían ejercer influencia sobre ellos.
- La normalización de los músculos cortos y débiles, con el objetivo de restaurar el equilibrio. Esto podría implicar abordajes puramente destinados a tejidos blandos, o combinarse con ajuste y movilización óseos.
- Si queremos que los resultados se mantengan a largo plazo, estos abordajes deberían coincidir con reeducación de la postura y del uso del cuerpo.

Los patrones como hábitos de uso

Lederman (1997) separa los patrones de disfunción que surgen del uso habitual (mala postura y hombros encorvados al escribir con el ordenador, por ejemplo) de aquellos que son resultado de un traumatismo. A continuación de una alteración estructural, la reparación hística podrá determinar patrones de uso compensatorios, con reducción de la fuerza muscular y posible agotamiento, algo observado con frecuencia en el dolor de espaldas y en pacientes traumatizados. Si no son corregidos, estos patrones de uso darán lugar inevitablemente al desarrollo de patrones motores habituales y, finalmente, a modificaciones estructurales.

El tratamiento de los patrones de desequilibrio resultantes de traumatismos o de patrones de uso habitualmente estresantes debe dedicarse a las causas del dolor residual y tener por meta mejorar dichos patrones de uso voluntario, centrándose en la rehabilitación de la función propioceptiva normal. Los procesos rehabilitadores activos y dinámicos, que reeducan al sujeto y mejoran la organización neural, pueden ser auxiliados beneficiosamente mediante métodos manuales pasivos, incluyendo una metodología de masaje básica y abordajes destinados a los tejidos blandos, como se describe en este texto.

El cuadro general y el evento local

Al instalarse en el sistema musculoesquelético cambios adaptativos y al progresar la descompensación hacia grados de funcionamiento inevitablemente más comprometidos, las modificaciones estructurales se hacen evidentes. El resultado consiste comúnmente en cambios posturales del cuerpo entero, regionales y locales, como los síndromes cruzados que describió Janda.

Al mismo tiempo que grandes cambios compensatorios se manifiestan como distorsión estructural, se observan influencias locales en los tejidos blandos y en las estaciones de información neural situadas dentro de ellos, sobre todo en propioceptores y nociceptores. Estas modificaciones adaptativas incluyen el fenómeno de la facilitación y la evolución de estructuras activas desde el punto de vista reflexógeno.

Grieve (1986) nos recuerda agudamente que en tanto la atención a tejidos específicos incriminados en la producción de síntomas da a menudo excelentes resultados a corto plazo, «a menos que el tratamiento se centre asimismo en la restauración de la función en los tejidos asintomáticos responsables de la adaptación postural originaria y la consecutiva descompensación, los síntomas recurrirán».

Janda (1996) ha desarrollado una serie de evaluaciones –pruebas funcionales– que pueden emplearse para observar cambios que sugieran desequilibrio basándose en evidencias de hiperactividad o hipoactividad. Algunas de dichas pruebas se describen más adelante en relación con la evaluación de los dolores lumbar y pélvico en los Capítulos 10 y 11 de este volumen, así como en el Volumen 1, Capítulo 5.

Cadenas de puntos gatillo (Mense, 1993; Patterson, 1976; Travell y Simons, 1983, 1992; Simons et al., 1999)

Al surgir patrones posturales compensatorios, como son los síndromes cruzados de Janda, los cuales implican reestructuraciones distintivas y (por lo general) fácilmente identificables de la fascia, los músculos y las articulaciones, es inevitable que se desarrollen asimismo modificaciones locales concretas dentro de los tejidos impactados. Tales cambios incluyen áreas que debido a las particulares tensiones impuestas se han irritado y sensibilizado.

Si hay condiciones locales particulares, estos puntos de irritación finalmente se hacen hiperreactivos, incluso desde el punto de vista reflexógeno, y maduran transformándose en fuentes importantes de dolor y disfunción. Esta forma de adaptación puede tener lugar de forma segmentaria (comprometiendo a menudo diversos segmentos vertebrales adyacentes) o en tejidos blandos de cualquier lugar del cuerpo (como puntos gatillo miofasciales). La activación y perpetuación de los puntos gatillo miofasciales se transforma ahora en un punto focal de modificaciones aún más adaptativas.

La experiencia clínica ha demostrado que las «cadenas» de puntos gatillo aparecen con el paso del tiempo, contribuyendo con frecuencia a la conformación de patrones predecibles de dolor y disfunción. Hong (1994), por ejemplo, ha demostrado en su investigación que la desactivación (mediante inyección) de puntos gatillo determinados efectivamente inactiva puntos gatillo remotos y sus patrones referenciales.

Este fenómeno de los puntos gatillo se examina con cierto detalle en el Volumen 1, Capítulo 6.

IDEAS ACERCA DE LOS SÍNTOMAS DOLOROSOS EN GENERAL Y DE LOS PUNTOS GATILLO EN PARTICULAR

Es parte de la cultura moderna considerar negativos síntomas tales como el dolor, en particular porque a menudo se dispone de un efectivo «alivio instantáneo» por medio de la medicación analgésica. Sin embargo, no es difícil evaluar este modo de pensar, en el mejor de los casos, como de corto alcance, y hasta potencialmente peligroso en su peor extremo.

El dolor constituye una clara señal de que no todo está bien y que aquello que duele debe ser protegido hasta tanto las causas sintomáticas hayan sido evaluadas y los mecanismos implicados hayan sido comprendidos y, de ser posible, tratados. Por consiguiente, existe algo que podríamos considerar un dolor potencialmente «útil», cuya presencia conduce al descubrimiento de las causas, que entonces podrán ser tratadas, eliminando éstas y el dolor. Podría establecerse una analogía con una alarma de fuego, que cesa de sonar cuando el fuego es extinguido. La desactivación de la alarma sin tratar el fuego constituiría la fórmula para alcanzar el desastre.

En otros casos, el dolor puede ser residual, inútil, con lo que debe ser tratado tan eficaz e inocuamente como sea posible teniendo en mente su calidad de estorbo. En este caso, el fuego ya se apagó, pero la campana sigue sonando. Todo lo que queda por hacer es interrumpir la alarma.

Por fin, existe el dolor en el cual no es fácil detectar una causa obvia pero que puede significar una advertencia protectora, como son las alarmas de fuego o humo que suenan cuando aún no hay un fuego obvio a la vista. En tal situación, la moderación y el alivio del dolor son claramente deseables, pero debería tenerse en cuenta el hecho de que no se ha detectado causa alguna, dando inicio a la investigación de la fuente del problema.

La inflamación ofrece otro ejemplo de un fenómeno que es parte del equipo de supervivencia humana. Podría ser difícil «dar la bienvenida» a la inflamación, pero sería muy fácil reconocer su valor en la recuperación de traumatismos, cirugías, entorsis y esguinces. La medicación antiinflamatoria puede cancelar el proceso, pero ¿cuál es el coste de la normalización de las estructuras dañadas?

También los puntos gatillo pueden ser considerados entidades que brindan mensajes de preocupación por la supervivencia, de forma similar al dolor y la inflamación. Son comúnmente dolorosos y dicen algo acerca del modo en que el cuerpo o la región orgánica con que se asocian están siendo «usados» o abusados. La desactivación arbitraria de un punto gatillo activo podría ser tan sabia como descargar una masa contra una alarma que suena. Por otra parte, si la causa de la agitación del punto gatillo puede ser detectada y tratada, lo apropiado sería la desactivación mediante el empleo de métodos manuales o rehabilitación (un mejor uso del organismo, por ejemplo), la inserción de agujas en seco o incluso cualquier enfoque que añada tan poco como sea posible a la carga adaptativa y trate lo máximo posible las cau-

sas del problema. Véase una ampliación del tema en el Cuadro 1.9.

En este capítulo hemos estudiado los hallazgos acerca de las influencias negativas que se ejercen sobre los componentes biomecánicos del cuerpo, los músculos, las articulaciones, etc., a saber uso excesivo, mal uso, abuso y desuso, sea su na-

turalidad mecánica (postural) o psíquica (depresión, ansiedad, etc.). Asimismo, hemos visto la interacción de la biomecánica y la bioquímica en estos procesos, siendo la disfunción respiratoria un ejemplo clave. En el capítulo siguiente exploraremos algunos de los patrones posturales compensatorios que surgen a medida que la adaptación progresa.

Cuadro 1.9. Puntos gatillo: una perspectiva diferente

Cuando se sintetiza un conjunto ecléctico de información, pueden surgir nuevos pensamientos, conceptos e hipótesis que si bien son similares a los conceptos existentes constituyen una diferencia y ofrecen comprensiones originales. En el trabajo corporal, estos paradigmas emergentes pueden modificar la aplicación de las técnicas manuales al mover la plataforma teórica en que dichas técnicas se basan. Un ejemplo de una perspectiva nueva es la «hipótesis integrativa» acerca de la formación de los puntos gatillo presentada por Simons *et al.* (1999), que altera los protocolos terapéuticos de los puntos gatillo, de manera que aborda dos tipos claramente diferentes de puntos gatillo miofasciales (centrales y de inserciones), que previamente eran tratados en su totalidad como si hubiesen sido idénticos.

Desde el punto de vista clínico hay en el trabajo corporal una amplia falta de comprensión de los roles potencialmente homeostáticos que juegan los puntos gatillo, la inflamación, las adherencias y otros procesos de este tipo. En otras épocas estos procesos, todos ellos existentes con un propósito determinado, se percibían como «malos» o «indeseables» y en consecuencia como «blancos de eliminación». Si bien esta perspectiva es ciertamente comprensible, también es limitada, y no deja espacio para la posibilidad de que los puntos gatillo, por ejemplo, signifiquen en verdad un beneficio fisiológico. Cuando junto con el punto de vista local se da importancia a una perspectiva más global, puede instalarse un concepto de mayor amplitud.

Los conceptos actuales acerca de la formación de los puntos gatillo sugieren que éstos provienen de una excesiva presencia local de calcio (posiblemente debido a uso excesivo o traumatismo), lo cual conduce a la liberación continuada de acetilcolina (o es resultado de ésta). Aparentemente tiene lugar entonces una crisis energética local en que se reduce la disponibilidad de ATP, lo que perpetúa la presencia de calcio y mantiene un estado hístico de acortamiento al trabar los filamentos de miosina/actina, dada la depleción del ATP. Se considera entonces el tejido «disfuncional», sobre todo si surge a partir de él un patrón doloroso. El punto gatillo se observa como el culpable y su desactivación se convierte en la meta terapéutica.

¿Cómo podría modificarse el programa terapéutico en caso de basarse en los conceptos que siguen?

- La fascia es continua, de un extremo del cuerpo al otro.
- Los músculos son dispositivos contráctiles embutidos en la fascia y utilizados no sólo para dar inicio al movimiento sino

también para mantener posturas corporales o estabilizar una parte del cuerpo durante el posicionamiento estático.

- Cuando los músculos se sitúan habitualmente en posiciones de acortamiento, tanto si ello implica movimientos repetitivos como un posicionamiento estático, a menudo se forman puntos gatillo.

- Las adaptaciones posturales también llevan a los músculos a adoptar posiciones acortadas, lo que con frecuencia produce patrones compensatorios complejos.

- Muchos autores suponen que los puntos gatillo que surgen como parte de este escenario constituyen entidades disfuncionales y no dispositivos de adaptación.

- Por el contrario, los puntos gatillo podrían considerarse mecanismos intramusculares de bloqueo en contracción que consumen poca energía y mantienen el músculo (o porciones de él) en una posición de acortamiento sin consumir los reservorios corporales de ATP. Estas estructuras ahorradoras de energía contienen incluso mecanismos de alarma (referencia del dolor) para cuando los tejidos con que se conectan son sometidos a uso excesivo o abuso.

- En vez de ser considerados disfuncionales, los mecanismos incluidos en la actividad de los puntos gatillo podrían verse como representantes de una potencial adaptación funcional beneficiosa.

- Puede considerarse entonces que los puntos gatillo poseen una función posiblemente útil (al mantener el estado de acortamiento de los tejidos), que exige mayor consideración antes de ser arbitrariamente desactivados. El propósito al que un punto gatillo podría servir (por ejemplo, la compensación postural) y los factores etiológicos que permitieron su desarrollo deberían transformarse lógicamente en focos principales de la atención terapéutica.

- Estas ideas no deben tomarse como sugerentes de que los puntos gatillo nunca han de ser desactivados. Antes bien se recomienda aumentar los conocimientos sobre ellos y prestar atención a las razones de su desarrollo. Los puntos gatillo productores de síntomas pueden ser desactivados con beneficio si se han tenido en cuenta el propósito al que sirven y las causas que les dieron origen.

- Es difícil concebir que un mecanismo tan difundido y profundamente generalizado pudiese ser otra cosa que un mecanismo funcional con un propósito. Se invita al lector a tener estos conceptos en mente mientras lee el resto de este volumen.

BIBLIOGRAFÍA

- Akeson W, Amiel D 1977 Collagen cross linking alterations in joint contractures. *Connective Tissue Research* 5:15-19
- Amiel D, Akeson W 1983 Stress deprivation effect on metabolic turnover of medial collateral ligament collagen. *Clinical Orthopedics* 172:265-270
- Baldry P 1993 Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Barlow W 1959 Anxiety and muscle tension pain. *British Journal of Clinical Practice* 13(5)
- Basmajian J 1974 *Muscles alive*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Bonica J 1990 *The management of pain*, 2nd edn. Lea and Febiger, Philadelphia
- Boucher J 1996 Training and exercise science. In: Liebensohn C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Brewer B 1979 Aging and the rotator cuff. *American Journal of Sports Medicine* 7:102-110
- Bullock-Saxton J, Murphy D, Norris C, Richardson C, Tunnell P 2000 The muscle designation debate. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):225-241
- Butler D 1991 *Mobilisation of the nervous system*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Cathie A 1974 *Selected writings*. Academy of Applied Osteopathy Yearbook, Maidstone, England
- Cailliet R 1991 *Neck and arm pain*, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Cantu R, Grodin A 1992 *Myofascial manipulation*. Aspen Publications, Gaithersburg, Maryland
- Chaitow L 1989 *Soft tissue manipulation*. Thorsons, London
- Chaitow L (ed) 1996 *Modern neuromuscular techniques*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L, DeLany J 2000 *Clinical application of neuromuscular techniques: vol. 1, the upper body*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Cyriax J 1982 *Textbook of orthopaedic medicine: vol. 1 diagnosis of soft tissue lesions*, 8th edn. Baillière Tindall, London
- DeAndrade J R, Grant C, Dixon A St J 1965 Joint distension and reflex muscle inhibition in the knee. *Journal of Bone and Joint Surgery* 47:313-322
- DeLany J 1996 *American neuromuscular therapy*. In: Chaitow L (ed) *Modern neuromuscular techniques*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Digiesi V et al 1975 Effect of proteinase inhibitor on intermittent claudication. *Pain* 1:385-389
- Dvorak J, Dvorak V 1984 *Manual medicine - diagnostics*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- Earl E 1965 The dual sensory role of the muscle spindles. *Physical Therapy Journal* 45:4
- Engel A 1986 *Skeletal muscle types in myology*. McGraw-Hill, New York
- Evans E 1960 Experimental immobilization and mobilization. *Journal of Bone and Joint Surgery* 42A:737-758
- Fitzmaurice R, Cooper R G, Freemont A J 1992 A histomorphometric comparison of muscle biopsies from normal subjects and patients with ankylosing spondylitis and severe mechanical low back pain. *Journal of Pathology* 163:182
- Freeman M 1967 Articular reflexes at the ankle joint. *British Journal of Surgery* 54:990
- Fritz S 1998 *Mosby's basic science for soft tissue and movement therapies*. Mosby, St Louis
- Garland W 1994 Somatic changes in hyperventilating subject. Presentation at Respiratory Function Congress, Paris
- Goldstein J 1996 *Betrayal by the brain*. Haworth Medical Press, Binghampton, New York
- Grant T, Payling Wright H 1968 Further observations on the blood vessels of skeletal muscle. *Journal of Anatomy* 103:553-565
- Gray's anatomy 1995 (Williams P. ed), 38th edn. Churchill Livingstone, New York
- Greenman P 1989 *Principles of manual medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Grieve G 1986 *Modern manual therapy*. Churchill Livingstone, London
- Hallgren R, Greenman P, Rechten J 1993 MRI of normal and atrophic muscles of the upper cervical spine. *Journal of Clinical Engineering* 18(5):433-439
- Hallgren R C, Greenman P E, Rechten J J 1994 Atrophy of suboccipital muscles in patients with chronic pain: a pilot study. *Journal of the American Osteopathic Association* 94:1032-1038
- Hides J A, Stokes M J, Saide M 1994 Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine* 19:165-172
- Hoffer J, Andreasson S 1981 Regulation of soleus muscle stiffness in preamillary cats. *Journal of Neurophysiology* 45:267-285
- Hong C-Z 1994 Considerations and recommendations regarding myofascial trigger point injection. *Journal of Musculoskeletal Pain* 2(1):29-59
- Hong C-Z, Simons D 1992 Remote inactivation of myofascial trigger points by injection of trigger points in another muscle. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 94(suppl):25
- Hubbard D R, Berkoff G M 1993 Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine* 18:1803-1807
- Jacob A, Falls W 1997 *Anatomy*. In: Ward R (ed) *Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Janda V 1978 *Muscles, central nervous motor regulation, and back problems*. In: Korr I M (ed) *Neurobiologic mechanisms in manipulative therapy*. Plenum, New York
- Janda V 1982 Introduction to functional pathology of the motor system. *Proceedings of the VII Commonwealth and International Conference on Sport. Physiotherapy in Sport* 3:39
- Janda V 1983 *Muscle function testing*. Butterworths, London
- Janda V 1986 Muscle weakness and inhibition (pseudoparesis) in back pain syndromes. In: Grieve G (ed) *Modern manual therapy of the vertebral column*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Janda V 1996 Sensory motor stimulation. In: Liebensohn C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Jones L 1995 *Jones strain-counterstrain*. JSCS Inc, Boise, Idaho
- Juhan D 1998 *Job's body: a handbook for bodywork*. Station Hill Press, Barrytown, New York
- Kieschke J et al 1988 Influences of adrenaline and hypoxia on rat muscle receptors. In: Hamman W (ed) *Progress in brain research*, volume 74. Elsevier, Amsterdam
- King J 1988 Hyperventilation - a therapist's point of view. *Journal of the Royal Society of Medicine* 81:532-536
- Korr I M 1970 *The physiological basis of osteopathic medicine*. Postgraduate Institute of Osteopathic Medicine and Surgery, New York
- Korr I M 1976 *Spinal cord as organiser of disease process*. Academy of Applied Osteopathy Yearbook, Maidstone, England
- Korr I M 1978 *Neurologic mechanisms in manipulative therapy*. Plenum Press, New York
- Kuchera M, McPartland J 1997 Myofascial trigger points. In: Ward R (ed) *Foundations of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore

- Latey P 1996 Feelings, muscles and movement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):44–52
- Lederman E 1997 Fundamentals of manual therapy. Physiology, neurology and psychology. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lewis T 1942 Pain. Macmillan, New York
- Lewit K 1985 Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system. Butterworths, London
- Liebenson C 1996 Rehabilitation of the spine. Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore
- Lin J-P 1994 Physiological maturation of muscles in childhood. *Lancet* June 4: 1386–1389
- Lum L 1981 Hyperventilation – an anxiety state. *Journal of the Royal Society of Medicine* 74:1–4
- McPartland J M 1997 Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 21(1):24–29
- Medical Research Council 1976 Aids to the investigation of peripheral nerve injuries. HMSO, London
- Mense S 1993 Nociception from skeletal muscle in relation to clinical muscle pain. *Pain* 54:241–290
- Mense S, Simons D 2001 Muscle pain: understanding its nature, diagnosis, and treatment. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia
- Myers T 1997 Anatomy trains. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(2):91–101 and 1(3):134–145
- Myers T 1999 Kinesthetic dystonia parts 1 and 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(1):36–43 and 3(2):107–117
- Oschman J L 1997 What is healing energy? Pt 5: gravity, structure, and emotions. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(5):307–308
- Oschman J L 2000 Energy medicine. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Patterson M 1976 Model mechanism for spinal segmental facilitation. *Academy of Applied Osteopathy Yearbook*, Colorado Springs, Colorado
- Pauling L 1976 The common cold and flu. W H Freeman, New York
- Petty N, Moore A 1998 Neuromusculoskeletal examination and assessment. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Rowlerson A 1981 A novel myosin. *Journal of Muscle Research* 2:415–438
- Sato A 1992 Spinal reflex physiology. In: Haldeman S (ed) *Principles and practice of chiropractic*. Appleton and Lange, East Norwalk, Connecticut
- Scariati P 1991 Myofascial release concepts. In: DiGiovanna E (ed) *An osteopathic approach to diagnosis and treatment*. Lippincott, London
- Schafer R 1987 Clinical biomechanics, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Schiabel H G, Grubb B D 1993 Afferent and spinal mechanisms of joint pain. *Pain* 55:5–54
- Selye H 1956 The stress of life. McGraw-Hill, New York
- Simons D 1994 In: Vecchiet L, Albe-Fessard D, Lindblom U, Giamberardino M (eds) *New trends in referred pain and hyperalgesia. Pain research and clinical management*, vol 7. Elsevier Science Publishers, Amsterdam
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual: vol. 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Spencer J D, Hayes K C, Alexander I J 1984 Knee joint effusion and quadriceps reflex inhibition in man. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 65:171–177
- Staubesand J 1996 Zum Feinbau der fascia cruris mit Berücksichtigung epi- und intrafasziärer Nerven. *Manuelle Medizin* 34:196–200
- Stedman's electronic medical dictionary 1998, version 4.0
- Stiles E 1984 Manipulation – a tool for your practice. *Patient Care* 45:699–704
- Stokes M J, Cooper R G, Jayson M I V 1992 Selective changes in multifidus dimensions in patients with chronic low back pain. *European Spine Journal* 1:38–42
- Thibodeau G A, Patton K T 2000 Structure and function of the body, 11th edn. Mosby, London
- Travell J, Simons D 1983 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual: vol. 1, upper half of body. Williams and Wilkins, Baltimore
- Travell J, Simons D 1992 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual: vol. 2, the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Tulos H, Bennett J 1984 The shoulder in sports. In: Scott W (ed) *Principles of sports medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Van Wingerden J-P, Vleeming A, Kleinvensink G, Stoekart R 1997 The role of the hamstrings in pelvic and spinal function. In: Vleeming A et al (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Waersted M, Eken T, Westgaard R 1992 Single motor unit activity in psychogenic trapezius muscle tension. *Arbete och Halsa* 17:319–321
- Waersted M, Eken T, Westgaard R 1993 Psychogenic motor unit activity – a possible muscle injury mechanism studied in a healthy subject. *Journal of Musculoskeletal Pain* 1(3/4):185–190
- Wall P D, Melzack R 1991 Textbook of pain, 3rd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Walther D 1988 Applied kinesiology. SDC Systems, Pueblo, Colorado
- Ward R (ed) 1997 Foundations of osteopathic medicine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Willis W 1993 Mechanical allodynia – a role for sensitized nociceptive tract cells with convergent input from mechanoreceptors and nociceptors. *APS Journal* 1:23
- Wilson V 1966 Inhibition in the CNS. *Scientific American* 5:102–106
- Wolfe F, Simons D 1992 Fibromyalgia and myofascial pain syndromes. *Journal of Rheumatology* 19(6):944–951
- Woo S L-Y 1987 Injury and repair of musculoskeletal soft tissues. *American Academy of Orthopedic Surgeons Symposium*, Savannah, Georgia
- Zink G, Lawson W 1979 An osteopathic structural examination and functional interpretation of the soma. *Osteopathic Annals* 12(7):433–440
- Zink J 1981 The posterior axillary folds: a gateway for osteopathic treatment of the upper extremities. *Osteopathic Annals* 9(3):81–88

EN ESTE CAPÍTULO:

Postura estática y dinámica, 31
Influencias posturales clave, 32
¿Existe la postura ideal?, 32
Influencias gravitacionales y músculos, 32
Cuadro 2.1. Músculos posturales y fásicos, 33
Objetivos terapéuticos, 33
Clasificaciones musculares, 33
Cuadro 2.2. El debate sobre los músculos, 34
Evaluaciones necesarias, 35
Imágenes posturales estáticas, 35
Evaluación postural estática, 38
Herramientas para la evaluación postural, 38
Plomada, 38
Cuadrícula postural, 38
Unidades portátiles, 38
Métodos de evaluación computarizados, 39
Evaluación postural básica, 39
Evaluación postural en posición de pie, 40
Cuadro 2.3. Ejercicio de observación y evaluación craneanas, 41
Cuadro 2.4. Pesando la distribución del peso, 46
Cuadro 2.5. Respuestas de enrojecimiento y empalidecimiento, 47
Cuadro 2.6. Evaluación del ojo que el fisioterapeuta usa de forma preferente, 50
Evaluación postural en posición supina sin cargar peso, 50
Evaluación de la libertad de movimiento, 53
Otros modelos posturales, 55
La postura y la mente, 56
El puño de abajo de Latey, 59
Buena postura y «normalidad asimétrica», 59
Cuadro 2.7. Prueba de marcha de Fukuda-Unterberger para la evaluación de la asimetría fisiológica / patológica, 60
Patrones de uso y postura, 61
Otras características locales que ejercen influencia sobre la postura y el uso, 61
Cuadro 2.8. Ejemplos de un equilibrio muscular alterado que produce modificaciones posturales, 62
Controles posturales exteroceptivos y propioceptivos, 63
Mecanismos que alteran la propiocepción, 64
Causas comunes de desequilibrio postural y opciones de reentrenamiento, 65
El equilibrio «normal» se relaciona con la edad, 65
Causas de desequilibrio, 66
Cuadro 2.9. La conexión cervico pélvica, 67
Cuadro 2.10. Prueba de interferencia oclusal, 67
Cuadro 2.11. Examen laberíntico, 67
Estabilización, 68
Metas y estrategias en la rehabilitación del desequilibrio, 68

2

POSTURA, ACTURA Y EQUILIBRIO

Kuchera y Kuchera (1997) definen el tema de manera muy simple: «La postura consiste en la distribución de la masa corporal en relación con la gravedad, sobre una base de sostén. Esta última incluye todas las estructuras, desde los pies hasta la base del cráneo». Como corolario añaden que la eficacia con que el peso se distribuye sobre la base de sostén depende de los niveles de energía necesarios para mantener el equilibrio (homeostasis), así como del estado de las estructuras musculoligamentarias del cuerpo. Estos factores –distribución del peso, disponibilidad de energía y estado musculoligamentario– interactúan con las (usualmente) múltiples adaptaciones y compensaciones que tienen lugar por debajo de la base craneana, todo lo cual puede ejercer influencia sobre las funciones visuales y de equilibrio del organismo.

Este capítulo se centra en las características posturales tanto estáticas como dinámicas y en cómo evaluar algunas de ellas. Implícita en la evaluación de la postura (y de la marcha, que conforma el punto central del Capítulo 3) está la forma en que el cuerpo adquiere y mantiene su sentido de balance, equilibrio y contrapeso.

El SNC y el cerebro reciben un flujo incesante de datos provenientes de estaciones o niveles de información. Cómo dicha información es procesada y qué instrucciones fluyen hacia los tejidos como resultado de ella es lo que configura el foco de la última parte de este capítulo. Estos temas también son examinados con mayor profundidad en el Volumen 1, Capítulo 3.

POSTURA ESTÁTICA Y DINÁMICA

Postura (de *positus*, poner) es una palabra a menudo utilizada para describir un estado estático, cuyo análisis se efectúa con la persona estando tan quieta como sea posible. Si bien esta información sin duda tiene valor clínico en sí misma, en la evaluación del sujeto los autores prefieren con mayor frecuencia un abordaje en que se dé prioridad a los rasgos posturales dinámicos, activos y funcionales, concepto que es abarcado por la palabra «actura» (Hannon, 2000a). Por otra parte, el uso de varias maneras alternativas y potencialmente comprensivas de evaluar la postura, muchas de las

cuales se describen con mayor detalle más adelante en este capítulo y en otros, añadirá otras dimensiones a las informaciones que simplemente no pueden obtenerse sólo a partir de la evaluación estática. No consideramos que este punto de vista desmerezca la información extremadamente útil que puede obtenerse de la observación estática, sino que sugiere al profesional la necesidad de realizar evaluaciones consecutivas mediante movimientos activos y palpación. Un ejemplo de indicios de necesidad de mayor observación a partir de la observación postural estática se encontrará en el Capítulo 11, en que se describe el así llamado «patrón de la mano derecha» (Dunnington, 1964).

INFLUENCIAS POSTURALES CLAVE

Korr (1970) ha denominado al sistema musculoesquelético la «maquinaria primaria de la vida». Quería señalar así las características funcionales, ambulatorias, activas del cuerpo, a través de las cuales los seres humanos usualmente se expresan a sí mismos haciendo, creando y funcionando en general en el mundo mientras interactúan con la sociedad, el ambiente y los demás. Korr distingue esta «maquinaria primaria de la vida» (el sistema locomotor, el sistema musculoesquelético) en toda su complejidad dinámica de los (desde el punto de vista médico) más sugestivos «órganos vitales», todos los cuales están a su servicio y le permiten realizar los procesos representativos del estar vivos. Factores tan diversos como la gravedad, las emociones, la integración visual, los factores de procesamiento central (encefálico) y las adaptaciones que surgen como resultado del uso y abuso de la vida ejercen influencia sobre la manera en que esta maravilla biomecánica es transportada y empleada en el espacio.

- Kuchera (1997) parte de un punto de vista osteopático al destacar la gravedad como factor clave para la comprensión de la postura. «La fuerza gravitacional es constante y constituye un estresor sistémico grandemente subestimado. De las muchas manifestaciones identificatorias de la fisiopatología del esfuerzo gravitacional (FEG), las más destacadas son *el alineamiento postural alterado y la disfunción somática recurrente...* El reconocimiento de la fisiopatología del esfuerzo gravitacional facilita la selección de nuevos y diferentes abordajes terapéuticos para problemas habituales. El abordaje preciso seleccionado para cada paciente y su evolución predicha resultan muy influidos por la razón entre *alteración funcional y cambio estructural*» (la cursiva es de Kuchera). En este capítulo se tienen en cuenta diversos conceptos de este autor.

- Latey (1996) describe la postura de presentación del paciente (o «imagen») comparándola con la postura residual (evidenciada por palpación cuando el paciente descansa quieto). Pone atención asimismo en los patrones de «tensión» neuromuscular, que crean modificaciones posturales y emergen de estados emocionales retenidos durante largo tiempo, tales como la ansiedad y la depresión. (La postura-imagen y otros conceptos de Latey se presentan más adelante en este capítulo).

- Gagey y Gentaz (1996) ofrecen ideas acerca de la entrada de información neural en el sistema postural fino y de la integración central del flujo de información prácticamente constante provenientes de ojos, aparato vestibular, pies, etc.

(Los hallazgos de Gagey, en particular en relación con la aportación de información propioceptiva, se detallan más adelante en este capítulo.)

- Janda (1991) ha demostrado que la disfunción del sistema límbico puede constituir una fuente central de desequilibrio muscular (por ejemplo, el aumento de la tensión, que inevitablemente conduce a cambios posturales).

- Vleeming *et al.* (1997) describen el «uso y abuso» –o como ellos lo denominan, el «deterioro postural»– como la batalla contra la gravedad que lentamente se pierde a lo largo de la vida.

¿EXISTE LA POSTURA IDEAL?

Kuchera y Kuchera (1997) describen lo que consideran la «postura óptima»:

La postura óptima consiste en la configuración equilibrada del cuerpo respecto a la gravedad. Depende de arcos normales en los pies, un alineamiento vertical de los tobillos y la orientación horizontal (en el plano coronal) de la base sacra. La presencia de una postura óptima sugiere que existe una perfecta distribución de la masa corporal alrededor del centro de gravedad. La fuerza compresiva sobre los discos vertebrales es equilibrada por la tensión ligamentaria; hay un gasto mínimo de energía para los músculos posturales. No obstante, los estresores estructurales y funcionales que actúan sobre el cuerpo pueden impedir adoptar una postura óptima. En tal caso, los mecanismos homeostáticos proporcionan una «compensación», en un esfuerzo por brindar un funcionamiento postural máximo dentro de la estructura existente del individuo. La compensación es el contrapeso de cualquier defecto en la estructura o la función.

Esta sucinta descripción de la realidad postural realza el hecho de que apenas existe un ejemplo de estado postural perfecto; en cambio, puede haber un mecanismo bien compensado que, pese a la asimetría y las adaptaciones, funcione tan cerca del estado óptimo como sea posible. Tener por objetivo alcanzar una función bien compensada es un ideal realista, que debería constituir la principal meta clínica. Lograr ese fin requiere el reconocimiento de la interacción global entre las características, funciones e influencias locales. A menos que se parta de un concepto integrado de estados emocionales, influencias gravitacionales, informaciones propioceptivas y otras informaciones neurales, características innatas (una pierna acortada, etc.) y patrones de uso habituales (una respiración torácica superior, por ejemplo), así como el desgaste natural, cualesquiera anomalías posturales y funcionales que se observen seguirán siendo signos de «algo» anormal que sucede, de compensación o adaptación en curso, pero las posibilidades de comprender justamente de qué se trata ese «algo» seguirán siendo remotas.

INFLUENCIAS GRAVITACIONALES Y MÚSCULOS

Kuchera (1997) cita a Janda (1986), quien relaciona el esfuerzo gravitatorio con modificaciones del funcionamiento y la estructura musculares, ya que, como es predecible, causa modificaciones posturales observables y limitaciones funcionales.

Cuadro 2.1. Músculos posturales y fásicos

Entre los más importantes músculos posturales que aumentan su tono en respuesta a la disfunción se encuentran los siguientes:

- Trapecio (superior), esternocleidomastoideo, elevador de la escápula y porciones superiores del pectoral mayor, en la parte superior del tronco, y los flexores de los brazos.
- Cuadrado lumbar, erector de la columna, oblicuo del abdomen y psoasiliaco, en la parte inferior del tronco.
- Tensor de la fascia lata, recto anterior del muslo, bíceps femoral, aductores del muslo (mediano o primero, menor o segundo, mayor o tercero), piriforme, tendones poplíteos y semitendinoso, en las regiones pélvica y de la extremidad inferior.

Los músculos fásicos, que se debilitan en respuesta a la disfunción (es decir, se inhiben) comprenden:

- Los músculos paravertebrales (y no el erector de la columna), escalenos y flexores profundos del cuello, deltoides, porciones abdominales (o inferiores) del pectoral mayor, las porciones media e inferior del trapecio, romboides, serrato mayor, recto del abdomen, glúteos, músculos peroneos, vastos y extensores de los brazos.
- Grupos musculares equívocos, como los escalenos, que si bien se enumeran comúnmente como músculos fásicos (que es la manera como inician su vida), pueden finalizar como posturales si se les imponen exigencias suficientes.

Los músculos posturales, estructuralmente adaptados para resistir la tensión gravitacional prolongada, generalmente resisten la fatiga. Cuando están excesivamente estresados, sin embargo, estos mismos músculos posturales se hacen irritables y tensos y se acortan. Cuando se estresan, los antagonistas de estos músculos posturales (en su mayoría músculos fásicos) muestran características inhibitorias, lo que se describe como «pseudoparesia» (una debilidad funcional, no orgánica) o «puntos gatillo miofasciales con debilidad».

Véanse el Cuadro 2.1 y el Volumen 1, Capítulo 2, respecto de la descripción de los músculos posturales y fásicos.

Richardson *et al.* (1999) publicaron numerosos resultados de estudios en los que se muestra qué músculos están implicados en la estabilización postural de la columna vertebral.

Existen indicios de que los músculos multifidos se encuentran continuamente activos en las posiciones erguidas y no en las posiciones relajadas con el sujeto recostado. Junto con los dorsales largos y los iliocostales, los multifidos proporcionan a la columna sostén antigravitatorio, con una actividad casi continua. De hecho, probablemente los multifidos estén activos en toda actividad antigravitacional.

Por otra parte, Hodges (1999) destaca la importancia que para el control postural tienen los músculos abdominales, así como –lo que quizá sea sorprendente– el diafragma. En un estudio (Hodges *et al.* 1997) en que se midió la actividad de las porciones costal y crural del diafragma, así como del transverso del abdomen, se halló que la contracción tenía lugar (en todas estas estructuras) cuando se requería estabilización vertebral (en este caso durante la flexión del hombro).

Los resultados ofrecen pruebas de que el diafragma efectivamente contribuye al control vertebral, siendo posible que lo haga ayudando a la presurización y el control del desplazamiento de los contenidos abdominales, lo que permite al transverso del abdomen incrementar la tensión en la fascia toracolumbar o generar presión intraabdominal.

Como es natural, también otros músculos están involucrados en la estabilización y las tareas antigravitatorias, pero estos ejemplos muestran las complejas interacciones que constantemente tienen lugar cada vez que hay necesidad de una estabilidad central. El compromiso diafragmático en la estabilización postural sugiere que sería fácil que existiesen situaciones de evidentes demandas contradictorias –como, por ejemplo, cuando se requiere control de la estabilización postural al mismo tiempo que las funciones respiratorias crean demandas de movimiento. Richardson *et al.* (1999) señalan: «Ésta es un área de continua investigación, que debe comprender las fases excéntricas/concéntricas de activación del diafragma». Se producen cambios observables tales como los ilustrados en la Figura 2.1 (pág. 35) por uso excesivo, mal uso, abuso y desuso del sistema postural, mostrando patrones posturales disfuncionales comunes.

El uso de términos tales como músculo *postural* y músculo *fásico* requiere cierta elaboración, como se verá en lo sucesivo (véase en particular el Cuadro 2.1).

OBJETIVOS TERAPÉUTICOS

Kuchera (1997) describe metas terapéuticas dirigidas a lograr objetivos estructurales y funcionales razonables, que es necesario basar en «la modificación de la fisiopatología subyacente y los estresores mecánicos». Así, cuando se incorporan métodos terapéuticos destinados a la biodinámica hística local y el esfuerzo gravitatorio contribuye a la fisiopatología subyacente, deben incorporarse asimismo estrategias para la integración sistémica del alineamiento postural.

Estos requerimientos terapéuticos pueden denominarse más simplemente «necesidad de *aliviar la carga*» en relación con lo que sea que esté siendo adaptado (no sólo desde el punto de vista biomecánico sino posiblemente también desde los puntos de vista bioquímico y/o psicológico) y al mismo tiempo *necesidad de incrementar la capacidad adaptativa y funcional del individuo como un todo o de los tejidos localmente comprometidos*. Más adelante se presentarán en este volumen protocolos apropiados, terapéuticos y de rehabilitación, que se dirigen a cumplir con estos objetivos.

CLASIFICACIONES MUSCULARES

Es posible (hasta un determinado límite) clasificar los músculos según sus principales funciones, que consisten en mantener el cuerpo en un estado estable, posturalmente equilibrado en su constante lucha contra la gravedad, así como aportar la capacidad de movimiento y acción. No sólo es útil una clasificación de los músculos cuando se intenta determinar las causas de una disfunción y para formular un plan de tratamiento y/o rehabilitación, sino que también es práctica, ya que existe cierto grado de predicción en el rendimiento de determinados músculos (y en su eventual respuesta fisiopatológica que lleva a disfunción) cuando están estresados (uso excesivo, mal uso, abuso, desuso). Así por ejemplo, algunos músculos tienden a debilitarse cuando se encuentran bajo estrés (inhibidos, hipomiotónicos, «seudoparéticos», hipotónicos), en tanto otros tienden a desarrollar un grado elevado de tensión (hipermiotonía, «tensión», hipertono) y finalmente se acortarán (Norris, 2000).

La clasificación de Janda (1986) en músculos «posturales» y «fásicos» (Cuadro 2.1) señala que los músculos posturales tienden a la hipertonia (y en consecuencia se acortan) en respuesta al estrés, mientras que los músculos fásicos se inhiben (se «debilitan», mostrando lo que él denomina «pseudoparesia») cuando padecen un estrés similar. La clasificación muscular de Janda ha sido discutida por algunos autores (por ejemplo, Norris, 2000), que prefieren descriptores tales como «estabilizadores» y «movilizadores» (en la que los estabilizadores son identificados con los músculos que Janda clasifica como fásicos, lo que produce cierta confusión). Otros descrip-

tores son «globales» y «locales», «superficiales» y «profundos», así como monoarticulares y poliarticulares. Comerford y Mottram (2001a, b) han refinado aún más la clasificación de los músculos definiéndolos como estabilizadores locales, estabilizadores globales y movilizadores globales (Cuadro 2.2).

Siendo plenamente conscientes del valor de este debate respecto de la fisiopatología de las estructuras musculoesqueléticas y sus potencialidades en la transformación de ideas y conceptos, hemos elegido los descriptores de Janda (1986; Jull y Janda, 1987) (es decir, posturales y fásicos), que son más ampliamente conocidos (en el presente) por los lec-

Cuadro 2.2 El debate sobre los músculos

Norris (2000) explica su perspectiva en lo que se refiere al uso de términos tales como postural, fásico, estabilizador, movilizador, etc., al clasificar los músculos.

Los términos postural y fásico usados por Jull y Janda (1987) pueden dar lugar a confusión. En su clasificación, los músculos isquocrurales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso) son incluidos en el grupo postural, mientras que los glúteos lo son en el grupo fásico. La reacción descrita en relación con estos músculos consiste en que el grupo postural (representado en este caso por los músculos isquocrurales) tiende a acortarse, siendo los músculos biarticulares, con un umbral de irritabilidad más bajo y con tendencia a desarrollar puntos gatillo. Este tipo de acción sugeriría una respuesta fásica (opuesta a la respuesta tónica) y es típica de un músculo que se usa para desarrollar fuerza y velocidad, por ejemplo en el deporte, una tarea que efectivamente llevan a cabo los músculos isquocrurales. El así denominado «grupo fásico», se dice, se alarga y debilita y es monoarticular, una descripción quizá más adecuada a las características de un músculo utilizado para mantener la postura. La descripción de las respuestas musculares efectuada por Jull y Janda (1987) es exacta, pero los términos postural y fásico no parecen describir adecuadamente los agrupamientos. Si bien el tipo de fibra se ha usado como uno de los factores para categorizar los músculos, su uso en la clínica es limitado cuando lo que se requiere es una técnica invasiva. La consecuencia es que son las características funcionales del músculo lo que más usa el clínico. Los músculos estabilizadores muestran tendencia a la laxitud e incapacidad para mantener una contracción (resistencia) en su límite más interno. Los músculos movilizadores presentan una propensión a la rigidez, dado su tono de reposo aumentado. Este último conduce a una inclinación por el reclutamiento preferencial cuando el músculo acortado tiende a dominar el movimiento o por lo menos coexiste con él. Como resultado de dolor o distensión articular, el músculo estabilizador tiende al reclutamiento reducido o a la inhibición.

Continúa Norris:

Otra clasificación de los músculos ha sido la utilizada por Bergmark (1989) y difundida por Richardson et al. (1999). Su nomenclatura los divide en músculos locales (centrales) y globales, estos últimos llamados «cuerdas de barco» por su comparación con las cuerdas que sostienen el mástil de una embarcación. Los músculos centrales son aquellos que son profundos o poseen porciones profundas fijadas a la columna vertebral. Dichos músculos se consideran capaces de controlar la rigidez (resistencia a la inclinación) de la columna y de ejercer influencia sobre el alineamiento intervertebral. La categoría global incluye a músculos superficiales y más grandes. Los músculos globales comprenden la porción anterior del oblicuo menor o interno, el oblicuo mayor o externo, el recto del abdomen, las fibras laterales del cuadrado lumbar y las porciones más laterales del sistema erector de la columna (Bogduk y Twomey, 1991). La categoría local incluye los multifidos, los intertransversos, los interespinosos, el transverso del abdomen, la porción posterior del oblicuo interno, las fibras mediales del cuadrado lumbar y la porción más central del erector de la columna. El sistema global mueve la

columna vertebral y por otra parte balancea/acomoda las fuerzas impuestas por un objeto que actúa sobre la columna.

Comerford y Mottram (2001a, b) han refinado el debate acerca de la clasificación de los músculos:

- **Estabilizadores locales.** Son profundos, monoarticulares y mantienen la estabilidad de las articulaciones en todas las amplitudes del movimiento; usan la rigidez muscular local para controlar el movimiento excesivo, en particular en posiciones neutras en las que el sostén capsular y ligamentario es mínimo. Los estabilizadores locales comprenden los músculos de la capa más profunda que se fijan de forma segmentaria (es decir, sobre la columna, como los multifidos), que aumentan su actividad antes de la acción para brindar protección y sostén. En caso de disfunción puede haber pérdida de una secuencia eficaz de descarga, con tendencia a la inhibición y pérdida del control segmentario (por ejemplo, flexores profundos del cuello). Estos músculos son aproximadamente iguales a los fásicos de Janda. «La disfunción de los músculos estabilizadores locales se debe a la alteración del reclutamiento motor normal, que contribuye a la pérdida del control segmentario». Las intervenciones terapéuticas deben estimular y facilitar la activación tónica y la fuerza.
- **Estabilizadores globales.** También son monoarticulares y más superficiales que los estabilizadores locales; carecen de inserciones segmentarias (vertebrales), insertándose antes bien en tórax o pelvis. Generan fuerza y controlan la amplitud de la orientación motora en relación con el torque; cuando disfuncionan, pueden reducir el control del movimiento (por ejemplo, transversos del abdomen). Se asemejan aproximadamente a los músculos fásicos de Janda. «La disfunción de los músculos estabilizadores globales se debe a un incremento de la longitud muscular funcional o a la reducción del reclutamiento de bajo umbral». Las intervenciones terapéuticas deben estimular y facilitar la activación tónica y la fuerza.
- **Los movilizadores** son biarticulares o multiarticulares y superficiales; constituyen palancas largas y están estructurados de manera que realicen movimientos grandes y veloces. Se asemejan a los músculos posturales de Janda (por ejemplo, el psoas). Los patrones disfuncionales producen acortamiento («pérdida de la extensibilidad miofascial»), y reaccionan al dolor y a la patología con espasmo. «La disfunción de los músculos de movilidad global se debe a la pérdida de la extensibilidad muscular funcional o a una actividad de bajo umbral hiperactiva». Las intervenciones terapéuticas deben estimular la movilización y el alargamiento.

Los métodos de evaluación que incluyen el examen de la fuerza relativa, la longitud y la apropiada secuencia de descarga pueden sugerir rápidamente patrones disfuncionales dentro de clasificaciones musculares determinadas, cualesquiera que sean las designaciones o los rótulos (descriptores) asignados.

Nota. El lector reconocerá las posibilidades de confusión a menos que se utilice un grupo normatizado de descriptores. Al tiempo que reconocemos la importancia de estos desarrollos en cuanto a la clasificación y caracterización de los músculos, elegimos emplear las categorías «postural» y «fásico» de Janda, como se usaron en el volumen 1.

tores, por lo que es probable que así se produzca menos confusión. La decisión de emplear los descriptores de Janda no significa negar la validez de otras formas de clasificar los músculos. En opinión de los autores, los nombres adjudicados a los procesos y las estructuras involucrados tienen en última instancia menor importancia que el hecho básico de que en respuesta al estrés (uso excesivo, mal uso, abuso, desuso) ciertos músculos presentan tendencia al acortamiento –cualquiera que sea el nombre que se dé a esta categoría–, en tanto que otros muestran tendencia a la inhibición y la debilidad y, a veces, a la elongación. Puesto que este debate continúa, será interesante observar qué surge cuando la adecuada investigación relacionada con los tipos musculares, las secuencias de reclutamiento y otros detalles incluidos en las respuestas fisiopatológicas de diferentes músculos a las tensiones de la vida proporcione datos de importancia que sean relevantes para la controversia actual (Bullock-Saxton *et al.* 2000).

EVALUACIONES NECESARIAS

La evaluación del desequilibrio y la disfunción musculares en relación con la postura (en términos generales) y las tareas antigravitatorias (en particular) puede incluir diversos métodos destinados al examen de los elementos que se enumerarán a continuación. Los métodos evaluatorios se describen en otras partes de este libro, donde corresponda hacerlo.

- Atrofia muscular (por ejemplo, sistema erector de la columna lumbar, glúteo mayor).
- Hipertrofia (por ejemplo, sistema erector de la columna a nivel toracolumbar, parte superior del trapecio).
- Longitud (¿son aparentes el acortamiento o la elongación?).
- Fuerza (por ejemplo, glúteo mediano al apoyar sobre un solo pie).
- Normalidad relativa de las secuencias musculares de descarga («patrones estereotípicos de movimiento», Lieben-son, 1996) cuando se llevan a cabo funciones específicas (por ejemplo, extensión de la cadera y abducción de la cadera o el hombro).

Imágenes posturales estáticas

Si bien en un contexto clínico es raro ver una «postura perfecta», es necesario comprender el alineamiento estándar o «normal» para saber cuándo hay modificaciones. Kendall *et al.* (1993) señalan:

El alineamiento esquelético ideal que se utiliza como estándar se corresponde con firmes principios científicos, implica un mínimo de tensión y esfuerzo y conduce a una máxima eficacia corporal. Es esencial que el estándar cumpla estos criterios si todo el entrenamiento postural desarrollado a su alrededor ha de ser acertado... En la postura estándar, la columna vertebral presenta las curvas normales y los huesos de las extremidades inferiores están en un alineamiento ideal para aguantar el peso. La posición «neutra» de la pelvis es coherente con el buen alineamiento de abdomen y tronco y el de las extremidades inferiores. El tórax y la parte

superior de la espalda se encuentran en una posición que favorece la óptima función de los órganos respiratorios. La cabeza se mantiene erguida, en una posición bien equilibrada que reduce a un mínimo el estrés impuesto a la musculatura cervical.

Kendall *et al.* presentan exposiciones específicas y profundas e ilustraciones acerca del alineamiento en la línea de plomada, en paralelo con los conceptos descritos en este capítulo.

Petty y Moore (1998) han enumerado una variedad de patrones posturales estáticos. Entre ellos, la postura «ideal», tal como es descrita por Kendall *et al.* (1993):

- Síndromes cruzados superior e inferior (Janda, 1994a), en los que determinados músculos se debilitan y otros se acortan en respuesta al estrés (uso excesivo, mal uso, abuso, etc.), produciendo patrones posturales y de uso aberrantes, fácilmente reconocibles (Figura 2.1).

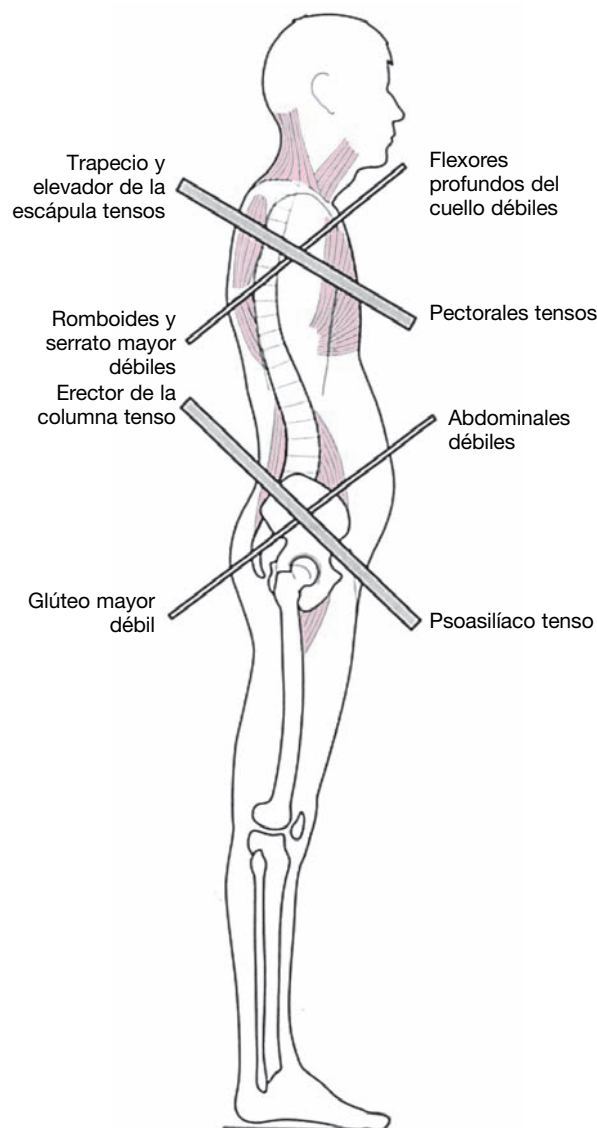


Figura 2.1. Síndromes cruzados superior e inferior, tal como son descritos por Janda (adaptado de Chaitow, 1996).

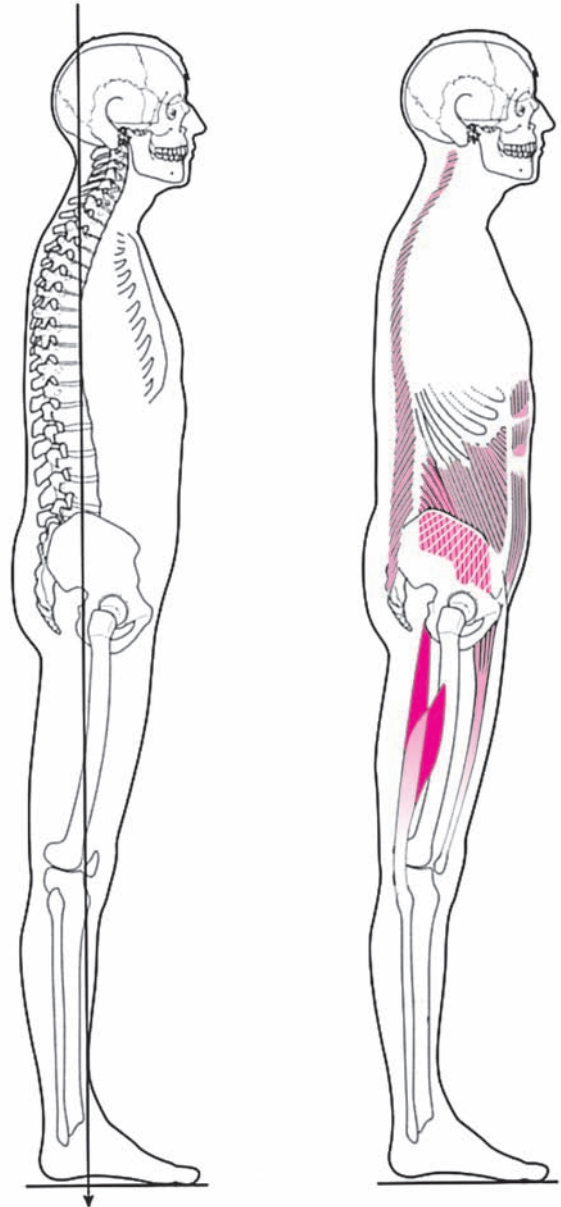
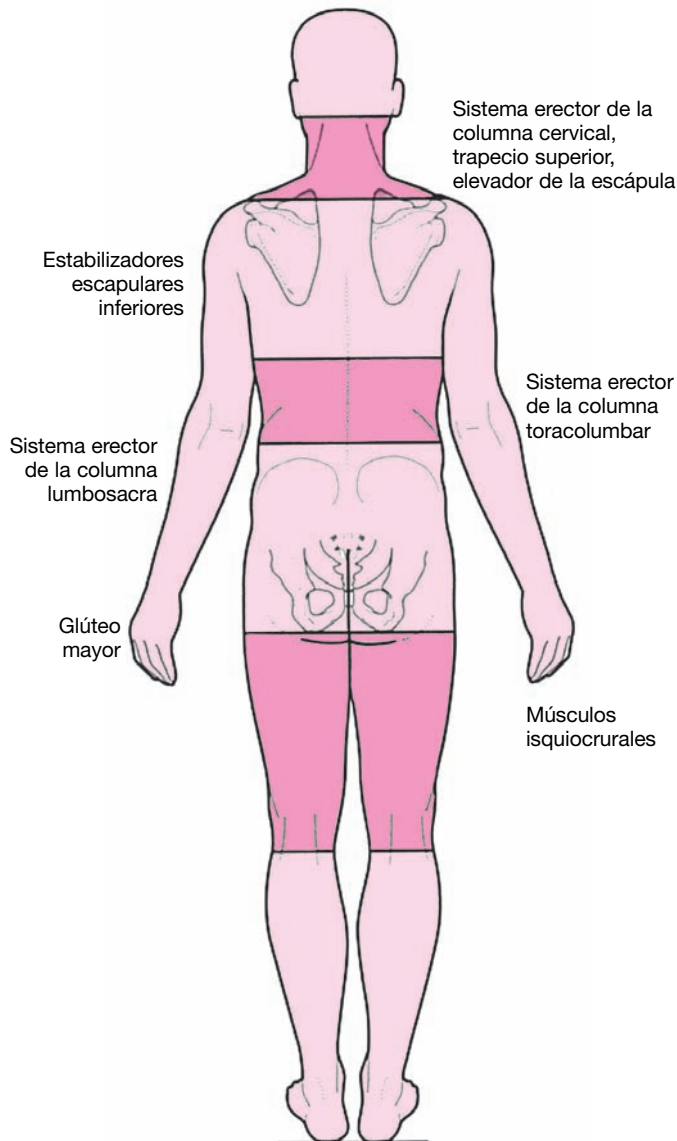
Hipotrofia muscular**Hipertrofia muscular**

Figura 2.2. El síndrome de los estratos (reproducido con permiso de Jull y Janda, 1987).

Figura 2.3. Postura dorsal plana. Elongados y débiles: conjunto de los flexores de la cadera y músculos paraespinosos (no debilitados). Cortos y fuertes: músculos posteriores del muslo (reproducido con permiso de Kendall *et al.* 1993).

- Postura en cifosis-lordosis (Kendall *et al.* 1993), en la que se combinan los patrones cruzados superior e inferior (figura 2.1).
- Postura del síndrome de los estratos (Jull y Janda, 1987), en la que desde una diferente perspectiva se ven patrones de debilidad y acortamiento (Figura 2.2).
- Posturas de espaldas planas y espaldas oscilantes (Kendall *et al.* 1993), con sus propios patrones individuales de debilidad y acortamiento, fácilmente identificados por los exámenes y la observación (Figuras 2.3 y 2.4).
- Postura lateralizada, que se relaciona directamente con que el sujeto sea zurdo o diestro manual, dando lugar a patrones particulares de uso excesivo y deficitario (Figura 2.5)

Estos cuadros posturales estáticos ofrecen ciertamente pistas acerca de los patrones de desequilibrio: cuáles músculos es probable que sean débiles y cuáles tensos, por ejemplo. Sin embargo, se trata de simples «instantáneas» de estructuras no activas (haciendo abstracción de sus funciones antigravitacionales implicadas en permanecer erguido). La imagen de desequilibrio no explica por qué los desequilibrios existen ni cómo el individuo se adapta a los cambios involucrados. Cuando nos enfrentamos con estructuras aparentemente «débiles» o «tensas», es clínicamente importante considerar qué está sucediendo.

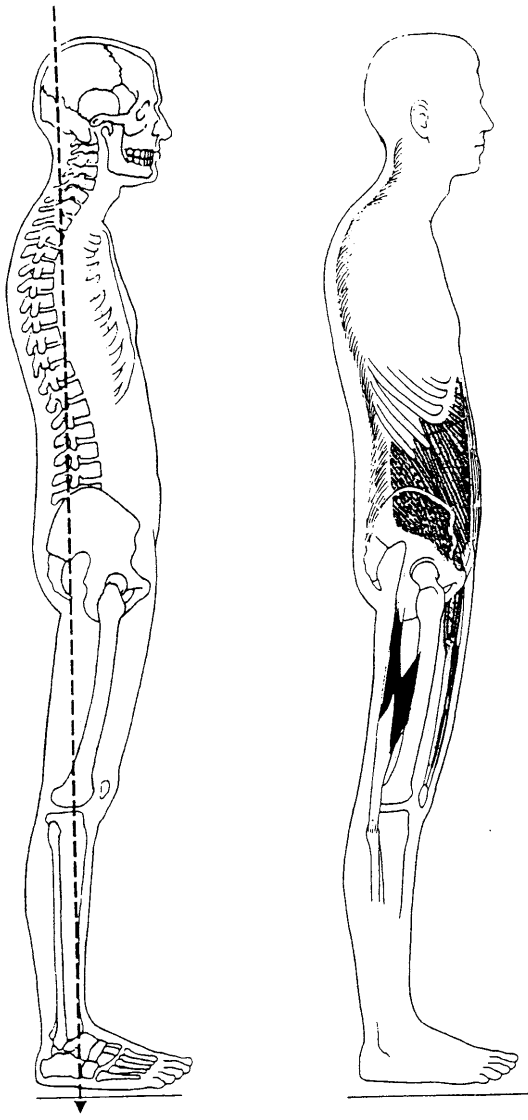


Figura 2.4. Postura lumbar oscilante. Elongados y débiles: oblicuos mayores o externos, extensores de la parte superior de la espalda y flexores cervicales. Cortos y fuertes: músculos posteriores del muslo, fibras superiores del oblicuo menor o interno y músculos paravertebrales lumbares (no acortados) (reproducido con permiso de Kendall *et al.* 1993).

- ¿Se deben a uso excesivo? Los antecedentes del paciente deberían proporcionar información respecto a esta posibilidad.
- ¿O podría haber actividad refleja debida a bloqueo articular o a otras influencias (tales como reflejos viscerosomáticos)? Una cuidadosa evaluación de antecedentes y síntomas, junto con la palpación y la observación, proporcionarán información acerca de restricciones articulares y/o la probabilidad de influencias viscerosomáticas.
- ¿O hay puntos gatillo activos en estos músculos o en sus sinergistas o antagonistas? Una cuidadosa evaluación del cuadro sintomático, así como la evaluación neuromuscular y la palpación de puntos gatillo activos, confirmarán esta posibilidad.

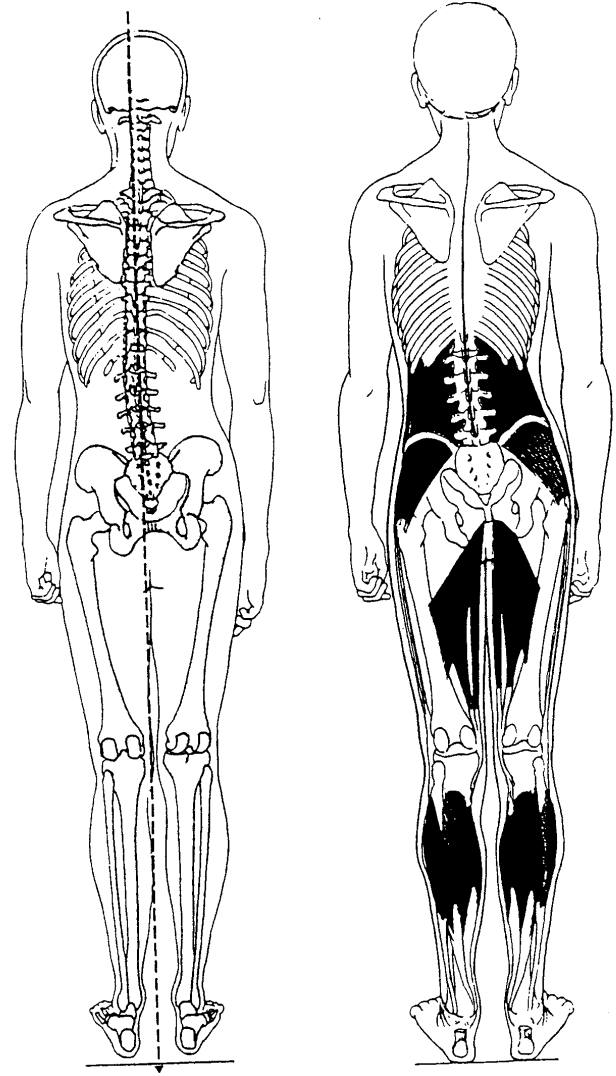


Figura 2.5. Postura dextrolateral. Elongados y débiles: músculos laterales izquierdos del tronco, abductores de la cadera derechos, aductores de la cadera izquierdos, peroneos laterales largo y corto derechos, tibial posterior izquierdo, flexor largo propio del dedo gordo izquierdo, flexor largo común de los dedos del pie izquierdo y tensor de la fascia lata derecho (puede estar debilitado o no). Cortos y fuertes: músculos laterales derechos del tronco, abductores de la cadera izquierdos, aductores de la cadera derechos, peroneos laterales largo y corto izquierdos, tibial posterior derecho, flexor largo propio del dedo gordo derecho, flexor largo común de los dedos del pie derecho y tensor de la fascia lata izquierdo (puede estar debilitado o no) (reproducido con permiso de Kendall *et al.* 1993).

- ¿O hay factores neuromusculares involucrados? La evaluación clínica o la derivación al profesional apropiado confirmarán o descartarán estas posibilidades.
- ¿O hay una asimetría estructural (pierna corta, etc.) que los tejidos blandos están compensando? La observación, palpación y evaluación cuidadosas darán respuesta a esta pregunta.
- ¿O es causada esta adaptación aparentemente desequilibrada por una musculatura «tensa» y otra «laxa», la mejor solución que el cuerpo ha podido hallar para patrones de uso

habituales (demandas ocupacionales o deportivas, por ejemplo)? ¿Se trata de variaciones congénitas o adquiridas (pierna acortada, modificación artrítica, etc.) que deben ser entendidas, en vez de interferir con ellas? En estos casos, es mejor dirigir las soluciones terapéuticas hacia los hábitos de uso, más que hacia los cambios adaptativos.

Pese a que en sí misma la evaluación postural estática no proporciona respuestas claras a estos interrogantes, puede brindar indicios que sugieran el foco de una investigación posterior. La evaluación estática constituye una parte importante de la evaluación y el análisis posturales, y ayuda a entrenar y refinar importantes habilidades de observación.

Evaluación postural estática

En tanto la evaluación postural dinámica, del movimiento (por ejemplo, el análisis de la marcha, la observación del cuerpo en acción [actura], la palpación del movimiento, el examen funcional; ver en particular el Capítulo 3), posee un tremendo valor, en especial respecto a los movimientos funcionales y los patrones adaptativos, la evaluación postural estática también brinda valiosa información, principalmente referida al alineamiento estructural y el equilibrio. Cuando se evalúa cada región corporal respecto a su posición, su equilibrio y su capacidad para interactuar con otras regiones y las influencias de los patrones disfuncionales existentes, la percepción del alineamiento esquelético global y de los patrones compensatorios de los tejidos blandos puede aportar información acerca de las posibles causas de la disfunción y el dolor recurrentes.

La causa y naturaleza de un estado disfuncional (como anomalías del desarrollo o discos prolapsados) no pueden determinarse por completo por la sola observación y palpación. En cambio, la presencia de muchos estados disfuncionales (como diferencias en la longitud de las piernas, distorsiones pélvicas, patrones escolióticos) puede ser sugerida por datos visibles y palpables. La interpretación de tales datos puede indicar el uso de una modalidad particular o sugerir la necesidad de un examen más específico o la derivación a otro profesional.

HERRAMIENTAS PARA LA EVALUACIÓN POSTURAL

Plomada

En las últimas décadas han surgido numerosas herramientas o artificios para el análisis postural estático. Algunos de ellos han demostrado su valor clínico. La más simple de estas herramientas es la plomada común, que se consigue en comercios del ramo. Las plomadas van desde un simple cordel con una arandela metálica atada en un extremo hasta una cuerda gruesa con un peso metálico sofisticado, de diseño elaborado. La plomada cuelga de un objeto a nivel superior (un gancho en el marco de una puerta, por ejemplo, o en el cielo raso); se le permite colgar libremente, sin que el peso toque el suelo. El cordel permite una representación visual de la gravedad, pudiendo compararse la línea vertical con diversos puntos corporales para ayudar a determinar cuán

bien el cuerpo está manejando las demandas de la gravedad y/o su respuesta adaptativa a dicha carga. Dos líneas sagitales verticales, cada una en la línea media de las vistas anterior y posterior, así como una en la línea coronal a cada lado del cuerpo, acopladas con diversas líneas horizontales desde cada punto de mira, conforman la estructura básica para una evaluación postural estática en posición de pie. Fotografías de revelado instantáneo u otros medios de registro visual de los hallazgos añadirán pruebas de lo que el profesional observa y anota.

Cuadrícula postural

Otra útil herramienta es una pantalla o cuadrícula postural, adosada (respetando el nivel) a una pared. La pantalla está marcada con líneas verticales y horizontales a modo de un cuadriculado. Estas líneas también pueden estar pintadas permanentemente en la pared, y entonces se tendrá cuidado de que cada una de ellas sea recta y esté nivelada. También es útil que una de las líneas verticales en el centro de la carta esté pintada en un color diferente o más gruesa que el resto, ya que ello ayudará a centrar al paciente, aun cuando no se la vea a través del cuerpo. Será de utilidad que junto con la cuadrícula en la pared se use la plomada.

Durante la realización del análisis postural básico antes mencionado (que se expone paso a paso en este mismo capítulo), el paciente está de pie frente a la grilla. Se observan así los rasgos del alineamiento postural en relación con la cuadrícula (anterior, posterior, lateral), lo que se registra mediante fotografía o se anota en un formulario de análisis postural. El profesional de la TNM David Kent ha desarrollado una *Postural Analysis Grid Chart* (Carta para análisis postural frente a una cuadrícula) para colgar de una pared (que puede comprarse*), en la que se incluye una versión breve de un protocolo de evaluación postural similar al que se describe en este capítulo.

Unidades portátiles

Mientras que estas dos primeras herramientas son de bajo coste y fácil acceso para cualquier clínico, existen herramientas fijas que sólo pueden ser utilizadas en un lugar donde se las pueda montar. Para los casos en que se requiere una unidad portátil o en la que una estructura colgante no es práctica, como en consultorios compartidos, muestras, convenciones, trabajos al aire libre en un evento deportivo y otras presentaciones en público, se han diseñado diversos tipos de unidades que presentan un marco de sostén e incluyen usualmente una barra cruzada superior con una plomada incorporada, así como líneas horizontales que se fijan a los extremos de sostén del marco. Estas unidades se colocan y desmontan con rapidez y son de fácil almacenamiento. Debe disponerse asimismo de una herramienta niveladora con burbuja para asegurar (una vez instalada la

* Postural Analysis Grid Chart (Carta para análisis postural frente a una cuadrícula): David Kent, 840 Deltona Blvd., Suite L, Deltona, FL 32725, EE.UU. Teléfono 001-368-574-5600. Dentro de EE.UU., llamada libre a 888-777-8999. Página web: www.davidkent.com.

unidad) que la superficie se encuentra nivelada, ya que cualquier grado de desequilibrio de la plataforma mostrará en última instancia desequilibrios (erróneos) de los relieves corporales evaluados.

Métodos de evaluación computarizados

También se han desarrollado métodos computarizados de evaluación corporal, que van desde simples imágenes digitales hasta programas de computación que interactúan con un «lápiz electrónico» para obtener información, los cuales analizan la postura estática en posición de pie al colocar la punta del lápiz sobre diversos relieves anatómicos. El lápiz permite la incorporación de datos a la computadora (el ordenador), que los registra e imprime diversas hojas de datos, escritas e ilustradas. Si bien el equipo es bastante caro, también es altamente eficaz, ya que incorpora los datos literalmente a partir de un contacto del lápiz, produciendo registros impresos mediante el solo toque de un botón, por lo que el profesional debe operar muy poco en el teclado. La principal desventaja consiste en su coste relativamente elevado. Debe observarse asimismo que el error humano al colocar el lápiz puede distorsionar los hallazgos y producir información inexacta.

Han aparecido asimismo sofisticados programas y equipos destinados al análisis computarizado de la marcha, que obtienen información a partir de electrodos adheridos a diversas partes corporales (por ejemplo, puntos portadores de peso en las plantas de los pies) y analizan la información que fluye a la computadora. Una ventaja de los métodos computarizados es que los datos provenientes de diversas evaluaciones de una misma persona o de evaluaciones de diferentes sujetos pueden analizarse rápidamente mediante computación, para comparar los hallazgos.

La videografía digital con software analizador también ofrece una sofisticada interpretación de los hallazgos. Múltiples imágenes computarizadas pueden verse simultáneamente, provengan ellas de una sola sesión o de varias. Las vistas preterapéuticas y posteriores al tratamiento pueden superponerse para resaltar los cambios en el alineamiento estructural obtenidos mediante la intervención terapéutica. Puede observarse una imagen del «antes» y el «después», de pie o caminando, una al lado de la otra, lo que brinda un poderoso refuerzo para el paciente acerca del valor del tratamiento y de las estrategias rehabilitatorias. Véase al respecto la exposición del trabajo de Linn (2000) con imágenes computarizadas en la página 55.

Estos programas computarizados, combinados con software activado por la voz, pueden simplificar el proceso de registro durante el examen del paciente, de modo que la anotación de signos y el almacenamiento de dichos registros no sólo pueden efectuarse más fácilmente sino que son también más exactos y de mayor valor clínico. Por otra parte, estos registros pueden presentar la ventaja de que los pueden observar (a través de la red informática) expertos que se encuentran en lugares distantes (bien sea en tiempo real o momentos después de haber sido obtenidos), mientras el paciente está aún presente y disponible para otros exámenes. Esta «segunda opinión» adquiere otra dimensión, ya que los viajes y los gastos disminuyen en tanto puede aumentar significativamente la disponibilidad de un experto, des-

de su consulta a muchos kilómetros de distancia. El uso de esta tecnología para el contexto educativo, por vía de la web, es evidente por sí mismo. Potencialmente, tutores y estudiantes pueden interactuar evaluando datos clínicos pese a la separación geográfica.

EVALUACIÓN POSTURAL BÁSICA

Tanto si se denomina «evaluación postural» como «análisis postural», el procedimiento paso a paso consistente en observar los hitos de la estructura corporal en posiciones tanto portadoras de peso como no portadoras proporciona informaciones que potencialmente son clínicamente relevantes para el profesional. El siguiente protocolo muestra en primer lugar una evaluación cargando peso y luego otra evaluación en posición supina de las estructuras no portadoras de peso.

Es útil que la evaluación dé comienzo en el momento en que la persona ingresa en el área de recepción o ambiente de tratamiento, o incluso cuando está atravesando el lugar donde estacionan los automóviles. Los hábitos de uso se harán más obvios cuando la persona no es consciente de que está siendo observada, como cuando está acarreado objetos, quizá colgados de un hombro, está sentada de forma repantigada o camina con la cabeza por delante del cuerpo. Por otro lado, el examen de objetos de transporte común, como una bolsa o una caja pequeña, podría revelar que carga un peso excesivo, produciendo un estrés exagerado ante el cual deben realizarse compensaciones adaptativas.

Una vez comenzada la sesión, el sujeto examinado debe portar tan pocas ropas como sea posible y apropiado, o bien llevar ropas que resalten sus formas (como mallas o pantalones cortos de ciclista), de manera que las características clave no queden enmascaradas por la vestimenta. Debe saberse que los dibujos horizontales o verticales impresos en la ropa pueden distorsionar las percepciones cuando la textura está –aun levemente– inclinada en forma oblicua; por eso, los colores plenos (o el blanco) en las ropas son la mejor elección para la evaluación. Las vestimentas destinadas a exámenes de pacientes no funcionan bien, ya que son flojas y no se distinguen los detalles esqueléticos. La palpación a través de unas ropas gruesas, como vaqueros, atuendos de calle o chaquetas, es difícil. Finalmente el profesional desarrollará la habilidad de evaluar gran parte del alineamiento corporal incluso con la persona muy vestida, pero muchos más detalles se verán si la vestimenta es limitada y se adecúa a las formas corporales. La temperatura del local debe ser agradable, en particular si la persona se encuentra relativamente sin ropas.

Se tendrá en cuenta que en su mayoría los sujetos serán bastante autoconscientes del proceso de ser metódicamente examinados, por lo que muy probablemente presentarán su mejor postura-imagen (ver la descripción del trabajo de Lathey, más adelante en este capítulo), sobre todo al comienzo de la entrevista. En consecuencia, será beneficioso al inicio de la evaluación brindar una distracción, tal como hacer que la persona marche en el lugar mientras balancea los brazos (con ojos abiertos o cerrados), para luego interrumpir la tarea y relajarse. Si bien estos movimientos en realidad no tienen propósitos evaluatorios (no debiendo confundirse con las pruebas de marcha que se presentan en la pág. 60), el entretenimiento consistente en «hacer algo» a menudo distrae al

paciente lo suficiente como para permitir que se manifieste una postura más relajada. La posición del pie, como ocurre con la habitual rotación de la pierna, a menudo se hace más obvia después de dichos movimientos. También debe notarse si tras cesar el movimiento el sujeto «tira» del cuerpo hacia arriba hacia una mejor alineación, lo que podría representar un esfuerzo consciente por «quedar bien» ante el evaluador.

Evaluación postural en posición de pie

(Figura 2.6)

El sujeto debe estar en posición de pie, relajado y descalzo sobre un piso horizontal. Debe haber un espacio amplio que permita al profesional moverse sin acercarse demasiado a la persona ni moverla. Los brazos del sujeto a examinar deben colgar cómodamente a los costados y sus pies deben tocarse, en una posición que se sienta cómodo.

Inicialmente, las observaciones habrán de efectuarse con el paciente en una posición de pie «confortable» (es decir, de la manera en que habitualmente está de pie) y debe repetirse con los pies en un alineamiento neutro, aproximadamente por debajo de las articulaciones glenohumorales, alineándose hacia delante con no más de 10° de rotación lateral. La primera posición (la de comodidad «habitual») con frecuencia muestra patrones compensatorios (como desplazamiento hacia delante y rotación lateral de la pierna más «larga»), en tanto la segunda posición, con los pies en posición neutra, puede acentuar las distorsiones posturales, como un hombro o la cadera elevados o una inclinación cefálica.

En primer lugar, y si el espacio lo permite, el profesional debe permanecer de pie al frente, a una distancia de 3 a 4,5 m. La observación a esa distancia arroja una impresión global de la alineación y a menudo revela compensaciones «globales» que quedan enmascaradas cuando el profesional se acerca. Ejemplos de lo que puede verse desde cierta dis-

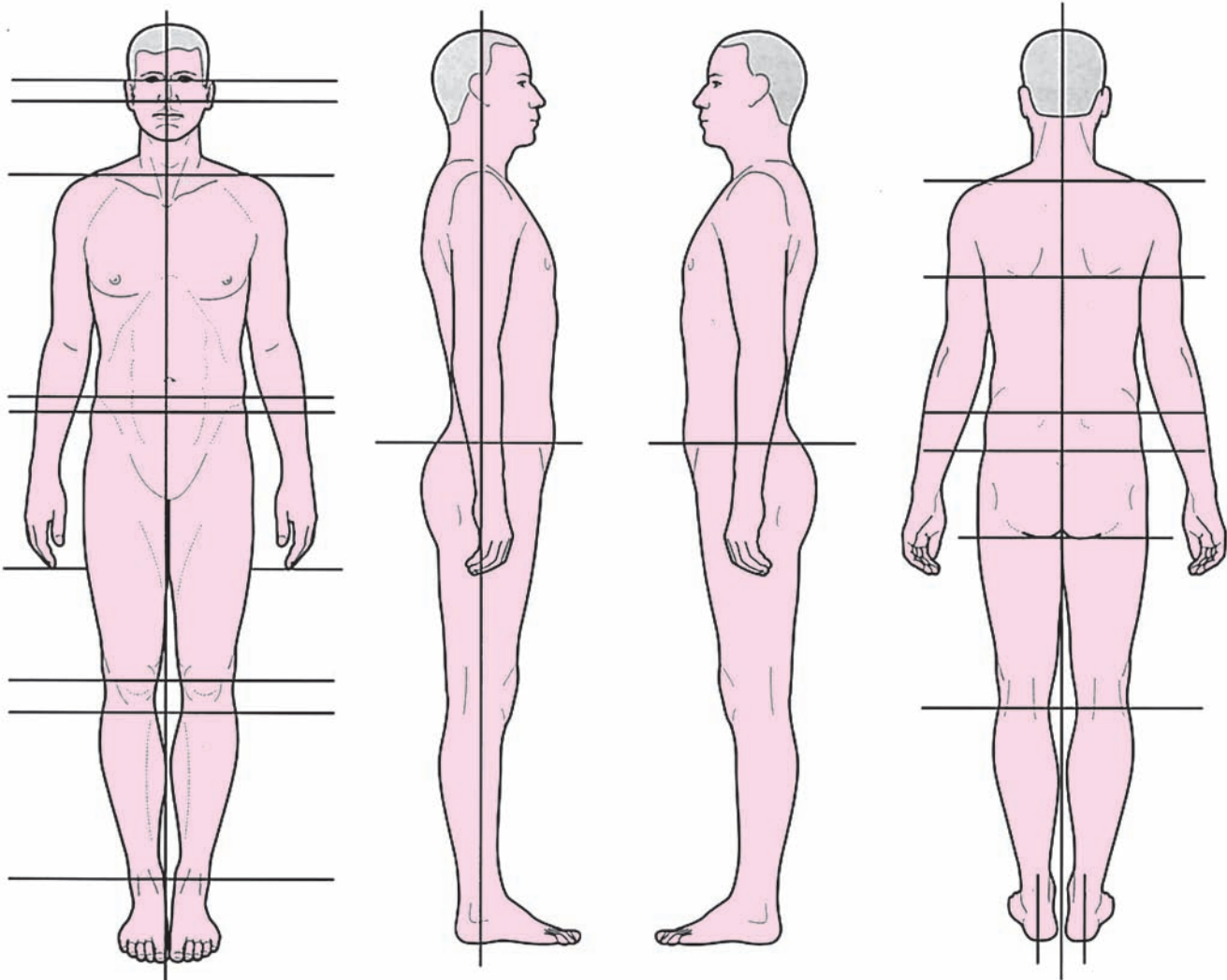


Figura 2.6. Formulario para el registro de evaluación postural. Este formulario puede ser fotocopiado para su uso clínico o docente (adaptado del *Manual del curso sobre extremidades inferiores*, NMT Center, 1994).

Cuadro 2.3. Ejercicio de observación y evaluación craneanas

Obsérvese el rostro del paciente en búsqueda de asimetrías. Una asimetría marcada puede ser resultado de:

- Distorsiones craneanas que comprometen las membranas de tensión recíproca (por ejemplo, la hoz del cerebro, tiendas cerebelosas), distorsionadas por dificultades de parto, por ejemplo fórceps.
- Traumatismo físico, como un impacto directo en accidentes de tráfico.
- Distorsiones graves, como las que pueden ocurrir en caso de extracciones dentales importantes.
- Desequilibrios craneanos, que pueden reflejar patrones de torsión generalizada provenientes de tensiones fasciales que se reflejan hacia arriba desde la parte inferior del cuerpo y el tronco, hacia la región cervical y el cráneo (Upledger y Vredevoogd, 1983).

La palpación de la región temporal, localizando las alas mayores del esfenoides, proporciona evidencias de simetría o de la falta de ésta. Si hay asimetría entre las posiciones de las alas mayores se observará lo que sigue sobre la parte *superior* del ala mayor:

- La órbita ocular es más grande y el ojo, más prominente.
- La oreja protruye más.
- El hueso frontal es más prominente.
- La nariz puede desviarse hacia ese lado (si bien otros factores,

entre ellos el estado de los huesos faciales, como el maxilar superior, pueden ejercer influencia sobre esta situación).

La observación general revela comúnmente un abanico de asimetrías faciales, que pueden interpretarse como indicadoras de patrones de desequilibrio subyacentes en las suturas craneanas, involucrando usualmente las estructuras fasciales intracraneanas (membranas de tensión recíproca). Para una mayor comprensión de los desequilibrios subyacentes y su importancia global, se recomiendan textos como los de Milne (1995), Chaitow (2000) y Upledger y Vredevoogd (1983).

Rasgos a observar son:

- Estrechez o amplitud relativas de la cabeza.
- Prominencia de la parte anterior de la cabeza.
- Caída de la región frontal: en retroceso o prominente.
- Diámetros y prominencia relativa de las órbitas.
- Ángulo de desviación de la nariz.
- Igualdad relativa de la amplitud de las narinas.
- Igualdad relativa del equilibrio de los huesos malares.
- Grado de despegamiento o aplanamiento de las orejas respecto a la cabeza.
- Posición relativa de las apófisis mastoides.
- Profundidad y ángulos de las crestas nasolabiales y supranasales.
- Desviación del mentón.

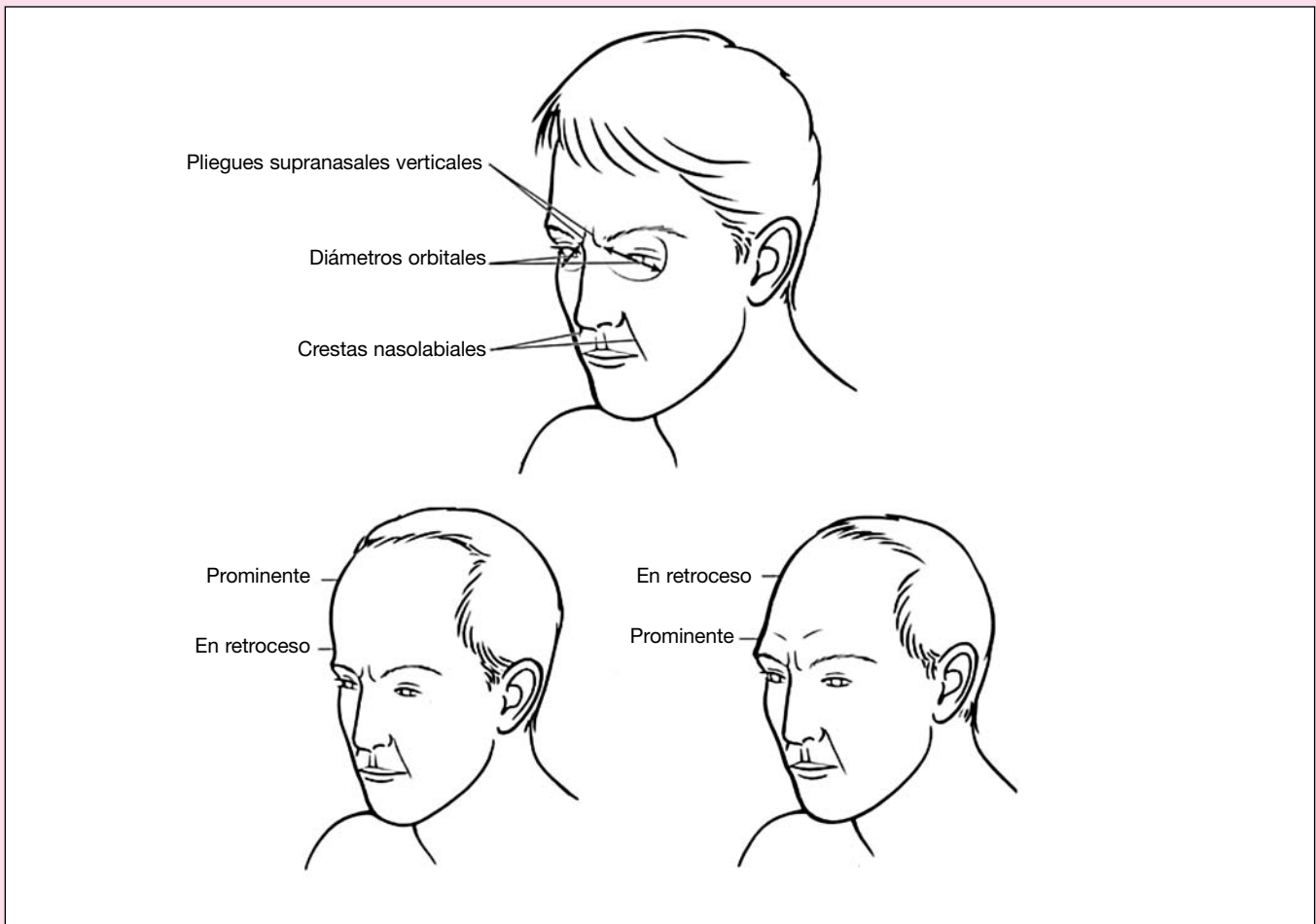


Figura 2.7. Ejemplos de modificación de las formas como resultado de variaciones en los rasgos craneanos (reproducido con permiso de Chaitow, 2000).

tancia son una inclinación cefálica, cierta diferencia en la altura de los hombros, inclinación pélvica y el aspecto de estar portando más peso sobre una pierna que sobre la otra.

Una perspectiva coronal desde alguna distancia puede revelar una postura con inclinación hacia delante, rodillas trabadas (*genu recurvatum*), posición de la cabeza hacia delante o curvas vertebrales acentuadas o aplanadas. Si se emplea una plomada, estas posiciones erróneas pueden hacerse aún más obvias. Es fácil verlas a través de imágenes documentales (por fotografía de revelado instantáneo, cámara digital o vídeo).

El profesional debe trasladarse entonces hasta una distancia menor, desde donde aparezcan más detalles, en particular en las estructuras craneanas. La mano del profesional puede palpar las prominencias óseas, de modo que pueda efectuar y registrar una comparación más precisa. Se sugieren las siguientes observaciones como base para evaluar cuánto se ha desviado el cuerpo de la postura «ideal» y se incluyen algunas de las causas posibles que podrían justificar una mayor investigación.

Vista anterior (Figura 2.8)

¿Se mantiene erguida la cabeza o se inclina a un lado u otro?

- Si la cabeza se encuentra desalineada, traccionada a un lado u otro, las causas podrían relacionarse con un desequilibrio de la base pélvica (ver Capítulo 11), la pérdida de integridad del arco plantar (ver Capítulo 14), compensación de desviaciones vertebrales o desequilibrios musculares suboccipitales/cervicales/torácicos superiores localizados.
- Cierta grado de inclinación puede relacionarse con cóndilos occipitales asimétricos, lo que es bastante común y normal.
- La disfunción craneana o facial (por ejemplo, con inclusión de maloclusión dentaria o problemas de la articulación temporomandibular, ATM) podría producir la inclinación compensatoria de la cabeza.
- Los desequilibrios/disfunciones visuales o auditivos pueden dar lugar a una tendencia inconsciente a inclinar o rotar la cabeza.

¿Están los lóbulos de las orejas en un mismo plano horizontal?

- Si un lóbulo auricular está más bajo que el otro, la causa podría residir en una distorsión del cráneo (en particular del hueso temporal) o en una inclinación de la cabeza (ver la pregunta previa).
- Si un lóbulo se halla más bajo que el otro, ¿es habitual que el sujeto use pendientes pesados, en particular sólo en una de las orejas?

¿Se alejan excesivamente una o ambas orejas de la cabeza?

- Que las orejas estén alejadas de la cabeza podría relacionarse con un desequilibrio craneano (que implique la rotación externa de los huesos temporales) (Upledger y Vredevoogd, 1983).

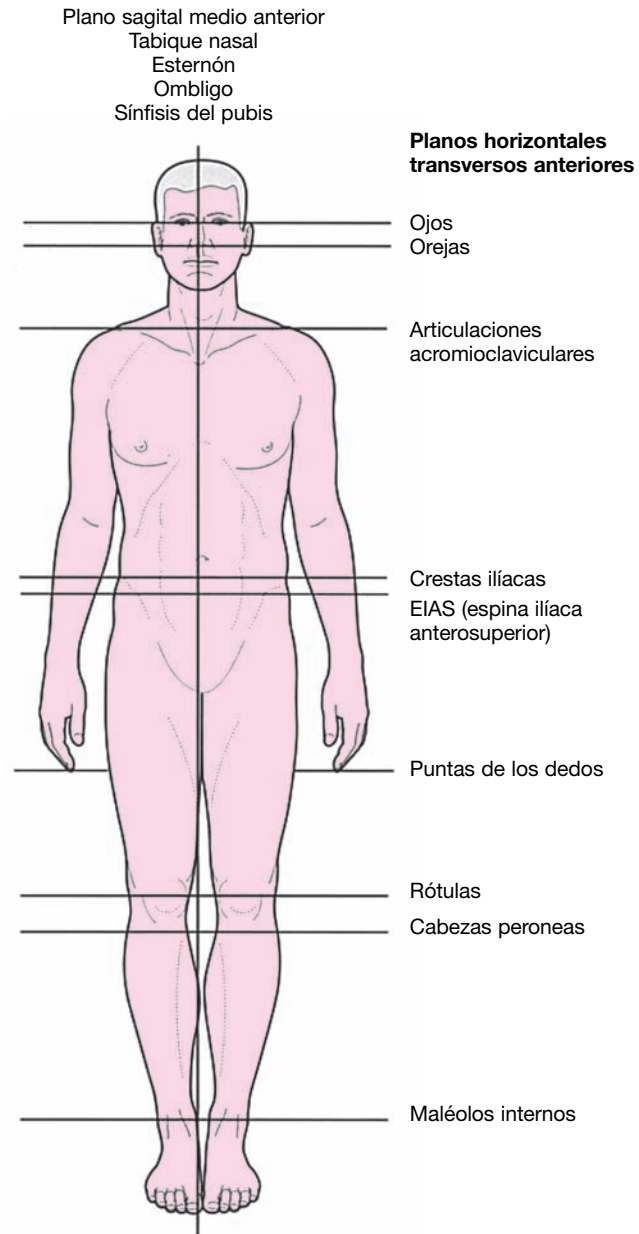


Figura 2.8. Principales hitos a evaluar en el análisis postural, vista anterior (adaptado del *Manual del curso sobre extremidades inferiores*, NMT Center, 1994).

¿Se encuentran a nivel las cejas?

- Ver Cuadro 2.3.

¿Se encuentran los ojos a nivel y son de dimensiones similares?

- Ver Cuadro 2.3.

¿Muestran la palpación y/o la observación del cráneo características de asimetría?

- Ver Cuadro 2.3.

¿Se encuentra la nariz derecha y centrada, y presenta aberturas nasales simétricas?

- Ver Cuadro 2.3.

¿Está centrado el borde medial de los dos incisivos centrales superiores por debajo de la línea media nasal?

- Que el punto de contacto entre los incisivos centrales se presente a un lado de la línea media podría indicar distorsión del maxilar superior, dado que la sutura maxilar (que se halla entre estos dos dientes centrales y sobre ellos) debería estar directamente en la línea media, en caso de no encontrarse la cabeza inclinada o rotada.

- La distorsión de la posición del maxilar superior podría indicar otras distorsiones craneanas (posiblemente) más primarias.

¿Está centrado el borde medial de los dos incisivos centrales mandibulares bajo la línea media nasal?

- Este borde representa la línea media de la mandíbula; si está descentrado podría significar una distorsión craneana o una mandíbula desviada debido a desplazamiento discal (en la ATM), desequilibrio muscular de los músculos masticatorios o puntos gatillo dentro de los músculos de la masticación, entre ellos los músculos suprahioides.

- Cuando se consideran estos desequilibrios vale la pena recordar que Janda (1994b) demostró que la disfunción de la ATM puede aparecer como resultado de desequilibrios posturales globales que se inician en la integridad postural de pies, piernas, pelvis y columna vertebral.

¿Describe la línea media mandibular una línea vertical recta y uniforme al abrirse y cerrarse la boca?

- Las excursiones mandibulares laterales podrían indicar desequilibrios o puntos gatillo dentro de los músculos masticatorios (incluidos los músculos suprahioides), desplazamiento discal en la ATM u otras anomalías intraarticulares.

- Un patrón de apertura no uniforme (espasmódico, cli-queante) podría indicar un desplazamiento anterior del disco (ATM) o la presencia de puntos gatillo en los músculos de la masticación.

- Toda distorsión mandibular podría indicar una distorsión previa de otros huesos craneales (por ejemplo, los huesos temporales, en que se asientan los cóndilos mandibulares).

¿Es la distancia entre la parte más baja de los lóbulos auriculares y la más alta de los hombros la misma a ambos lados?

- La distorsión cervical debida a factores biomecánicos puede conducir a esta desviación, o bien una cabeza habitualmente inclinada podría estar relacionada con desequilibrios visuales o auditivos.

- Un hombro elevado podría deberse a compensación postural necesaria por una escoliosis vertebral, distorsión pélvica, desigualdad en la longitud de las piernas, pérdida unilateral del arco plantar u otras desviaciones estructurales.

- El hombro aparentemente más bajo podría estar deprimido por acortamiento o hipertono de los músculos del hombro, como el dorsal ancho.



Figura 2.9. Hombros «góticos». Angulación entre cuello y hombro, con enderezamiento o ligera convexidad superior del contorno del hombro (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1[1]:24).

¿Es excesiva la masa muscular de cada trapecio superior (como en los «hombros góticos»), o están ambos equilibrados y son de proporciones normales?

- La presencia de hipertrofia del trapecio superior sugiere la posibilidad de un desequilibrio por síndrome cruzado superior, con la consecutiva inhibición de los fijadores inferiores del hombro (Janda, 1994a) (ver Figura 2.9 y su descripción más adelante en este capítulo).

- Una masa muscular excesiva en un hombro podría deberse a hábitos tales como levantar el hombro para sostener el teléfono cerca de la oreja.

- La elevación de la primera costilla por músculos escalenos hipertónicos podría dar el aspecto de una masa excesiva en el trapecio. Esta elevación podría impedir además el drenaje linfático, dando como resultado un aspecto de «hinchazón» en la región de la fosa supraclavicular.

¿Están niveladas entre sí las articulaciones acromioclaviculares?

(Los dedos índices del profesional, colocados uno en cada articulación, ayudarán a comprobar este aspecto.)

- La aparición de un «hombro elevado» podría deberse a tensión excesiva o a puntos gatillo en el trapecio ipsolateral o el elevador de la escápula.

- El hombro contralateral podría estar descendido por el dorsal ancho u otros músculos del hombro, acortados o hipertónicos.

- Esta diferencia podría ser resultado, asimismo, de distorsión postural o anomalía esquelética, comprometiendo el

miembro inferior, la pelvis o el torso (escoliosis, arco caído, oblicuidad pélvica, etc.).

- La evaluación y el tratamiento de las restricciones acromioclaviculares se presentan en el Volumen 1, Capítulo 13.

¿Cuelgan los brazos cómodamente a los lados, con los hombros en posición neutra (la porción larga del bíceps mirando directamente hacia la cara lateral), sin aparente rotación medial o lateral del húmero?

De no ser así, se trata de un desequilibrio en el mecanismo del maguito rotatorio y/o un desequilibrio entre los grupos musculares flexores y extensores, asociado con el síndrome cruzado superior (véase más adelante en este capítulo) (ver Capítulo 1 de este texto y Volumen 1, Capítulo 4, para más detalles acerca de este patrón disfuncional).

¿Están los codos ligeramente flexionados, y las puntas de los dedos a nivel con las de la otra mano?

- Una flexión excesiva del codo podría indicar un desequilibrio muscular de los flexores/extensores del codo o la presencia de puntos gatillo dentro de dichos músculos.
- Cuando las manos cuelgan desniveladas, puede estar desequilibrada la cintura escapular (ver el paso previo referido a las articulaciones acromioclaviculares).

¿Están las manos ligeramente pronadas, con las superficies dorsales de las manos mirando aproximadamente 45° hacia adelante?

- Debe determinarse si la posición desviada de las manos se debe a la posición del antebrazo (pronación/supinación) o del húmero (rotación lateral/medial).
- Una pronación excesiva del antebrazo podría ser indicio de pronadores acortados (redondo o cuadrado) debido a uso excesivo en posición prona, como frecuentemente ocurre en el tratamiento mediante masaje.
- La existencia de pronación podría representar una rotación humeral debida a los rotadores mediales de la cintura escapular (en particular, pectoral mayor, dorsal ancho, redondo mayor y subescapular).
- La supinación excesiva justifica el examen de los músculos supinador y bíceps braquial, así como de los rotadores laterales del húmero.
- Debe considerarse la actividad de puntos gatillo en relación con la hipertonía o el acortamiento de este tipo.

¿Están relajados y levemente flexionados los dedos de las manos?

La flexión excesiva de los dedos podría indicar hipertonía de los flexores de los dedos, incluyendo posiblemente actividad de puntos gatillo en músculos como el infrapícnico.

¿Hay a ambos lados aproximadamente la misma distancia entre los brazos y el torso?

- Cuando existe espacio excesivo o inadecuado entre brazos y torso, deben buscarse desviaciones vertebrales u otros rasgos más globales como desigualdad en la longitud de las piernas o distorsiones pélvicas, lo que afectaría la posición del torso.

En general, ¿aparece equilibrado el torso, con costillas simétricas y un tono muscular pectoral equilibrado?

- Los patrones escolióticos vertebrales se reflejan usualmente en la posición de las costillas.
- Las diferencias de tamaño obvias en músculos comparables pueden deberse a la lateralidad o a patrones de uso repetitivos.
- Las diferencias de tamaño podrían reflejar asimismo una lesión de las raíces nerviosas en un nivel medular determinado, causando atrofia del músculo aparentemente más pequeño.
- Las diferencias en la excursión costal durante la respiración podrían indicar una pérdida del sostén visceral caudalmente respecto al diafragma, disfunción diafragmática, adherencias pleurales o restricciones costales.

¿Es la distancia entre la cara inferior de la parrilla costal y el vértice de la cresta ilíaca aproximadamente la misma a ambos lados? Si no es así, ¿se debe a elevación de la pelvis, a depresión de la parrilla costal o ambas cosas?

- La depresión de la parrilla costal podría relacionarse con escoliosis y/o acortamiento del cuadrado lumbar, los músculos oblicuos, el dorsal ancho o la fascia lumbodorsal, lo que a su vez podría deberse a puntos gatillo dentro de dichos músculos o en otros que refieren a ellos, a la adopción de un posicionamiento postural crónico o a desequilibrios posturales.
- La elevación pélvica puede deberse a una longitud desigual de las piernas o a oblicuidad pélvica.

¿Existe un tono aumentado en los cuadrantes superiores del abdomen, en comparación con los cuadrantes inferiores?

- Si es así, Lewit (1999) sugiere que podría estar operando un patrón respiratorio defectuoso. Véase la exposición sobre los patrones respiratorios en el Capítulo 6.
- La repetición de sentarse o rotar o de posturas repantigadas o inclinadas hacia adelante (como las que emplean los mecánicos de automóviles, cirujanos, costureras, guitarristas, terapeutas manuales, etc.), podría conducir a un acortamiento de las porciones superiores del recto del abdomen y el diafragma.

¿Existe un surco vertical visible lateralmente respecto al recto del abdomen?

- De ser así, ello sugiere un predominio de los oblicuos sobre los rectos, con una mala estabilización vertebral anteroposterior (Tunnell, 1996) (Figura 2.10).
- Esto debe diferenciarse de un surco vertical palpable o visible en la línea media, entre los rectos del abdomen (una línea alba separada), que podría ser el resultado de una presión interna excesiva, como la causada por un embarazo.

¿Están niveladas las crestas ilíacas?

(Las puntas de los dedos del profesional, colocadas sobre el vértice de cada cresta, ayudarán a apreciar esto mejor.)

- Ver la evaluación de la pelvis en el Capítulo 11.

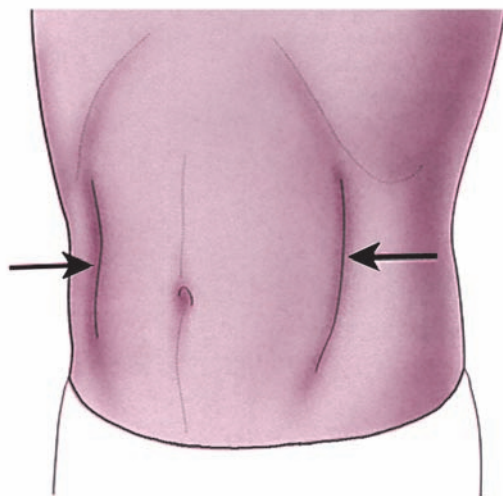


Figura 2.10. Dominancia abdominal de los oblicuos (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 1[1]:24).

¿Existe un patrón en el que un lado de la pelvis aparece «elevado» en tanto el hombro de ese mismo lado aparece «bajo»?

- Este patrón a menudo comprende una serie de desequilibrios asociados (ver evaluación pélvica en Capítulo 11), caracterizados por dolor a la presión en la base del primer metatarsiano, las inserciones mediales distales de los músculos posteriores del muslo, el ligamento iliolumbar y las inserciones superiores del dorsal ancho (Dunnington, 1964).

¿Están niveladas las espinas ilíacas anterosuperiores (EIAS)?

(Los pulgares del profesional están colocados inmediatamente por debajo de estas protuberancias para ayudar a apreciarlas mejor.)

- Ver la evaluación de la pelvis en el Capítulo 11.

¿Están nivelados los trocánteres mayores de los fémures?

- Ver la evaluación de la pelvis en el Capítulo 11.

¿Están niveladas las partes superiores de las rótulas?

(Los dedos índices del profesional colocados uno sobre cada borde superior de la rótula ayudarán a apreciar esto mejor.)

- Las rótulas desniveladas podrían indicar diferencias estructurales o funcionales en la longitud de las piernas.
- Una tensión excesiva en el cuádriceps podría llevar la rótula en dirección craneal.
- Ver Capítulo 13 respecto de los patrones normales de tracción rotuliana.

¿Es el tono muscular de los cuádriceps de ambas piernas apropiado y similar, y parece estar equilibrado en cada pierna el tono entre el vasto externo y el vasto interno?

- Ver página 482 respecto a los detalles acerca del cuádriceps.
- Ver el Capítulo 13 respecto a los patrones normales de tracción rotuliana y la tensión excesiva dentro del grupo cuádricepial.

¿Parece tener el ángulo que el fémur forma con la tibia más de 12° (una línea desde la EIAS que transcurre a través del punto medio de la rótula y la tuberosidad rotuliana)?

- Si es así, existe un desequilibrio estructural. (Esto se describe con detalle y se ilustra en el Capítulo 12.)

¿Están a nivel las superficies superiores de ambos peronés?

- Los peronés desnivelados podrían indicar una diferencia estructural o funcional entre ambas piernas.

¿Están los pies bastante paralelos, con los talones colocados aproximadamente a 7,5 - 15 cm entre sí (dependiendo la distancia del tipo corporal), con no más de 10° de separación de los dedos de los pies hacia fuera?

- La angulación de los dedos de los pies hacia fuera se asocia usualmente con la rotación lateral de la cadera, lo que podría deberse a la hipertonía de glúteos, rotadores profundos de la cadera, psoasiliaco o aductores.
- La angulación de los dedos de los pies hacia adentro se asocia usualmente con la rotación medial de la cadera, lo que podría deberse a la hipertonía del tensor de la fascia lata o de las fibras anteriores de los glúteos mediano y menor. Esto implica también debilidad de los rotadores laterales de la cadera.

¿Portan los pies apropiadamente el peso, con arcos normales y sin pronación o supinación excesivas?

- Ver Capítulo 14 para un examen más detallado del pie portador.
- Ver el Cuadro 2.4 para una evaluación de la distribución del peso.

Vista posterior (Figura 2.11)

¿Revela la palpación de las apófisis espinosas que éstas se alinean verticalmente de C2 a L5, tanto como con los tubérculos sacros?

- Ver el resumen de la palpación de la «respuesta de enrojecimiento» en el Cuadro 2.5 y una descripción más completa en el Volumen 1, Capítulo 14.
- Cuando se hace visible una curvatura escoliótica con formas de C o S, o se hace evidente mediante la palpación de la «respuesta de enrojecimiento» descrita en el Cuadro 2.5, ello podría indicar una diferencia estructural o funcional en la longitud de las piernas, distorsiones pélvicas (a menudo

Cuadro 2.4. Pesando la distribución del peso

Hay un paso adicional que ha demostrado ser útil para determinar si la persona porta el peso de forma simétrica: se colocan dos balanzas calibradas (tales como las balanzas para baño) una al lado de la otra y la persona se coloca con un pie sobre cada una de ellas. Si el peso sujetado es bilateralmente uniforme, las balanzas deben registrar más o menos el mismo peso (ver más adelante el punto de vista de Lewit). Si el peso se carga más sobre una pierna que sobre la otra, es obvio que las balanzas mostrarán un peso diferente. Un peso igualmente distribuido, sin embargo, no prueba que la postura esté apropiadamente alineada, sino sólo que el peso está distribuido de modo uniforme sobre cada pierna. Lewit (1985) sugiere que con cada pie sobre una balanza separada, idealmente colocando además una plomada, se pida al paciente que intente cargar con un peso igual en cada pierna. Observa que clínicamente, «en mi experiencia, una diferencia de hasta 4 kg se encuentra dentro de lo normal para un paciente de edad promedio».

Lewit sugiere, por otra parte, que si existe una distribución desigual del peso y si se sospecha una discrepancia en la longitud de ambas piernas se utilice una cuña o almohadilla para el talón, para evaluar su efecto. «La distribución del peso puede examinarse en dos balanzas, con suplemento bajo el talón y sin él en el lado más corto (pierna acortada), para ver si el paciente es más capaz de lograr el equilibrio con el suplemento o sin éste.» Lewit evalúa la respuesta del paciente con una cuña bajo el talón preguntándole si se siente más cómodo con el suplemento o si no hay diferencias para él en cuanto a la comodidad.

causadas por desequilibrios musculares de aductores, músculos laterales de la cadera, músculos lumbosacros o abdominales), arco caído, anomalía estructural de la columna vertebral, desequilibrios musculares de los músculos paravertebrales y posiblemente implicación de una distorsión craneana primaria (Upledger y Vredevoogd, 1983).

¿Son las lordosis cervical y lumbar, así como las cifosis torácica y sacra, obvias pero no excesivas?

- Ver Capítulos 10 y 11 de este volumen.
- Ver Volumen 1, Capítulo 11.

¿Continúa el cóccix la curvatura cifótica del sacro y se alinea verticalmente con el resto de la columna vertebral?

- Ver Capítulo 11.

¿Exhibe la cabeza una inclinación a alguno de los lados, y está la protuberancia occipital directamente sobre las apófisis espinosas?

- Ver la misma pregunta respecto a la vista anterior.

¿Están nivelados los lóbulos de las orejas, y es similar a ambos lados la distancia entre las orejas y la parte superior de los hombros?

- Ver la misma pregunta respecto a la vista anterior.

¿Están niveladas las articulaciones acromioclaviculares entre sí y se encuentran en el mismo plano coronal?

- Ver la misma pregunta respecto a la vista anterior.

Plano medio sagital posterior

Protuberancia occipital
Apófisis espinosas
Tubérculos sacros
Cóccix

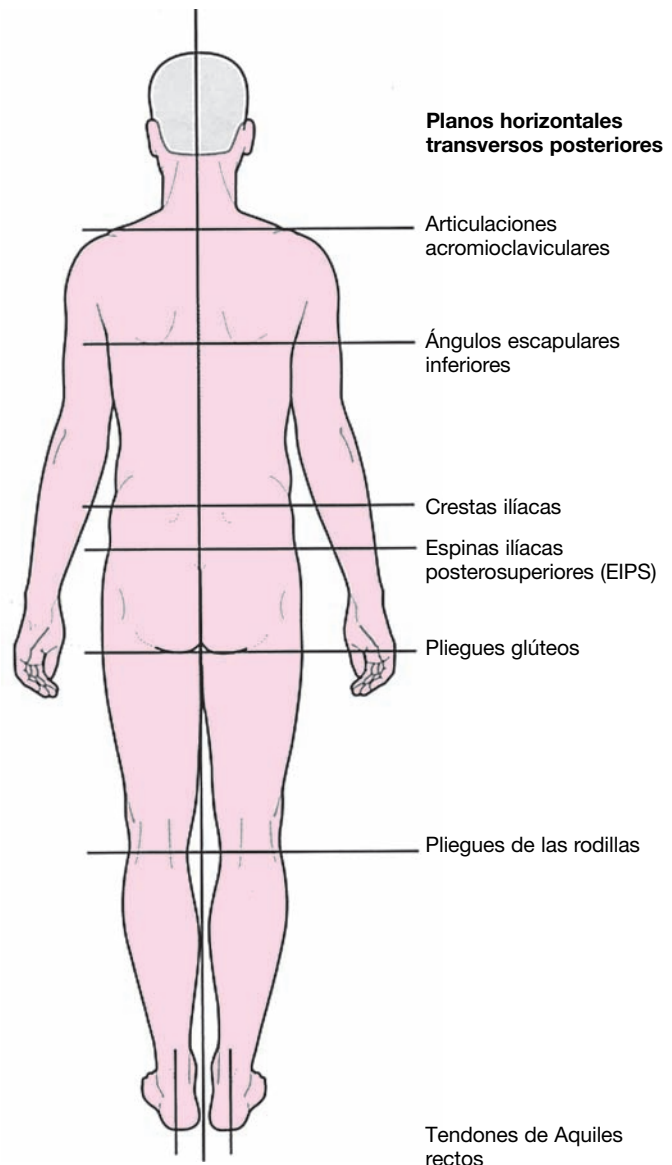


Figura 2.11. Principales puntos de referencia evaluados en el análisis postural, vista posterior (adaptado del *Manual del curso sobre extremidades inferiores*, NMT Center, 1994).

¿Están nivelados entre sí los ángulos escapulares?

- Una escápula elevada podría ser resultado de un trapecio o un elevador de la escápula elevados y una parte inferior del trapecio debilitada, o de músculos del maguito de los rotadores hipertónicos, que pueden ejercer influencia sobre el posicionamiento escapular. Estos estados disfuncionales podrían relacionarse con la actividad de puntos gatillo y/o patrones de uso excesivo (ver la descripción del síndrome cruzado superior previamente en este capítulo).

Cuadro 2.5. Respuestas de enrojecimiento y empalidecimiento

Muchos clínicos han descrito un conjunto de respuestas en forma de «líneas» diversamente coloreadas de rojo a blanco, e incluso negroazuladas, tras friccionar arrastrando la piel mediante un dedo o una sonda a lo largo de la columna vertebral. En los primeros días de la osteopatía, en el siglo XIX, el fenómeno ya era utilizado en la clínica. Señalaba Carl McConnell (1899):

Comienzo en la primera [vértebra] torácica y examino la columna vertebral bajando hasta el sacro; para ello coloco mis dedos medios sobre las apófisis espinosas y, de pie directamente detrás del paciente, arrastro las superficies planas de estos dos dedos sobre las apófisis espinosas, desde las vértebras torácicas superiores hasta el sacro, de tal modo que las espinas vertebrales pasen estrechamente entre ambos dedos; con ello, dejan una raya roja donde los vasos cutáneos presionan sobre las espinas vertebrales. Al observar la línea roja se evidencian con la mayor exactitud ligeras desviaciones de las vértebras en sentido lateral. Cuando una vértebra o un sector vertebral son demasiado posteriores, se observa una línea roja fuerte; en cambio, cuando una vértebra o un sector vertebral son demasiado anteriores, la raya no es tan notable.

Mucho más recientemente, Marshall Hoag (1969) escribe respecto al examen de la región vertebral mediante la fricción cutánea: «Con una presión firme pero moderada, se frota los pulpejos de los dedos repetidamente sobre la superficie de la piel, preferiblemente con extensos deslizamientos longitudinales a lo largo de la zona paravertebral». El propósito es detectar un cambio de color, pero se tendrá cuidado de no escoriar la piel. La aparición de un color menos intenso y que se desvanece rápidamente en ciertas áreas, en comparación con la reacción general, se asocia con una vasoconstricción aumentada en el área, lo que indica una alteración de la actividad refleja autónoma. Otros autores dan significado a un mayor grado de eritema o a una prolongada demora en la respuesta de aparición de una línea roja.

Upledger y Vredevoogd (1983) escriben acerca de este fenómeno:

Las modificaciones en la textura de la piel producidas por un segmento facilitado (áreas localizadas de hiperirritabilidad en los tejidos blandos, que implican sensibilización neural ante el estrés prolongado) son palpables al arrastrar levemente los dedos sobre la zona paravertebral más próxima a la columna, en la espalda. Usualmente evalúo la piel mediante este arrastre moviéndome desde la parte superior de la nuca hasta la región sacra en un solo movimiento. Donde las puntas de los dedos avancen más

tediosamente será probable encontrar un segmento facilitado. Tras varias repeticiones con fuerza creciente, el área afectada aparecerá más enrojecida que las circundantes. Ésta es la «respuesta refleja de enrojecimiento». En esta zona, músculos y tejidos conectivos:

1. Dan una sensación similar a la de perdigones bajo la piel.
2. Son más dolorosos a la palpación.
3. Son tirantes y tienden a restringir el movimiento vertebral.
4. Exhiben dolor a la palpación en las apófisis espinosas, cuando éstas son golpeadas con los dedos o un martillo de goma.

Irving Korr (1970), al escribir acerca de sus años de investigación osteopática, relató la correspondencia entre este fenómeno reflejo de enrojecimiento y áreas de resistencia eléctrica disminuida, a su vez exactamente coincidentes con regiones de umbral del dolor reducido y zonas de dolor a la palpación, tanto cutáneo como profundo.

Hruby et al. (1997), clínicos osteópatas, describen su utilización de la «respuesta de enrojecimiento» como parte de sus procedimientos de examen (que incluyen otros métodos, como el examen de la amplitud del movimiento, la evaluación del dolor local a la palpación y la textura alterada de los tejidos blandos). La estimulación cutánea buscando la «respuesta de enrojecimiento» se aplicó digitalmente en áreas paravertebrales mediante el deslizamiento enérgico simultáneo sobre la piel en dirección caudal:

Por corto tiempo, las áreas tratadas se muestran eritematosas y casi de inmediato retornan a su coloración usual. Si la piel sigue eritematosa durante más de unos pocos segundos, ello puede indicar una disfunción somática aguda en la región. Cuando a la disfunción se añaden modificaciones hísticas crónicas, los tejidos empalidecen rápidamente después del deslizamiento y se presentan secos y fríos a la palpación.

Estas observaciones sugieren que este simple método de evaluación musculoesquelética probablemente no sea por sí solo suficientemente fiable como diagnóstico. En cambio, cuando se emplean la textura hística, los cambios en la amplitud del movimiento de los segmentos asociados, el dolor y la «respuesta de enrojecimiento», la presencia de varios de estos signos puede constituir un buen indicio de disfunción subyacente, posiblemente comprometiendo el proceso una actividad viscerosomática refleja (facilitación segmentaria).

¿Están los bordes mediales (vertebrales) de las escápulas paralelos a las apófisis espinosas?

¿Hay aleteo escapular?

- En ese caso es probable la debilidad/inhibición de los fijadores inferiores, lo que sugiere hiperactividad de los fijadores superiores. Ver el síndrome cruzado superior en la página 35.

- Una escápula aducida puede ser resultado de romboideos hipertónicos o de patrones de uso habituales, como la «postura militar».

- Un serrato mayor débil (en ocasiones resultante de daño del nervio del mismo nombre) permitirá que los bordes mediales se levanten respecto al torso. Cierta grado de prominencia escapular es normal en los niños.

¿Existe excesivo desarrollo muscular (hipertrofia) de la porción inferior del trapecio por cargar excesivo peso

el miembro superior del lado contralateral (por ejemplo, maletas de viaje, maletines, sacas)?

- Sugiere hiperactividad y probables inhibición/alargamiento (Cuadro 2.2) (Comerford y Mottram, 2001a, b; Janda, 1986).

¿Hay un excesivo desarrollo muscular en la musculatura toracolumbar?

- Sugiere hiperactividad en la marcha y probable inhibición del glúteo mayor (Tunnell, 1996) (Figura 2.12). ¿Se encuentran niveladas las crestas ilíacas?

¿Están niveladas las crestas ilíacas?

(Las puntas de los dedos del profesional, colocadas sobre el vértice de cada cresta, ayudarán a apreciarlo mejor.)

- Ver la misma pregunta respecto a la vista anterior.
- Ver en el Capítulo 11 detalles referidos a los protocolos de evaluación de la pelvis.

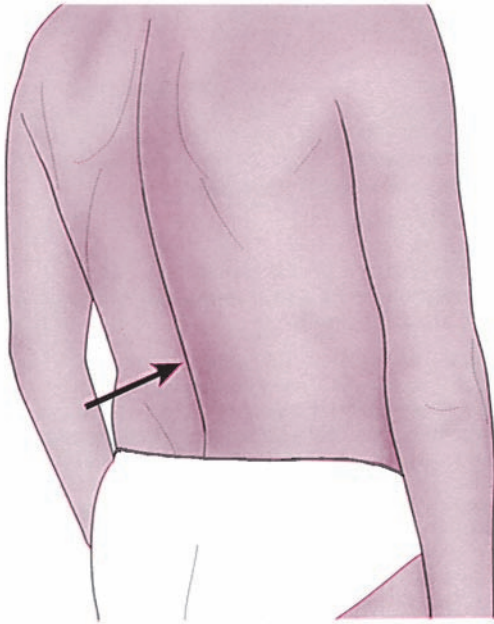


Figura 2.12. Hipertrofia del erector de la columna a nivel toracolumbar derecho (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1[1]:23).

¿Están niveladas las espinas ilíacas posterosuperiores (EIPS)?

(Un ligero movimiento circular de las puntas de los dedos mientras se palpan estas protuberancias ayudará a localizarlas. Los pulgares del profesional deben ser colocados inmediatamente por debajo de ellas, en sus pendientes inferiores, para ayudar a determinar si están a nivel cuando los ojos del profesional se encuentran al mismo nivel que los pulgares.)

- Ver en el Capítulo 11 detalles referidos a los protocolos de evaluación de la pelvis.

¿Están nivelados los pliegues glúteos (bordes inferiores de las nalgas) a ambos lados, y son de aproximadamente la misma profundidad?

- En el caso de ciertas distorsiones pélvicas, la rotación anterior de un coxal «elevará» el tejido glúteo, reduciendo así la profundidad del pliegue; una rotación posterior del coxal hará que el pliegue pueda observarse mejor. Puesto que la distorsión pélvica a menudo se presenta con un coxal rotado hacia delante y el otro hacia atrás, el aspecto de ambos pliegues glúteos será sustancialmente diferente.

¿Están nivelados los pliegues de las rodillas?

- Cuando un pliegue se halla más alto que el otro indica diferencias estructurales en la longitud tibial.

¿Se presentan rectos y verticales los tendones de Aquiles, sin que los talones exhiban pronación o supinación excesivas?

- Con un pie pronado (pie plano), el tendón calcáneo (de Aquiles) se presentará con una curvatura en forma de C (lateralmente cóncavo); en el pie cavo, la curvatura será medialmente cóncava. Ver la página 89 para más detalles.

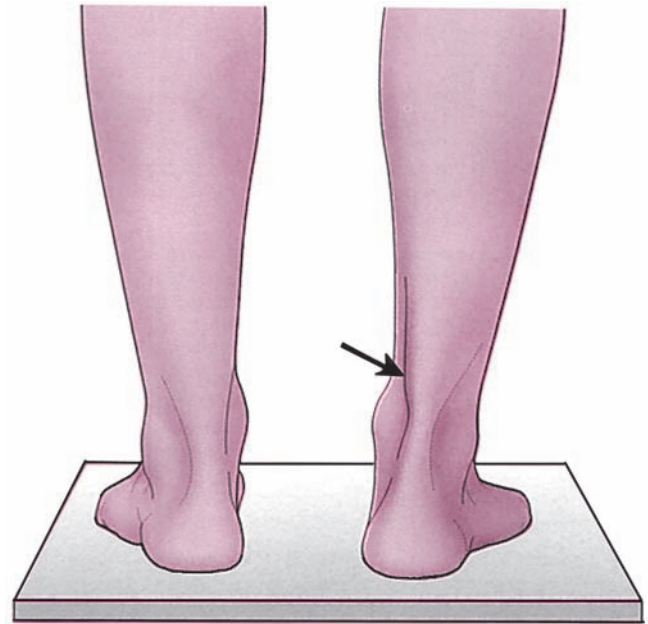


Figura 2.13. Tensión del sóleo derecho (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1[1]:23).

¿Se parecen las pantorrillas a una botella invertida?

- Tunnell (1996) observa que tanto Janda (1995) como Travell y Simons (1992) identificaron la masa aumentada del tercio inferior interno de la pantorrilla como sugerencia de una hipertrofia del sóleo, posiblemente causada por correr en exceso o usar calzado de tacones altos (Liebenson, 1996), lo que «crea una forma cilíndrica... que contrasta con la forma normal, de botella invertida» y puede predisponer al dolor de espaldas y/o disfunción de tobillo/pie (figura 2.13).

Vista coronal (lateral) (Figura 2.14)

La vista coronal se obtiene primero desde un lado del cuerpo y luego desde el opuesto, ya que ambos costados pueden ofrecer una información significativamente diferente. Esto es particularmente válido respecto a la relación entre la EIAS y la EIPS, así como respecto a las posiciones de los hombros.

Cuando aborda la alineación vertical del plano coronal, el profesional debe comenzar por los pies y elevar su mirada a lo largo de la línea coronal. Si utiliza una plomada, le pedirá a la persona que permanezca de pie de manera que la línea caiga inmediatamente por delante del maléolo lateral, un punto que está a nivel del hueso escafoides, en el borde medial del pie. Puesto que los pies están en contacto directo con el piso y (por lo menos temporalmente) inmóviles, la alineación del resto de los hitos coronales estará en relación con este punto estacionario.

En la vista coronal se evalúa asimismo a ambos lados una línea transversa, a saber, la que une la EIAS con la EIPS. En la pelvis femenina, una rotación anterior de hasta 10° se considera normal debido a la elongación hacia abajo de la EIAS.

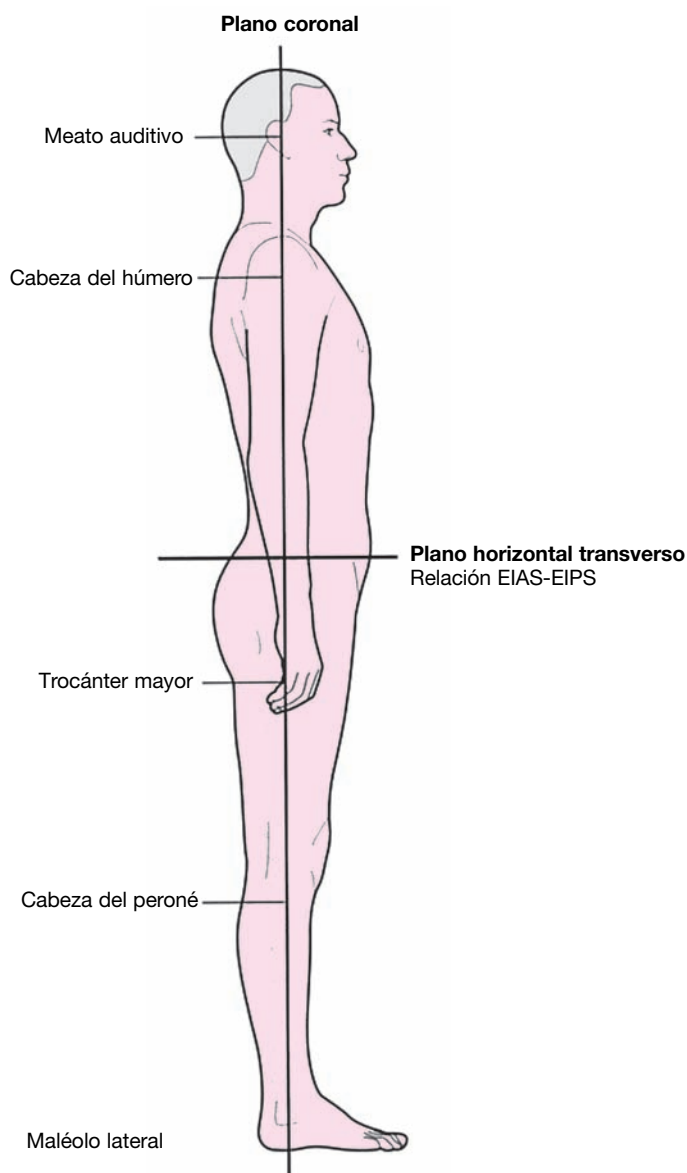


Figura 2.14. Principales puntos de referencia evaluados en el análisis postural en la vista coronal (adaptado del *Manual del curso sobre extremidades inferiores*, NMT Center, 1994).

¿Se hallan los siguientes hitos esqueléticos en alineamiento vertical con el maléolo lateral o están ligeramente adelantados respecto a éste?

Meato auditivo

- Una postura cefálica se considera adelantada cuando el meato auditivo se encuentra adelantado respecto a la línea coronal. Los músculos responsables de la posición adelantada de la cabeza podrían ser el esternocleidomastoideo, el suboccipital, los músculos cervicales posteriores, los pectorales menores, la porción superior del recto del abdomen y el diafragma.

- Curvaturas vertebrales excesivas o reducidas podrían inducir compensaciones por parte de la región cervical, que llevarían la cabeza hacia adelante de la línea coronal.

- Las malas posiciones sedentes, observadas en particular frente al ordenador, en las actividades contables y durante el estudio, dan lugar a la posición adelantada de la cabeza.

- La visión deficitaria y la pérdida de la audición determinan una colocación adelantada de la cabeza, en un intento por ver u oír mejor.

- Rara vez se observa que la cabeza es posterior respecto a la línea coronal.

Cabeza del húmero

- La cabeza del húmero puede observarse por delante de la línea coronal debido a tensión en los músculos pectorales, rotación interna de la extremidad superior (bien sea del húmero o por pronación de los antebrazos) o como compensación de curvaturas vertebrales alteradas.

Trocánter mayor

- El trocánter mayor (y la pelvis en general) pueden observarse adelantados respecto a la línea coronal en posturas de flexión en las que el peso se dirige al antepié (cabezas de los metatarsianos). En esta postura se notarán usualmente tensión en los músculos posteriores del muslo y el sistema erector de la columna, debilidad del recto abdominal, dorsiflexores del pie acortados y dedos de los pies en martillo (los dedos intentan «aferrarse al suelo»).

- Cuando el trocánter mayor se halla posterior respecto a la línea coronal, el resultado es usualmente que el peso se portará más dirigido a los calcáneos, con una curvatura lumbar más aplanada, rectos del abdomen superiores y diafragma acortados, cifosis excesiva y cabeza adelantada.

Cabeza del peroné

- Véanse las notas en el Capítulo 3 referidas al mecanismo de cabestrillo que involucra el bíceps femoral y el tibial anterior, pudiendo alterar la posición de la cabeza de los peronés en caso de disfunción.

¿Están aproximadamente a nivel las EIAS y EIPS con sus correspondientes? (Figura 2.15)

Cundo se colocan las puntas de los dedos índices del profesional cada uno sobre las EIAS y EIPS, señalando los dedos cada uno directamente al otro, pueden evaluarse y registrarse las posiciones de estos hitos pélvicos tanto a derecha como a izquierda.

- Las puntas de los dedos colocados anterior y posteriormente deben estar aproximadamente niveladas entre sí, siendo aceptable una EIAS ligeramente más baja (en especial en mujeres, debido a su desarrollo anatómico).

- Si la EIAS está más que ligeramente descendida respecto a la EIPS, ello implica que el coxal está rotado en dirección anterior, lo que incrementa la carga sobre la articulación sacroilíaca (ASI), así como la inclinación del sacro hacia el lado en cuestión. Si esto sucede de forma bilateral, contribuye al aumento de la lordosis lumbar.

- Si la EIPS es más baja que la EIAS, ello implica que el coxal está rotado en dirección posterior hacia el lado en cues-

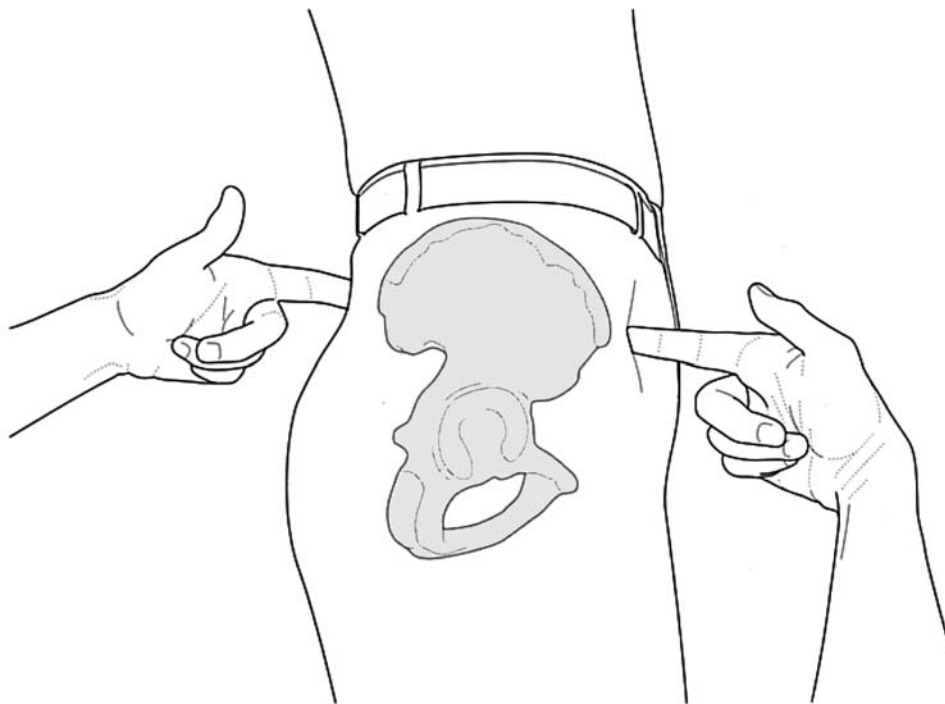


Figura 2.15. La EIAS y la EIPS deben parecer aproximadamente niveladas entre sí, siendo aceptable una EIAS ligeramente más baja, en particular en las mujeres.

ción. Si esto sucede de forma bilateral, contribuye a la disminución de la lordosis lumbar.

- Si un coxal se encuentra anteriormente rotado y el otro lo está en dirección posterior, se produce por lo general una torsión pélvica con rotación y flexión lateral del sacro y escoliosis rotacional de (por lo menos) la región lumbar.
- Ver la evaluación de la pelvis en el capítulo 11.

Evaluación postural en posición supina sin cargar peso

Antes de evaluar al paciente que no porta peso es importante que el fisioterapeuta determine cuál de sus ojos usa de forma preferente (Cuadro 2.6). Una evaluación visual más precisa tiene lugar si el ojo preferente del fisioterapeuta es el más cercano a la región examinada. Así por ejemplo, durante la evaluación de la pelvis el fisioterapeuta cuyo ojo derecho es usado como preferido abordará la camilla con el paciente en posición supina por el costado derecho, de modo que pueda colocar su ojo preferente en el centro de la pelvis para obtener una visión «panorámica».

El paciente se encuentra en posición supina, sin sostén bajo su cabeza, rodillas o pies. El fisioterapeuta está de pie a nivel de la pelvis, mientras mira la cabeza de la persona, del lado de la camilla que le permite situar su ojo preferente más cerca de ésta. El fisioterapeuta se asegura de que el paciente yacza de manera simétrica y relajada, pidiéndole que flexione las rodillas y coloque las plantas de los pies sobre la camilla, eleve las caderas y vuelva a bajarlas, extendiendo las piernas y descansando en un plano.

Cuadro 2.6. Evaluación del ojo que el fisioterapeuta usa de forma preferente.

- Los brazos (del fisioterapeuta) están extendidos, con las manos colocadas de manera tal que las puntas del índice y el pulgar toquen sus contrapartes contralaterales como para formar un triángulo.
- Dentro del triángulo queda enmarcado un objeto distante, mientras ambos ojos permanecen abiertos.
- Sin mover los brazos se cierra un ojo y se mira el mismo objeto para observar si éste permanece dentro del marco en el mismo punto en que se hallaba cuando ambos ojos estaban abiertos.
- Se abre el ojo y se cierra el opuesto, y el proceso se repite.
- El ojo que ve el cuadro más parecido a lo que se vio con ambos ojos abiertos se considera el ojo que se usa de forma preferente.

Nota

- El ojo preferente no necesariamente se correlaciona con el ojo de visión más aguda ni con la lateralidad manual derecha o izquierda.
- En ocasiones, el fisioterapeuta no puede cerrar voluntariamente un ojo por vez, en cuyo caso durante el proceso de identificación del ojo preferente cada ojo será cubierto por otra persona en la forma que se ha descrito.
- Rara vez se encuentra que ningún ojo vea la imagen que vieron ambos ojos juntos. Sin embargo, un ojo debe parecerle más preciso que el otro.

Con el fin de lograr una visión panorámica de la pelvis anterior, es posible que el profesional necesite elevarse ligeramente, bien sea poniéndose de puntillas o colocándose sobre

una plataforma baja (y segura), como las que se usan en el aeróbic. El profesional debe inclinarse levemente sobre la camilla, para posicionar su ojo preferente directamente sobre la línea media del cuerpo y el centro de la pelvis.

¿Están niveladas las dos EIAS entre sí en el plano horizontal?

Los pulgares del fisioterapeuta pueden colocarse simultáneamente por debajo de cada EIAS para ayudar a evaluar cómo se relacionan entre sí y con el ombligo (figura 2.16).

- Véase la evaluación de la pelvis en el Capítulo 11.

¿Están a nivel las superficies superiores de las crestas ilíacas? (figura 2.17)

- Véase la evaluación de la pelvis en el Capítulo 11.

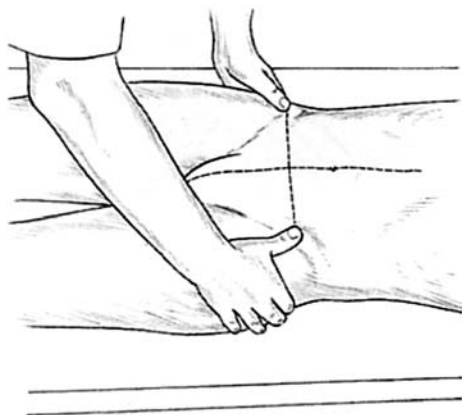


Figura 2.16. La visión panorámica de las EIAS, con los pulgares sobre ellas, debería ser proporcionada por el ojo preferente (Cuadro 2.6) (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

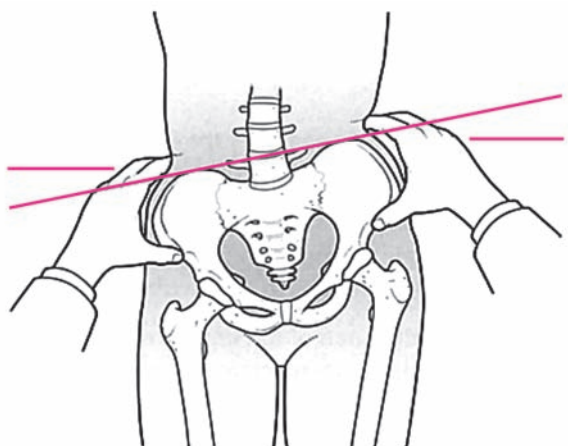


Figura 2.17. Oblicuidad pélvica (adaptado de Hoppenfeld, 1976).

¿Forman los tres puntos (dos EIAS y ombligo) un triángulo equilibrado?

A partir de esta evaluación podrá obtenerse un indicio de la oblicuidad pélvica (Figuras 2.18 y 2.19).

- Véase la evaluación de la pelvis en el Capítulo 11.
- Nota. Debido a la edad, embarazos previos, mal tono muscular y/o cirugía abdominal, la posición relativa del ombligo puede haber cambiado respecto a su posición original en la línea media. En tal caso, el fisioterapeuta debe evaluar la posición de las EIAS respecto a una línea media que ya no estará más representada por la línea alba o el ombligo. En la mayor parte de los casos, la línea media sería ahora la que une el esternón con la sínfisis del pubis.

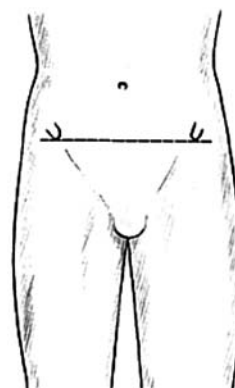


Figura 2.18. Las EIAS están niveladas y no hay disfunción rotacional que involucre las articulaciones sacroilíacas (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

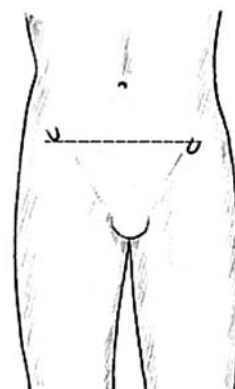


Figura 2.19. La EIAS derecha se halla más alta que la EIAS izquierda. Si un pulgar «viajase» sobre el lado derecho durante la prueba de flexión en posición de pie, representaría una disfunción rotacional sacroilíaca derecha posterior. Si durante la prueba el pulgar «viajara» sobre el lado izquierdo, representaría una disfunción rotacional sacroilíaca izquierda anterior (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

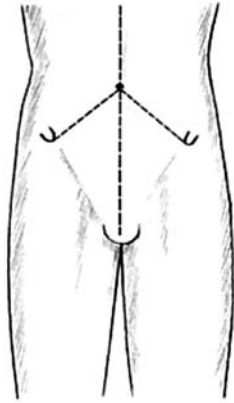


Figura 2.20. Las EIAS están equidistantes del ombligo y la línea media, y no hay disfunción por desviación sacroilíaca (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

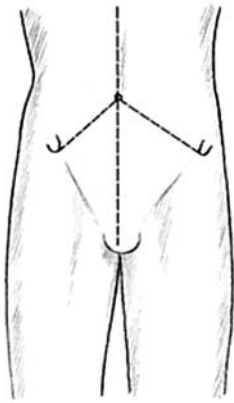


Figura 2.21. La EIAS de la derecha está más cerca del ombligo/línea media, lo que indica una desviación sacroilíaca del lado derecho hacia adentro (si durante la prueba de flexión en posición de pie se moviese el pulgar derecho) o bien una desviación sacroilíaca del lado izquierdo hacia fuera (si durante la prueba de flexión en posición de pie se moviese el pulgar izquierdo) (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

¿Es la distancia lateral de cada EIAS a la línea media aproximadamente la misma?

(Esto aporta pruebas acerca de patrones disfuncionales de desviación, Figuras 2.20 y 2.21)

- Véase la evaluación de la pelvis en el Capítulo 11.

¿Están niveladas las EIAS entre sí respecto a su distancia al cielo?

(Los dedos del fisioterapeuta se pueden colocar extendidos por delante de cada EIAS, en contacto con ellas, para ayudar a aclarar la posición de éstas).

- Véase la evaluación de la pelvis en el Capítulo 11.

¿Están a nivel las rótulas una respecto a la otra cuando se las observa desde una posición nivelada con las rodillas, hallándose los ojos del profesional directamente por encima y entre las rótulas?

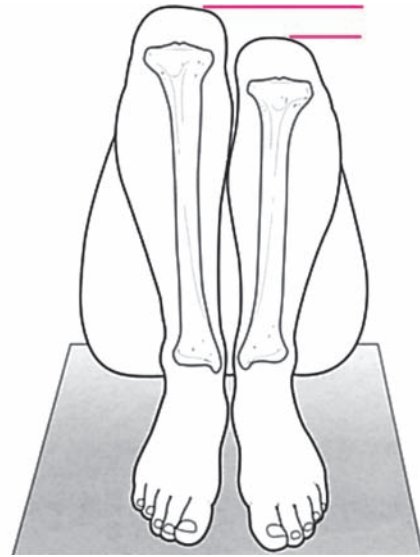


Figura 2.22. La discrepancia en las longitudes tibiales se ve desde los pies de la camilla (adaptado de Hoppenfeld, 1976).

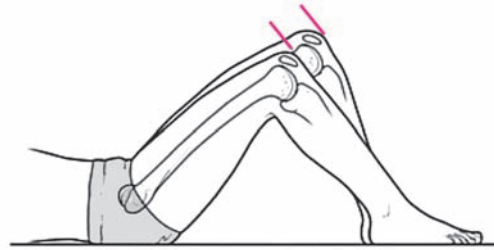


Figura 2.23. La discrepancia en las longitudes femorales se ve desde el costado de la camilla (adaptado de Hoppenfeld, 1976).

(El fisioterapeuta puede colocar los dedos índices sobre el borde superior de las rótulas para ayudar a evaluar su posición.)

- Las rótulas desniveladas podrían indicar diferencias estructurales o funcionales en la longitud de las piernas.
- Una tensión cuadricepsal excesiva podría traccionar de la rótula en sentido craneal.
- Véase el Capítulo 13 respecto a los patrones normales de tracción rotuliana.

Las rodillas del paciente deben estar flexionadas y los pies con sus plantas sobre la camilla, formando las rodillas un ángulo de 90° para los dos pasos siguientes.

Cuando la altura de las rodillas respecto a la camilla se evalúa desde una vista anterior (desde los pies de la camilla), ¿hay diferencias en cuanto a la altura?

- Una altura desnivelada de las rodillas desde esta posición indicaría una diferencia de longitud de las tibias (Figura 2.22).

Cuando se evalúa la distancia relativa de las rodillas respecto a la pelvis desde un punto de vista lateral, ¿hay alguna discrepancia en cuanto a la longitud?

- Las rodillas desniveladas desde esta perspectiva indicarían una diferencia de longitud de los fémures (Figura 2.23).

Ahora, el fisioterapeuta debe colocarse en bipedestación a los pies de la camilla para evaluar la relación entre los maléolos internos. Las piernas del paciente deben estar derechas y descansando sobre el plano.

¿Están nivelados los maléolos internos entre sí?

- Si no es así, se trata de un indicio de diferencia estructural o funcional en la longitud de las piernas.
- La medición desde un punto no fijo (el ombligo) hasta cada maléolo y luego desde un punto fijo (cada EIAS) al maléolo ipsolateral puede ayudar a determinar si la discrepancia en la longitud de las piernas es estructural o funcional (Figura 2.24).
- Véanse las notas del Capítulo 11 relativas a las discrepancias en la longitud de las piernas, el desequilibrio de la base pélvica y las estrategias de elevación de los talones, para una discusión más completa del valor relativo de esta forma de evaluación. Algunos expertos, como por ejemplo Kuchera y Kuchera (1997), sugieren que esta evaluación debería considerarse en el mejor de los casos como sugerente de discrepancias en la longitud de las piernas, y no un diagnóstico. «El diagnóstico de una pierna acortada o un desnivel de la base sacra es notablemente impreciso, incluso utilizando radiografías. Una de las principales razones de la dificultad consiste en la eficacia de los mecanismos compensatorios que podrían haberse adoptado».

Evaluación de la libertad de movimiento

Se ha encontrado que los pasos siguientes son de valor clínico para establecer direcciones de libertad de movimiento (véase la exposición del fenómeno «laxitud-tensión» en el Volumen 1, Capítulo 8, pág. 96). Permanece abierto a debate saber si la evaluación tiene importancia respecto a la oblicuidad pélvica.

El fisioterapeuta sostiene los talones con sus manos, a modo de copa, uno en cada mano. Ambas piernas son guiadas conjuntamente primero hacia un lado y luego hacia el otro, hasta la primera barrera (blanda) de restricción del movimiento. Este movimiento producirá la abducción de una pierna y al mismo tiempo la aducción de la otra. Luego se invierte la acción, hacia el lado opuesto. Este movimiento suave se repite 3 o 4 veces, primero a un lado y después al otro, anotándose cualquier discrepancia constante en la libertad del movimiento. Este paso puede aportar pruebas que fundamenten la existencia de una supuesta oblicuidad pélvica si las piernas oscilan más a un lado que al otro. Alternativamente, es posible que influencias musculares sobre la pelvis o la región de la cadera (por ejemplo del cuadrado, el tensor de la fascia lata [TFL], etc.) produzcan limitaciones, que se observarán en este ejercicio (Figura 2.25).

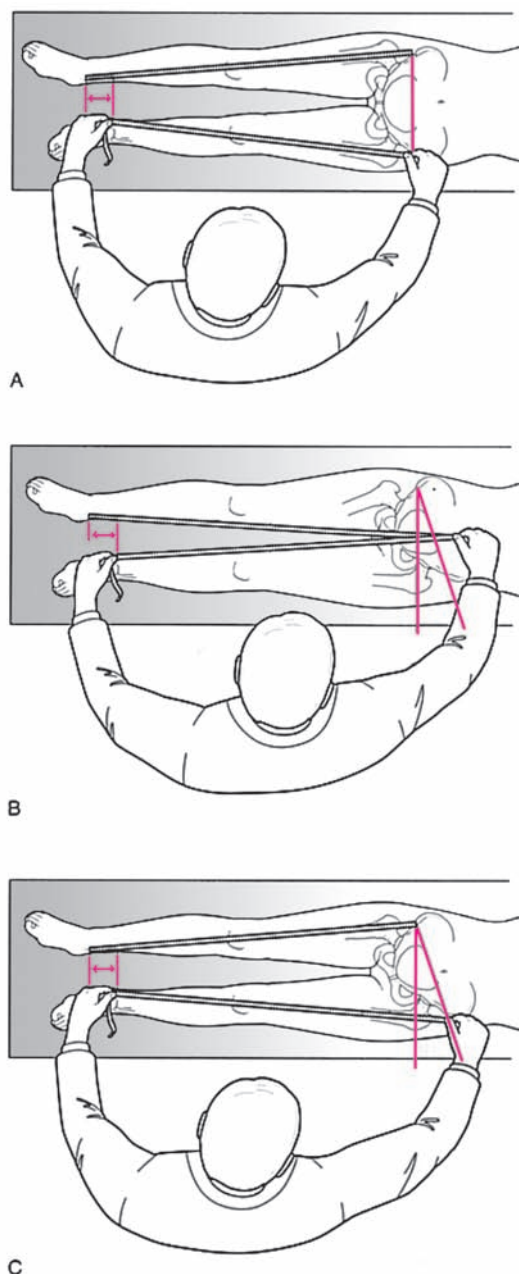


Figura 2.24. A. La verdadera discrepancia en la longitud de las piernas se mide desde la EIAS hasta el maléolo interno. B. La oblicuidad pélvica brinda la apariencia de una longitud de piernas discrepante. C. Con oblicuidad pélvica, las mediciones verdaderas de la longitud de las piernas pueden ser iguales, pese a la aparente desigualdad en la longitud de ambas piernas (adaptado de Hoppenfeld, 1976).

Debe aplicarse un grado suave de tracción a cada pierna de forma simultánea, liberando luego, a fin de alinear la pelvis y las piernas y estimular la relajación. Después, el fisioterapeuta adoptará una posición en la que los ojos se encuentren nivelados con la cadera, de manera que pueda ver la pierna desde el trocánter mayor, mirando hacia abajo en dirección al pie, para evaluar la alineación del trocánter mayor, la rótula y la línea media del pie. Cualquier aparente rotación lateral o medial quedará demostrada por la desviación de los dedos del pie hacia fuera o dentro, respectivamente (Figura 2.26).

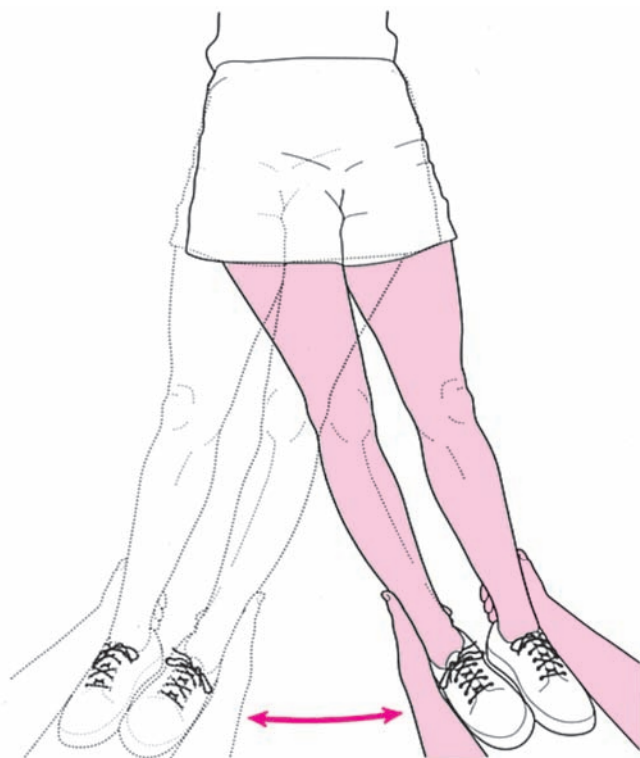


Figura 2.25. La tracción suave de las piernas de un lado a otro puede proporcionar pruebas que confirmen que la aparente oblicuidad pélvica existe, si las piernas oscilan más hacia un lado que hacia el otro.

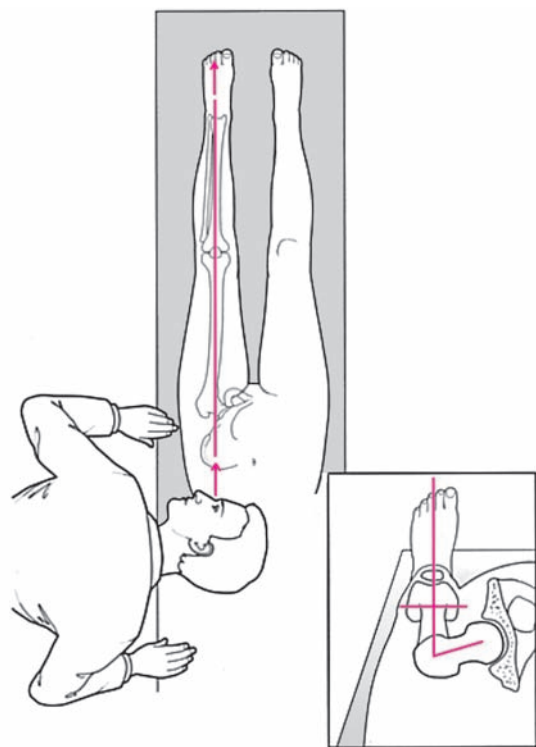


Figura 2.26. La vista «en túnel» mirando la pierna hacia abajo desde el trocánter mayor en dirección al pie, puede revelar una rotación lateral o medial (se muestra la posición normal) (adaptado de Hoppenfeld, 1976).

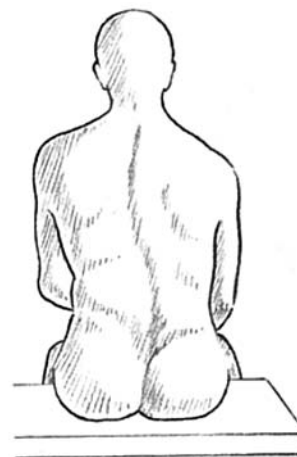


Figura 2.27. Si la hemipelvis está menos desarrollada en un lado o el coxal está rotado anteriormente, se observará en posición sentada un patrón escoliótico. Una cuña colocada bajo el isquion del lado «bajo» produciría cierto enderezamiento de la columna vertebral, a menos que ésta esté rígidamente fijada (de Travell y Simons, 1992).



Figura 2.28. El desequilibrio estructural que conduce a patrones escolióticos en posición de pie tiene lugar como resultado de una pierna acortada (aquí la derecha). Una adecuada cuña colocada bajo el talón correspondiente a la pierna más corta podría enderezar la columna vertebral, a menos que ésta se encuentre fijada rígidamente (de Travell y Simons, 1992).

La información obtenida en las evaluaciones en posiciones de pie, sedente, supina y prona puede combinarse, para revelar patrones claros de adaptación muscular y/o desequilibrios estructurales. Cuando estos patrones se evalúan y combinan con los hábitos de uso surge un cuadro más claro acerca de cómo ayudar a la persona mediante programas rehabilitadores durante la sesión terapéutica y «tareas para el hogar» (Figuras 2.27 a 2.30).



Figura 2.29. El desequilibrio estructural que produce estrés postural sostenido en las regiones lumbar y cervical puede tener lugar como resultado de adaptaciones debidas a brazos (húmeros) cortos (de Travell y Simons, 1992).

OTROS MODELOS POSTURALES

Linn (2000) cita a ciertos clínicos y maestros influyentes que han discutido «las razones que se encuentran detrás de la postura óptima y las especificaciones técnicas de una evaluación postural».

- Todd (1937) utilizó un modelo en que se usó una pila de ladrillos para ilustrar los segmentos de la cadena cinética humana en su relación con las fuerzas gravitacionales.
- Feldenkrais (1949) utilizó el término «estado potente» para describir la relación ideal de la postura corporal con las influencias gravitatorias que actúan sobre ella. Señala además Feldenkrais (1981):

Considero que la postura es esa parte del la trayectoria de un cuerpo en movimiento a partir de la cual comenzará y finalizará, necesariamente, todo desplazamiento. Esto es considerar la postura de forma dinámica, o desde el punto de vista del movimiento, que es la característica general de la vida. Es la inmovilidad estática, en el mismo lugar y con la misma configuración, lo que hace peligrar o da fin a la vida (cursiva nuestra).

- Ida Rolf (1989) también utilizó la idea de los ladrillos apilados a modo de segmentos corporales e investigó las influencias fasciales al explorar las conexiones entre estructura y función, representadas por la postura y el movimiento (figura 2.31).
- Más recientemente, clínicos y maestros como Judith Aston (ella misma una estudiante de Rolf) exploraron la postura desde sus propias perspectivas. Aston (1998) describió patrones posturales que incluyen formas espirales asimétricas. Dicho enfoque, menos prescriptivo, «define el equilibrio como negociación de diferencias asimétricas... y distingue entre tensiones necesarias e innecesarias» (Knaster, 1996). Este último concepto es de cierta importancia clínica, ya que re-

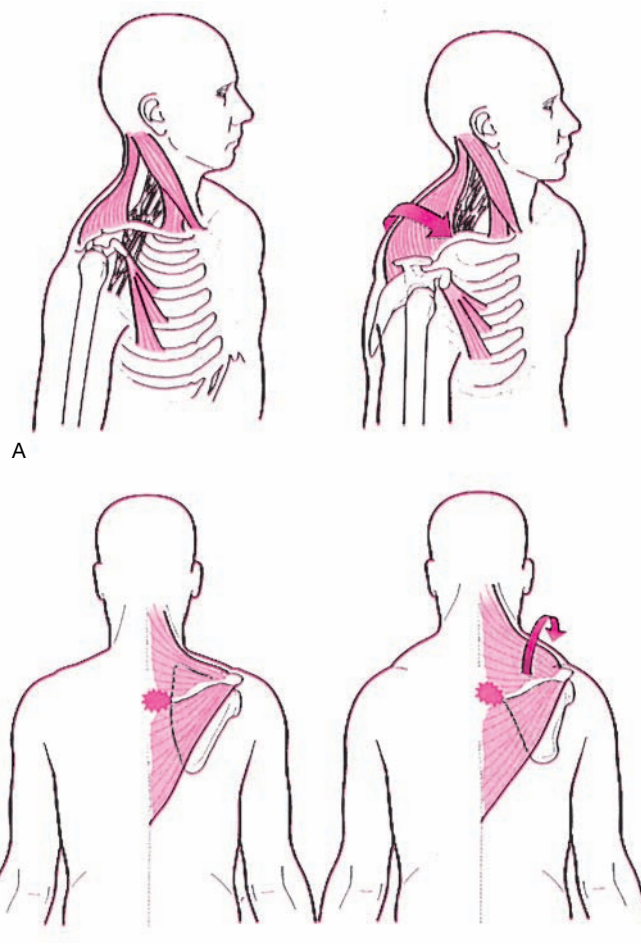
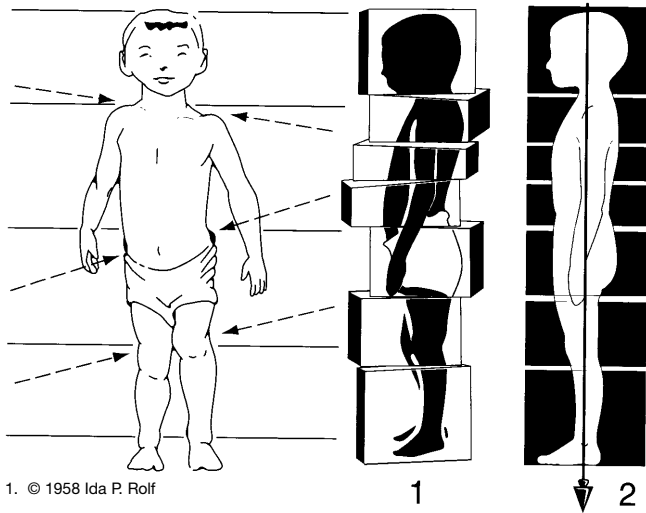


Figura 2.30. A. Se desarrolla un patrón progresivo de disfunción postural y biomecánica, que conduce a una función respiratoria inapropiada y es agravado por ésta. B. Las modificaciones musculares locales de una zona estresada de esta forma incluirán cambios fibróticos y el desarrollo de puntos gatillo miofasciales (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

fuerza la observación de que «tenso» no siempre equivale a «malo», sino que puede ser protector y, de hecho, necesario para la estabilidad funcional.

- Myers (1997), asimismo estudiante de Ida Rolf, describió las continuidades fasciales que «envuelven los grandes bloques corporales y los mantienen alineados cada uno sobre el otro de manera relajada y adaptativa». El objetivo de todo tratamiento, sugiere Myers, «consiste en cuán bien pueden integrarse los resultados a la vida humana al producir mayor comodidad y funcionalidad –definidas éstas como intención refinada y alineada, percepción abierta, mayores espectros de respuesta y mayor «redondez» de ésta a las situaciones estresantes, así como una mayor «generosidad» y capacidad adaptativa en el movimiento».

- Hannon (2000a, b) describe el principio del menor esfuerzo, derivado de los conceptos de Feldenkrais, que impregna el modo en que un individuo funciona. Esta idea proviene originariamente de los conceptos de la técnica y la metodología de Alexander. Este último desarrolló el abordaje probablemente más influyente del siglo XX respecto a la



1. © 1958 Ida P. Rolf

Figura 2.31. Ida Rolf estableció un sistema de análisis del cuerpo que lo considera una agregación de bloques. Los niveles de rotación y por consiguiente el mayor esfuerzo corporal se expresan a la manera de bloques, como aquí se muestra. Son los bloques enteros y no simplemente segmentos vertebrales individuales los que deben realinearse (reproducido con permiso de Rolf, 1989).

integridad postural, basado como está en el equilibrio sin esfuerzo del mecanismo principal de control postural, la cabeza y su relación con el cuello (Alexander, 1932). Un simple ejemplo cotidiano de equilibrio sin esfuerzo puede observarse en la Figura 2.32, en la que una persona está tomando asiento (A) mientras el peso permanece sobre los pies, de manera que el proceso de sentarse carece de esfuerzo, es controlado y reversible en todo momento, y (B) mientras el peso del cuerpo está detrás de los pies, de manera que en un cierto punto del descenso se perderá el control y la gravedad hará que el sentarse se transforme en caída hacia la silla. Incorporarse nuevamente no significaría «esfuerzo» en A, pero en cambio representaría un esfuerzo pesado en B.

- Linn (2000) ha desarrollado programas informáticos que permiten mover imágenes del paciente para superponerlas (o colocarlas una al lado de la otra) a fin de obtener (a menudo en grado notorio) evidencias de cambio antes y después del tratamiento o de la aplicación de métodos rehabilitadores. Esta técnica de imágenes puede ayudar a los pacientes en su intento por resolver un proceso reeducativo que implique el modo en que funcionan corporalmente. «Igual que una cámara fotográfica de revelado instantáneo ayudaba a hacer del registro visual de la postura una realidad práctica en la clínica de las décadas de 1950 a 1980, la computadora de escritorio y la videocámara continúan expandiendo las posibilidades clínicas y científicas en la evaluación de la postura y el movimiento» (figura 2.33).

- Liebson (1996) describe un moderno modelo de rehabilitación quiropráctica, fuertemente influido por la medicina manual. Escribe:

El análisis postural busca identificar asimetrías estructurales (esto es, una pelvis oblicua, un aleteo escapular), la posición de la pelvis (es decir, una inclinación hacia delante, rotación), músculos hipertrofiados... El análisis postural en posición erguida sobre un pie permite la observación de una debilidad del glúteo me-

diano, una oblicuidad pélvica y otras compensaciones musculares. El análisis de la marcha permite ver sobre todo la movilidad de la cadera (reducción de la hiperextensión), una desviación aumentada de la pelvis hacia un lado (debilidad del glúteo mediano), una hiperlordosis compensatoria y la falta de movimiento de la pelvis atribuible a lesión sacroilíaca. Las pruebas de longitud muscular son específicas para identificar el grado de acortamiento muscular presente. Se examinan seis patrones motores estereotípicos básicos (pruebas «funcionales») para evaluar la secuencia de activación muscular o la coordinación durante la ejecución de movimientos clave de la cadera, del tronco, escapulo-torácicos, escapulohumerales y cervicales.

Las pruebas funcionales de mayor importancia para la parte inferior del cuerpo se describen e ilustran en los Capítulos 10 y 11 de este volumen, así como en el Volumen 1, Capítulo 5.

- Por otra parte, vale la pena volver a destacar la contribución de Kuchera (1997), descrita en la página 32, quien subraya las influencias gravitacionales sobre todos los desequilibrios posturales.

Aconsejamos firmemente al lector retener en su memoria las palabras de Feldenkrais, Aston, Myers y Hannon, de modo que la mejora funcional y el incremento de la adaptabilidad sean colocados en la primera línea de las consideraciones terapéuticas, en vez de quedar como unos ideales posturales abstractos. Se recuerda al lector asimismo que los protocolos de evaluación descritos en este capítulo se usan en conjunto para la detección de posibles anomalías o patrones posturales compensatorios, cuyo diagnóstico podría hallarse fuera del espectro de la práctica de algunos profesionales. Cuando basándose en los hallazgos de estos protocolos se sospechen anomalías, podrán ser necesarios un examen más minucioso o un diagnóstico clínico.

LA POSTURA Y LA MENTE

Gagey y Gentaz (1996) describen un enfoque del análisis postural centrado en la mente.

Cuán reduccionista sería que el especialista en postura considerase a la persona en posición de pie un simple ensamblaje de exteroceptores y propioceptores, cuya información se integrase para producir las reacciones necesarias para la estabilización en su ambiente... El sujeto podría haber experimentado una herida profunda en el ego corporal, expresada como depresión y angustia, o bien podría sentir depresión o angustia que se expresan en un lenguaje corporal. Algunos trastornos posturales pueden ser mejorados mediante un tratamiento puramente psiquiátrico. Todos los profesionales deben recordar que el punto de vista simplemente postural no refleja a la persona en su totalidad.

La presentación, o postura «imagen», que representa el modo en que el paciente desea ser visto (Figura 2.34) es descrita así por Latey (1996):

Por lo común, la postura «imagen» es demasiado tensa; los grandes músculos superficiales de contracción rápida mantienen una forma corporal conscientemente correcta. Nos muestra algo acerca del sujeto social, la «persona». Al lograr que el individuo se relaje, se mueva, se siente, se incline, etc., aparece una segunda capa. Ésta tiene más que ver con la respuesta habitual de ese cuerpo a la gravedad. Es una «postura repantigada», en la que

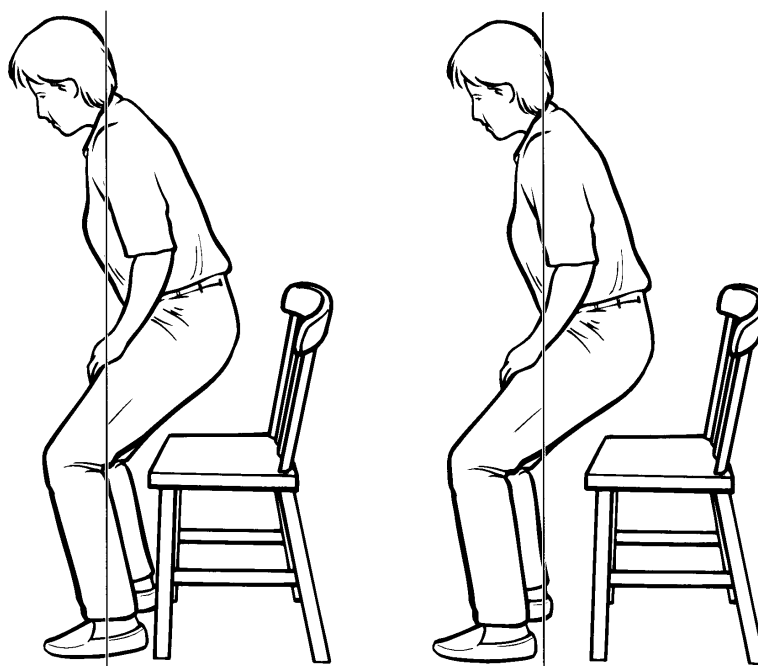


Figura 2.32. El conocido rolfer ® Tom Myers ha presentado elocuentemente el concepto de sentarse de forma reversible. Si bien este ejercicio es presentado aquí como empleado en la consulta de Myers, su deuda con Feldenkrais es francamente reconocida, y la deuda de Feldenkrais con Alexander presumiblemente también lo es.

«Para muchos de nuestros clientes criados en el mundo occidental, donde las sillas son omnipresentes, el acto de sentarse puede haber degenerado en una caída apenas controlada en la silla. Esto produce debilidad muscular, una sensación de impotencia y la necesidad de “voltearse” hacia arriba en la silla cuando se desea volver a incorporarse. Esta acción imperfecta da lugar a dificultades al sentarse e incorporarse en caso de cualquier discapacidad o de edad avanzada, dado el debilitamiento de la articulación de la cadera y de la musculatura.

La pregunta básica en este ejercicio es: ¿Es usted capaz de autocontrolarse durante todo el proceso de sentarse en una silla y volver a incorporarse? ¿Qué sucedería si alguien sacase repentinamente la silla de debajo de usted cuando intenta sentarse: podría usted cambiar de opinión y volver a ponerse de pie, o está irreversiblemente “comprometido” a ir donde estaba el asiento? La prueba para saber si usted tiene ese control sobre su propio movimiento es muy simple: siéntese muy lentamente, examinando si puede interrumpir el curso del movimiento y retornar a la posición de pie en cualquier punto dado.

La mayoría hallará el comienzo de este movimiento muy fácil; sin embargo, algunos llegarán a un cierto lugar, con sus asentaderas a una distancia de 30 cm a 3 cm de la silla, a partir del cual “caen”, graciosamente o agradecidos, durante el resto del camino hacia el asiento. Pongamos entonces nuestra atención en esa pérdida de control (o falta de gracia o de autonomía o de cualquier cosa que excite el interés del sujeto por hacerlo mejor) y volvamos a la persona al lugar en que sentarse era fácil, procediendo desde allí.

Lo que facilita el acto reversible de sentarse es la percepción de dónde el peso comienza a caer. Al prepararse para sentarse, el peso se halla sobre los pies. Cuando el sujeto se está sentando, caderas y rodillas se pliegan en flexión, siendo posible sostener el peso sobre los pies durante todo ese proceso de plegamiento. Algunos, en particular quienes han visitado el Oriente durante algún tiempo, pueden plegarse por completo, hasta alcanzar la posición en cuclillas. Tanto equilibrio y amplitud no son necesarios para sentarse en una silla, pero en pequeño grado ciertamente son útiles. El problema de quienes se sientan de forma irreversible consiste simplemente en que el peso se mueve hacia sus talones y por fin hacia detrás de ellos, punto en que caen sobre la silla, debiendo voltearse o empujar su peso de retorno sobre sus talones antes de poder volver a incorporarse» (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[1]:41).

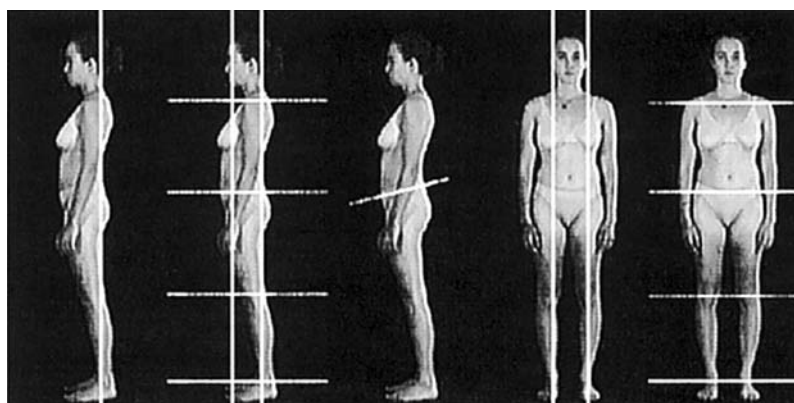


Figura 2.33. La serie fotográfica muestra la postura de una paciente antes del tratamiento e ilustra una diversidad de líneas que pueden superponerse para destacar rasgos clave (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5[1]:16, con nuestro agradecimiento al autor, J. Linn).

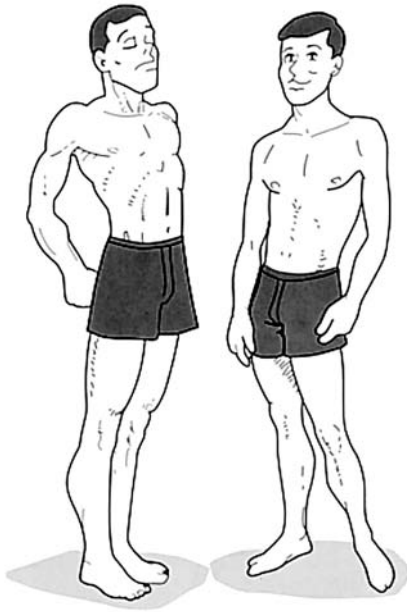


Figura 2.34. La postura imagen representa lo que la persona (consciente de sí misma) desea que veamos, en tanto una postura repantigada representa más exactamente la respuesta habitual del cuerpo a la gravedad (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1[1]:47, con nuestro agradecimiento al artista Maxwell John Phipps).

observaremos la conducta muscular de más larga acción de la planta de los pies, los poplíteos, los tensores de la fascia lata, los rotadores externos profundos del muslo, los aductores y el área lumbosacra. Más arriba en la columna vertebral, los músculos serrato menor posteroinferior y posterosuperior y los músculos del triángulo occipital y el esternocleidomastoideo son importantes equilibradores posturales. La caída de la mandíbula, percibida y equilibrada por los temporales y pterigoideos, también es un importante componente de la orientación, el equilibrio y la posición en el espacio.

Una persona puede estar inicialmente de pie de forma posturalmente adecuada, en especial cuando «se muestra», según la descripción de Latey. Sin embargo, cuando se le solicita que realice una función tan simple como sentarse desde esa posición o que inspire profundamente, puede mostrar marcados desequilibrios funcionales debidos a patrones de uso habituales, una vez desvanecida la postura imagen constreñida y mantenida.

Latey (1996) sugiere además que la postura «residual», la presencia de áreas profundas subyacentes de tensión sostenida y rigidez, no se hace evidente hasta el momento en que el sujeto yace cómodamente sobre la camilla de examen/tratamiento.

La postura residual es la más interesante para todos nuestros estudios y abordajes psicosociales. Se halla en el umbral usual de conciencia, o inmediatamente por debajo de él, mucho más cerca de los procesos involuntarios del organismo de que lo que normalmente esperaríamos del músculo esquelético. El tono residual y la actividad residual sostienen un retorcimiento torsional y ondulante algo lento. En estado de salud, éste es palpable en todo el cuerpo como un ritmo similar al de la respiración, pero

mucho más suave y con menor coordinación. En estados de agotamiento y enfermedad general puede hacerse muy débil. Las áreas profundamente impactadas por traumatismos emocionales o físicos pueden congelarse por completo y sentirse faltas de vida, inmóviles, correosas y entumecidas.

Por cierto, la imagen que el sujeto desea mostrar al fisioterapeuta (y al mundo), de modo consciente o inconsciente, puede estar artificialmente distorsionada en respuesta a un estado emocional más profundo. Así por ejemplo, la depresión se asocia con un estado postural colapsado particular, como demostró Schultz al colocar a Charlie Brown en una postura repantigada, informando a Lucy que (parafraseado aquí) «cuando estás deprimido, ésta es la postura que debes adquirir si has de hacerlo apropiadamente». La clara inferencia es que la gente deprimida no está de pie dignamente erguida.

Autores como Kurtz y Prester (1984) intentaron interpretar el significado propio de la postura mostrada. Por ejemplo:

La cabeza caída, los hombros y el tórax hundidos y una marcha lenta y cargada reflejan sentimientos de debilidad y derrota, en tanto que la cabeza erguida, los hombros rectos y sueltos, un tórax que respira profundo y fácilmente y una marcha ligera expresan energía y compromiso confiable (*o intentan dar esa impresión*) (hemos añadido la cursiva).

Kurtz y Prester (1984) tratan de extraer numerosas deducciones de indicadores posturales observados; así por ejemplo, un arco colapsado sugiere «un débil intento de experimentar más de la vida» (pág. 48), y cuando existe un marcado grado de desplazamiento entre las masas corporales superior e inferior «existen en el individuo dos estructuras muy distintas... [que]... representan dos tendencias fuertemente diferentes de su personalidad» (pág. 46).

Nathan (1999) lógicamente inquiere:

¿Hasta qué extensión son razonables tales interpretaciones, dada la existencia de otras causas, ambientales y genéticas, para dar forma al cuerpo? Si son del todo razonables, ¿qué sucede cuando el profesional trata a los pacientes? ¿Puede un profesional alterar la forma corporal? De ser así y si la forma refleja la actitud y la vida emocional, ¿también las altera? Si un profesional es capaz de liberar tejidos contraídos, ¿automáticamente se liberan la actitud del paciente o su postura emocional? Si la carne es la forma física que toman la emoción y la actitud y a su vez informa sobre la vida emocional, ¿cuáles son los modelos relevantes que los profesionales manuales deberían utilizar cuando intentan comprender sus interacciones?

Cada fisioterapeuta debe reflexionar acerca de los interrogantes planteados y, si se dedica a una investigación de las posibilidades que surgen, explorar aquellos enfoques terapéuticos que intentan proporcionar respuestas. En particular cuando se aborda la conexión entre mente y cuerpo, es importante el firme entrenamiento profesional, así como lo es el licenciamiento apropiado donde ello sea requerido. La experimentación con un ser emocional frágil (y la fragilidad no siempre puede verse) puede ser (en el mejor de los casos) precaria y en algunas situaciones peligrosa, con un impacto potencialmente duradero, cuyos resultados no siempre son obvios de inmediato. Un psicoterapeuta, un consejero en salud mental u otro profesional bien entrenados que pretendan comprender los patrones de pensamiento y conducta pueden

constituir un importante componente interactivo en el equipo de atención de la salud, en especial en pacientes con dolor crónico.

El puño de abajo de Latey

Latey ha descrito las áreas corporales que en respuesta a cargas emocionales particulares muestran contracciones como si se tratase de un puño. Su patrón del «puño de abajo» involucra las contracturas de los músculos pélvicos y su acortamiento. Un breve resumen de la descripción de Latey acerca de la forma de considerar un patrón que es demasiado común demuestra la necesidad de observar la postura en términos diferentes a los puramente mecánicos (Figuras 2.35 y 2.36).

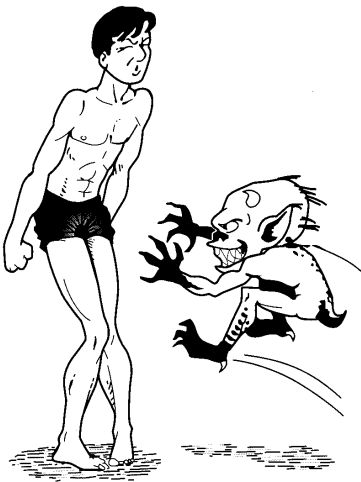


Figura 2.35. Puño de abajo de Latey, vista anterior (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1[1]:49, con nuestro agradecimiento al artista Maxwell John Phipps).

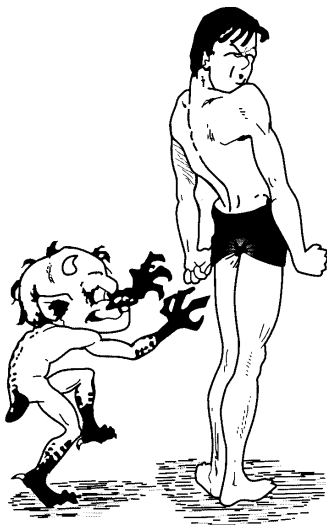


Figura 2.36. Puño de abajo de Latey, vista posterior (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1[1]:49, con nuestro agradecimiento al artista Maxwell John Phipps).

Cuando exploramos el puño de abajo observamos en primer lugar la conducta pélvica. Ésta tiene por centro el periné, rodeado por dos capas musculares contrastantes. Si los genitales, la uretra o el ano deben ser comprimidos por alguna razón, pueden contraerse y mantenerse tensos los músculos profundos del piso de la pelvis y el diafragma pélvico. Pero sólo esto no es suficiente cuando existen una presión o una necesidad de oclusión de mayor duración. La siguiente capa muscular que puede ponerse en acción refuerza la compresión. Si la pelvis se retrae del plano frontal, los aductores, rotadores internos, el erector de la columna lumbar y los flexores de la cadera se cierran alrededor de los genitales y la uretra, inclinando la pelvis hacia delante. Si la pelvis se retrae alejándose del plano dorsal, el cóccix se oculta hacia abajo y es empujado hacia delante, en combinación con la contracción de los glúteos y los rotadores externos profundos de la cadera, ligera abducción de ésta y contracción del cuadrado femoral y los músculos abdominales inferiores. ...Si se requiere mantener una contracción primaria en un nivel sostenido, todo el grupo opuesto debe ser puesto en acción, de modo que podamos movernos normalmente. Por cierto, hay muchas razones psicodinámicas, socioeconómicas y fisiológicas por las cuales el cuerpo podría hacer esto, y es nuestro trabajo con el paciente individual desentrañar algunas de ellas. El punto consiste en notar que estas conductas pélvicas se superponen y entran en conflicto entre sí... creando problemas importantes para el funcionamiento de las caderas, la zona lumbar, la inclinación de la pelvis y su estabilización. ...Es probable que esto sea importante en relación con el dolor musculoesquelético, los desequilibrios disfuncionales y el agotamiento en general (Latey, 1996).

BUENA POSTURA Y «NORMALIDAD ASIMÉTRICA»

En un contexto clínico no es infrecuente observar a un sujeto con una postura aparentemente «buena» que sin embargo se presenta con un considerable dolor. Por el contrario, individuos con una mala postura demostrable pueden hallarse relativamente libres de dolor. Braggins (2000) confirma esta paradoja al señalar: «Muy poco se ha realizado desde el punto de vista científico para medir la observación clínica de que una mala postura puede conducir a disfunción, la que a su vez puede producir dolor». Sin embargo, es lógico suponer que la mala postura impone demandas adaptativas a los tejidos que los predisponen a una disfunción consecutiva y probablemente a padecer dolor cuando se experimentan demandas compensatorias adicionales que exceden la capacidad de adaptación de los tejidos. Asimismo, es posible que las demandas compensatorias inhiban la función normal, por ejemplo de la respiración, a veces incluso dramáticamente, de manera tal que los efectos puedan no ser fácilmente registrables para el sujeto (en este ejemplo, falta de concentración mental, fatiga crónica). (Véase la descripción de los trastornos del patrón respiratorio, como la hiperventilación, en el Volumen 1, Capítulo 4, y brevemente en el Capítulo 1 de este volumen.)

Gagey y Gentaz (1996) están convencidos de que la asimetría de la forma constituye el estado normal del cuerpo humano.

No sólo hemos observado la asimetría de la postura ortostática en decenas de miles de sujetos «normales», sino que también hemos establecido que dicha asimetría no es aleatoria. Por consiguiente, es razonable pensar que tal asimetría se caracteriza por seguir ciertas leyes. El fisioterapeuta no debe concluir que todo tipo de asimetría es anormal.

Con todo, es axiomático que la asimetría da lugar a demandas adaptativas (o representa una respuesta adaptativa a ellas), lo cual puede conducir a la aparición de síntomas o no en dependencia del grado de adaptación requerido y de la eficacia de los mecanismos adaptativos implicados. La prueba de la marcha de Fukuda-Unterberger presentada en el

Cuadro 2.7 muestra una forma de diferenciar la asimetría fisiológica de la patológica.

Cuando se consideran la integridad de la postura vertebral y la biomecánica, es importante tener en cuenta diversos vínculos de interconexión neural y estructural. Así por ejemplo, los desequilibrios que involucran la ATM pueden rela-

Cuadro 2.7. Prueba de la marcha de Fukuda-Unterberger para la evaluación de la asimetría fisiológica/patológica (Figura 2.37)

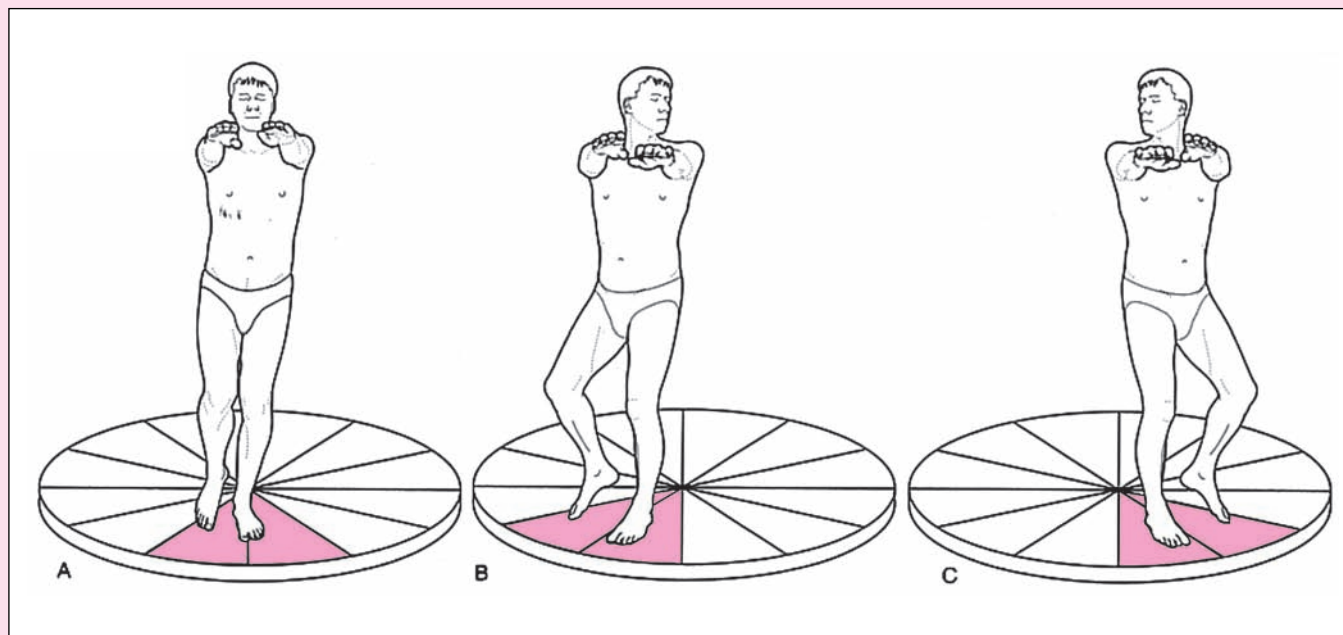


Figura 2.37. Prueba de Fukuda-Unterberger normal (Gagey y Gentaz, 1996). Prerrequisito para una prueba precisa es la ausencia de estímulos visuales o auditivos que orienten al paciente una vez que sus ojos están cerrados (es decir ambiente tranquilo sin una fuente de luz potente). El paciente A adopta una posición en que presenta los brazos extendidos, con los ojos cerrados, dando pasos en el mismo lugar, y eleva 50 veces los muslos hasta aproximadamente 45°, a un ritmo mediano. La prueba es positiva si al final de la prueba el paciente rota más de 30° en cada dirección. B y C. La prueba es la misma, salvo que al comienzo la cabeza y el cuello del paciente están rotados a izquierda o derecha. La prueba es positiva si el paciente rota de forma ipsolateral o contralateral más de 30° (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5[1]:22).

Normalmente, mientras da pasos en el mismo lugar con los ojos cerrados o cegados, el cuerpo del individuo rota entre 20° y 30° después de haber dado 50 pasos.

- Durante la realización de la prueba no debe haber fuentes de sonido o luz que pudiesen indicar una dirección.
- El sujeto no debe elevar los muslos excesivamente o de forma restringida, siendo lo más deseable una elevación de aproximadamente 45°.
- El ritmo de los pasos dados en el mismo lugar no debe ser excesivamente rápido.
- La oclusión ocular (mejor que simplemente la consigna de «cierre los ojos») debe ser colocada sobre los ojos con la cabeza mirando hacia delante, sin rotación ni inclinación.
- Los brazos deben ser colocados tal como se usan para «caminar sonámbulo», rectos hacia delante, horizontales y paralelos.
- Si el grado de rotación tras dar 50 pasos excede una desviación de 30° desde la posición inicial, puede suponerse cierta asimetría patológica, por lo que se requiere una mayor evaluación, idealmente en manos de un neurooptometrista experto.

Gagey y Gentaz (1996) observan:

Cuando un sujeto normal mantiene su cabeza desviada a la derecha, el tono de los músculos extensores de la pierna derecha

aumenta, y lo mismo sucede al lado izquierdo. Cuando un sujeto normal lleva a cabo la prueba (de marcha) con la cabeza volteada a la derecha, rota más hacia la izquierda que si la prueba se hubiese efectuado con la cabeza mirando adelante. La diferencia entre estos dos ángulos de rotación (es decir, la diferencia en el grado de rotación corporal después de 50 pasos, con la cabeza en posición neutra y con la cabeza rotada) mide el aumento del reflejo cervical derecho.

Es posible que un fisioterapeuta experto use este tipo de refinamientos de la prueba básica para calcular el grado de asimetría anormal y luego emplear tácticas que aporten información más normal a nivel vertebral, oculomotor y/o plantar para modificar este desequilibrio. Si la prueba da por resultado un grado anormal de rotación, se la debe repetir periódicamente durante la utilización de las tácticas terapéuticas dirigidas a normalizar los patrones disfuncionales revelados en la evaluación normal, o después de ellas. Es posible que estos patrones disfuncionales involucren los pies, la columna vertebral, la pelvis, el cuello o los ojos. Al mejorar las disfunciones, la prueba de la marcha debería producir grados de rotación más normales, indicando ello mejor integración, coordinación y equilibrio.

cionarse con una cadena de modificaciones compensatorias tan influyentes como puede ser un problema intraarticular directo. Al abordar los trastornos de la ATM, Bernadette Jaeger (1999) se centra posturalmente en la posición adelantada de la cabeza, «...debido a sus significativas contribuciones a la perpetuación de los PG miofasciales en los músculos de cabeza, cuello y hombros, así como de ciertos trastornos de la ATM». Por otra parte, describe que esta posición cefálica sobrecarga el músculo esternocleidomastoideo que mecánicamente está en desventaja, como el esplenio del cuello.

Además del trabajo muscular sobreagregado, la posición cefálica adelantada también significa un esfuerzo adicional sobre la unión atlantooccipital, ya que el occipital se encuentra en posición extendida en relación con C1. Esto incrementa las posibilidades de patología compresiva en esta región.

Los elevadores de la mandíbula se contraen de forma refleja para contrarrestar la tensión aumentada sobre los tejidos suprahioideos e infrahioideos resultante de la posición cefálica adelantada. «Esta contracción refleja produce niveles EMG aumentados en los músculos elevadores, así como una presión intraarticular aumentada en las ATM».

Murphy (2000a) expone el trabajo de Moss (1962), quien demostró que la distorsión de la ATM y del cráneo, incluida la obstrucción nasal, se asocian habitualmente por el «transporte de la cabeza hacia delante, lordosis cervical anormal, hombros redondeados, una pared torácica aplanada y una postura indolente».

Podría plantearse el interrogante acerca de dónde da comienzo esta cadena: ¿Con el desequilibrio facial y mandibular o con el patrón de distorsión postural global que afectó el rostro y el maxilar inferior? Los desequilibrios visuales pueden crear, de manera similar, alteraciones posturales en todo el cuerpo, que permanecerán «incorregibles» hasta que se aborden los factores visuales (Gagey y Gentaz, 1996). Estas influencias sobre la postura y la función se describen más adelante en este capítulo.

PATRONES DE USO Y POSTURA

Vleeming *et al.* (1997) informan que en el término de una década el individuo promedio da más de 20 millones de pasos, de manera que si hay un mecanismo compensatorio activo, éste dará lugar a lo largo del tiempo a profundas influencias sobre la integridad postural. Describen el proceso de «deterioro postural», en el que emergen cambios graduales de la forma (esto es, de la postura) a partir de mecanismos (funciones) repetitivos, a menudo sutiles, que en sí mismos pueden no atraer la atención o provocar una investigación terapéutica. El resultado final, comúnmente observado, es un cuerpo encorvado y semirrígido (por ejemplo, en una mujer de edad). Dice Vleeming que «esto no es congénito» ni «tiene lugar espontáneamente al cumplir los 80 años».

Las tensiones impuestas al sujeto por los hábitos de uso son acomodadas por las características únicas heredadas y adquiridas hasta ese momento. Es importante tener en cuenta que los diferentes tipos corporales presentan potenciales adaptativos, debilidades y capacidades diferentes. Myers (1998) trata este tema y sugiere que si bien (por ejemplo) «la antigua tipología de Sheldon se ha visto desacreditada durante algún tiempo, los trabajadores corporales aún pueden

obtener beneficios de su estudio para un tratamiento exitoso, ya que el ectomórfico requiere un abordaje diferente al que se emplearía en un endomórfico». El sistema tipológico corporal de Sheldon y otros merece ser investigado si ha de respetarse la individualidad (Figura 2.38).

Es el trabajo del clínico identificar los patrones de uso y los desequilibrios estructurales que contribuyen a este lento desgaste, en el que la compensación y la adaptación modifican gradualmente la forma del sujeto y su capacidad para funcionar sin dolor. ¿Cómo lleva a cabo el individuo tareas básicas tales como caminar, sentarse e incorporarse, encorvarse, etc.? ¿Qué efectos producen actualmente estos movimientos comunes y repetitivos y cuáles son sus influencias potenciales a lo largo del tiempo? Las respuestas a estos interrogantes y otros similares ayudarán a desarrollar nuevos patrones de uso, los que colaborarán a su vez a eliminar los factores crónicos perpetuantes.

Jacob y McKenzie (1996) han demostrado claramente que cuando se evalúa la conducta funcional (como cuando se evalúa el mecanismo de la marcha) es necesario pedir al individuo que repita cierto movimiento una cantidad de veces. Han observado que un esfuerzo único puede parecer estable y controlado, en tanto que varias repeticiones podrían mostrar patrones disfuncionales.

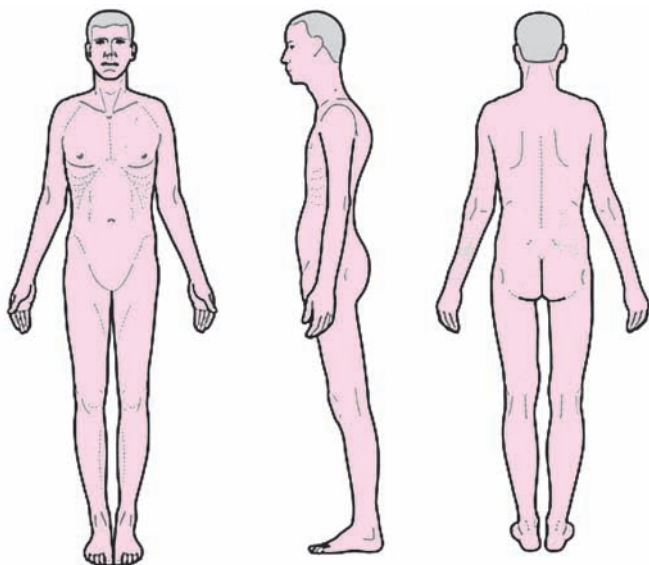
Otras características locales que ejercen influencia sobre la postura y el uso

La naturaleza interconectada del cuerpo (en general) y de la estructura y la función (en particular) puede ejemplificarse con la entidad denominada *hallux limitus* funcional (HLF) (limitación funcional del dedo gordo del pie) y la reacción en cadena de influencias negativas que ella puede causar (un dedo del pie rigidizado crea una reacción en cadena de adaptaciones, que finalmente conducen a tensiones discales) (ver pág. 528 para más detalles acerca del HLF). Por otra parte, el estado de músculos (cortos, débiles), otros tejidos blandos (tensos, laxos), articulaciones (hipermóviles, hipomóviles) y actividades reflejas (excesivas, reducidas) puede modificar profundamente la integridad funcional del organismo.

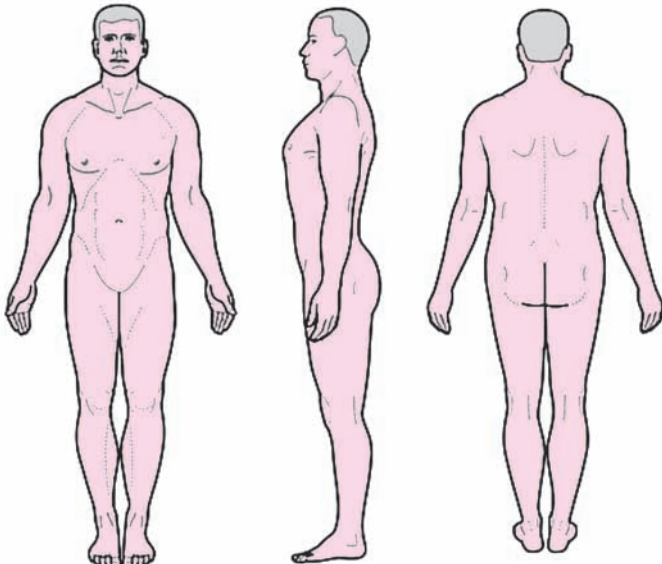
Ejemplos de equilibrio muscular alterado que lleva a cambios de la postura fueron descritos por Janda (1994a) y Kuchera (1997). Se los presenta en el Cuadro 2.8 y se describen con mayor detalle en el Volumen 1.

Además de influencias mecánicas sobre la postura, como las demostradas por músculos bien formados o débiles, requiere atención terapéutica el estado de aquellas porciones del cuerpo que brindan información propioceptiva al encéfalo y el SNC (por ejemplo, pies, tobillos, rodillas, caderas, pelvis, suboccipitales, oído interno, ojos), que ejercen influencias importantes sobre la postura y la función.

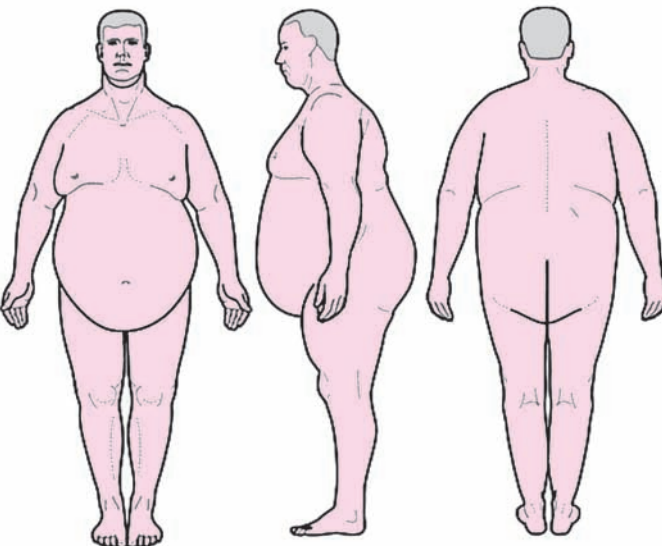
Hasta aquí, la exposición presentada en este capítulo ha rondado alrededor del amplio tópico de la postura y la actura (también conocida como movimiento activo, la expresión activa de la postura, la «postura funcional»). La postura activa es ejemplificada por el acto de caminar. Para que el movimiento (en general) y la marcha (en particular) sean eficaces, el encéfalo requiere un constante y vasto grado de información proveniente de multitud de estaciones de información



Ectomórfico



Mesomórfico



Endomórfico

Cuadro 2.8. Ejemplos de un equilibrio muscular alterado que produce modificaciones posturales

<i>Cambio muscular: acortado/compactado</i>	<i>Cambio postural</i>
Trapecio superior y elevador de la escápula Pectoral mayor	Elevación de la cintura escapular Hombros «góticos» Protracción de los hombros Rotación medial de los brazos Postura cefálica adelantada Postura «encorvada» (de psoas), rodillas flexionadas. Espalda ladeada, postura lordótica lumbar, rodillas flexionadas
Esternocleidomastoideo Psoasiliaco	Restricción diafragmática Músculos isquiorrales Inclinación posterior de la pelvis, influencias pronatorias sobre el pie ipsolateral
Cuadrado lumbar	Rotación externa de la pierna ipsolateral
Piriforme (piramidal de la pelvis) Aductores cortos del muslo	Potencial limitación de la abducción Inclinación/oblicuidad pélvicas, dependiendo de cuáles sean los aductores comprometidos Influencias pronatorias sobre el pie ipsolateral
Gastrocnemio/sóleo	
<i>Cambio muscular: debilitado/alargado</i>	<i>Cambio postural</i>
Serrato mayor Romboides, porción media del trapecio Flexores profundos del cuello Glúteo menor Glúteo mediano	Aleteo escapular Espacio interescapular aplanado o ahuecado Cabeza mantenida más adelante que el cuerpo Marcha antálgica (cojera) Signo de Trendelenburg positivo, en el que hay aducción de la pelvis sobre el lado portador de peso, en tanto el fémur se abduce en relación con el pie, llevando así el centro de gravedad más cerca de la ASI
Glúteo mayor Vastos Recto del abdomen Tibial anterior	Marcha antálgica Curvaturas de la pierna en la rodilla Aumento de la lordosis Posible arrastre del pie (caída de los dedos del pie)

neural del cuerpo como un todo y específicamente de pies, articulaciones de las extremidades inferiores, pelvis, columna vertebral y cuello.

En el capítulo siguiente se examina la expresión última de la postura en acción (actura, locomoción). Antes de echar una mirada detallada al modo en que la evaluación clínica de la marcha puede guiar al profesional hacia las elecciones terapéuticas más apropiadas, se expondrán los temas referidos a balance, equilibrio y procesamiento propioceptivo.

Figura 2.38. La antigua tipología de Sheldon, de la que aquí se ilustran los extremos. Myers (1998) sugiere que estas clasificaciones se han visto desfavorecidas durante algún tiempo, pero que los trabajadores corporales aún pueden extraer beneficios de su estudio. Para un tratamiento exitoso, el ectomórfico requiere un enfoque diferente al que se aplica en un endomórfico (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2[2]:108).

CONTROLES POSTURALES EXTEROCEPTIVOS Y PROPIOCEPTIVOS

Una definición simple de propiocepción es «Sensación del movimiento y la posición del cuerpo» (Ward, 1997). Schafer (1987) ofrece una versión más completa: «La propiocepción se refiere a la percatación cinestésica innata de la postura corporal, la posición, el movimiento, el peso, la presión, la tensión, los cambios en el equilibrio, la resistencia a los objetos externos y los patrones de respuesta estereotipados asociados.»

La percatación o percepción cinestésica a que se hace mención proviene del aporte de información neurológica al encéfalo y al sistema nervioso central desde una multitud de «estaciones de información» localizadas en músculos, tendones, articulaciones, piel, oídos medios, vísceras y ojos. Son tantas las señales que alcanzan al encéfalo desde esta diversidad de estaciones de información y desde los indicios visuales, que sólo considerando el complejo de la postura como un sistema corporal podemos comenzar a dar sentido a su complejidad y funcionamiento. A lo largo de los años se han ido descubriendo y comprendiendo gradualmente los elementos particulares constitutivos de este sistema (Gagey y Gentaz, 1996).

Los exteroceptores (sensores dirigidos hacia el exterior) son:

- La visión (retina).
- El aparato vestibular (otolitos).
- La aportación de información plantar (barorreceptores).

La información que llega desde estos sensores requiere una información propioceptiva adicional para adquirir sentido. Como explican Gagey y Gentaz (1996):

El ojo se mueve en la órbita, mientras que el aparato vestibular está encerrado en una masa ósea. El sistema (postural) no puede integrar la información posicional a partir de estos dos sensores a menos que conozca sus posiciones relativas, dadas por el sistema oculomotor.

De modo similar, los receptores de presión que se encuentran en las plantas de los pies (barorreceptores) envían información al encéfalo que sólo puede ser interpretada si éste también recibe información acerca de las posiciones relativas de cabeza y pies, proveniente a su vez de receptores que se encuentran en los músculos de tobillos, piernas, cadera, pelvis, columna vertebral y cuello, la que estimula los reflejos de enderezamiento. Dichos reflejos, entre muchas otras tareas que les son propias, tienden a resistir cualquier fuerza que actúe para colocar el cuerpo en una falsa posición (por ejemplo, sobre su espalda).

En consecuencia, los exteroceptores dependen de otro tipo de sensor para lograr una sensación coherente e integrada a partir de la información que alcanza el encéfalo, a saber, estructuras dirigidas hacia el interior, conocidas como propioceptores. Los principales sitios propioceptores son:

- Los músculos paravertebrales y suboccipitales.
- Los músculos oculomotores.
- Los músculos, tejidos blandos y articulaciones de pelvis, piernas y pies.

La integración de la información aferente que proviene de exteroceptores y propioceptores constituye la parte final de

este complejo sistema. Como señalan Gagey y Gentaz (1996): «La característica más notoria del control de la postura ortostática es su fineza; toda persona normal puede mantener su eje gravitatorio dentro de un cilindro de una sección transversal de menos de 1 cm².»

Hasta el presente, el conocimiento de cómo este sistema opera su magia con exactitud es limitado. Gagey y Gentaz (1996) escriben:

No sabemos lo suficiente acerca de los centros y las vías nerviosas que controlan la postura como para proponer un modelo neuroanatómico útil para la práctica clínica. La vía científica hacia delante consiste en establecer qué vínculos podemos observar entre el aporte de la información proveniente del sistema postural fino y su referencia.

Schafer (1987) divide los receptores sensoriales en:

- Mecanorreceptores, que detectan la deformación en los tejidos circundantes.
- Quimiorreceptores, que aportan informaciones obvias tales como gusto y olfato, así como modificaciones bioquímicas locales, como por ejemplo los niveles de CO₂ y O₂.
- Termorreceptores, que detectan modificaciones de temperatura.
- Receptores electromagnéticos, que responden a la luz que entra en la retina.
- Nociceptores, que registran el dolor.

Murphy (2000a), en tanto explica qué se sabe en la actualidad respecto a la propiocepción, reconoce que queda mucho por aprender. Así por ejemplo: «Mucho se ha hecho en algunos círculos con referencia a la importancia de los mecanorreceptores articulares en la columna vertebral, en particular en el cuello; en realidad, sin embargo, su verdadera función se desconoce.» Estamos de acuerdo con Murphy (2000a) en que es de enorme valor clínico comprender lo que se sabe acerca del mecanorreceptor hallado en los músculos, más específicamente en los husos musculares y órganos tendinosos de Golgi (Figuras 2.39 y 2.40).

Huso muscular

Este receptor es sensible y complejo.

- Detecta, evalúa, informa y ajusta la longitud del músculo en el que se encuentra, otorgándole su tono.
- Actúa junto con el órgano tendinoso de Golgi, que es activado por un incremento de la tensión del tendón; así, el huso muscular transmite la mayor parte de la información referida al tono muscular y al movimiento.
- Los husos yacen paralelos a las fibras musculares y están adjuntos al músculo esquelético o bien a la porción tendinosa del músculo.
- Dentro del huso hay fibras que pueden ser de uno de dos tipos. Uno de ellos se describe como fibra de saco nuclear, y el otro, como fibra en cadena nuclear.
- En los diferentes músculos, la proporción de estas fibras fusiformes internas difiere.
- En el centro del huso se encuentra un receptor denominado anuloespiral (o terminación primaria) y a cada lado de él hay un «receptor en flor» (terminación secundaria).
- La terminación primaria descarga rápidamente, lo que

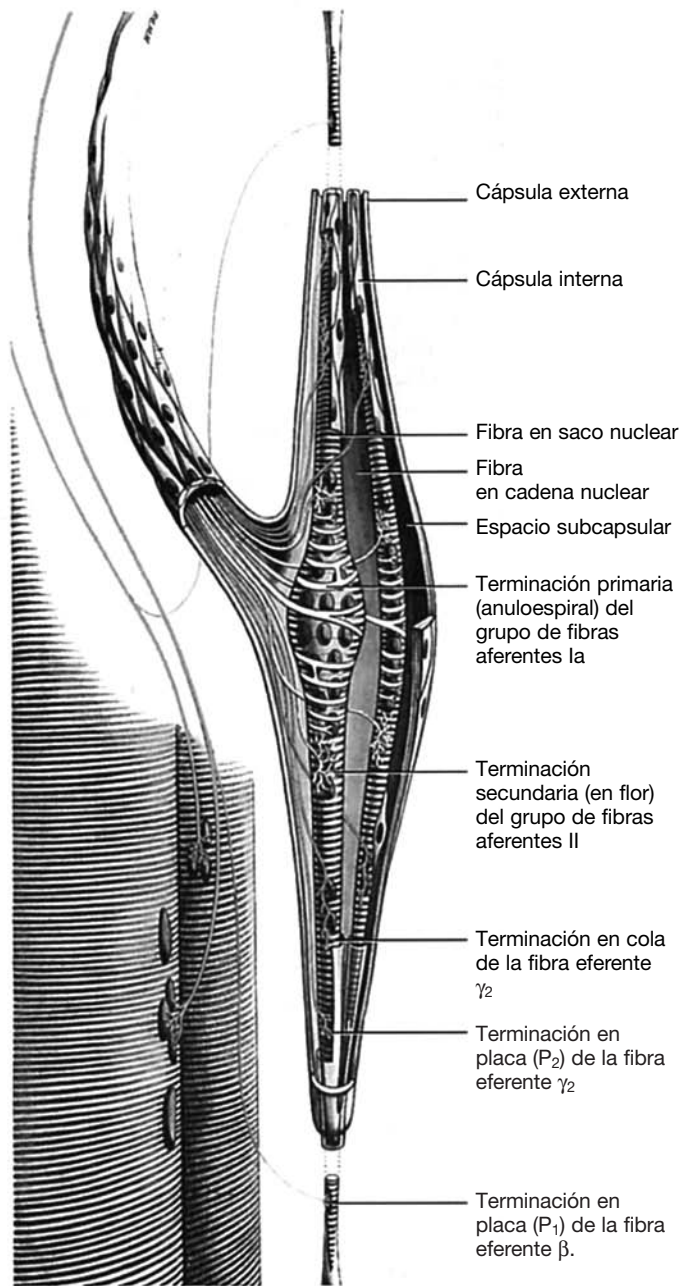


Figura 2.39. Huso neuromuscular que muestra las fibras nucleares saculares y en cadena. Dichas estructuras parecen proporcionar información acerca de longitud, velocidad de contracción y modificaciones de la velocidad (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

tiene lugar en respuesta a cambios incluso pequeños de la longitud muscular.

- La terminación secundaria compensa esta situación, ya que descarga mensajes sólo cuando han ocurrido modificaciones mayores de la longitud del músculo.

- El huso es un «comparador de longitud» (también denominado «receptor de estiramiento») y puede descargar durante largos períodos cada vez.

- Dentro del huso hay fibras intrafusales finas, que alteran la sensibilidad del huso. Ellas pueden verse alteradas sin que haya un cambio real en la longitud del músculo propiamente dicha, por vía de un aporte gamma eferente independiente de las fibras intrafusales, que puede ser resultado de disfunción interneuronal (de origen todavía desconocido, pero que involucra la interacción entre mecanorreceptores, nociceptores y el sistema fusimotor), disfunción de las facetas y de otras articulaciones, posible actividad de puntos gatillo, disfunción del sistema límbico (encefálico) y factores que la investigación aún no ha identificado (Murphy, 2000a). Esto posee implicaciones para una diversidad de problemas agudos y crónicos.

- Las actividades del huso parecen proporcionar información acerca de longitud, velocidad de la contracción y modificaciones de la velocidad. ¿Cuán largo es el músculo, cuán rápidamente altera su longitud y qué sucede con esta velocidad de cambio de la longitud (*Anatomía de Gray*, 1996)?

Receptores tendinosos de Golgi

Estas estructuras indican cuán duramente trabaja el músculo, dado que reflejan la tensión muscular y no su longitud (lo cual es tarea del huso). Si el órgano tendinoso detecta una sobrecarga excesiva, puede provocar la interrupción del funcionamiento muscular para evitar el daño. Esto produce una reducción del tono muscular en el corto plazo, y se utiliza como parte integral de la metodología de la TEM, tal como se describe en capítulos posteriores.

Mecanismos que alteran la propiocepción

(Lederman, 1997)

- Los fenómenos isquémicos o inflamatorios que tienen lugar a nivel de los receptores pueden producir una sensibilidad propioceptiva disminuida, debido al desarrollo de co-productos metabólicos, por lo que se estimulan las fibras de los grupos III y IV, principalmente aferentes de dolor (esto también ocurre durante la fatiga muscular).

- El traumatismo físico puede afectar directamente los axones de los receptores (receptores articulares, husos musculares y sus inervaciones).

- En el traumatismo directo sobre el músculo, el daño del huso puede dar lugar a denervación (por ejemplo, a continuación de un «latigazo»).

- La pérdida de fuerza muscular (y su posible agotamiento) puede presentarse cuando un patrón aferente reducido produce una inhibición reflexógena central de las motoneuronas que inervan el músculo afectado.

- Las influencias psicomotoras (por ejemplo, sentimientos de inseguridad) pueden alterar los patrones de reclutamiento muscular a nivel local, siendo capaces de provocar una debilidad muscular por desuso.

Síndrome visual postraumático

Wenberg y Thomas (2000) resumen las influencias que pueden tener lugar en todo el cuerpo a partir de un traumatismo craneoencefálico leve.

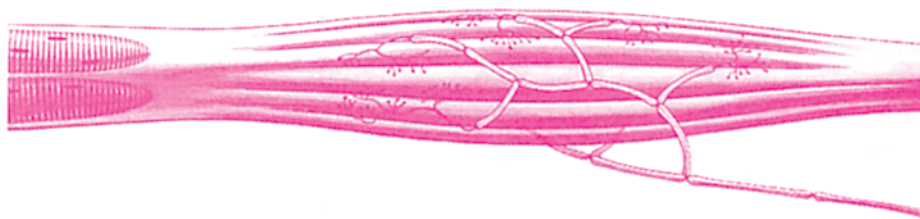


Figura 2.40. Modo de inervación de un órgano tendinoso de Golgi. Estas estructuras reflejan la tensión del músculo y no su longitud (lo que es tarea del huso) (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

El encéfalo es altamente susceptible a las fuerzas de aceleración. Cada año tienen lugar, según se estima, dos millones de lesiones encefálicas no fatales. La mitad de ellas provienen de accidentes de circulación, en su mayoría con compromiso de las fuerzas de (hiper)flexión - hiperextensión cervicales: el «latigazo» (Foteman y Croft, 1995). Cuando alguien padece un forzamiento cervical o temporomandibular consecutivo a una lesión del tipo del «latigazo», es lógico sospechar el traumatismo estructural adicional de los tejidos cercanos. Las mismas fuerzas de corte que desgarran y dañan la musculatura cervical también pueden dañar las estructuras fasciales y las neuronas del cerebro y el tronco encefálico. El sistema visual es excepcionalmente vulnerable.

Burke *et al.* (1992) claramente correlacionan las complicaciones oculomotoras con el «latigazo». Las estructuras anteriores del sistema visual (ojos, músculos extraoculares, órbita y nervio óptico) están frecuentemente deterioradas. Los músculos extraoculares envían información propioceptiva a muchos lugares del encéfalo, entre ellos el sistema vestibular y el cerebelo. Si la información es equivocada, los errores se reflejarán en el sistema musculoesquelético. Por ejemplo, los pobres movimientos oculares, un resultado probable de lesión en los músculos extraoculares, afectará de forma adversa actividades simples de la vida diaria, como leer y conducir vehículos. Un paciente que no puede conducir con seguridad, leer con eficacia o moverse libremente por el espacio está significativamente alterado (Ciuffreda *et al.* 1996). Las consecuencias funcionales de las anomalías del sistema visual son sustanciales (Padula, 1996).

Entre los síntomas que comúnmente aparecen a partir de este tipo de lesión se encuentran la pérdida de la coordinación, mareos, la pérdida de equilibrio, la pérdida de las habilidades motoras finas, vértigo, modificaciones posturales y desorientación, así como un amplio abanico de síntomas sensoriales, cognitivos y psicológicos. El paciente es descrito a menudo como alguien que «simplemente no es el mismo desde el accidente» (Gianutsos y Suchoff, 1998).

Muchas de las estrategias presentadas más adelante en este mismo capítulo en relación con la rehabilitación sensoriomotora pueden ser útiles para estos pacientes. Wenberg y Thomas (2000) sugieren que es altamente deseable que todos los que han padecido un daño mesencefálico visiten a un neuro-optometrista.

Al abordar el componente visual de la disfunción del paciente, el neurooptometrista facilita la coordinación del paciente y su

respuesta global a los tratamientos manuales. Por el contrario, si en los pacientes con una disfunción visual significativa no se aborda el componente visual, el fisioterapeuta podría obtener de su tratamiento resultados subóptimos.

CAUSAS COMUNES DE DESEQUILIBRIO POSTURAL Y OPCIONES DE REENTRENAMIENTO

Los datos recogidos por numerosos investigadores y clínicos muestran que pueden surgir problemas de marcha y equilibrio de diversas fuentes disfuncionales, como por ejemplo una disfunción intracraneana que posiblemente afecte los sistemas visual o laberíntico (Gagey y Gentaz, 1996; Wenberg y Thomas, 2000), una disfunción de las superficies oclusales de los dientes (Gagey y Gentaz, 1996), en la región cervicocraneana (Lewis, 1999), una disfunción cervical (Murphy, 2000b) o fuentes propioceptivas periféricas (Gagey y Gentaz, 1996; Liebenzon, 2001).

El equilibrio «normal» se relaciona con la edad

Para evaluar el estado del equilibrio del paciente se efectúa la prueba de postura sobre un solo pie (Bohannon *et al.* 1984).

- El paciente se apoya sobre un pie, con los ojos abiertos.
- La rodilla de la pierna que no apoya se flexiona 45°, de modo que la rodilla flexionada quede al frente y el pie por detrás de la otra pierna (Liebenzon y Oslance, 1996).
- En ningún momento la pierna que no apoya debe tocar a la que sí lo hace.
- Las manos quedan a los costados (y no deben usarse para tocar nada en busca de equilibrio).
- Habiendo flexionado cadera y rodilla, se solicita al paciente que cierre los ojos y permanezca en equilibrio sobre un pie, sin inclinar el pie de apoyo ni abrir los ojos.
- Se mide el tiempo durante el cual puede mantenerse el equilibrio sobre un solo pie (usando las manos para reafirmar el equilibrio o el movimiento del pie que apoya para ayudar a su restauración, aunque sin perderlo nunca).
- Si el equilibrio se pierde, pueden hacerse otros varios

intentos para evaluar el mayor período durante el cual puede mantenerse el equilibrio.

- Bohannon *et al.* (1984) sugieren que entre las edades de 20 y 49 años es normal mantener el equilibrio entre 25 y 29 segundos. Entre 49 y 59 años son normales 21 segundos y entre 60 y 69 años es aceptable una marca que apenas supere los 10 segundos. Después de los 70 años son normales 4 segundos.

Causas de desequilibrio

Liebenson (2001) explica la necesidad de precisión al evaluar a pacientes con alteraciones del equilibrio (y la marcha): «Diferenciar entre trastornos primariamente podálicos, lumbares y cervicales es crucial».

Lewit (1999) ha demostrado que la prueba de Hautant (figura 2.41) constituye una herramienta esencial de detección de una disfunción cervical y el tratamiento consecutivo de músculos o articulaciones relacionados. Lewit (1996) ha presentado pruebas de que la corrección de la disfunción cervical puede mejorar la postura de pie si es posible demostrar que los problemas de desequilibrio se asocian con una disfunción cervical (por ejemplo, mediante el empleo de la prueba de Hautant). Los métodos terapéuticos de Lewit incluyen el uso de técnicas de energía muscular (entre ellas, la relajación postisométrica, RPI) aplicadas al esternocleidomastoideo y los músculos de la masticación y/o los segmentos cervicales superiores.

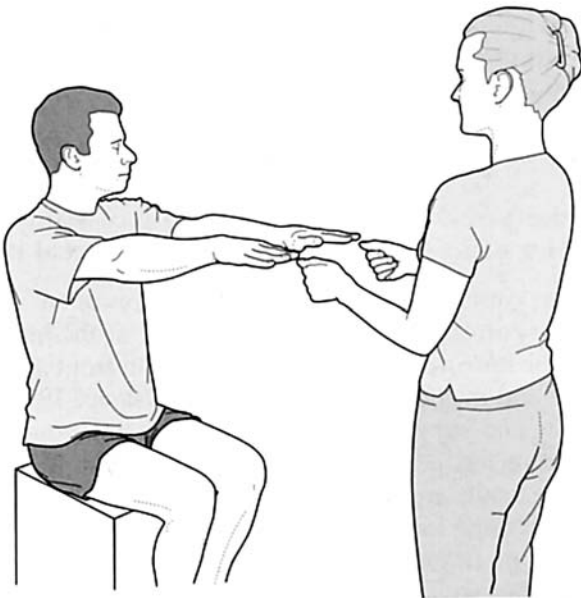


Figura 2.41. Prueba de Hautant (Lewit, 1999). El paciente está en posición sentada con los brazos hacia delante, en posición de «sonámbulo». Los ojos permanecen cerrados y la cabeza está girada (extendida o girada y extendida). La prueba es positiva si los brazos se desvían en la dirección específica del movimiento del cuello (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5[1]:22).

Reflejo tónico cervical y desequilibrio

Liebenson (1996) señala:

Gagey ha desarrollado un modo sistemático de estudiar la conexión entre el sistema postural y el sistema del equilibrio (Gagey y Gentaz, 1996). ...Halló que la prueba de Fukuda-Unterberger es de extrema utilidad para identificar cuándo el reflejo tonicocervical está implicado en un problema de la marcha (Cuadro 2.7).

Gagey y Gentaz (1996) afirman que «lo estadísticamente normal es la asimetría postural» y que «el profesional no debe extraer la conclusión de que cualquier tipo de asimetría postural es anormal».

Una manera de evaluar el grado de asimetría es hacer que el paciente, con la visión ocluida, camine 50 pasos sin abandonar el lugar (con los brazos extendidos hacia delante). Se mide el grado de rotación troncal (desde la posición inicial), siendo lo normal entre 20° y 30°.

La prueba de Fukuda-Unterberger (Cuadro 2.7 y Figura 2.37), llevada a cabo con la cabeza rotada en diferentes direcciones y en posición neutra, mide los incrementos de los reflejos cervicales, que aumentan el tono de los músculos extensores en sentido de la rotación cefálica (tal como se describe en la página 60 en relación con los reflejos tonicocervicales).

Si los reflejos tonicocervicales están involucrados en un problema que se manifiesta por un mal equilibrio, deben diagnosticarse y tratarse las causas subyacentes de la disfunción cervical tanto si comprometen estructuras musculoligamentarias como articulares o si los factores de mantenimiento son locales o distantes (ver asimismo el Cuadro 2.9).

Por otra parte, Gagey y Gentaz (1996) sugieren otras posibles causas de desequilibrio y opciones terapéuticas para ellas.

- *Oculomotora.* En la que puede haber necesidad de uso de prismas para ejercer influencia sobre los músculos oculomotores, usando la «ley de los conductos semicirculares».
- Se dice que la *desviación de los rayos luminosos* separándose de la acción principal de los músculos oculomotores actúa sobre el tono de los extensores de las piernas.
- *Aportación de información plantar.* Los mecanorreceptores de las plantas de los pies pueden ser manipulados mediante la fijación/colocación precisas de microcuñas extremadamente delgadas.
- *Interferencia mandibular con el equilibrio postural.* Gagey y Gentaz señalan: «Es una pérdida de tiempo colocar prismas frente a los ojos o microcuñas bajo los pies de un paciente cuyo tono postural está alterado por un trastorno mandibular». Estos autores ofrecen pasos simples para examinar la interferencia oclusal; cuando ésta se muestra positiva, es indicación de derivación a un oclusodontista (un odontólogo especializado en interferencias oclusales). Las implicaciones clínicas de esta información sorprenden cuando uno se percató de que un relleno en una muela o una corona, aparentemente sin relación alguna, pueden ser culpables de una estructura con dolor no explicado o un patrón compensatorio. Un ejercicio para la aplicación de este concepto se presenta en el Cuadro 2.10.

Cuadro 2.9. La conexión cervicopélvica

Murphy (2000b) dice que los mecanismos por los cuales la disfunción cervical puede tener influencia sobre los desequilibrios pélvicos no se comprenden por completo, si bien puede estar involucrado el reflejo tonicocervical (TC). El reflejo TC altera el tono en los músculos del tronco y las extremidades. En los adultos, el reflejo TC es usualmente superado por la acción voluntaria o los reflejos laberínticos, que se activan por medio de la estimulación de receptores sitos en el utrículo (sacos membranosos vestibulares del laberinto a partir de los cuales surgen los conductos semicirculares) o en los mismos conductos semicirculares.

La particular influencia notada en la musculatura distante depende del tipo de movimiento cervical y el lado en que el movimiento tiene lugar. Así por ejemplo, la extensión cervical, la flexión y en menor grado la flexión lateral ejercen influencia sobre el tono de la extremidad superior y no de la inferior. En contraste, si el cuello rota, el tono extensor aumenta y el tono flexor disminuye en las extremidades ipsolaterales (esto es, el lado hacia el que gira la cabeza). Se sugiere que durante la rotación cervical se envían mensajes excitatorios e inhibitorios mixtos a las motoneuronas alfa y gamma de tronco y extremidades, causando las alteraciones del tono descritas.

Por consiguiente, podría esperarse que la rotación cervical sostenida produjese alteraciones en el tono del tronco y las extremidades y relacionadas con las extremidades inferiores, como sigue:

- Aumento del tono extensor ipsolateral, reducción del tono extensor contralateral.
- Reducción del tono flexor ipsolateral, aumento del tono flexor contralateral.

Murphy (2000) ha informado de un caso de distorsión pélvica de origen cervical que respondió positivamente a la modificación cervical.

Cuadro 2.10. Prueba de interferencia oclusal

Las interferencias oclusales y otros procesos relacionados con la dentadura pueden ser muy complejos, involucrando mecanismos craneanos, componentes musculares, las superficies de contacto dentarias y una cantidad de otros factores intervinientes. La influencia de procesos relacionados con los dientes sobre los mecanismos posturales, así como su reacción a la biomecánica postural, es clara para muchos profesionales de la salud, aun cuando todavía no se la entienda bien. El siguiente ejercicio se presenta con el fin de enfatizar la importancia de combinar el material procedente de diversos autores con el interés de desarrollar vínculos entre lo que cada uno ha descubierto en su propio campo de estudio. Este ejercicio combina la postura de quietud sobre un pie de Bohannon *et al.* (1984) con la exposición sobre el desequilibrio de Gagey y Gentaz (1996) respecto a la interferencia oclusal.

Para realizar el ejercicio, véase la descripción de la postura sobre un pie, en página 65.

- En primer lugar se lleva a cabo la prueba de postura estática sobre un pie, con los ojos cerrados y los dientes separados.
- A continuación se efectúa con los dientes en contacto.
- Se observará si con los dientes en las posiciones mencionadas pueden mantenerse las diferencias de duración de la postura estática.
- Cuando existen interferencias oclusales, la duración del equilibrio puede estar significativamente reducida.

Este material no está destinado a constituir una prueba diagnóstica de afecciones dentales; no obstante, cuando se observa una diferencia, ella puede ser indicio de interferencia oclusal, por lo que se sugiere la derivación a un odontólogo que conozcan estos conceptos. Se recuerda al lector que el dolor no explicado o los patrones de compensación postural pueden provenir de estas fuentes tan remotas y poco obvias, como son las superficies de mordida en los dientes (Gagey y Gentaz, 1996).

Equilibrio y escoliosis

• La disfunción laberíntica unilateral puede producir una escoliosis, indicando la relación entre los reflejos de enderezamiento y el equilibrio vertebral, posiblemente implicando la arteria vertebral (Michelson, 1965; Ponsetti, 1972).

• En un estudio se demostró que la mayor parte de 100 pacientes escolióticos presentaban problemas de equilibrio asociados, con directa correlación entre la gravedad de la distorsión vertebral y el grado de disfunción propioceptiva y óptica (Yamada, 1971).

Las repercusiones a largo plazo de la disfunción central del equilibrio, en consecuencia, pueden ser responsables de estimular distorsiones esqueléticas de importancia. Sería razonable preguntarse si a su vez estas últimas (e incluso otras, además de las de cabeza y cuello) podrían ejercer influencia sobre los impactos informados en los centros de equilibrio, las alteraciones visuales y la disfunción auditiva (Cuadro 2.11).

Desequilibrio debido a disfunción musculoesquelética

Se ha demostrado que diversas afecciones musculoesqueléticas, desde el esguince de tobillo hasta el dolor lumbar, se correlacionan con problemas de equilibrio (Mientjes y Frank, 1999; Takala y Korhonen, 1998). Por el contrario, quedó aclarado que la corrección del proceso musculoes-

Cuadro 2.11. Examen laberíntico

¿Existe una alteración laberíntica? La prueba de Romberg puede indicar si ello es probable.

- El paciente se encuentra de pie con los ojos cerrados y se le pide que mantenga la cabeza en diversas posiciones, flexionada o extendida, con rotación de cabeza/cuello hacia una dirección o la otra.
- Los cambios en el sentido de la inclinación del tronco pueden interpretarse como el resultado de desequilibrio laberíntico.
- Por lo general, el paciente se inclina en el sentido del laberinto afectado.
- Se requiere la apropiada derivación al profesional que se especializa en problemas de oído interno, para obtener una evaluación especializada de estas afecciones.
- Las opciones de reentrenamiento del equilibrio (reentrenamiento sensoriomotor) se describen más adelante en este mismo capítulo.

quelético subyacente da lugar a la normalización de los problemas de equilibrio. Quizá sorprendentemente, se ha demostrado que la corrección de una función anómala del equilibrio por medio de reentrenamiento sensoriomotor produce la reducción del dolor dorsal más eficazmente que el tratamiento activo (manipulativo) (Karlberg *et al.* 1995; Liebson, 2001).

Estabilización

Winter (1995) ha descrito los diferentes músculos que contribuyen a mantener la estabilidad durante la postura estática y la marcha.

- Al estar quieto, los dorsiflexores/flexores plantares del tobillo son los principales estabilizadores.
- Cuando tienen lugar tensiones anteroposteriores (por ejemplo, fuerzas de traslación) que desafían la postura estática o la marcha, son los flexores/extensores de la cadera los que actúan para obtener la estabilización.
- Cuando hay tensiones de medial a lateral (por ejemplo, fuerzas de traslación) que desafían la postura estática o la marcha, son los abductores/aductores de la cadera los que actúan logrando la estabilización.

Todo desequilibrio de estos músculos estabilizantes, como acortamiento, inhibición («debilidad») o patrones de descarga alterados, por ejemplo, reducirá la eficacia de sus funciones de estabilización. Tales desequilibrios también podrían ser resultado de, entre otras cosas, aporte de información neural alterado, problemas de procesamiento central, puntos gatillo miofasciales y/o restricciones articulares asociadas.

Metas y estrategias en la rehabilitación del desequilibrio

Liebenson (2001) describe los objetivos de la rehabilitación cuando se ha manifestado una pérdida de equilibrio.

La mejora del equilibrio y de la velocidad de contracción es crucial para la estabilización de la columna vertebral, ya que la activación de los estabilizadores es necesaria para el control de la zona neutral. La meta del ejercicio sensoriomotor consiste en integrar la función periférica con la programación central. Los movimientos que requieren una activación consciente y voluntaria pueden ser monótonos y prematuramente fatigosos para el participante. En contraste, los movimientos subcorticales y de naturaleza inconsciente requieren menos concentración, son de acción más rápida y finalmente es posible automatizarlos.

Una estrategia bien estudiada (McIlroy y Makin, 1995) incluye la creación de una «perturbación» deliberada con el fin de estimular los mecanismos estabilizantes.

Las perturbaciones inesperadas dan lugar a respuestas reactivas. Las perturbaciones esperadas conducen a ajustes posturales anticipatorios (APA). El entrenamiento puede producir la incorporación de APA a situaciones reactivas. Durante un empujón dado en una postura estática, los abductores de la cadera son sometidos a una activación «intensa». Tras el entrenamiento de APA, la carga se reduce.

Herramientas y métodos de entrenamiento sensoriomotor adicionales

- El entrenamiento con la tabla de equilibrio y la tabla basculante y planos inestables estimulan una restauración mayor y más rápida de la fuerza que los ejercicios isotónicos (Balogun y Adesinasi, 1992) (Figura 2.42).

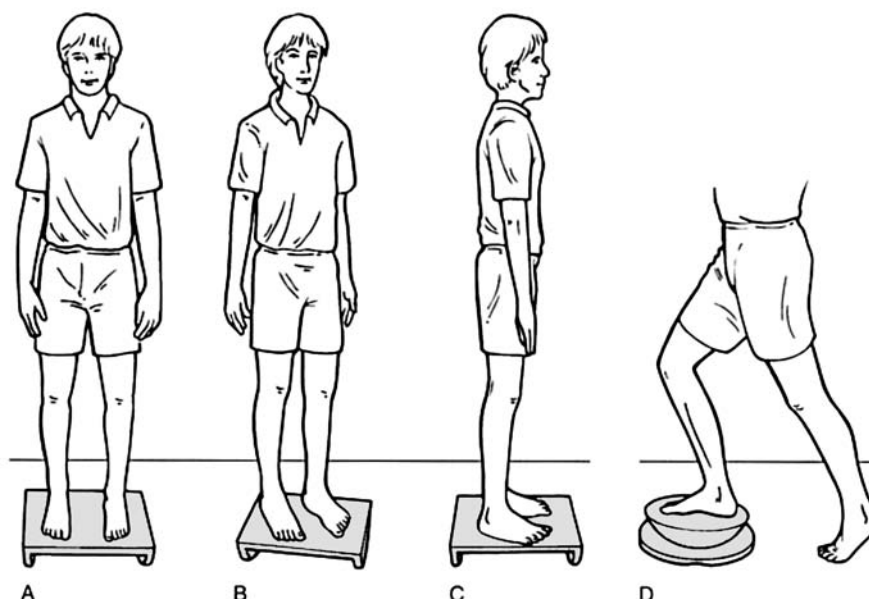


Figura 2.42. Opciones de entrenamiento del equilibrio básico. A. Tabla oscilante en el plano sagital. B. Tabla oscilante en el plano oblicuo. C. Tabla oscilante en el plano frontal. D. Tabla inestable para una sola pierna (disponible en OPTP 1-800-367-7393, EE.UU.) (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5[1]:26).

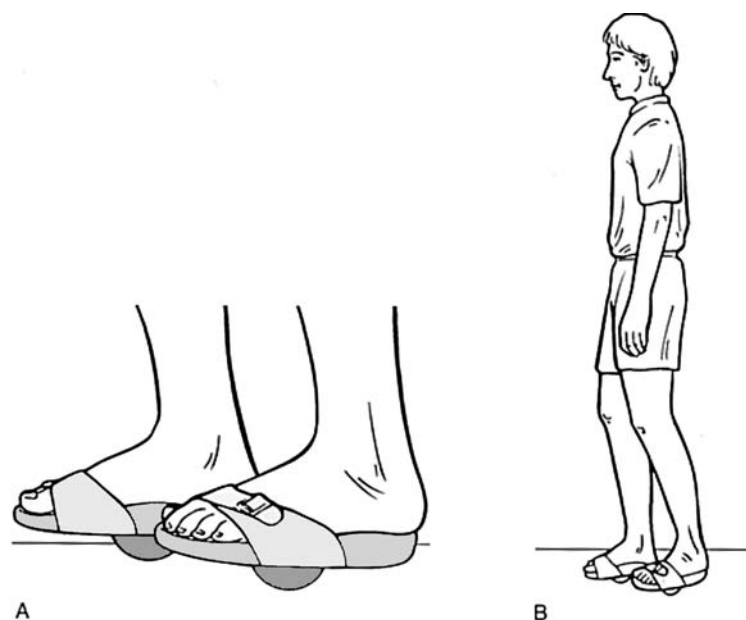


Figura 2.43. Sandalias de equilibrio (disponibles en OPTP 1-800-367-7393, EE.UU.) (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5[1]:26).

- Las sandalias de equilibrio estimulan la eficacia de la contracción estabilizante de la cadera (Bullock-Saxton *et al.* 1993) (figura 2.43).

- El reentrenamiento del equilibrio mediante tácticas para ponerse de pie y caminar sobre espuma de goma gruesa puede reducir los signos de ataxia en el término de dos semanas (Brandt y Krafczyk, 1981).

- Los ejercicios de tai-chi, efectuados regularmente y durante largo tiempo, aumentan significativamente el equilibrio en las personas de edad avanzada (Jancewicz, 2001; Wolf, 1996; Wolfson y Whipple, 1996).

El concepto del «pie breve»

Con el fin de estimular un normal funcionamiento del pie, Janda y Va'vrova (1996) aconsejan producir activamente un «pie breve», que implica un arco longitudinal acortado sin flexión de los dedos (lo cual se logra mediante el «estrujamiento» y la elevación del arco plantar sin flexionar los dedos, acortando así el arco) (Bullock-Saxton *et al.* 1993; Janda y Va'vrova, 1996). Dichos autores han verificado que cuando el pie se halla en esa posición hay un flujo propioceptivo eferente aumentado. Por el contrario, Lewit (1999) sugiere que el paciente «agarre» con los dedos de los pies para activar los músculos que elevan el arco (Figura 2.44).

Lewit (1999) y Liebenson (2001) sugieren que con ambos pies mantenidos en un estado de «pie breve», los ejercicios deben tener lugar repetidamente desde la posición sedente a la erguida para el reentrenamiento del equilibrio sobre superficies tanto estables como inestables (como espuma de goma o una tabla bamboleanante).

- En posición de pie, por ejemplo, el sujeto puede ser estimulado a balancearse sobre un pie (bajo el marco de una

puerta, de manera que encuentre sostén si pierde el equilibrio) repetitivamente, hasta que sea posible mantenerse 30 segundos sobre cada pie.

- Otros ejercicios de equilibrio, manteniendo todo el tiempo un «pie breve», podrían incluir estar en posición de pie con una pierna por delante de la otra en tanto se mantiene el equilibrio en posición inclinada (abalanzándose) hacia delante.

- Liebenson (2001) describe estrategias adicionales de incremento del equilibrio (entrenamiento sensoriomotor) mientras el paciente mantiene el estado de pie acortado.

Las correcciones del alineamiento se hacen desde el suelo. Esto es coherente con el concepto de la reacción en cadena cerrada/cadena cinética. En posición de pie se introducen y exploran diversos movimientos de inclinación. ...Para desencadenar respuestas rápidas y reflejas, se «empuja» al paciente de modo rápido pero suave a nivel de torso y hombros. Esto hace que el paciente sea desafiado a permanecer erguido y responder a cambios repentinos de su centro de gravedad. Estos empujones se realizan con el paciente erguido sobre dos pies y sobre un pie, con los ojos abiertos. Cerrar los ojos durante la ejecución de estos ejercicios centra la conciencia del participante en su sentido cinestésico y es más difícil de llevar a cabo.

Ejercicios similares pueden hallarse en sistemas de entrenamiento del equilibrio basados en el tai-chi.

- Pueden introducirse otros retos cuando el paciente se encuentra sobre una superficie inestable (como en una tabla bamboleanante, sobre dos pies o sobre uno), incluyendo diversas tácticas destinadas a modificar el centro de gravedad (atrapar pelotas, girar la cabeza, etc.). Se tendrá prudencia en el caso de pacientes de edad o frágiles, asistiéndolos para evitar que caigan, lo cual es particularmente importante en las fases tempranas, cuando el equilibrio puede estar significativamente alterado.

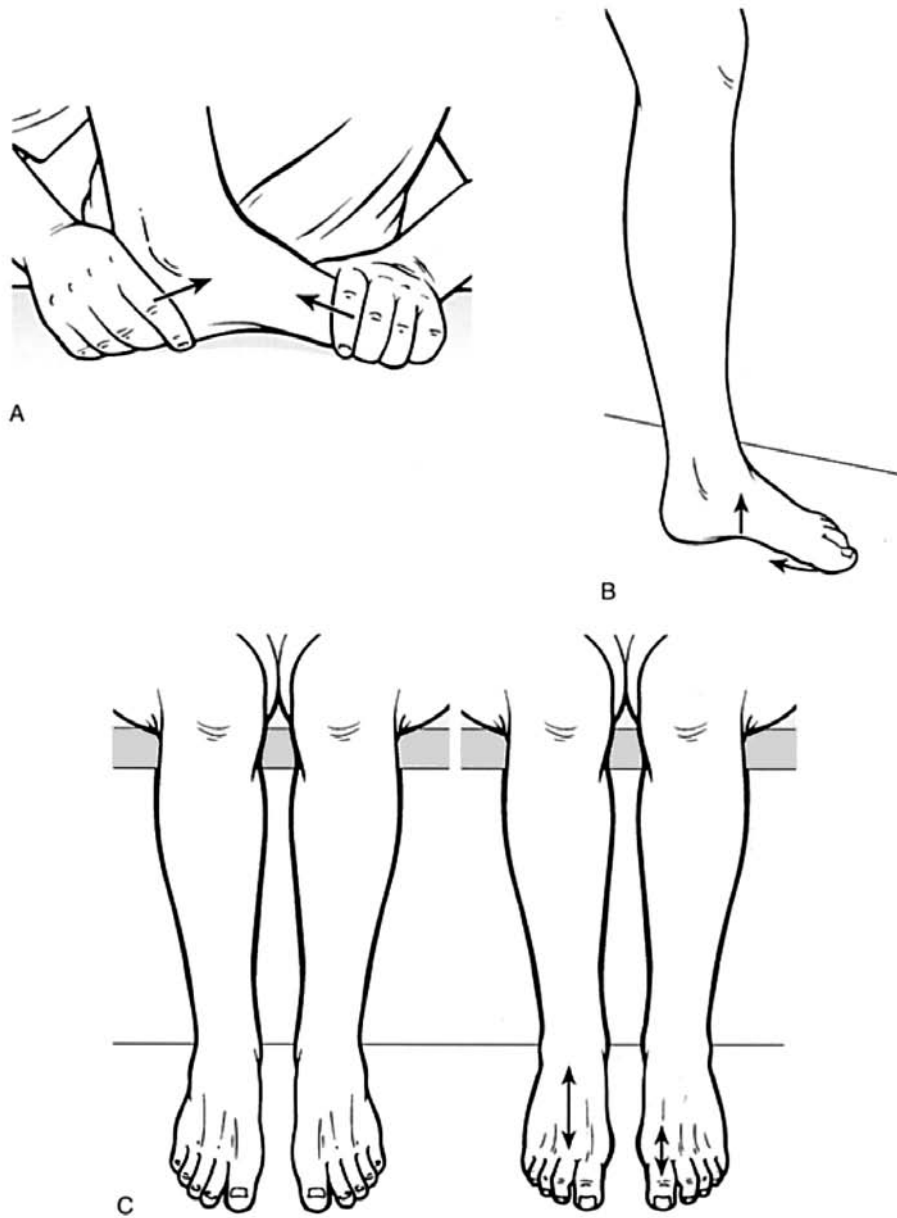


Figura 2.44. Posición apropiada del pie para el entrenamiento del equilibrio. A. Modelamiento pasivo del «pie breve». B. Modelamiento activo del «pie breve». C. «Agarre» de los dedos de los pies (según Lewit, 1999) (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5[1]:25).

- Tácticas similares a las utilizadas en el entrenamiento en superficies planas pueden usarse mientras el paciente y el profesional están de pie en el agua, aproximadamente a nivel de la parte baja del tórax, lo que es particularmente útil cuando se trabaja con personas mayores para prevenir lesiones por caída sobre superficies duras. Eventualmente estos pasos pueden llevarse a cabo en el mar, en condiciones de aguas

calmas, donde las olas leves agregarán un desafío al equilibrio.

Como concluye Liebenson (2001): «Uno sólo está limitado por la propia imaginación y las necesidades del paciente. Un deportista competitivo requerirá una mayor exigencia en el entrenamiento sensoriomotor que un empleado de oficina sedentario».

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander F M 1932 The use of the self. E P Dutton, London
- Aston J 1998 Aston postural assessment workbook. Assessment Skill Builders, San Antonio, Texas
- Balogun J, Adesinasi C 1992 The effects of wobble board exercised training program on static balance performance and strength of lower extremity muscles. *Physiotherapy Canada* 44:23-30
- Bergmark A 1989 Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 230 (suppl): 20-24
- Bogduk N, Twomey L 1991 Clinical anatomy of the lumbar spine, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Bohannon R, Larkin P, Cook A, Gear J, Singer J 1984 Decrease in timed balance test scores with aging. *Physical Therapy* 64:1067-1070
- Braggins S 2000 Back care: a clinical approach. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Brandt T, Krafczyk S 1981 Postural imbalance with head extension. *Annals of New York Academy of Sciences* 374:636-649
- Bullock-Saxton J, Janda V, Bullock M 1993 Reflex activation of gluteal muscles in walking. *Spine* 18:704-708
- Bullock-Saxton J, Murphy D, Norris C, Richardson C, Tunnell P 2000 The muscle designation debate. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):225-241
- Burke H, Orton H, West J 1992 Whiplash and its effect on the visual system. *Graefes's Archive of Clinical and Experimental Ophthalmology* 230:335-339
- Chaitow L 1996 Muscle energy techniques. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 2000 Cranial manipulation: theory and practice. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Comerford M, Mottram S 2001a Functional stability re-training. *Manual Therapy* 6(1):3-14
- Comerford M, Mottram S 2001 b Movement and stability dysfunction - contemporary developments. *Manual Therapy* 6(1):15-26
- Cuiffreda K, Suchoff I, Marronne M 1996 Oculomotor rehabilitation in traumatic brain-injured patients. *Journal of Behavioral Optometry* 7:1-38
- Dunnington W 1964 A musculoskeletal stress pattern. *Journal of the American Osteopathic Association* 64:366-371
- Feldenkrais M 1949 Body and mature behavior. International Universities Press, Madison, Connecticut
- Feldenkrais M 1981 The elusive obvious. Meta Publications, Cupertino, California
- Foreman S, Croft A 1995 Whiplash injuries: the cervical acceleration/deceleration syndrome. Williams and Wilkins, Baltimore
- Gagey P, Gentaz R 1996 Postural disorders of the body axis. In: Liebenson C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Gianutsos R, Suchoff I 1998 Neuropsychological consequences of mild brain injury and optometric implications. *Journal of Behavioral Optometry* 9(1):3-6
- Gray's anatomy 1995, 38th edn. Churchill Livingstone, New York
- Hannon J 2000a The physics of Feldenkrais® part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(1):27-30
- Hannon J 2000b The physics of Feldenkrais® part 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(2):114-122
- Hoag M 1969 Osteopathic medicine. McGraw-Hill, New York
- Hodges P 1999 A new perspective on the stabilization of the transversus abdominis. In: Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J (eds) *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilisation in low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Hodges P, Butler J, McKenzie D, Gandevia S 1997 Contraction of the human diaphragm during postural adjustments. *Journal of Physiology* 505:239-258
- Hoppenfeld S 1976 Physical examination of the spine and extremities. Appleton and Lange, Norwalk, Connecticut
- Hruby R, Goodridge J, Jones J 1997 Thoracic region and rib cage. In: Ward R (ed) *Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Jacob G, McKenzie R 1996 Spinal therapeutics based on responses to loading. In: Liebenson C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Jaeger B 1999 Overview of head and neck region. In: Simons D, Travell J, Simons L (eds) *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Jancewicz A 2001 Tai Chi Chuan's role in maintaining independence in aging people with chronic disease. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5(1):70-77
- Janda V 1986 Muscle weakness and inhibition (pseudoparesis) in back pain syndromes. In: Grieve G (ed) *Modern manual therapy in the vertebral column*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Janda V 1991 Muscle spasm - a proposed procedure for differential diagnosis. *Journal of Manual Medicine* 6:136
- Janda V 1994a Muscles and motor control in cervicogenic disorders. In: Grant R (ed) *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*. Churchill Livingstone, New York
- Janda V 1994b Physical therapy in the cervical and thoracic spine. In: Grant R (ed) *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*. Churchill Livingstone, New York
- Janda V 1995 Diplomate course lecture notes. Los Angeles College of Chiropractic Rehabilitation
- Janda V, Va'vrova M 1996 Sensory motor stimulation. In: Liebenson C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Jull G, Janda V 1987 Muscles and motor control in low back pain: assessment and management. In: Twomey L (ed) *Physical therapy of the low back*. Churchill Livingstone, New York
- Karlberg M, Perrsson C, Magnuson M 1995 Reduced postural control in patients with chronic cervicobrachial pain syndrome. *Gait and Posture* 3:241-249
- Kendall F, McCreary E, Provance P 1993 Muscle testing and function, 4th edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Knaster M 1996 Discovering the body's wisdom. Bantam New Age, New York
- Korr I M 1970 The physiological basis of osteopathic medicine. Postgraduate Institute of Osteopathic Medicine and Surgery, New York
- Kuchera M 1997 Treatment of gravitational strain. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijfers C, Stoekart R (eds) 1997 *Movement, stability, and low back pain*. Churchill Livingstone, New York
- Kuchera M, Kuchera W 1997 General postural considerations. In: Ward R (ed) *Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kurtz R, Prestera H 1984 The body reveals. Harper and Row, New York
- Latey P 1996 Feelings, muscles and movement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):44-52
- Lederman E 1997 Fundamentals of manual therapy. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lewit K 1985 Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system. Butterworths, London
- Lewit K 1996 Role of manipulation in spinal rehabilitation. In: Liebenson C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Philadelphia
- Lewit K 1999 Manipulation in rehabilitation of the motor system, 3rd edn. Butterworths, London
- Liebenson C 1996 Rehabilitation of the spine. Williams and Wilkins, Philadelphia
- Liebenson C 2001 Sensory motor training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5(1):21-27
- Liebenson C, Oslance J 1996 Outcome assessment in the small private practice. In: Liebenson C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Linn J 2000 Using digital image processing for the assessment of postural changes and movement patterns in bodywork clients. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5(1):11-20
- McConnell C 1899 The practice of osteopathy.
- McIlroy W, Makin B 1995 Adaptive changes to compensatory stepping responses. *Gait and Posture* 3:43-50

- Michelson J 1965 Development of spinal deformity in experimental scoliosis. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 81(Suppl)
- Mientjes M, Frank J 1999 Balance in chronic low back pain patients compared to healthy people. *Clinical Biomechanics* 14:710–716
- Milne H 1995 *The heart of listening*. North Atlantic Books, Berkeley, California
- Moss M 1962 *The functional matrix*. In: Kraus B (ed) *Vistas in orthodontics*. Lea and Febiger, Philadelphia
- Murphy D 2000a *Conservative management of cervical syndromes*. McGraw-Hill, New York
- Murphy D 2000b Possible cervical cause of low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(2):83–89
- Myers T 1997 Anatomy trains, parts 1 and 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(2):91–101 and 1(3):134–145
- Myers T 1998 Kinesthetic dystonia. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2(2):101–114
- Nathan B 1999 *Touch and emotion in manual therapy*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Norris C 2000 The muscle debate. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):232–235
- Padula W V 1996 *Neuro-optometric rehabilitation*. OEP Foundation, Santa Ana, California
- Petty N, Moore A 1998 *Neuromuscular examination and assessment*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Ponsetti I 1972 Biomechanical analysis of intervertebral discs and idiopathic scoliosis. *Journal of Bone and Joint Surgery* 54:1993
- Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J 1999 Therapeutic exercise for spinal segmental stabilisation in low back pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Rolf I 1989 *Rolfing – reestablishing the natural alignment and structural integration of the human body for vitality and well-being*. Healing Arts Press, Rochester, Vermont
- Schafer R 1987 *Clinical biomechanics*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Takala E, Korhonen I 1998 Postural sway and stepping response among working population. *Clinical Biomechanics* 12:429–437
- Todd M 1937 *The thinking body*. Princeton Book Company, Princeton, New Jersey
- Travell J, Simons D 1992 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 2: the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Tunnell P 1996 Protocol for visual assessment. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):21–27
- Upledger J, Vredevoogd J 1983 *Craniosacral therapy*. Eastland Press, Seattle
- Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijfers C, Stoekart R (eds) 1997 *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, New York
- Ward R (ed) 1997 *Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Wenberg S, Thomas J 2000 Role of vision in rehabilitation of the musculoskeletal system, part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):242–245
- Winter D 1995 Human balance and posture control during standing and walking. *Gait and Posture* 3:193–214
- Wolf S 1996 Reducing frailty and falls in older persons. *Journal of the American Geriatric Society* 44:489–497
- Wolfson L, Whipple R 1996 Balance and strength training in older adults. *Journal of the American Geriatric Society* 44:498–506
- Yamada K 1971 A neurological approach to etiology and treatment of scoliosis. *Journal of Bone and Joint Surgery* 53A: 197

EN ESTE CAPÍTULO:

Movimiento articular y segmentario normal durante el ciclo de la marcha, 73
Cuadro 3.1. Características de la marcha, 74
Cuadro 3.2. Observación de la marcha, 75
Cuadro 3.3. Período estático, 75
Cuadro 3.4. Período oscilatorio, 77
Vínculos e influencias musculoligamentarios y el ciclo de la marcha, 77
Almacenamiento de energía durante la marcha, 78
Cuadro 3.5. Determinantes de la marcha, 80
Disfunciones potenciales durante la marcha, 80
Observación de la marcha, 82
Análisis desde múltiples puntos de observación, 82
Desequilibrio muscular y patrones de marcha, 83
Cadenas disfuncionales, 84
Abordaje clínico de Liebenzon, 85
Extensión alterada de la cadera, 85
Abducción alterada de la cadera, 86
Patologías diversas y la marcha, 87
Cuadro 3.6. Definiciones de marchas anormales, 87
Patrones de marcha de origen neurológico, 88
Cuadro 3.7. Rápida mejoría de la marcha parkinsoniana después de la terapia manual, 88
La marcha en pediatría, 89
Consideraciones podiátricas y marcha, 89

3

Análisis de la marcha

El caminar constituye la forma más básica de postura dinámica [y] debería constituir el fundamento de un análisis biomecánico holístico (Schafer, 1987).

El análisis de la marcha ofrece una oportunidad para evaluar clínicamente el acto de caminar, uno de los rasgos más importantes del patrón de uso del sujeto para mostrar una postura en acción: la *actura*. En condiciones normales, cuando no hay factores disfuncionales que ejerzan impacto sobre la marcha, el acto de caminar opera a nivel prácticamente inconsciente. En cambio, cuando se requieren modificaciones de la locomoción normal como resultado de estados neuromusculoesqueléticos u otros estados patológicos disfuncionales (como, por ejemplo, la claudicación intermitente u otras patologías vasculares) pueden presentarse adaptaciones inconscientes o conscientes, a menudo de naturaleza cuidadosamente elaborada. Para poder aplicar los conocimientos que aquí se brindan, se requiere un sólido conocimiento de la mecánica de la marcha (como se describe en este capítulo), así como de la anatomía del pie y el tobillo. En el Capítulo 14 el lector encontrará detalles referidos a la anatomía del pie y la descripción de algunos de los patrones disfuncionales a que se hace referencia en éste.

MOVIMIENTO ARTICULAR Y SEGMENTARIO NORMAL DURANTE EL CICLO DE LA MARCHA

Para que el sujeto progrese de un lugar a otro, la acción muscular, junto con la gravedad, impulsan la «maquinaria principal de la vida» (Korr, 1975) –el armazón musculoesquelético– a través de una serie de fases complejas y, si son normales, altamente eficaces. Para los propósitos de esta exposición sólo se considerarán en este texto los componentes de la marcha hacia delante, ya que los procesos de caminar hacia atrás o hacia los costados o subir y bajar escaleras son por completo diferentes. Si bien éstos tienen un claro valor a la hora de la evaluación, se encuentran más allá del espectro de esta descripción analítica básica.

Cuando la marcha se observa simplemente, surgen dos unidades funcionales (Perry, 1992): la *unidad pasajera* y la *unidad locomotora*. La unidad pasajera comprende cabeza, cuello, brazos, tronco y pelvis, y presenta su centro de gravedad in-

mediatamente por delante de la 10ª vertebral torácica (T10). Se la conoce también como unidad *sombrero* (Elftman, 1954, Perry, 1992), dado que descansa sobre la unidad inferior. La unidad locomotora, compuesta por la pelvis y las extremidades inferiores, es responsable de portar el peso y, simultáneamente, de llevar a cabo la deambulación. (Obsérvese que la pelvis juega un papel en ambas unidades.)

La unidad locomotora lleva a cabo la excepcional proeza de proporcionar estabilidad estructural y al mismo tiempo brindar movilidad transfiriendo el apoyo de una extremidad inferior a la otra e impulsando a continuación la pierna liberada hacia delante, al frente de la otra, para hacerse cargo de la masa corporal cuando ésta caiga en el sentido de la marcha, momento en el cual se prepara para reasumir el equilibrio y volver a portar todo el peso. Este notable «ciclo de la marcha» es repetido por una pierna y luego la otra a velocidades variables, en diferentes terrenos y muchas veces mientras la unidad pasajera porta diversos elementos (bolsos, equipaje, niños, etc.), lo que puede alterar su propio centro de gravedad (localizado inmediatamente por delante de T10), así como el centro de gravedad del cuerpo en su totalidad (localizado inmediatamente por delante de S2 (Cuadro 3.1).

En otras palabras, caminar es la traslación hacia delante del centro de gravedad corporal, haciendo que la masa caiga en sentido anterior, momento en el cual se adelanta una de las extremidades para dar fin a la caída en esa dirección. Perry (1992) explica:

El objetivo básico del sistema locomotor es mover el cuerpo hacia delante desde el sitio actual a una nueva localización, de manera que manos y cabeza puedan realizar sus numerosas funciones. Para alcanzar dicha meta del sistema locomotor, la caída del cuerpo hacia delante se usa como fuerza propulsora principal...

Cuadro 3.1. Características de la marcha

El ciclo de la marcha consiste en el ciclo completo durante una extremidad avanza, por ejemplo, desde el contacto inicial con el talón hasta el siguiente contacto con el talón del mismo pie. El ciclo de la marcha se divide en dos fases:

La *fase estática*, durante la cual el pie está en contacto con la superficie y opera para mantener el equilibrio (60% del ciclo de la marcha, a saber 35% sobre un pie y 25% sobre ambos pies), se subdivide su vez en:

- Contacto inicial (con el talón).
- Respuesta de carga (pie plano).
- Fase estática media.
- Fase estática terminal (elevación del talón, despegue).
- Fase preoscilatoria (dedos de los pies despegados del piso).

La *fase oscilatoria* (40% del ciclo de la marcha), cuando el pie se mueve hacia delante, se subdivide en:

- Oscilación inicial (aceleración).
- Oscilación media.
- Oscilación terminal (desaceleración).

La oscilación de la extremidad contralateral en sentido anterior proporciona una segunda fuerza de empuje. Esta fuerza es generada por el avance acelerado de la extremidad y su alineamiento anterior. La suma de estas acciones produce una fuerza propulsora a la vez que el momento residual de la extremidad que se halla en posición estática disminuye. Durante el momento medio de esta posición estática es particularmente crítico hacer progresar el vector corporal pasando la vertical, con lo que se crea nuevamente una posición de caída hacia delante.

Al final del paso, el peso del cuerpo cayendo recae en la extremidad contralateral oscilante, que ahora se ha movido hacia delante para asumir su papel (de portar el peso) en posición estática. De este modo da inicio un ciclo progresivo que se perpetúa de forma seriada por la acción recíproca de ambas extremidades (figura 3.1).

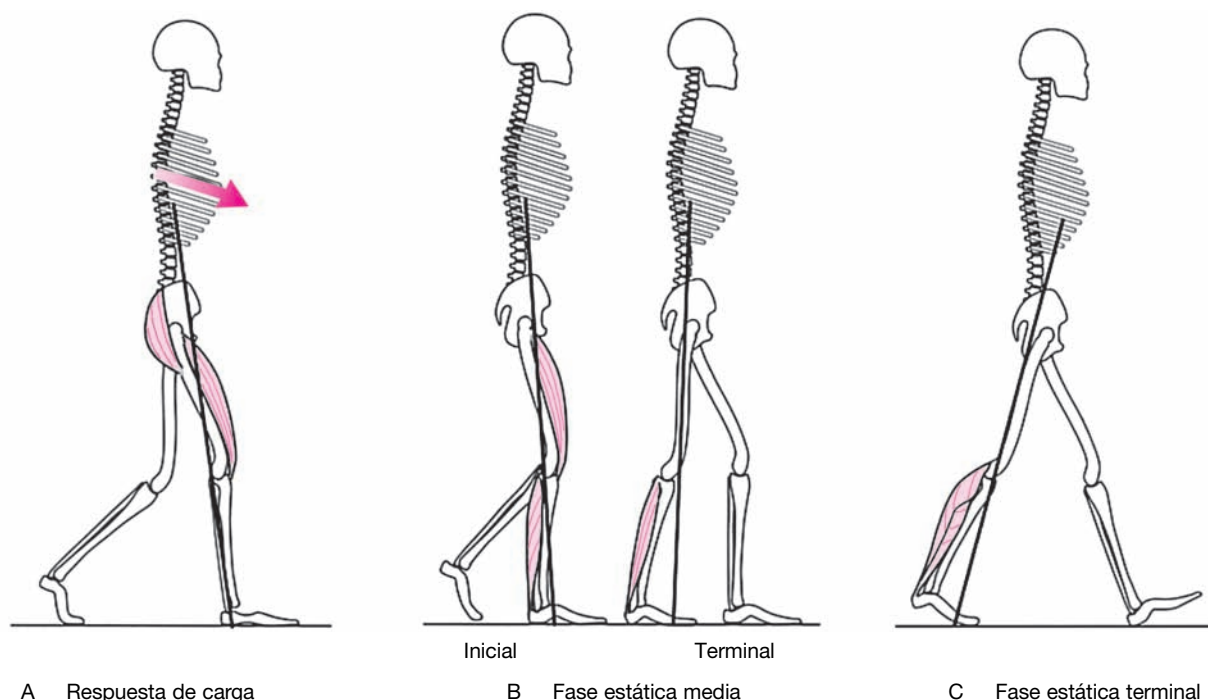


Figura 3.1. La estabilidad dinámica durante la marcha la proporcionan diversas combinaciones de músculos al trasladarse el vector corporal desde detrás del tobillo al frente de éste durante cada paso (adaptado de Perry, J., 1992. *Gait Analysis: normal & pathological function*, con permiso de SLACK Incorporated).

Cuadro 3.2. Observación de la marcha

Greenman (1996) brinda el siguiente análisis de la marcha en múltiples direcciones, como un primer paso para un examen de detección en el paciente.

1. Observe la marcha con el paciente caminando hacia usted.
2. Observe al paciente caminando en sentido opuesto a usted.
3. Observe al paciente caminando desde un costado.
4. Observe la longitud del avance, el balanceo de los brazos, el contacto del talón, el despegue de los dedos del pie, la inclinación de la pelvis y la adaptación de los hombros.
5. Lo que debe observarse es la capacidad funcional de la marcha, y no las entidades patológicas usuales. De particular importancia son el patrón cruzado de la marcha y la simetría del avance.

Cada extremidad, al cursar a través de su ciclo de marcha, tiene tres tareas básicas. En primer lugar, debe aceptar el peso del cuerpo (*aceptación del peso, AP*), luego transferir todo el peso a un *apoyo sobre una extremidad única (AEU)* y por fin llevar a cabo el *progreso de la extremidad (PE)* en el miembro descargado. Al efectuar estas tres tareas, el movimiento de las articulaciones individuales involucradas debe ser funcional; los movimientos deben ser coreografiados entre sí de manera uniforme y rítmica. Incluso variaciones mínimas respecto a la normalidad pueden exigir compensaciones significativas por parte de numerosos músculos y de otras regiones corporales (Cuadro 3.2).

Más adelante en este mismo capítulo se presentarán descripciones que reflejan la reciente comprensión de las vías por las cuales están implicados en el ciclo de la marcha la conservación, el almacenamiento y el uso de la energía, así como las interacciones musculoligamentarias.

Por ciclo de la marcha se entiende un ciclo completo durante el cual el miembro del sujeto pasa de su contacto inicial (*contacto del talón* en la marcha normal) al siguiente contacto (del talón) del mismo pie. Este ciclo también se denomina a veces «avance», y contiene dos pasos: uno por cada pie. En realidad, podría considerarse punto de inicio cualquier parte del ciclo, pero con la mayor frecuencia se considera que el comienzo es el contacto del talón, dado que dicho contacto con el suelo es el fenómeno más definible (Perry, 1992).

Cada ciclo de marcha se divide en:

- **Período estático** (60% del ciclo de marcha), tiempo durante el cual el pie se encuentra en contacto con la superficie (un 25% del ciclo de marcha incluye el apoyo sobre ambas extremidades, con ambos pies tocando el piso) (Cuadro 3.3).
- **Período oscilatorio** (40% del ciclo de marcha), tiempo durante el cual el pie se mueve hacia delante, usualmente sin contacto con la superficie sobre la que se camina.

Cada período puede subdividirse en unidades más pequeñas o fases (Cailliet, 1997; *Anatomía de Gray*, 1995; Hoppenfeld, 1976; Perry, 1992; Root *et al.* 1977), cuyas denominaciones varían según los diferentes autores (Cuadros 3.3 y 3.4). Este texto utiliza el sistema descriptivo de Perry, que nombra ocho patrones funcionales (fases), con los nombres alternativos dados por los otros autores entre paréntesis (véase asimismo las Figuras 3.2 y 3.3).

Cuadro 3.3. Período estático

El período estático comienza con el *contacto con el talón*, también denominado *contacto inicial* (Perry, 1992), ya que algunas personas no son capaces de apoyar el talón y en cambio ofrecen al contacto todo el pie, plano. La rodilla está completamente extendida y la cadera, flexionada. El tobillo está a 90°, siendo mantenido en esa posición por los dorsiflexores (tibial anterior, extensor propio o largo del dedo gordo, extensor común de los dedos del pie). Este contacto da inicio asimismo a la posición estática inicial sobre ambas extremidades, dado que la segunda pierna aún está en contacto con el piso, si bien ya no hay igual participación en el soporte del peso corporal por parte de ambas piernas.

Para ayudar a la aceptación del peso corporal, el talón funciona como un balanceador. La porción posterior del calcáneo hace contacto con la superficie y el cuerpo se «balancea» sobre la superficie ósea redondeada en el momento en que el resto del pie cae simultáneamente al suelo en la *respuesta de carga (aplanamiento del pie)*. Esta rápida caída del pie es desacelerada por los dorsiflexores, que también restringen el movimiento del tobillo y actúan absorbiendo el impacto (Figura 3.4).

Una vez que el antepié toma contacto con el suelo, el movimiento articular se desvía al tobillo en el momento en que el movimiento de la tibia comienza a «balancearse» sobre el talón (balanceo del tobillo), cuando la rodilla se flexiona ligeramente. Esta fase *estática media* consiste en la introducción del *apoyo sobre una única extremidad*, que requiere no sólo la aceptación de todo el peso corporal sino asimismo el reposicionamiento (lateral) de la unidad pasajera para alinearse sobre el pie portador del peso. El músculo sóleo debe hacer un control selectivo para estabilizar la parte inferior de la pierna mientras que simultáneamente permite a la tibia avanzar sobre el tobillo (Figura 3.5).

Una vez que el peso corporal ha pasado sobre el tobillo, se extienden la rodilla y la cadera y el peso comienza a transferirse al antepié. Cuando el pie se prepara para abandonar el suelo (*despegue*), el talón se eleva del piso (dando inicio a la fase *estática terminal*) y el movimiento se desvía a las cabezas de los metatarsianos, que operan como balanceadoras del antepié durante la fase *preoscilatoria*; después de ello da comienzo el período oscilatorio (Figura 3.6).

La fase altamente compleja conocida como *preoscilatoria* comienza con el contacto inicial del pie opuesto, por lo que representa el segundo intervalo estático doble (terminal) del ciclo de la marcha y la fase final del período estático. La vigorosa acción del gastrocnemio y el sóleo para desacelerar el avance tibial contribuye al inicio de la rápida flexión de la rodilla, así como a la flexión plantar. Los aductores, en tanto actúan para impedir que el cuerpo caiga medialmente, inician también la flexión de la cadera y el consecutivo y rápido avance del muslo que se instaura durante el período oscilatorio.

Otros nombres dados por otros autores a la fase *preoscilatoria* son fase de *liberación de peso* y de *transferencia de peso*. Sin embargo señala Perry:

Esta fase estática final es el segundo intervalo estático doble (terminal) del ciclo de la marcha. Comienza con el contacto inicial de la extremidad opuesta y finaliza con la separación del pie... Mientras la brusca transferencia del peso corporal descarga rápidamente la extremidad, ésta no contribuye activamente al evento. En cambio, la extremidad descargada usa su libertad para prepararse para las rápidas demandas de la oscilación. Todos los movimientos y todas las acciones musculares que tienen lugar en este momento se relacionan con esta última tarea. De aquí que el término «preoscilatorio» sea el más representativo de su cometido. El objetivo consiste en colocar el miembro para la oscilación.

Al comienzo del período estático, la extremidad delantera se encuentra en un apoyo inicial doble, mientras ambos pies aún están tocando el suelo. El apoyo unilateral se inicia con el despegue de los dedos del pie de la extremidad contralateral y da fin cuando el talón contralateral vuelve a tocar el suelo, lo que inicia el período estático doble terminal y el período estático doble inicial de la pierna oscilante. Estos términos son menos confusos cuando se tiene en cuenta que una pierna se halla en apoyo doble inicial cuando la otra está en apoyo doble terminal. Entre estos dos soportes dobles, una pierna experimenta un período oscilatorio mientras la otra sostiene por sí sola el peso corporal (véanse las Figuras 3.3 y 3.9).



Figura 3.2. Divisiones del ciclo de la marcha (adaptado de Perry, 1992).

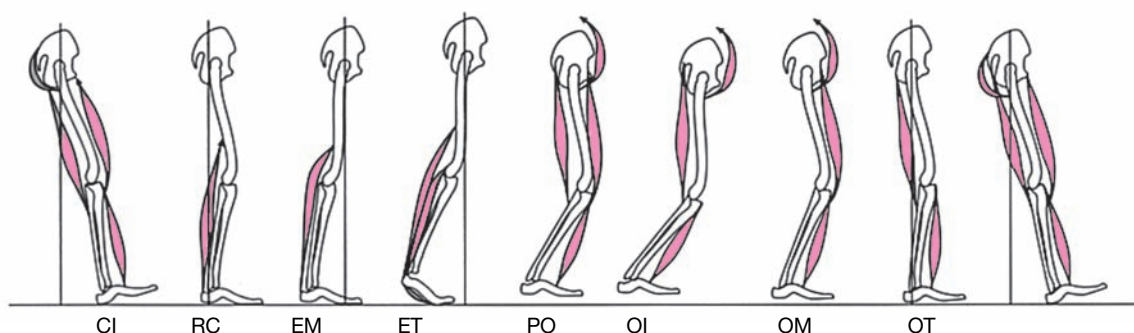


Figura 3.3. Actividades musculares de la marcha normal. CI: contacto inicial (contacto del talón); RC: respuesta de carga (aplanamiento del pie); EM: fase estática media; ET: fase estática terminal (elevación del talón, despegue); PO: fase preoscilatoria (despegue de los dedos del pie); OI: fase oscilatoria inicial (aceleración); OM: fase oscilatoria media; OT: fase oscilatoria terminal (desaceleración) (adaptado con permiso de Rene Cailliet, MD, *Foot and ankle pain*, F. A. Davis).

Período estático	Período oscilatorio
Contacto inicial (contacto del talón)	Fase oscilatoria inicial (aceleración)
Respuesta de carga (aplanamiento del pie)	Fase oscilatoria media
Fase estática media	Fase oscilatoria terminal (desaceleración)
Fase estática terminal (elevación del talón, despegue)	
Fase preoscilatoria (despegue de los dedos del pie)	

La tarea de aceptación del peso da comienzo con el contacto inicial con la superficie y la consecutiva respuesta de carga de la extremidad. Este período también se puede describir como un «sistema de balanceo», en el que se observan el contacto inicial con el talón y una respuesta de carga (balanceo del talón); esto es seguido por la fase estática media (balanceo del tobillo) y por fin por la fase estática terminal y la preoscilación (balanceo metatarsiano o del antepié) (Perry, 1992; Prior, 1999) (Figuras 3.4 - 3.7).

Si bien debido a las responsabilidades de portar o soportar peso surgen más problemas durante el período estático, el período oscilatorio también presenta grandes exigencias al cuerpo para mantener el equilibrio mientras eleva y dirige

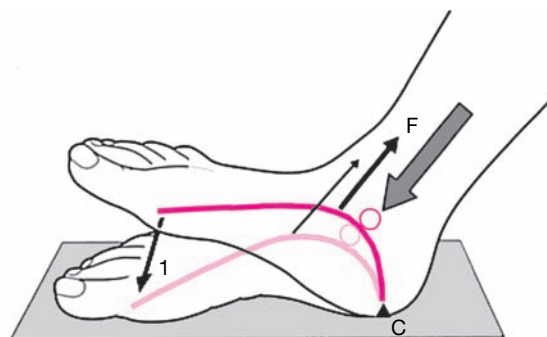


Figura 3.4. Balanceo del talón. F: flexores del pie; 1: el impulso proveniente de la pierna aplana el pie contra el suelo; C: apoyo posterior de la bóveda plantar (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

hacia delante la extremidad en su preparación para iniciar nuevamente el ciclo. Esta cadena de eventos altamente orquestada incluye la flexión de la cadera, la flexión de la rodilla, la extensión final de la rodilla y el posicionamiento del pie en preparación para portar peso, así como tres movimientos de la pelvis: rotación, inclinación y desviación (descritos con detalle más adelante). En los Cuadros 3.3 y 3.4 se encontrará una descripción detallada de los períodos estático y oscilatorio, respectivamente.

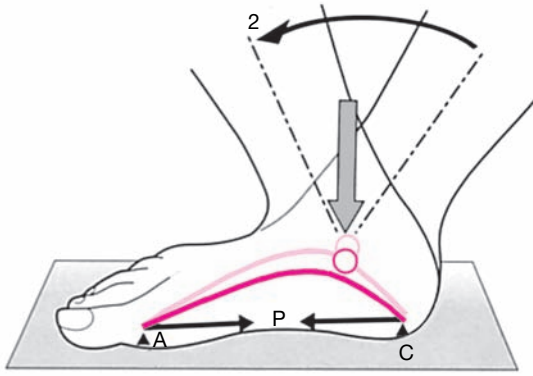


Figura 3.5. Balanceo del tobillo. 2: movimiento de la tibia de extensión a flexión. P: tendones plantares. Apoyos anterior (A) y posterior (C) de la bóveda plantar (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

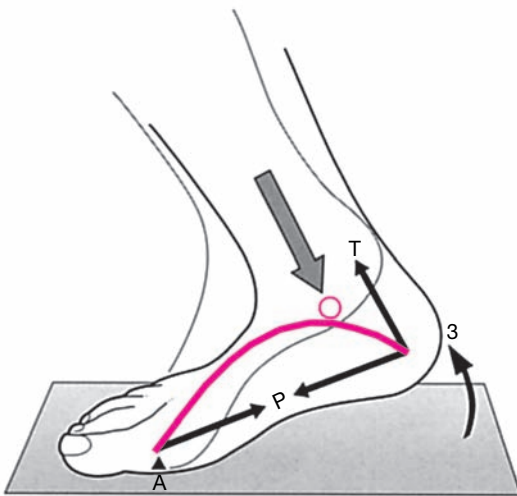


Figura 3.6. Balanceo metatarsiano (o del antepié). 3: el talón se eleva; P: tendones plantares; A: apoyo anterior de la bóveda plantar; T: tracción por parte de los músculos gemelos y sóleo (tríceps de la pantorrilla, tríceps sural) (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

VÍNCULOS E INFLUENCIAS MUSCULOLIGAMENTARIOS Y EL CICLO DE LA MARCHA

- Cuando la pierna derecha oscila hacia adelante, el ilion derecho rota hacia atrás respecto al sacro (Greenman, 1996).
- Simultáneamente aumenta la tensión en los ligamentos sacrotuberoso e interóseos, a fin de apuntalar la ASI en preparación para el contacto del talón.
- Inmediatamente antes del contacto del talón se activan los músculos isquiocrurales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso), tensando así el ligamento sacrotuberoso (en el que se fusionan) para estabilizar aún más la ASI.
- Vleeming *et al.* (1997) demostraron que cuando el pie se aproxima a tomar contacto con el talón hay un movimiento del peroné hacia abajo, aumentando (por vía del bíceps femoral) la tensión en el ligamento sacrotuberoso, mientras al mismo tiempo descarga el tibial anterior (que se fija al primer metatarsiano y al cuneiforme medial) para efectuar la flexión dorsal del pie en preparación para el contacto del talón.

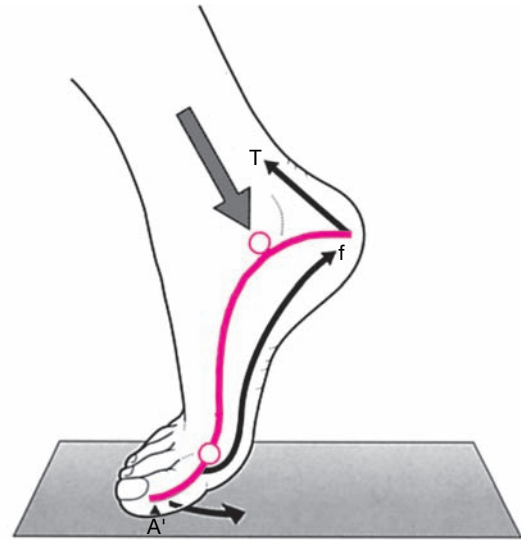


Figura 3.7. Preparación para el despegue de los dedos del pie. 4: Fuerza propulsora proporcionada por los flexores de los dedos del pie (f); A': el apoyo anterior se traslada al dedo gordo (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

Cuadro 3.4. Período oscilatorio (progresión de la extremidad)

Perry (1992) describe tres fases en la progresión de la extremidad, a saber, la oscilatoria inicial, la oscilatoria media y la oscilatoria terminal. Otros autores (Cailliet, 1997; Hoppenfeld, 1976) observan una división similar pero utilizan una nomenclatura diferente (aceleración, oscilatoria media, desaceleración).

- La *fase oscilatoria inicial* comienza cuando el pie se eleva del suelo y llega a su fin cuando el pie oscilante se opone al pie contralateral, que se encuentra en su fase estática media. La fase oscilatoria inicial debe producir el despegue del pie por medio de la dorsiflexión del tobillo y una mayor flexión de la rodilla, así como la progresión del muslo por flexión de la cadera. Sin una flexión adecuada de estas tres instancias, los dedos o el pie pueden tocar el suelo durante la oscilación, como sucede en procesos en que el pie se halla descendido.
- La *fase oscilatoria media* continúa permitiendo el despegue del pie respecto al suelo por medio de la continuación de la dorsiflexión del tobillo, en tanto la cadera continúa flexionándose y la rodilla comienza a extenderse. Durante la primera parte de esta fase, los músculos tibial anterior y extensor propio (largo) del dedo gordo incrementan significativamente su actividad.
- La *fase oscilatoria terminal* presenta una completa extensión de la rodilla, la posición neutra del tobillo y la preparación para un contacto inicial con el suelo (contacto del talón). La fase oscilatoria terminal finaliza el ciclo de la marcha. Con el contacto con la superficie da comienzo un nuevo ciclo de la marcha.

- El tibial anterior se une por la fascia con el peroneo lateral largo (que asimismo se fija al primer metatarsiano y al cuneiforme medial) en la parte baja del pie, completando de tal modo este elegante mecanismo enlazante (el «estribo anatómico») que fortalece la ASI y compromete toda la extremidad inferior en el proceso.
- El bíceps femoral, el peroneo lateral largo y el tibial anterior conforman juntos este lazo músculo-tendinoso-fascial longitudinal, que se carga para crear un reservorio de energía (ver pág. 78) que se usará durante la siguiente fase del ciclo de la marcha.
- Durante el último estadio del período de apoyo con

una sola extremidad en el ciclo de la marcha, la actividad del bíceps femoral se aligera, ya que se reduce la compresión de la ASI y el hueso ilíaco ipsilateral rota hacia delante.

- Cuando el talón derecho hace contacto, el brazo izquierdo oscila hacia delante y el glúteo mayor derecho se activa para comprimir y estabilizar la ASI.

- Hay un acoplamiento simultáneo de esta fuerza del glúteo con el dorsal ancho contralateral por medio de la fascia toracolumbar, destinada a ayudar a la contrarrotación del tronco sobre la pelvis.

- De esta forma se crea un lazo músculo-tendinoso-fascial oblicuo a través del torso, proporcionando un mecanismo para el posterior almacenamiento de energía, a utilizar en la siguiente fase del ciclo de la marcha.

- Como señala Lee (1997):

Juntos, estos dos músculos (glúteo mayor y dorsal ancho) tensan la fascia toracodorsal y facilitan el mecanismo de interrupción de la fuerza a través de la ASI. El peso corporal sobreimpuesto se transfiere así a la extremidad inferior por medio de un sistema que es estabilizado a través de la tensión ligamentaria y miofascial. Desde el contacto del talón hasta la fase estática media, los glúteos mediano y menor y el tensor de la fascia lata ipsolaterales y los aductores contralaterales operan activamente para estabilizar la cintura pélvica sobre la cabeza femoral.

- Vleeming *et al.* (1997) describen lo que sucede a continuación, cuando algo de la tensión de los glúteos se transfiere a la extremidad inferior por vía del tracto iliotibial. «Por otra parte, el tracto iliotibial puede ser tensado por expansión del enorme músculo vasto externo durante su contracción... durante la fase de apoyo sobre una extremidad este músculo extensor se encuentra activo para contrarrestar la flexión de la rodilla». Esto protege la rodilla de las fuerzas de desplazamiento delanteras.

- Cuando la fase de apoyo sobre una sola extremidad finaliza y se inicia la fase de apoyo doble, hay una carga disminuida de las articulaciones SI y el glúteo mayor reduce su actividad; cuando da comienzo el siguiente paso, la pierna oscila hacia delante y vuelve a comenzar la inclinación (véase pág. 309) de la ASI.

Por consiguiente, hay (o debería haber) una notoria sincronización del esfuerzo muscular durante el ciclo de la marcha, que se combina con el papel de las estructuras ligamentarias para dar forma a lazos de sostén para las articulaciones, como la ASI, las rodillas y los tobillos, así como para actuar como reservorios de energía. Dentro de este complejo marco de actividades se presenta un amplio espectro de posibilidades de disfunción en el caso de verse comprometido alguno de los componentes musculares (inhibición, acortamiento, restricción, etc.) (Figura 3.8).

Lee (1997) muestra un panorama de las potenciales alteraciones:

Desde el punto de vista clínico, el glúteo mayor parece quedar inhibido cada vez que la ASI se irrita o disfunciona. Cuando el glúteo mayor está debilitado, las consecuencias para la marcha pueden ser catastróficas. La longitud del avance se acorta y los músculos isquiorurales se utilizan de forma exagerada para compensar la pérdida de la potencia extensora de la cadera. Los músculos isquiorurales, idealmente, no están situados de modo que proporcionen un mecanismo de interrupción de la fuerza; a su vez, la ASI puede hacerse hipermóvil. Esto se observa a me-

nudo en deportistas que fuerzan repetidamente los músculos isquiorurales. Estos últimos siguen siendo sobreutilizados y son vulnerables a los desgarramientos intramusculares.

Cadenas de eventos como éstas operan en ambas vías, de manera que –por razones de una mala mecánica corporal, uso excesivo o actividad de puntos gatillo– la disfunción de tejidos blandos (tono excesivo de los músculos isquiorurales y/o inhibición del glúteo mayor) podría constituir el punto de inicio de una serie de modificaciones que conducen a la inestabilidad de la ASI, tal como la describe Lee. El deterioro de los músculos enumerados antes en asociación con el proceso de la marcha, entre ellos los otros glúteos, el dorsal ancho, el tensor de la fascia lata, el tibial anterior, el peroneo lateral largo, etc., puede producir alteraciones de largo alcance en las funciones y la estabilidad de la parte baja de la espalda y el miembro inferior, así como en el ciclo de la marcha propiamente dicho.

Como posibilidad alternativa, el uso excesivo de los músculos isquiorurales (y la posible presencia de puntos gatillo en ellos) puede ser parte de un intento natural de estabilización por parte de la ASI. Lee (1997) recuerda que en respuesta a una necesidad de mayor estabilidad de la ASI los músculos isquiorurales pueden ser utilizados con exageración, aumentando así el tono y el acortamiento. No obstante, dado que los músculos isquiorurales «no presentan una localización ideal como para proporcionar un mecanismo de interrupción de la fuerza», en última instancia es probable que esta compensación falle, dando lugar a la hipermovilidad de la ASI.

En tales circunstancias es hipotéticamente posible que se desarrollen puntos gatillo en los músculos isquiorurales excesivamente utilizados, como parte de un esfuerzo de adaptación para mantener un tono elevado con el fin de aumentar la tensión en el ligamento sacrotuberoso y así incrementar la interrupción de la fuerza en la articulación. Si éste fuese el caso, la desactivación de los puntos gatillo o el estiramiento/relajación de los músculos isquiorurales bien podría estimular, en dichas circunstancias, la inestabilidad de la ASI. Podría ser más apropiado un abordaje terapéutico que reconociera la necesidad de un tono excesivo de los músculos isquiorurales como parte de un esfuerzo de estabilización y que intentase normalizar la articulación de otra forma (incluyendo centrarse en cualesquiera influencias inhibitorias que se ejerciesen sobre el glúteo mayor).

Parafraseando a Shakespeare: «Tratar o no tratar (un punto gatillo), ésa es la cuestión», o en términos más simples, ¿cuándo los puntos gatillo y los músculos acortados/tensos son parte de la solución (posiblemente a corto plazo) hallada por el organismo, más que el problema primario? Si el punto gatillo realmente es parte de un proceso adaptativo y su remoción arbitraria es un potencial desestabilizador del intento del cuerpo de compensar un proceso en particular, tratar la afección primaria en vez de abordar el mecanismo de adaptación podría conducir a un resultado mejor y más duradero.

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA DURANTE LA MARCHA

Vleeming *et al.* (1997) describen cómo los músculos almacenan la energía elástica cuando se encuentran bajo tensión

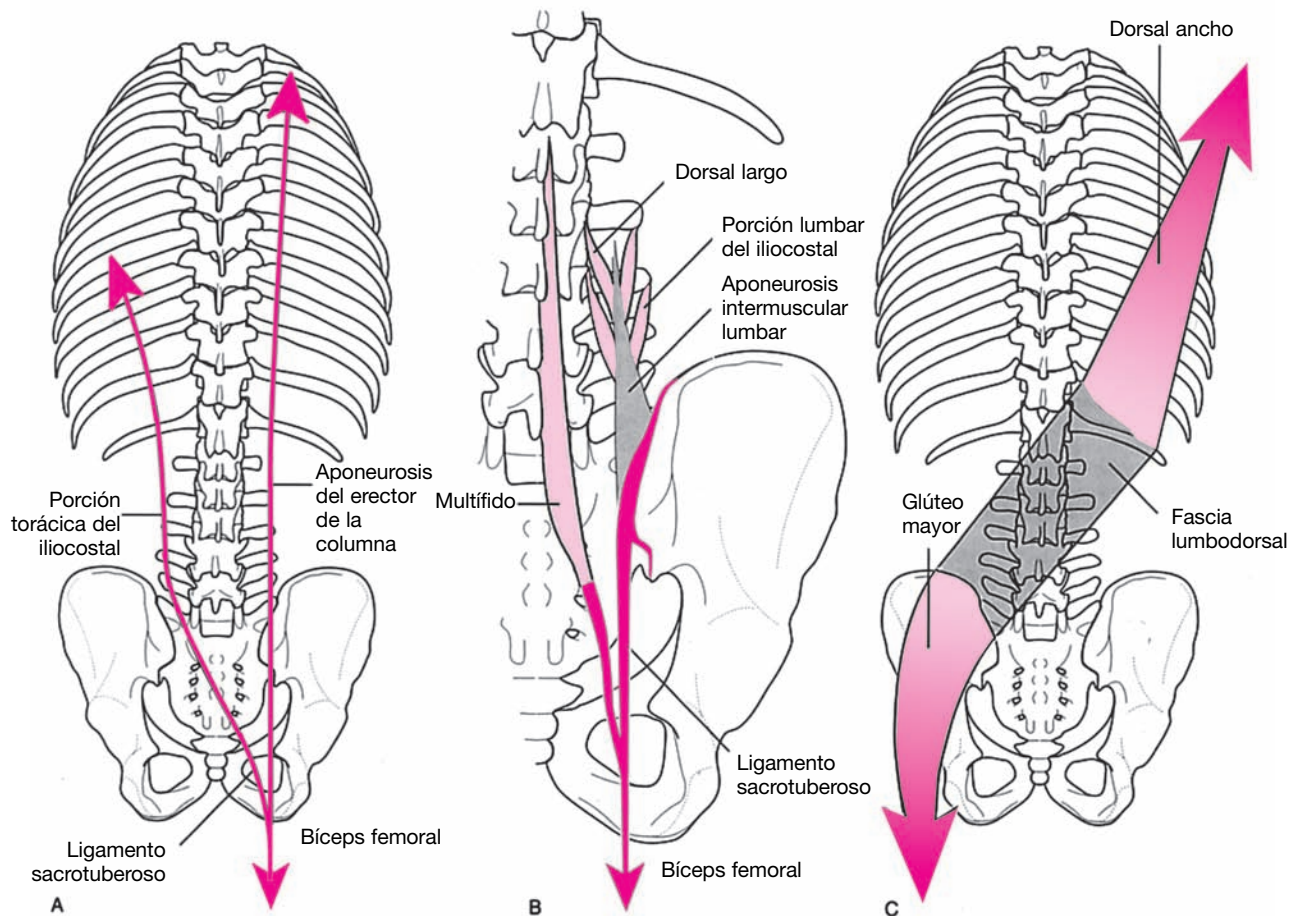


Figura 3.8. A. El bíceps femoral se conecta directamente con la parte superior del tronco por vía del ligamento sacrotuberoso, la aponeurosis del erector de la columna y la porción torácica del iliocostal (sacrolumbar). B. Vista aumentada de la columna lumbar, que muestra el vínculo entre bíceps femoral, aponeurosis intermuscular lumbar, dorsal largo, porción lumbar del iliocostal y multifido. C. Relaciones entre glúteo mayor, fascia lumbodorsal y dorsal ancho (reproducido con permiso de Vleeming *et al.* 1999).

activa. Esta energía almacenada puede ser utilizada si a un músculo al que se le aplica una tensión se le permite relajarse y acortarse. Brindan el ejemplo de una extensión activa y forzada de un único dedo de la mano en grado máximo, para luego relajarlo. Informan que existen diferentes puntos de vista respecto al almacenamiento de energía durante la marcha. Un modelo sostiene que el proceso tiene lugar en los tendones, como «cuerdas elásticas», más específicamente de los músculos extensores de rodilla y tobillo (Alexander, 1984). Otra perspectiva es que la fascia actúa como lugar de almacenamiento de energía (Dorman, 1997).

Vleeming *et al.* cuestionan estos dos puntos de vista por ser a su entender explicaciones inadecuadas, en particular en relación con intentos de separar músculos, tendones y fascia, que funcionalmente operan en conjunto. En cambio, son partidarios de una visión según la cual las cadenas miofasciales, como los lazos longitudinal y oblicuo previamente descritos (incluyendo bíceps femoral – peroneo lateral largo y/o dorsal ancho – fascia toracolumbar – glúteo mayor, etc.), dedicadas como están a la estabilización de la ASI, ofrecen sistemas efectivos de almacenamiento de energía, capaces de reducir las demandas ejercidas sobre la acción muscular durante la

marcha. Observan que «... actividades tales como la deambulación energizan inadecuadamente los vínculos. Ésta podría ser la razón por la cual ir de compras es una tarea tan ardua para mucha gente».

Gracovetsky (1997) desarrolló un modelo que describe la transferencia de energía durante el ciclo de la marcha.

- ... La marcha es el resultado de una transformación secuencial de la energía.
- Comenzando en las piernas, la energía química almacenada de forma potencial en los músculos es usada en primer lugar para elevar el cuerpo dentro del campo gravitacional de la tierra.
- Cuando el cuerpo cae hacia abajo, esta energía potencial se convierte en energía cinética, que a su vez es almacenada en un impulso compresivo al contacto del talón.
- El impulso, apropiadamente filtrado por las rodillas y las masivas estructuras ligamentarias que circulan por la ASI, viaja en dirección ascendente.
- La energía se distribuye entonces a cada articulación vertebral para contrarrotar pelvis y hombro, en tanto la cabeza es estabilizada por la derotación de los hombros.

En el marco del modelo de Gracovetsky es posible superponer el modelo de conservación, almacenamiento y uso de

Cuadro 3.5. Determinantes de la marcha (figura 3.9)

Al progresar las extremidades a través de sus respectivos movimientos en los ciclos de la marcha, el centro de gravedad pélvico se desvía en sentido vertical y lateral cuando el peso corporal se transfiere de una pierna a la otra. Por otra parte, la pelvis debe rotar alrededor de un eje localizado en la columna lumbar para que la cadera correspondiente a la pierna que se adelantará se prepare para hacerlo. Si no hubiese una mezcla de movimientos compensatorios, denominados *determinantes de la marcha*, los desplazamientos verticales y horizontales de la unidad pasajera se presentarían como inestables y serían ineficaces y notoriamente abrumadores para los componentes musculares.

Tres de los determinantes de la marcha se relacionan con movimientos de la pelvis y se combinan para evitar cambios excesivos en el desplazamiento vertical y la desviación lateral. Estos determinantes son la rotación pélvica horizontal, la caída (inclinación) pélvica contralateral y la desviación pélvica lateral. Éstas se combinan para reducir las desviaciones vertical y lateral del centro de gravedad a 2 cm en cada dirección (Perry, 1992) para un desplazamiento lateral combinado (izquierdo y derecho) de 4 cm. Escribe Perry: «Si no se efectuara esta acción modificatoria, la variación de la estatura corporal entre los apoyos doble y unilateral de las extremidades sería de 9,5 cm».

La *rotación pélvica* tiene lugar cuando el miembro oscila hacia delante portando ese lado de la pelvis en sentido anterior junto con ella. Este paso mueve la articulación de la cadera oscilante por delante de la cadera contralateral (estática) y asimismo mueve su pie correspondiente (oscilante) acercándolo a la línea media (figura 3.9), alargando así la pierna en tanto se reduce la inclinación de la pelvis. Esta combinación disminuye el desplazamiento vertical del centro de gravedad pélvico.

Cuando la pelvis comienza a rotar y la pierna a oscilar, la pierna estática es responsable de impedir que la masa corporal caiga

medialmente hacia el lado no sostenido. Los aductores descargan sobre la pierna estática, lo que, en combinación con el soporte perdido por la pierna oscilante, produce una caída de la pelvis (*inclinación pélvica*) sobre el lado contralateral. Durante esta *posición de Trendelenburg*, la pierna estática se encuentra en leve aducción y la pierna oscilante en leve abducción, mientras hay un descenso de aproximadamente 4° de la cresta ilíaca sobre el lado no sostenido (trasladando la mitad de ese descenso a la línea media). Por consiguiente, la inclinación pélvica también reduce el potencial desplazamiento vertical del centro de gravedad.

El desplazamiento lateral de la pelvis (*desviación pélvica*) ocurre cuando el peso es transferido a la pierna estática y el centro de gravedad es trasladado hacia la extremidad estática. Los movimientos de la pelvis son suavizados por este balanceo rítmico lateral, que asimismo ayuda a mantener el equilibrio (Cailliet, 1997).

Perry (1992) resume este complejo proceso, combinado con otros determinantes de la marcha (tales como la flexión de tobillo y rodilla), como sigue:

De tal modo... la elevación vertical de la unidad pasajera durante el soporte por parte de una sola extremidad es disminuido por la inclinación lateral y anterior de la pelvis, en combinación con la flexión plantar del tobillo correspondiente a la extremidad estática y la flexión de la rodilla. El descenso del centro de gravedad por el apoyo sobre las dos extremidades es reducido por la elevación del talón en la fase estática terminal, el contacto inicial del talón combinado con la extensión completa de la rodilla y la rotación horizontal de la pelvis. El desplazamiento lateral, de manera similar, es reducido a su mínima expresión por los rotadores pélvicos, la angulación femoral medial y la sustitución del equilibrio coronal completo por la inercia. Como resultado de ello, el centro de gravedad del cuerpo sigue una suave vía sinusoidal tridimensional que entreteje las desviaciones verticales y horizontales.

la energía, de acuerdo con la descripción que hacen Vleeming *et al.* de los mecanismos de los vínculos musculoligamentarios. Asimismo, es posible reflexionar acerca de las vías para interrumpir los mecanismos involucrados en ambos modelos mediante restricciones articulares o acortamiento y/o inhibición musculares, debidos a factores biomecánicos, reflejos/neurales o conductuales, congénitos o adquiridos.

Es posible hacer un relato detallado del movimiento articular y segmentario durante el ciclo de la marcha respecto a cada articulación observando sus movimientos durante el apoyo doble inicial, el apoyo sobre una extremidad única y, finalmente, el apoyo doble terminal. Un análisis detallado del movimiento normal a lo largo de la fase de apoyo se muestra en la Tabla 3.2, que también compara estos movimientos con la entidad clínica denominada *hallux limitus* funcional (HLF) (limitación funcional del dedo mayor del pie), que se expone con mayor precisión en la página 91.

DISFUNCIONES POTENCIALES DURANTE LA MARCHA

La evaluación de las evidencias disponibles a partir de la postura estática, así como de las características de movimiento y marcha, requiere destrezas objetivas sólidas. La evaluación de la postura estática y de las características de la marcha y el análisis de las posturas sedentes y de inclinación y de los hábitos de uso proporciona información crítica para el desarrollo de programas terapéuticos y de atención

domiciliaria. El valor de una perspectiva que evalúa el movimiento del cuerpo entero de forma normal, como sucede en el análisis de la marcha al caminar, reside en que se centra en los rasgos globales, como son los patrones del síndrome cruzado (ver Capítulo 10) más que en los locales, como es la evaluación de articulaciones o músculos individuales (en busca de restricción, acortamiento, fuerza, presencia de puntos gatillo, etc.), que se lleva a cabo por separado. El sujeto examinado debe estar tan desvestido como sea posible y apropiado, o vestido de modo que puedan observarse las formas (mallas de bailarines, pantalones cortos de ciclistas, etc.), de manera que las características clave no queden enmascaradas por la vestimenta.

Es útil la advertencia de Janda (1996):

En la práctica clínica es aconsejable comenzar analizando la postura de pie erguida y la marcha. Sin embargo, este análisis requiere experiencia y, en particular, destreza en la observación. Por otra parte, brinda una información rápida y fiable con la que es posible ahorrar tiempo, indicando qué pruebas necesitan ser llevadas a cabo en detalle y cuáles pueden omitirse... El observador... debería pensar globalmente acerca de todo el sistema motor del paciente y no limitar su atención al nivel local correspondiente a la lesión.

Kuchera *et al.* (1997) sugieren que los elementos clave de la marcha normal comprenden:

- El peso, transferido de modo continuo del talón a los dedos para el despegue.
- Ausencia de signos de cojera.

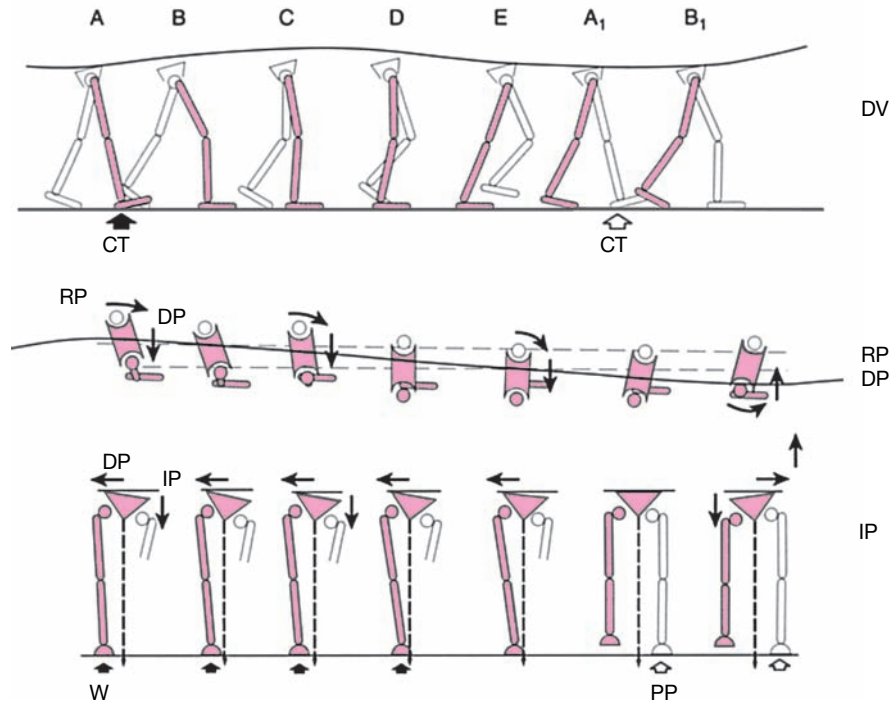


Figura 3.9. Determinantes de la marcha. El dibujo superior es una vista lateral que muestra el desplazamiento vertical; el dibujo del medio muestra desde arriba la rotación y la inclinación de la pelvis; el dibujo inferior muestra desde una vista frontal la desviación y la inclinación pélvicas. CT: contacto con el talón; DV: desplazamiento vertical; RP: rotación pélvica; DP: desviación pélvica; IP: inclinación pélvica; PP: pierna portadora de peso (reproducido con permiso de Rene Cailliet: *Foot and ankle pain*, F. A. Davis).

- Ángulo correcto de orientación de los dedos del pie, que no deben presentarse oblicuos hacia dentro o fuera.
- Ausencia de evidencias de supinación o pronación excesivas.
- Movimiento simétrico a través de la pelvis, las regiones lumbar y torácica y los hombros.
- Igual oscilación de los brazos a ambos lados.

Estos elementos se observan en la marcha normal; sin embargo, si un individuo presenta dolor agudo o crónico es probable que cualquier análisis de la marcha o de los desequilibrios musculares esté teñido por el cuadro doloroso, ya que la persona efectuará compensaciones posturales para evitar posiciones de soporte de peso dolorosas o espectros de movimiento dolorosos. Por otra parte, los tejidos hipertonícos o aquellos que albergan puntos gatillo pueden no mostrar un abanico o patrón de movimientos normal, sino presentar movimientos desparejos, desviar las partes corporales asociadas del alineamiento normal o hacer que los sinergistas o antagonistas compensen la debilidad, todo lo cual se podrá comprobar visualmente.

Tanto el período estático como el de oscilación presentan sus propios problemas potenciales, cuyas características ayudan a determinar la etiología de la afección del paciente. Hoppenfeld (1976) cita a Inman (1973) respecto a estos determinantes mensurables.

1. El ancho de la base (distancia entre los dos talones al caminar) no debería ser de más de 5 - 10 cm de talón a talón; una base más ancha suele indicar inestabilidad (quizá cere-

belosa), mareos o disminución del ingreso de información sensorial en la planta del pie.

2. El centro de gravedad del cuerpo como un todo (y no sólo de la unidad pasajera) se encuentra 5 cm por delante de la segunda vértebra sacra (S2) y en la marcha normal no debería sobrepasar los 5 cm verticalmente.

3. Excepto durante el contacto del talón, la rodilla debería permanecer flexionada a lo largo de toda la fase estática. Las rodillas separadas o juntas crean un desplazamiento vertical excesivo del centro de gravedad (Perry, 1992, y Cailliet *et al.* 1997, observan que la rodilla se reextiende hacia el final del período estático).

4. La pelvis y el tronco se desvían lateralmente para centrar el peso sobre la cadera. Esta desviación es de aproximadamente 2,5 cm, pero puede acentuarse de forma marcada cuando el glúteo mediano se halla debilitado.

5. La longitud media de un paso al caminar es de 37 cm, pero puede disminuir con el dolor, la edad, la fatiga o una patología de la extremidad inferior.

6. El adulto medio gasta 100 calorías por milla (= 1.609,35 m, es decir 62,15 calorías cada 1.000 m) y camina con una cadencia de 90 - 120 pasos por minuto. Dolor, envejecimiento, superficies resbaladizas y un suelo inseguro pueden reducir el número de pasos por minuto.

7. Durante la fase oscilatoria, un lado de la pelvis rota 40° hacia delante junto con la pierna que oscila, requiriendo así una rotación normal alrededor de la cadera correspondiente a la pierna fijada estáticamente, que actúa como un pivote para dicha rotación (Figura 3.9).

El caminar normal exige que el centro de gravedad corporal avance hacia el pie anterior plantado durante la fase estática doble inicial del ciclo de la marcha. Para que el cuerpo avance sobre el pie (estático) anterior durante la marcha normal, el tobillo, la rodilla y la cadera de la extremidad posterior y la columna lumbar necesitan estar todos en extensión, con el movimiento corporal hacia delante iniciado por el impulso creado por la dorsiflexión de las articulaciones metatarsofalángicas (MTF) del pie posterior (preoscilatorio). Al final de la fase de apoyo unilateral del ciclo de la marcha normal, la articulación de la cadera debería extenderse aproximadamente 15°. Esto permite mantener el tronco erguido, crea el posicionamiento correcto para la fuerza impulsora contra la superficie de marcha y posiciona el miembro de modo tal que pueda ser elevado antes de oscilar hacia delante.

Sin embargo, si por alguna razón la articulación MTF falla en iniciar el impulso propulsivo hacia adelante (como ocurre en el HLF, ver más adelante), produciendo una elevación demorada del talón, las articulaciones proximales a la articulación MTF son obligadas a absorber la fuerza creada, en un proceso que se conoce como bloqueo en el plano sagital.

Dananberg (1997) explica:

La capacidad para extenderse de las articulaciones proximales a la primera articulación MTF se relaciona directamente con la capacidad física de la primera articulación MTF para aportar su abanico de movimiento normal... El movimiento tendrá lugar en una oposición de 180° respecto al movimiento que debería acaecer. Por ejemplo, el muslo debe extenderse sobre la cadera, pero el fracaso para pivotar sagitalmente en el pie impide el movimiento articular de la cadera como respuesta. La flexión debe reemplazar la extensión al llegar a su máximo la acomodación mediante la información referida al movimiento hacia delante (Figura 3.10).

OBSERVACIÓN DE LA MARCHA

Más adelante se ofrecen diversas enumeraciones con la intención de categorizar los patrones de marcha observables en relación con sus características causales. Así por ejemplo, Petty y Moore (1998) y DiGiovanna y Schiowitz (1991) describieron algunas de las observaciones más llamativas re-

ferentes al análisis de la marcha, divididas en patrones neurológicos y musculoesqueléticos. Dananberg (1997) llega a la conclusión de que muchos casos de dolor agudo o crónico de la zona lumbar se relacionan con anomalías de la marcha y que la función del pie tiene parte importante en la mecánica de la marcha, siendo de importancia crítica la dorsiflexión normal de la primera articulación MTF.

ANÁLISIS DESDE MÚLTIPLES PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Dananberg (1997) ha compilado un análisis multidimensional del movimiento y de los marcadores segmentarios observables durante el análisis de la marcha, así como sus posibles «significados».

- La cabeza, observada tanto desde atrás como desde el frente, puede inclinarse a un lado u otro; cuando se la ve desde un costado puede ser mantenida por delante de la línea coronal. En caso de observación de una inclinación cefálica, la elección terapéutica podría consistir en la elevación del talón del lado más corto (véase Capítulo 11 para una descripción del tratamiento mediante la elevación del talón); en caso de que la cabeza sea mantenida adelantada, podría ser apropiado el tratamiento del HLF (que implica la limitación en dorsiflexión de la primera articulación MTF; ver más adelante una descripción detallada de este importante fenómeno).

- El brazo o el hombro, cuando son vistos desde atrás o desde el frente, pueden mostrar una caída durante la fase de apoyo unilateral del mismo lado del ciclo de la marcha. Vistos desde un costado, puede observarse que los brazos no oscilan de forma simétrica, o que se mueven desde los codos más que desde los hombros. Percatarse de que la carencia unilateral de un movimiento completo del hombro constituye a veces un acomodamiento debido a la desigualdad en la longitud de las piernas puede sugerir elecciones terapéuticas.

- La pelvis y la columna lumbosacra, cuando se ven desde atrás o por delante, pueden mostrar el desnivel de la pelvis; cabe observar una asimetría en la rotación de la pelvis y

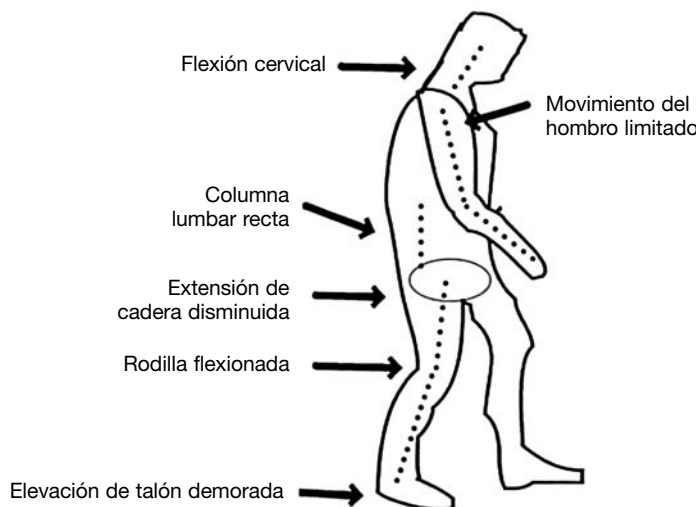


Figura 3.10. Compensación en flexión por un HLF durante la fase de apoyo unilateral (reproducido con permiso de Vleeming *et al.* 1999).

Tabla 3.1. Marcadores de movimiento articular/segmentarios durante el análisis de la marcha desde múltiples puntos de mira u observación (reproducido con permiso de Vleeming y cols., 1999)

Nivel	Atrás / adelante	Costado	Indicación/opción terapéutica
Cabeza	Observar la inclinación cefálica derecha – izquierda y el ritmo de cualquier movimiento de inclinación	Observar la postura cefálica adelantada	En caso de inclinación, considerar la elevación del talón en el lado más corto; en caso de postura cefálica adelantada, tratar el HLF
Hombro/brazo	¿Están los hombros a nivel o desciende uno de ellos durante el apoyo unilateral homolateral?	¿Oscilan los brazos de forma simétrica? ¿Se mueven desde los codos o desde los hombros?	La falta de movilidad del hombro, en particular si es unilateral, indicará usualmente una prolongada acomodación funcional de la extremidad
Pelvis/columna lumbosacra	Buscar el nivel de la base pélvica; buscar la simetría de la rotación a izquierda y derecha	Observar si la columna es recta o lordótica, ¿se flexiona el torso sobre la pelvis durante la FAU?	La elevación de la EIAS/EIPS con descenso concomitante del hombro homolateral indica una función prolongada de la extremidad; la flexión de la cintura durante la FAU indica HLF
Caderas/muslos	No observables desde atrás	Comparar la extensión de las caderas durante la FAU; la asimetría sugiere una diferencia en la longitud de las piernas/HLF	La extensión de la cadera en la FAU es un marcador crítico. Tratar el HLF y volver a examinar
Rodillas	Alineamiento varo o valgo; observar el ritmo de las rotaciones internas/externas	Observar la extensión completa durante la FAU; ¿es simétrica esta anomalía?	El alineamiento varo/valgo indica la necesidad de ortesis habituales; la carencia de extensión completa puede responder al tratamiento del HLF
Pies	Buscar la simetría en la elevación del talón; ¿se eleva el talón antes del contacto del talón contralateral?	¿Se ve un HLF? ¿Prona el pie?	La dificultad para elevar el talón durante la FAU indica HLF; la presencia unilateral indica que la longitud de la pierna es desigual

FAU: fase de apoyo unilateral; EIAS: espina iliaca anterosuperior; EIPS: espina iliaca posterosuperior.

la columna lumbar. Cuando se las observa desde un lado debe prestarse atención al grado de lordosis o enderezamiento de la columna lumbar, además de la tendencia a la flexión del torso durante la fase de apoyo unilateral del ciclo de la marcha. Se tomarán las oportunas elecciones terapéuticas a partir de la toma de conciencia de que la flexión de la cintura durante la fase de apoyo unilateral indica un HLF (ver más adelante) y de que la elevación de la pelvis que tiene lugar concomitantemente con el descenso ipsolateral del hombro sugiere una respuesta compensatoria a la desigualdad en la longitud de las piernas.

- Las caderas y los muslos, observados desde un costado, pueden presentar una asimetría en el grado de extensión de la cadera durante la fase de apoyo unilateral. Ésta sugiere una discrepancia en la longitud de las piernas y/o HLF. La importancia de la fase de extensión de la cadera en el ciclo se discute más adelante en este mismo capítulo.

- Las rodillas, observadas desde delante o atrás, pueden mostrar un alineamiento valgo o varo*; cuando se observan desde un lado, la extensión completa puede no dejarse ver durante la fase de apoyo unilateral. Se prestará atención a que esta ausencia de extensión sea simétrica o no. Entre las elecciones terapéuticas se incluye la posible necesidad de tratar las situaciones de alineamiento varo o valgo, en tanto la carencia de extensión completa de la rodilla sugiere un HLF.

* El *Stedman's electronic medical dictionary* (1998, versión 4.0) destaca que la definición original de «varo» era «curvado o girado hacia dentro, hacia la línea media de la extremidad o el cuerpo», mientras que «valgo» era «curvado o girado hacia fuera, alejándose de la línea media de la extremidad o el cuerpo». El uso que en la actualidad se acepta, en particular en ortopedia, transpone erróneamente el significado de valgo a varo, como en *genu varum* (piernas arqueadas). A fin de evitar confusiones, hemos utilizado la terminología moderna.

- Los pies, cuando son observados desde el frente o desde atrás, deben ser examinados en búsqueda de simetría en la elevación del talón, así como para saber si éste se eleva antes de que el talón contralateral haga contacto. La observación desde un costado indica si hay un HLF y si alguno de ambos pies prona. De ser necesario, entre las elecciones terapéuticas están comprendidos el tratamiento del HLF y de la desigualdad en la longitud de las piernas.

Dananberg (1997) señala:

El principio de los puntos de mira múltiples es importante. Cuando se observan placas radiográficas de un paciente bien se sabe que no es aceptable una visión única del cuerpo. Por lo general, tres vistas proporcionan un cuadro más exacto de un ser tridimensional. La observación del caminar del paciente no se diferencia en esto. La simple observación de un sujeto que camina hacia atrás y adelante en un pasillo nos hace perder toda vista del plano sagital. Si bien en su mayoría las consultas no están equipadas para un análisis de la marcha, el uso de una cinta sin fin puede ser útil para brindar puntos de mira múltiples, necesarios para una determinación precisa de causa y efecto (Tabla 3.1).

DESEQUILIBRIO MUSCULAR Y PATRONES DE MARCHA

- La disfunción de la columna lumbar (usualmente lumbar superior) con compromiso del músculo psoas produce la inclinación hacia delante y el costado del psoas disfuncional. La cadera del lado disfuncional será mantenida en abducción, en lo que se considera una mayor base de sustentación.

- La debilidad de los extensores vertebrales y/o los flexores de la cadera puede observarse como rotación pélvica posterior en el momento del contacto del talón (Schafer, 1987).

- La contracción del erector de la columna, si es unilateral, conduce a flexión lateral hacia el lado disfuncional junto con extensión vertebral. La marcha se presentará rígida, con pocas evidencias de flexión o rotación lumbares. DiGiovanna y Schiowitz (1991) explican:

Si los signos incluyen altura elevada de la cresta ilíaca, convexidad escoliótica lumbar y dolor ciático, *todo del mismo lado*, el pronóstico de una rápida recuperación es bueno. *Si el dolor aparece al otro lado*, la causa puede ser un disco prolapsado o alguna otra patología grave, y tanto el médico como el paciente pasarán tiempos difíciles. (Las cursivas son nuestras.)

- La debilidad del glúteo mayor se asocia con una posición torácica posterior (es decir, cifosis) e hiperextensión lumbar durante la fase estática del ciclo de la marcha, lo que sirve para estabilizar la extensión de la cadera y mantener el centro de gravedad por detrás de la articulación de la cadera. Schafer (1987) sugiere que la debilidad de los extensores de la cadera puede correlacionarse con «brazos a desigual distancia de la línea media y ambos codos flexionados al lanzarse».

- La debilidad del glúteo mediano, la luxación congénita de la cadera o la *coxa vara* (definida como la «inclinación hacia fuera del cuello femoral» por el *Blakistone's new Gould medical dictionary*, 1956) produce un movimiento torácico aumentado hacia el lado disfuncional durante la fase estática del ciclo de la marcha (signo de Trendelenburg). Schafer (1987) sugiere que la debilidad de los aductores implica «una rotación exagerada del fémur hacia fuera durante la parte media de la fase estática».

- La debilidad del glúteo mediano puede dar lugar a un incremento de las fuerzas de desplazamiento laterales a través de la pelvis, asociándose con disfunciones que comprometen los pies, en particular la hiperpronación (Liebenson, 1996).

- La debilidad de los flexores de cadera y/o rodilla puede provocar el arrastre de los dedos de los pies durante la parte media del período oscilatorio, cuando el tronco se desvía hacia el lado oscilante y la pelvis se eleva del lado que porta el peso.

- La debilidad de los rotadores mediales de la cadera (y el probable tono excesivo asociado de los rotadores externos) puede implicar un paso acortado, con evidencias de rotación externa de la pierna.

CADENAS DISFUNCIONALES

Lewit (1996) ha presentado listas de características asociadas con las fases disfuncionales del ciclo de la marcha.

Durante la fase estática

La tensión muscular aumentada podría observarse comúnmente en:

- Dedos del pie y flexores plantares.
- Tríceps sural.
- Glúteos.
- Piriforme.
- Elevador del ano.
- Erector de la columna.

Puntos de fijación dolorosos asociados (resultantes de irritación perióstica por tensión/arrastre excesivos de los músculos/tendones que se fijan) podrían observarse en:

- Calcáneo (aponeurosis plantar, tendón de Aquiles).
- Cabeza del peroné (bíceps femoral).
- Tuberosidad isquiática (músculos isquocrurales).
- Cóccix (glúteo mayor, elevador del ano).
- Cresta ilíaca (glúteo mediano, erector de la columna lumbar).
- Trocánter mayor (glúteo mediano, piriforme).
- Apófisis espinosas de L4 – S1 (erector de la columna).

Es probable observar restricciones articulares asociadas en:

- Articulaciones del mediopié.
- Tobillo.
- Articulación tibioperonea.
- Articulación sacroilíaca.
- Columna lumbar inferior.

Durante la fase oscilatoria y la rotación interna

La tensión muscular aumentada podría observarse comúnmente en:

- Extensores de pies y dedos de los pies.
- Tibial anterior.
- Flexores de la cadera.
- Aductores.
- Recto del abdomen.
- Erector de la columna toracolumbar.

Puntos de fijación dolorosos asociados (resultantes de irritación perióstica por tensión/arrastre excesivos de los músculos/tendones que se fijan) podrían observarse en:

- Pata de ganso (sartorio, grácil, semitendinoso).
- Rótula (recto anterior, tensor de la fascia lata por vía del tracto iliotibial).
- Sínfisis del pubis, xifoides (recto del abdomen).

Es probable observar restricciones articulares asociadas en:

- Rodilla.
- Cadera.
- Articulación sacroilíaca.
- Columna lumbar superior.
- Unión toracolumbar.
- Articulación atlantooccipital.

Lewit (1996) aclara que estas listas no son definitivas ni exhaustivas y que deberían ser consideradas en el contexto de la evaluación de otras características, como la postura corporal en general, la función respiratoria y otras evaluaciones funcionales. Lewit cree que «estas cadenas se forman de modo característico a un lado del cuerpo». Por otra parte señala que «también deben tenerse en cuenta los cambios reflejos en la piel y (en casos crónicos) las modificaciones de los puntos dolorosos fasciales y periósticos (es decir, de fijación)».

Vale la pena subrayar que los puntos gatillo miofasciales activos en los músculos pueden asociarse con un incremento

de la tensión en los músculos que los albergan, tanto como con un arrastre pleno de tensión en los sitios de inserción tendinosa, con las consecutivas influencias sobre las articulaciones asociadas (Simons *et al.* 1999).

ABORDAJE CLÍNICO DE LIEBENSON

Liebenson (1996) presenta un protocolo mediante el cual la observación de anomalías (como la extensión alterada de la cadera y la abducción alterada de la cadera en el ciclo de la marcha) sugiere las direcciones en que debería moverse la investigación futura.

Liebenson (1996) describe que las articulaciones cigoapofisiarias de la zona lumbar refieren a la región de la cadera en forma de patrones similares a los patrones referidos de los puntos gatillo de los músculos cuadrado lumbar y glúteos, algo que también señalan Travell y Simons (1992). Puesto que el compromiso de estas superficies facetadas puede entrelazarse con disfunción muscular y a menudo requiere técnicas de bloqueo anestésico para un diagnóstico preciso, se justifica el tratamiento de las facetas (carillas) lumbares y de los músculos que producen tensión en ellas. El tratamiento rehabilitador de Liebenson incluye el asesoramiento acerca del uso del cuerpo, su manipulación y el ejercicio.

Extensión alterada de la cadera

Durante la ejecución de la marcha por el paciente, la evidencia de un grado reducido de extensión de la cadera, comúnmente acompañado por una lordosis lumbar exagerada, sugiere que:

- El glúteo mayor, el principal agonista para llevar a cabo la extensión de la cadera, es posiblemente débil.
- El glúteo mayor es inhibido por antagonistas hiperactivos tales como el psoas ilíaco y el recto anterior.
- Los estabilizadores de la extensión de la cadera, el erector de la columna, pueden estar hiperactivos.
- Los sinergistas del glúteo mayor durante la extensión de la cadera, los músculos isquiocrurales, puede estar hiperactivos.
- Puede haber actividad de puntos gatillo, inhibiendo el glúteo mayor.

Puesto que el erector de la columna, los músculos isquiocrurales, el recto anterior y el psoas se clasifican todos como músculos posturales (ver Volumen 1, Capítulo 2 respecto a una descripción de las características de los músculos posturales y fásicos, y un resumen del tema en el Capítulo 1 de este volumen), se acortarán a lo largo del tiempo debido a uso excesivo, estimulando una mayor inhibición del glúteo mayor.

La hiperactividad y el eventual acortamiento del erector de la columna, los músculos isquiocrurales, el recto anterior y el psoas pueden conducir a:

- Aprestamiento/inclinación hacia delante de la parte superior del cuerpo.
- Inclinación de la pelvis hacia delante.
- Hipertrofia del grupo erector de la columna.
- Hipotonía del glúteo mayor, que podría llegar a «colgar».

- Síntomas de dolor lumbar y/o de nalgas (síndromes facetario o miofascial).
- Coxalgia.
- Disfunción recurrente de los músculos isquiocrurales.
- Dolor cervical recurrente (ver Capítulo 2, Cuadro 2.9, respecto a los detalles de la influencia cervical sobre el funcionamiento de la pelvis).

Exámenes

Las pruebas para el examen del acortamiento muscular (que se describen en detalle en este texto en las secciones destinadas a los músculos individuales) mostrarían evidencias de longitud reducida (en comparación con los valores normales) en los flexores de la cadera, los músculos isquiocrurales, el erector de la columna y probablemente la parte superior del trapecio y el elevador de la escápula contralaterales, lo que enfatizaría cómo los patrones de desequilibrio en las porciones superior e inferior del cuerpo se reflejan uno en el otro (ver Figura 2.1 y explicación del síndrome cruzado en el Capítulo 10. Este tema se describe asimismo en detalle en el Volumen 1, Capítulo 5).

La evaluación de los patrones de descarga usando la prueba funcional de extensión de la cadera de Janda (según se describe en la pág. 322) mostraría si ha habido sustitución de la actividad del glúteo mayor por la del erector de la columna y/o los músculos isquiocrurales durante la ejecución de la extensión de la cadera en posición prona. Esta sustitución durante la secuencia de descarga indicaría una debilidad del glúteo mayor con consecutiva compensación por sus sinergistas. Comerford y Mottram (2001) informan que cuando se la lleva a cabo con la musculatura «normal», la extensión de la cadera sigue la secuencia de reclutamiento («descarga»):

- a) músculos isquiocrurales (movilizadores principales o dominantes);
- b) glúteos (sinergistas);
- c) erector de la columna contralateral (sostenedor de la carga).

Cuando se manifiestan problemas en la zona lumbar, los papeles del músculo movilizador dominante y/o de los músculos sinergistas pueden verse usurpados o modificados durante la extensión de la cadera, de modo que la secuencia cambia a:

- a) músculos isquiocrurales – erector de la columna ipsolateral o
- b) erector de la columna toracolumbar – erector de la columna lumbar - músculos isquiocrurales – actividad variable de los glúteos.

Descubrir la secuencia inapropiada aclara qué músculos están descargando inadecuadamente, pero no brinda una explicación acerca de por qué esto podría tener lugar. Factores posibles serían los puntos gatillo miofasciales y/o las restricciones articulares.

Posible implicación de los puntos gatillo

Causas adicionales y factores de mantenimiento diversos pueden asociarse con la hipertonía y/o la debilidad relacionadas con el patrón disfuncional antes descrito, incluidos

puntos gatillo localizados en el glúteo mayor, el psoasílico, el erector de la columna y los músculos isquicrurales, así como los flexores de la cadera (en particular el recto anterior). Por otra parte, los puntos gatillo hallados dentro de músculos cuyas zonas de destino incluyen los músculos antes señalados, como son el cuadrado lumbar, el recto del abdomen, el piriforme y otros rotadores de localización profunda, tal como un punto gatillo remoto encontrado en el sóleo (que incluso refiere a la cara), deberían considerarse fuentes potenciales de hiperactividad o inhibición.

Articulaciones

Diversos bloqueos articulares pueden ejercer influencia de forma refleja sobre los tejidos blandos, estimulando los desequilibrios descritos e involucrando posiblemente:

- Articulación de la cadera ipsolateral.
- ASI ipsolateral.
- Articulación lumbosacra.
- Unión toracolumbar.
- Columna cervical contralateral (ver Cuadro 2.9, donde se brindan detalles acerca de la influencia cervical sobre el funcionamiento de la pelvis).

Protocolo de tratamiento de la alteración de la extensión de cadera

(Chaitow, 2001; Liebenson, 1996)

- Relajar y estirar los flexores ipsolaterales de la cadera (mediante el uso de TEM o liberación miofascial o de métodos de estiramiento activo aislados o métodos adicionales, tal como se describen en el Capítulo 12. Véase asimismo el Volumen 1, Capítulo 10).
- Relajar y estirar (en caso de hiperactividad) el erector de la columna, como se describe en el Capítulo 10 (usando TEM u otros métodos apropiados).
- Relajar y estirar (en caso de hiperactividad) los músculos isquicrurales, tal como se describe en el Capítulo 12 (usando TEM u otros métodos apropiados).
- Desactivar los puntos gatillo mediante el empleo de TNM, técnicas de liberación posicional (TLP) y acupuntura (ver Volumen 1, Capítulo 10). Los métodos de liberación y elongación efectivos deberían ser suficientes para desactivar los puntos gatillo.
- Movilizar (si siguen bloqueados después del tratamiento de los tejidos blandos tal como se describe) la zona lumbar, la ASI y/o las articulaciones de la cadera (utilizando, de ser necesario, impulso breve de alta velocidad, TEM o TLP, según se describe en los Capítulos 9, 10, 11 y 12).
- Estimular y facilitar ejercicios de estabilización vertebral, de abdominales y glúteos, junto con reeducación de los patrones posturales y de uso, según se presenta en los capítulos 7, 10 y 11.

Abducción alterada de la cadera

Las evidencias de abducción alterada de la cadera obtenidas durante la evaluación tendrían implicaciones para el período estático del ciclo de la marcha y para el equilibrio pos-

tural. Durante el ciclo de la marcha puede observarse al paciente caminar «con la cadera» inapropiadamente, lo que estaría indicado por la elevación de la pelvis ipsolateral al caminar. Esto incluye usualmente:

- Glúteo mediano ipsolateral inhibido (débil).
- Inhibición del glúteo mediano por los aductores del muslo, hiperactivos.
- Hiperactividad de los sinergistas del glúteo mediano, durante la abducción de la cadera, en especial del tensor de la fascia lata.
- Hiperactividad de los estabilizadores de la extensión de la cadera, en particular el cuadrado lumbar.
- Hiperactividad del piriforme, un neutralizador en la extensión de la cadera.

Las razones de tales desequilibrios deben ser buscadas y tratadas, tanto si la etiología involucra el bloqueo articular, la actividad de puntos gatillo, el acortamiento muscular a través de adaptaciones u otras causas.

Puesto que los aductores de la cadera, el tensor de la fascia lata y el cuadrado lumbar se clasifican todos como músculos posturales, se acortarán a lo largo del tiempo si se usan de forma exagerada, con lo que provocarán una mayor inhibición del glúteo mediano (ver Volumen 1, Capítulo 2 respecto a la descripción de las características de los músculos posturales y fásicos).

La hiperactividad y el eventual acortamiento de los aductores de la cadera, el tensor de la fascia lata y el cuadrado lumbar puede tener por resultado:

- Prominencia del tracto iliotibial.
- Desviación lateral de la rótula.
- Pie rotado externamente (lo que sugiere el compromiso de los rotadores profundos de la cadera, en especial el piriforme).
- Hipotonía del glúteo mediano.
- Síntomas tales como dolor lumbar y/o de nalgas (ASI bloqueada).
- Seudociática (síndrome de dolor miofascial o compresión de las estructuras ciáticas por el piriforme).
- Dolor lateral de rodilla, involucrando los extensores de la rodilla.

Exámenes

Las pruebas de acortamiento (que se describen con gran detalle en las secciones destinadas a los músculos individuales) mostrarían evidencias de una longitud reducida (en comparación con los valores normales) de los aductores de la cadera, el tensor de la fascia lata, el cuadrado lumbar y los flexores de la cadera.

La evaluación de los patrones de descarga mediante el uso de la prueba funcional de abducción de la cadera (como se describe en el Capítulo 11) demostraría si ha habido sustitución de la actividad del glúteo mediano por la del cuadrado lumbar y/o del TFL durante la ejecución de la abducción lateral de la cadera.

Implicación de puntos gatillo

Causas adicionales y factores de mantenimiento diversos pueden asociarse con la hipertonía y/o la debilidad re-

lacionadas con el patrón disfuncional antes descrito, incluidos puntos gatillo localizados en el glúteo mediano, el cuadrado lumbar, el TFL, los aductores y el piriforme. Por otra parte, los puntos gatillo hallados dentro de músculos cuyas zonas de destino incluyen los músculos antes señalados, como son el dorsal largo, el multífido, el cuadrado lumbar, el glúteo menor, el recto del abdomen y los músculos abdominales inferiores, deberían considerarse fuentes potenciales de imposición sostenida de hiperactividad o inhibición.

Articulaciones

En este escenario, diversos bloqueos articulares pueden ejercer influencia de forma refleja sobre los tejidos blandos, estimulando los desequilibrios descritos e involucrando la articulación de la cadera ipsolateral, la ASI ipsolateral y las articulaciones vertebrales lumbares.

Protocolo de tratamiento de la alteración de la abducción de cadera (Chaitow, 2001; Liebenson, 1996)

- Relajar y estirar los aductores del muslo (usando métodos de TEM, como se describen en cada sección de este texto destinada a la aplicación clínica práctica, y métodos de liberación miofascial (TLM) o de estiramiento aislado activo (EAA) (ver Capítulo 11 de este volumen y Volumen 1, Capítulo 10 para más detalles).
- Relajar y estirar (si hay hiperactividad) el TFL y el cuadrado lumbar (TEM, TLM, EAA).
- Relajar y estirar (si hay hiperactividad) el piriforme y otros rotadores profundos de la cadera (TEM, EAA).
- Relajar y estirar (si hay hiperactividad) los flexores de la cadera (TEM, TLM, EAA).
- Desactivar los puntos gatillo activos en los músculos asociados a la abducción de la cadera (TNM, TLP, acupuntura), así como los que se hallan en los músculos aductores. Los métodos efectivos de liberación miofascial y elongación también podrían ser suficientes para desactivar los puntos gatillo.
- Movilizar (si siguen bloqueadas tras los tratamientos de tejidos blandos, como se ha descrito) la zona lumbar, la unión toracolumbar, la ASI y las articulaciones de la cadera (de ser necesario, mediante IBAV, TEM o TLP).
- Estimular/facilitar la estabilización del glúteo mediano mediante ejercicios específicos, junto con reeducación de los patrones posturales y de uso (ver Capítulos 11 y 12 para más detalles).

Estos dos protocolos, específicamente relacionados con la disfunción de la marcha, se presentan como modelos que tienen en cuenta los desequilibrios funcionales (entre ellos la marcha) y las evidencias específicas de disfunción (acortamiento, debilidad, puntos gatillo activos). A partir de las evidencias obtenidas se llega a determinadas elecciones terapéuticas y se evalúa el progreso.

Esta secuencia terapéutica representa un enfoque rehabilitador efectivo. Con buenos resultados podría aplicarse a cada región corporal un sistema similar de evaluación, tratamiento y acondicionamiento.

PATOLOGÍAS DIVERSAS Y LA MARCHA

(ver asimismo el Cuadro 3.6)

- La marcha cojeante (antálgica) debida a dolor articular se caracteriza por un período reducido de transporte del peso

Cuadro 3.6. Definiciones de marcha anormal

- *Marcha anserina*. Marcha ondulante en la que la cadera portadora de peso no se encuentra estabilizada y los pies se colocan bien apartados uno del otro, en tanto el lado opuesto de la pelvis cae, produciendo movimientos laterales alternantes del tronco, lo que recuerda el caminar de un pato (debilidad muscular del glúteo mediano, distrofias musculares, coxa vara).
- *Marcha antálgica*. Marcha característica resultante del dolor que se produce al portar peso, en la que la fase estática se abrevia sobre el lado afectado.
- *Marcha atáxica*. Marcha de base amplia caracterizada por bamboleos, desviaciones, inconstancia e irregularidad de los pasos, a menudo con una tendencia a caer hacia delante, atrás o a un costado.
- *Marcha calcánea*. Caracterizada por caminar sobre los talones debido a parálisis de los músculos de la pantorrilla (poliomielitis, enfermedades neurológicas).
- *Marcha cerebelosa*. Lo mismo que la marcha atáxica, por causa de una enfermedad cerebelosa.
- *Marcha de Charcot*. La marcha de la ataxia hereditaria.
- *Marcha de circunducción (en segador)*. Ver marcha hemipléjica.
- *Marcha equina*. Ver marcha de paso elevado.
- *Marcha festinante*. Marcha en la que el paciente camina sobre los dedos de los pies (como si fuese empujado) con tronco flexionado, piernas flexionadas en rodillas y caderas (pero rígidas), con pasos cortos y progresivamente más rápidos (como se ve en el parkinsonismo y en otras enfermedades neurológicas).
- *Marcha del glúteo mayor*. Propulsión hacia atrás del tronco compensatoria para mantener el centro de gravedad sobre el miembro inferior de apoyo.
- *Marcha del glúteo mediano*. Inclínación compensatoria del cuerpo hacia el lado del glúteo débil, situando el centro de gravedad sobre la extremidad inferior de apoyo.
- *Marcha helicopédica*. Marcha en la que los pies (o uno de ellos) describe semicírculos a cada paso (histeria y algunas reacciones de conversión).
- *Marcha hemipléjica (marcha de circunducción o espástica)*. Marcha en la que la pierna se mantiene rígida y abducida a cada paso, oscilando en derredor y formando un semicírculo para avanzar hacia el frente.
- *Marcha histérica*. Diversas marchas bizarras en las que el pie es mantenido con frecuencia en dorsiflexión e invertido y es usualmente arrastrado o empujado hacia delante en vez de ser levantado (histeria, reacción de conversión).
- *Marcha de paso elevado (marcha equina)*. Marcha caracterizada por pasos altos destinados a evitar que quede atrapado un pie pendiente, el cual es traído repentinamente hacia abajo sacudiéndolo (parálisis del nervio ciático poplíteo externo, sífilis).
- *Steppage*. Puesto que no puede realizar la dorsiflexión, el pie que avanza es elevado más allá de lo usual para abandonar el suelo (neuropatías peroneas, debilidad de la dorsiflexión, neuritis periféricas, diabetes, alcoholismo, intoxicación crónica con arsénico).
- *Marcha tambaleante*. El paciente muestra pasos inciertos y dubitativos, se bambolea y a veces cae (trastornos del equilibrio, pacientes ancianos tras un accidente cerebrovascular).
- *Marcha en tijera*. Marcha en la que cada pierna oscila medialmente y hacia delante, cruzándose al caminar (parálisis cerebral).
- *Marcha de Trendelenburg*. En el lado opuesto al afectado, la pelvis se hunde durante la fase estática en el momento del apoyo unilateral sobre la pierna afectada; al caminar, la compensación tiene lugar por inclinación del torso hacia el lado comprometido durante la fase estática de la extremidad afectada (luxación congénita, debilidad de los abductores de la cadera, artritis reumatoide, osteoartritis).

sobre el lado afectado mientras se camina, seguido por una fase oscilatoria rápida. Es útil preguntar al paciente dónde nota el dolor cuando el peso es soportado por el lado afectado.

- La flexión plantar exagerada del tobillo contralateral, con un movimiento de circunducción de la pierna ipsolateral al caminar, se asocia con modificaciones artríticas en la cadera o la rodilla.

- La rigidez de rodilla o cadera sin modificación artrítica da lugar a una elevación de la pelvis ipsolateral («andar con la cadera») durante la fase oscilatoria, a fin de lograr despegar el pie del suelo durante el movimiento hacia delante. Con el transcurso del tiempo esto producirá hipertonia y acortamiento marcados del cuadrado lumbar ipsolateral y casi inevitablemente el desarrollo de puntos gatillo activos en éste, lo que «los profesionales que han aprendido a reconocer los PG mediante el examen consideran la causa muscular más frecuente de dolor lumbar», según Travell y Simons (1992).

- Cuando la pierna es corta, hay una desviación lateral del tronco hacia el lado acortado durante la fase estática del ciclo de la marcha (ver Capítulo 11 para una descripción de los problemas que trae una pierna acortada, entre ellos la desnivelación de la base sacra).

- Un amplio abanico de circunstancias desfavorables que involucran los pies causará una mecánica alterada de la marcha, como juanetes, dedo de Morton, arcos vencidos (también el arco transversal en el pie en bisel), desequilibrio calcáneo, *hallux* rígido, gota e inestabilidad astragalina (ver Capítulo 14).

Patrones de marcha de origen neurológico

- La caída del pie implica debilidad de los dorsiflexores, lo cual conduce a que la pierna sea elevada más allá de lo

normal en el lado afectado, a fin de que los dedos de los pies puedan abandonar la superficie. La causa de que los dedos choquen con el suelo antes de que lo toque el pie puede ser una parálisis de los músculos pretibiales o peroneos o una debilidad de los flexores de la cadera (recto anterior, TFL, psoasiliaco). Si el talón es lo primero que hace contacto, es probable que la disfunción implique la porción aferente de los nervios periféricos o las raíces posteriores. Usualmente está presente el signo de Romberg (es decir, pérdida del equilibrio cuando se pide al paciente que permanezca de pie sin ayuda y con los ojos cerrados). Las causas de la caída del pie y de la marcha de paso elevado abarcan desde un carcinoma hasta neuropatía diabética, tabes dorsal, degeneración de la médula, lesiones compresivas y esclerosis múltiple con afectación de las columnas posteriores.

- En la marcha hemipléjica, la pierna es sostenida rígidamente sin posibilidades de flexión normal en cadera o rodilla. El paciente se inclina hacia el lado afectado mientras los movimientos de la pierna incluyen un esfuerzo de circunducción, en tanto el pie se arrastra sobre el suelo. La extremidad superior ipsolateral, usualmente afectada, es mantenida por lo común en flexión y sin movimiento contra el abdomen.

- Caminar arrastrando los pies, que no despegan del suelo, puede presentarse en la enfermedad de Parkinson (acompañado de rigidez y temblor) o en la aterosclerosis, en que la hay falta de confianza y de equilibrio (acompañado de una posición de pie estática de base amplia) (Cuadro 3.7).

- La marcha atáxica incluye un paso vacilante e inestable con amplia base de sustentación, a menudo acompañada de vértigo. Hay tendencia a caer hacia el lado lesionado. Puede relacionarse con esclerosis múltiple, mixedema o enfermedad cerebelosa. Una marcha bamboleanante/vacilante más genérica, con frecuencia cayendo hacia delante o atrás,

Cuadro 3.7. Rápida mejoría de la marcha parkinsoniana después de la terapia manual

Aun cuando la marcha se altera negativamente en respuesta a entidades tales como la enfermedad de Parkinson, con su modo característico de caminar arrastrando los pies, por lo menos algunos de sus signos parecen ser rápidamente reversibles como resultado de un tratamiento apropiado (terapia manipulativa osteopática [TMO]; ver más adelante para más detalles).

Un grupo de 10 pacientes con enfermedad de Parkinson a quienes se administró una sesión única y adecuada de TMO fue comparado con otro grupo de 10 pacientes con enfermedad de Parkinson que recibieron un tratamiento simulado y con otros 8 sujetos de control sanos a quienes se aplicó TMO después del análisis de su marcha. Los métodos de la TMO (ver a continuación) han sido diseñados para reducir la rigidez y mejorar la flexibilidad y la longitud muscular en las extremidades, así como la movilidad de la columna vertebral. La evaluación de la marcha incluyó la secuencia temporal de la longitud del paso, generada por computación, mediante el análisis sagital bidimensional computarizado de la marcha (Peak Performance Technologies Inc., Englewood, Colorado, EE. UU.).

En el grupo terapéutico de pacientes con enfermedad de Parkinson se observó tras una sesión terapéutica única un incremento estadísticamente significativo en la longitud del paso, la cadencia (pasos por segundo) y las velocidades máximas de las extremidades superior e inferior. No se observaron diferencias significativas antes y después del tratamiento en los grupos de control.

Los métodos osteopáticos utilizados comprendieron:

- Movilización con traslación lateral y anteroposterior de las vértebras en la región toracolumbar, con el paciente en posición sentada.
- Estiramiento miofascial activo en la región toracovertebral, con el paciente en posición sentada.

- Liberación atlantooccipital.
- Traslación de la columna cervical con el paciente en posición supina.
- Aplicación de TEM en la columna cervical.
- Secuencia de Spencer para la movilización del hombro, aplicada a ambos lados (véase su descripción en el Volumen 1, pág. 315).
- Supinación y pronación de los antebrazos, aplicadas en forma bilateral.
- Circunducción bilateral de la muñeca.
- Movilización bilateral de la brecha sacroilíaca.
- Aplicación de TEM a los músculos aductores de las extremidades inferiores.
- Liberación bilateral del psoas mediante el uso de TEM.
- Liberación bilateral de los músculos isquiotibiales mediante el uso de TEM.
- Articulación bilateral del tobillo.
- Aplicación bilateral de TEM al tobillo.

Nota. La mayor parte de estos métodos se describen en el Volumen 1 o en este mismo volumen.

Los investigadores llegaron a la conclusión de que:

Los datos apoyan nuestra hipótesis, según la cual los pacientes con enfermedad de Parkinson presentan una sintomatología excesiva en comparación con sus deficiencias neurológicas reales. En consecuencia, es posible tratar de forma efectiva algunos de estos déficits mediante técnicas de tratamiento físico –incluida la TMO– como parte de un programa terapéutico global.

podría relacionarse con alcoholismo, intoxicación por barbitúricos, polineuritis o una paresia general.

- El espasmo de los músculos aductores de la cadera provoca una marcha en tijera, en la que las piernas se cruzan una frente a la otra en tanto la parte superior del cuerpo compensa mediante movimientos de balanceo. Las causas podrían ser esclerosis múltiple, enfermedad bilateral de la motoneurona superior o espondilosis cervical avanzada.

- Una marcha en la que se observa una oscilación de lado a lado (contoneándose como un pingüino) se asocia con atrofia o distrofia musculares, con implicación de los músculos del muslo y la cadera. Los hombros están echados hacia atrás y la columna lumbar aparece lordótica, con inclinación anterior extrema de la pelvis. La marcha compensatoria de lado a lado que se produce cuando hay debilidad muscular (y que también se nota en la luxación bilateral de la cadera) se debe al intento del sujeto por alterar el centro de gravedad respecto a la base de sustentación.

- La marcha histérica puede simular casi cualquier patrón neurológico, pero la espasticidad observada en posición erguida se desvanece en decúbito.

La marcha en pediatría

Son muchas las afecciones que pueden afectar la marcha en la niñez; es esencial llegar a un diagnóstico experto tan pronto como sea posible, con el fin de impedir el desarrollo de compensaciones crónicas.

DiGiovanna y Schiowitz (1991) informan:

En un estudio, el 64% de los niños con cojera sin antecedentes de disfunción de la marcha presentaba una implicación primaria de la articulación de la cadera. En su mayoría, estos casos se debían a sinovitis transitoria y se resolvieron con reposo. Muchos niños con disfunción de la marcha relacionada con la cadera habían presentado recientemente una infección de las vías respiratorias. Otras causas son otitis, fiebre reumática, artritis reumatoide y enfermedad de Perthes.

Consideraciones podológicas y marcha

El cimiento del cuerpo, el pie, posee enorme impacto sobre la postura en general y, específicamente, sobre las entidades disfuncionales que implican casi cualquier estructura corporal. Se sugiere revisar las influencias del calzado sobre el pie, tal como se describen en el Capítulo 4.

Prior (1999) presenta una cantidad de patrones comunes que ejercen influencia sobre la marcha y el funcionamiento.

Pie en pronación

Prior (1999) señala que es usual que el pie se apoye con el talón ligeramente invertido, sobrecargándose así la cara posterolateral del talón. Si el pie toma contacto con el suelo estando plano, habrá una pronación excesiva (eversión del talón y/o aplanamiento excesivo del arco longitudinal medial). El resultado será la rotación de la pelvis y de la cadera, junto con la rotación interna de la pierna. Entre los síntomas que podrían asociarse con este patrón podrían enumerarse la fascitis plantar, la disfunción del tibial posterior, el dolor en la región anterior de la rodilla y el dolor lumbar (Figura 3.11).

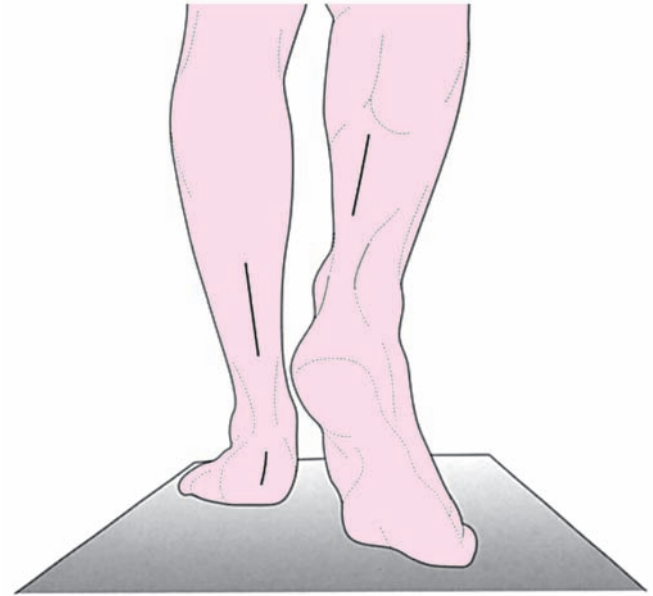


Figura 3.11. Pie en pronación (adaptado de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[3]:172). Obsérvese la intensa eversión del talón durante la carga. Esto impondrá un gran esfuerzo a las articulaciones y los tejidos blandos, en particular los distales.

Entre las posibles causas se cuentan:

- Antepié varo.
- Pie posterior varo (varo/valgo subtalar o tibial).
- *Hallux limitus* funcional.
- Eje de la articulación ST desviado medialmente.
- Inflexibilidad muscular (pantorrilla y bíceps femoral).
- *Genu varo*, *genu valgo*.
- Posición interna de la pierna.
- Dismetría en la longitud de las piernas (usualmente en la pierna más larga).
- Trastorno de desequilibrio muscular productor de rotación pélvica.

Algunos trastornos asociados:

- Dolor en la 1ª articulación MTF.
- Fascitis plantar.
- Síndrome del seno tarsal.
- Disfunción del músculo tibial posterior.
- Dolor en la porción anterior de la rodilla.
- Dolor lumbar.

Pie en supinación

La supinación es normal al final de la fase estática. En cambio, si se presenta antes habrá una reducción de la eficacia de la absorción del choque, asociada a veces con el desarrollo de una tendinitis aquiliana, fracturas tensionales y un síndrome del tracto iliotibial.

Inflexibilidad muscular

La pérdida de la flexibilidad de los músculos de la pantorrilla, en particular del gastrocnemio, del sóleo y/o de los músculos isquiotibiales, ejerce influencias pronatorias sobre el pie, pudiendo dar como resultado pronación aumentada en la articulación subtalar (subastragalina), colapso tarsal

medio, elevación prematura del talón y *genu recurvatum* (hiperextensión).

Discrepancia o disimetría de las piernas

Prior (1999) sugiere que discrepancias de sólo 5 mm pueden contribuir a producir procesos dolorosos en piernas, pelvis y columna vertebral (Vink y Kamphuisen, 1989). El pie de

la extremidad más larga tiende a pronar (para acortar la pierna), en tanto el pie del lado más corto supina (para alargar la pierna). Prior propone evaluar la pierna colocando al paciente en posición de pie con los pies en una posición calcánea estática neutra. Se evalúan entonces la EIAS, la EIPS y los trocánteres femorales. Existe una discrepancia verdadera en la longitud de ambas piernas si los tres puntos están más arriba a un mismo lado (Figura 3.12).



A



B

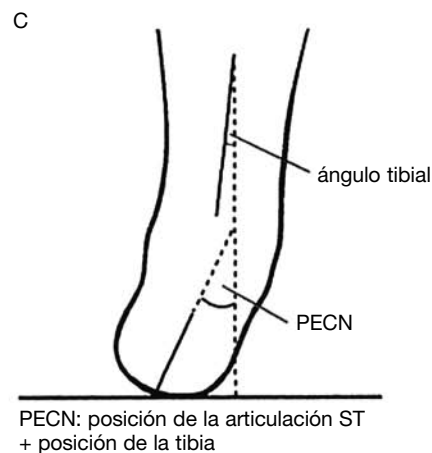


Figura 3.12. Posturas del pie en posición erguida. Indique al paciente que dé un par de pasos en el mismo lugar, de manera que se mantenga de pie con su ángulo y base de marcha. En esta posición de reposo puede evaluarse el ángulo que forma el talón con el suelo, que será invertido, cero o evertido. Esto se conoce como posición calcánea estática relajada (PCER, ver A). Si se coloca luego la articulación ST en su posición neutra, podrá evaluarse el efecto de cualquier anomalía de la articulación ST o tibial sobre la posición de los pies. Esto se conoce como posición calcánea estática neutra (PCEN; ver B y C). La discrepancia estructural en la longitud de las piernas debe evaluarse en PCEN palpando y comparando los niveles de la EIAS, la EIPS y los trocánteres femorales. La PCEN cancela el movimiento compensatorio del pie y permite la evaluación de la longitud estructural de la pierna; la mayor elevación ipsilateral de una de las EIAS, de una de las EIPS y de uno de los trocánteres femorales indica una discrepancia en la longitud de las extremidades. El grado de discrepancia puede evaluarse elevando el lado más corto mediante bloques hasta que las piernas queden a nivel. La observación de rotación en esta posición representa a menudo un fenómeno de fijación o bloqueo en la articulación sacroiliaca. La PECR permite que tengan lugar rotaciones podálicas y pélvicas compensatorias; una rotación en esta posición puede deberse al funcionamiento anormal de la pelvis o el pie; la rotación pélvica en PECR no presente en PCEN indica un problema funcional que bien podría extraer beneficio del control de la posición del pie. (PECR: posición calcánea estática relajada; ST: subtalar; PCEN: posición calcánea estática neutra) (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[3]:176).

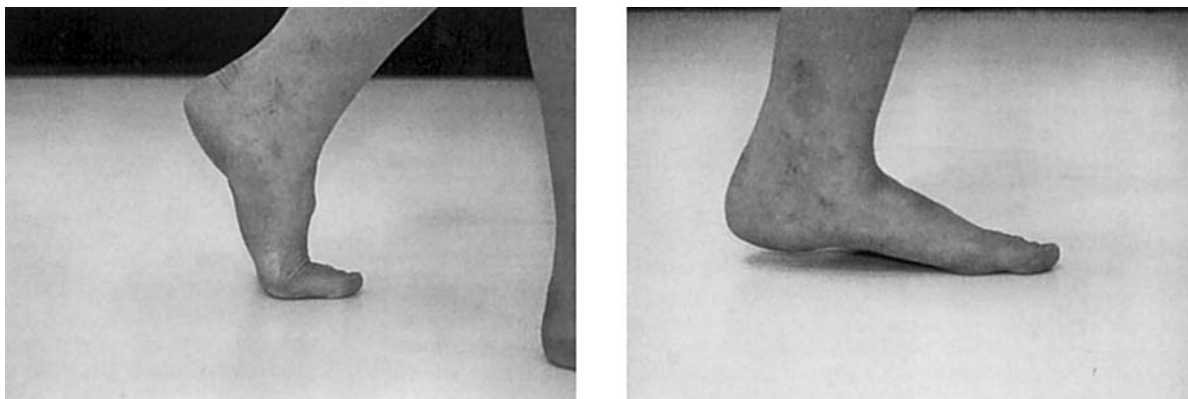


Figura 3.13. A. Amplitud de movimiento normal de la 1ª articulación MTF en posición estática con apoyo doble. B. Durante la segunda mitad de la fase de apoyo unilateral del mismo pie, obsérvese la incapacidad de la 1ª articulación MTF para exhibir una amplitud de movimiento normal. Esta paradoja, a saber, que la amplitud de movimiento disponible en determinadas posiciones no puede utilizarse durante la fase de apoyo unilateral, define el *hallux limitus* funcional (HLF) (reproducido con permiso de Vleeming *et al.* 1999).

Hallux limitus funcional (HLF) (limitación funcional del dedo gordo del pie)

El HLF consiste en la limitación de la dorsiflexión de la primera articulación MTF durante la marcha, pese a la función normal de dicha articulación cuando no porta peso (Dananberg, 1986). Esta situación limita la fase de balanceo, ya que la dorsiflexión de la primera articulación MTF promueve la flexión plantar. Si esta última no tiene lugar, habrá una flexión temprana de la articulación de la rodilla, previa a la elevación del talón de la extremidad oscilante, lo que asimismo reduce la extensión de la articulación de la cadera correspondiente a ese miembro. El resultado de la flexión temprana de la rodilla impide que los flexores de la cadera ganen ventaja mecánica, reduciéndose así la eficacia del movimiento de la extremidad oscilante. Otro efecto es que los glúteos y el cuadrado lumbar del lado contralateral se hacen hiperactivos, a fin de empujar el miembro hacia su acción de oscilación. La hiperactividad del cuadrado lumbar y/o los glúteos desestabiliza la zona lumbar y la ASI contralaterales y puede estimular la hiperactividad del piriforme. «La extensión reducida de la cadera convierte la extremidad estática en un peso muerto para la oscilación, lo cual es exacerbado por la actividad flexora de la cadera... conduciendo a la rotación ipsolateral de la columna y al aumento de la tensión en los discos intervertebrales.» (Prior, 1999)

Vleeming *et al.* (1997) observan que

El HLF..., debido a su naturaleza asintomática y a su localización remota, se ha mantenido oculto como fuente etiológica de alteración postural... El HLF constituye un concepto unificador para entender la relación entre la mecánica del pie y la forma de la postura... Su identificación y tratamiento pueden tener una profunda influencia sobre el dolor lumbar crónico (Figura 3.13).

Efectos del HLF. Dananberg (1986) ha resumido las modificaciones ocurridas en los movimientos articulares y segmentarios en presencia de un *hallux limitus* funcional. Estos detalles se comparan con las circunstancias normales en la Tabla 3.2.

Problemas en la extensión de la cadera, HLF y marcha.

La extensión normal de la cadera durante el ciclo de la marcha es imposible en caso de presencia de un HLF. Esta dificultad en la extensión implica que habrá automáticamente una reacción en cadena de adaptaciones compensatorias, lo cual puede tener amplias repercusiones.

- Si se impide o limita la extensión de la cadera, tiene lugar la flexión compensatoria del tronco, surgiendo un abanico de tensiones musculares con potenciales implicaciones negativas para los discos vertebrales a largo plazo.
- Si el muslo no puede extenderse por completo y utilizar la fuerza potencial que ello ofrece durante la marcha, se requiere otra implicación muscular como compensación, lo que implica el desarrollo de un espectro de usos exagerados disfuncionales.
- La extensión de la cadera prepara el miembro para la consecutiva oscilación hacia delante. Puesto que la extremidad representa aproximadamente un 15% del peso corporal (Dananberg, 1997), se crea una mayor demanda de funcionamiento del psoasíliaco para elevarla. Dananberg (1997) señala que Kapandji (1974) ha demostrado que

Cuando el psoasíliaco descarga pero el fémur permanece fijo... la columna lumbar se curva hacia un costado y rota. Estas acciones patomecánicas desplazarán los discos intervertebrales y crearán un ambiente que se ha demostrado que produce la herniación de estos últimos. El uso excesivo del psoasíliaco provocará asimismo dolor de espalda e inguinal.

- Los puntos gatillo que se forman en el psoasíliaco como resultado de este tipo de estrés también pueden provocar dolor de espaldas y en las ingles/parte anterior del muslo (Travell y Simons, 1992).
- Además de la tensión del psoasíliaco proveniente del fracaso en la normal extensión del muslo/cadera, se utilizan para compensar los músculos laterales del tronco. Usualmente, los sujetos se inclinarán contralateralmente al lado restringido durante la fase de despegue de los dedos del pie ipsolateral en el ciclo de la marcha. Esta inclinación lateral es

Tabla 3.2. Movimientos durante la fase de apoyo en condiciones de normalidad y en caso de *hallux limitus* funcional

	Fase de apoyo doble inicial	Fase de apoyo unilateral	Fase de apoyo doble terminal
Tobillo normal	El tobillo comienza en posición neutra y rápidamente genera flexión plantar y luego dorsiflexión	La dorsiflexión continúa hasta la elevación del talón; luego tiene lugar la flexión plantar	La flexión plantar continúa hasta el despegue de los dedos del pie
con HLF	Flexión plantar, luego dorsiflexión	La dorsiflexión continúa excesivamente, con demora en la flexión plantar consecutiva	Flexión plantar limitada o nula
Rodilla normal	Varía de una flexión de 5° a una ligera hiperextensión (-2°), continuando con una rápida flexión durante la carga	La rodilla flexionada (bajo una carga máxima de portación de peso) se mueve hacia la extensión pero casi nunca se extiende totalmente	La extensión máxima (pero aún no completa) se alcanza en la fase estática terminal media, cuando la rodilla comienza a flexionarse nuevamente y se flexiona con rapidez hasta el despegue de los dedos del pie
con HLF	Flexión, luego extensión	Extensión demorada o nula	Flexión demorada
Cadera normal	Flexión seguida por extensión gradual	Continúa hacia la extensión completa	Rápida flexión hasta el despegue de los dedos del pie
con HLF	Flexión seguida por extensión gradual	Extensión demorada o fracasada	Flexión lenta, como resultado del fracaso en lograr la extensión
Pelvis normal	Rotación posterior del ilion tras el talón, con caída contralateral de la pelvis cuando la segunda pierna cesa su papel de apoyo	El ilion se traslada desde una posición posterior máxima y comienza a rotar anteriormente, acompañado por nivelación vertical bilateral y rotación progresiva (sagital), retornando a una posición neutra en la fase estática media	Rápida rotación posterior de los iliones tras el contacto del talón contralateral; cuando la extremidad queda descargada hay una rápida caída ipsolateral de la pelvis, que se prepara para rotar hacia delante en el plano sagital
con HLF	Rotación posterior tras el contacto del talón	Se impide la rotación anterior o incluso da inicio una rotación posterior	Movimiento posterior reducido o nulo al contacto del talón

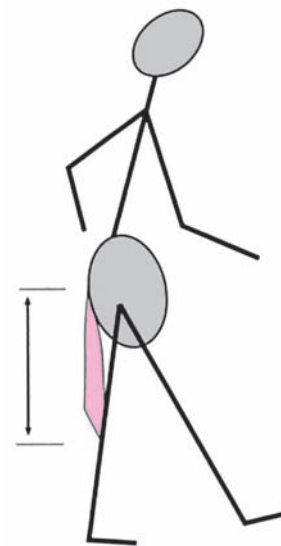
efectuado por contracción de los músculos cuadrado lumbar, glúteo mayor y oblicuo abdominal contralaterales, así como del tensor de la fascia lata/tracto iliotibial, lo que efectivamente «hala» de la pierna que viene de atrás hacia su fase oscilatoria. Al hacerlo, la zona lumbar puede desestabilizarse junto con la articulación sacroilíaca contralateral.

- En respuesta a ello, el piriforme contralateral puede intentar estabilizar la articulación sacroilíaca.

La naturaleza repetitiva de la marcha, dando miles de pasos en el día, asegura que patrones de marcha desequilibrados tales como los descritos producirán dolor y disfunción. El dolor podrá manifestarse sobre todo en los músculos hiperactivos, así como en la articulación sacroilíaca, la unión lumbodorsal, la cresta ilíaca, la 12ª costilla, el trocánter mayor y la cara lateral de la rodilla.

Otras compensaciones provienen del fracaso del muslo/cadera en lograr la extensión completa. Estas compensaciones incluyen lo siguiente:

- El ángulo entre la cara posterior del muslo y la tuberosidad isquiática permanece abierto (se «cerraría» si el muslo se extendiese adecuadamente) (Figura 3.14).
- Como ya se describió, el torso se flexiona sobre la pelvis para compensar la falta de extensión de la cadera.
- Crece la tensión en el bíceps femoral, reduciéndose así la capacidad de los músculos isquiotrocantales para permitir una rotación pélvica anterior completa.
- Dananberg (1997) sugiere que «si la flexión del torso es suficiente, la rotación pélvica revertirá a un movimiento de

**Figura 3.14.** Extensión limitada de la cadera y contracción de los músculos isquiotrocantales (adaptado de Vleeming *et al.* 1999).

anterior a posterior», produciendo un incremento de la tensión en el ligamento dorsal largo debido a la contrainclinación sacra.

- Globalmente, el proceso de adaptación resultante de una extensión inadecuada de muslo/cadera (a menudo producido por HLF) significa que el movimiento potencial necesario para asegurar el movimiento hacia delante se agotará prematuramente.

- Si se presenta dolor lumbar en asociación con un patrón como éste y se observa acortamiento de los músculos isquiocrurales, es improbable que el estiramiento de dichos músculos ofrezca mucho beneficio, a menos que se comprenda toda la secuencia etiológica y se trate, posiblemente otorgando atención principal a la disfunción del HLF.

Evaluación del HLF

- El paciente se encuentra sentado.
- El profesional coloca su dedo pulgar derecho directamente debajo de la cabeza del primer metatarsiano derecho.
- Se aplica presión en dirección al dorso del pie, lo que simula la presión que el suelo haría en posición de pie.
- El profesional coloca su pulgar izquierdo directamente debajo de la articulación interfalángica del dedo gordo derecho (Figura 3.15) e intenta producir pasivamente la dorsiflexión del dedo.
- Si no puede realizarse una dorsiflexión de 20° a 25°, se presume un HLF.

Y/o

- Se indica al paciente que se ponga de pie con el peso predominantemente sobre el lado a examinar.
- El profesional intenta la dorsiflexión del dedo mayor en la primera articulación metatarsiana.
- A menos que el dedo pueda efectuar una dorsiflexión de 20° - 25°, se presume un HLF.

Tratamiento del HLF. El tratamiento del *hallux limitus* funcional y de otros problemas del pie se describe en el Capítulo 14, donde asimismo se detallan las estructuras implicadas. Aquí es apropiado realizar un breve resumen (véase también la Tabla 3.2).

Entre las opciones terapéuticas para el HLF se hallan la elongación de los músculos asociados y el entrenamiento de la marcha, así como la desactivación de los puntos gatillo que podrían estar involucrados, en particular los que se encuentran en el tibial anterior o en los extensores largos o cor-



Figura 3.15. Obsérvense las presiones combinadas ejercidas por los pulgares del profesional al evaluar un HLF. Un pulgar se encuentra bajo la cabeza del primer metatarsiano, simulando la presión proveniente de la superficie estando de pie, mientras que el otro pulgar intenta simultáneamente producir la dorsiflexión del dedo gordo. La ausencia de amplitud del movimiento de dorsiflexión en esta prueba (la amplitud del movimiento debería ser de unos 20°) confirma un HLF.

tos de los dedos de los pies. No obstante, Dananberg (1997) sugiere que este tratamiento podría ser inadecuado. «Así como las gafas pueden corregir una alteración visual funcional, dispositivos ortésicos funcionales adecuados al pie podrían ser efectivos para el tratamiento de molestias posturales crónicas basadas en sutiles alteraciones de la marcha.»

La influencia de los tejidos del pie, la rodilla y la cadera sobre los patrones de la marcha es extensa y significativa. En otros capítulos de este volumen se presentan técnicas terapéuticas y la pertinente descripción de articulaciones, ligamentos y músculos. En el capítulo siguiente se exploran las influencias del ambiente cercano, esto es, los productos y las estructuras con que nuestros cuerpos entran en contacto rutinario (calzado, sillas, asientos de automóvil, etc.), respecto a su influencia potencial sobre la postura, la marcha y la salud estructural.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander R M 1984 Walking and running. *American Scientist* 72:348-354
- Cailliet R 1997 Foot and ankle pain. F A Davis, Philadelphia
- Chaitow L 2001 Muscle energy techniques, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Comerford M, Mottram S 2001 Movement and stability dysfunction – contemporary developments. *Manual Therapy* 6(1):15-26
- Dananberg H 1986 Functional hallux limitus and its relationship to gait efficiency. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 76(11):648-652
- Dananberg H 1997 Lower back pain as a gait-related repetitive motion injury. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoekart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, New York
- DiGiovanna E, Schiowitz S 1991 An osteopathic approach to diagnosis and treatment. Lippincott, Philadelphia
- Dorman T 1997 Pelvic mechanics and prolotherapy. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T et al (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Elftman H 1954 The functional structure of the lower limb. In: Klopsteg P E, Wilson P D (eds) *Human limbs and their substitutes*. McGraw-Hill, New York, pp 411-436
- Gracovetsky S 1997 Linking the spinal engine with the legs. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoekart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Grays anatomy* 1995, 38th edn. Churchill Livingstone, New York
- Greenman P 1996 Principles of manual medicine, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Hoppenfeld S 1976 Physical examination of the spine and extremities. Appleton and Lange, Norwalk
- Inman V (ed) 1973 Duvries' surgery of the foot, 3rd edn. Mosby, St Louis
- Janda V 1996 Evaluation of muscular imbalance. In: Liebensohn C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kapandji A 1974 The physiology of the joints, vol 3, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kapandji A 1987 The physiology of the joints, vol 2, lower limb, 5th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh

- Korr I 1975 Proprioceptors and somatic dysfunction. *Journal of the American Osteopathic Association* 74:638–650
- Kuchera W, Jones J, Kappler R, Goodridge J 1997 Musculoskeletal examination for somatic dysfunction. In: Ward R (ed) *Foundations of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Lee D 1997 Treatment of pelvic instability. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T et al (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lewit K 1996 Role of manipulation in spinal rehabilitation. In: Liebenzon C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Liebenzon C 1996 *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Perry J 1992 *Gait analysis: normal and pathological function*. Slack, Thorofare, New Jersey
- Petty N, Moore A 1998 *Neuromuscular examination and assessment*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Prior T 1999 Biomechanical foot function: a podiatric perspective. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(3):169–184
- Root M, Orien P, Weed J 1977 *Clinical biomechanics: normal and abnormal functions of the foot*, vol 2. Clinical Biomechanics Corporation, Los Angeles
- Schafer R 1987 *Clinical biomechanics*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Travell J, Simons D 1992 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 2, the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Vink P, Kamphuisen H 1989 Leg length inequality, pelvic tilt and lumbar back muscle activity during standing. *Clinical Biomechanics* 4:115–117
- Vleeming A, Snijders C, Stoeckart R, Mens J 1997 The role of the sacroiliac joints in coupling between spine, pelvis, legs and arms. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, New York
- Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) 1999 *Movement, stability and low back pain: the essential role of the pelvis*. Churchill Livingstone, New York

EN ESTE CAPÍTULO:

El entorno cercano del profesional de trabajo corporal, 96
Criterios de actura para estudiantes y profesionales del trabajo corporal, 96
Cuadro 4.1. Las «reglas caseras de tratamiento» de Hannon, 100
Influencias del automóvil, 101
La conducción de vehículos: el factor vibración, 101
Factores de riesgo automovilísticos, 101
Cinturones de seguridad y bolsas de seguridad, 102
Temas relacionados con el sexo en las lesiones por accidentes, 102
Síntomas múltiples y síndrome fibromiálgico (SFM) después de lesiones en accidentes de tráfico, 102
El entorno cercano en la lesión por accidentes de tráfico, 103
En el asiento del avión, 104
Cuadro 4.2. Protección del pasajero infantil, 105
El calzado, 107
El atrapamiento neural y los zapatos, 109
Ortesis, 109
Efectos de la ropa, las joyas y otros accesorios y auxiliares, 109
La postura sedente, 111
Las sillas como peligro para la salud, 112
¿Un mejor diseño de las sillas como respuesta?, 112
Criterios referidos a las sillas, 112
Perspectiva de Alexander acerca de cómo sentarse correctamente, 112
El arte de sentarse, 113
Cuadro 4.3. Evaluación de la postura sedente, 114
¿Cuáles son los riesgos de sentarse mal?, 116
Trabajo en el ordenador y postura, 117
Cuadro 4.4. Ejercicio de la posición de alivio de Brugger, 118
Posiciones para dormir, 118
Reposo, 119
Cambios de la posición para dormir debido a las influencias nasales, 120
Problemas relacionados con la postura en los músicos, 120
Cuadro 4.5. Sueño, respiración nasal y dolor de espalda, 122
Ejemplos, 123
Evaluación, 124
Conclusión, 124

4

El ambiente cercano

Las influencias del entorno cercano, la interacción entre nosotros mismos y los objetos que nos rodean íntimamente, pueden tener profundas implicaciones para la salud. Las ropas y los zapatos que usamos, las gafas o las lentes que portamos cerca de nuestros ojos, los objetos que manejamos en nuestros trabajos, nuestra recreación y nuestro tiempo libre, todos tienen capacidad para modificar la manera en que funcionamos, para bien o para mal.

Consideremos los períodos –a menudo prolongados– en que se mantienen posiciones distorsionadas o tensas en el marco de la odontología, la peluquería, la construcción de una casa, la aplicación de un masaje, pintar una habitación, reparar una cañería, mantener un jardín, bañar un perro y atenderlo, cuidar a un bebé o muchas otras actividades profesionales o de placer. En esas situaciones pueden producirse tensiones repetidas y/o prolongadas en tejidos ya comprometidos, que podrían haber estado acortados y/o debilitados, fibróticos, indurados o en general podrían haber sido disfuncionales, bastante antes de serles impuestos los patrones tensionales actuales.

En este capítulo nos centraremos en las influencias del ambiente cercano sobre la condición humana, lo cual incluye las herramientas que usamos, las sillas en que nos sentamos, las ropas y el calzado que llevamos y la mirada de otras influencias «cercanas» sobre el modo en que el cuerpo funciona. Junto con estas consideraciones debe crearse una conciencia de las actividades que se desarrollan y la duración de tales influencias. Así por ejemplo, una silla mal diseñada provocará un peligro menor si se la usa sólo durante unos pocos minutos cada vez, en comparación con la exposición a sus influencias mecánicas de forma regular o durante períodos prolongados, mientras se llevan a cabo tareas repetitivas, como podría ser trabajar ante un teclado.

El tiempo durante el cual nosotros o partes de nosotros quedamos expuestos a tensiones impuestas por el ambiente cercano, o que se relaciona de manera directa con nuestros hábitos de uso en nuestras actividades laborales o de placer,

determinará en gran parte el grado de molestia y disfunción surgido. Estas influencias actuales, por cierto, se hallan sobreimpuestas a nuestras características innatas y adquiridas, que determinan cuán altos o bajos, duros o flexibles seremos.

Los remedios para los problemas provenientes de esta suerte de telón de fondo constituido por uso excesivo, mal uso, desuso y abuso del cuerpo son obvios, y podrían implicar todas o algunas de las siguientes cosas:

- Modificar las influencias del entorno cercano.
- Evitar del todo el patrón de uso, o por lo menos cambios en él, como por ejemplo modificaciones de la postura (hacia otra mejor, más que simplemente hacia una diferente).
- Realizar actividades para ayudar a compensar los efectos negativos de la conducta en cuestión (elongación, tonificación, ejercicio, etc.).

Si a partir del uso excesivo, el mal uso o el abuso del cuerpo, incluidos patrones conductuales e influencias del entorno cercano, se produce dolor o disfunción, podrían ser apropiadas intervenciones terapéuticas tales como movilización, manipulación, normalización de los tejidos blandos, reeducación de los patrones de uso, etc., cada vez que la disfunción se haya tornado autolimitante, por ejemplo, cuando el estado disfuncional esté compuesto por fibrosis franca, limitación de la movilidad o evolución de puntos gatillo activos.

En este capítulo se evaluarán algunas de estas importantes influencias. Junto con la información contenida en los Capítulos 2 y 3, debería surgir así una perspectiva que estimulase a los fisioterapeutas a usar sus propios cuerpos de modo más eficaz y con menos tensión, así como a asesorar y guiar a sus pacientes en proceso de recuperación para que tengan apropiadamente en cuenta las influencias cotidianas de su entorno.

EL ENTORNO CERCANO DEL PROFESIONAL DE TRABAJO CORPORAL

Cuán bien o mal utilicen los fisioterapeutas sus propios cuerpos es de importancia crítica para la duración del tiempo en que permanecerán en la práctica. De modo consciente o inconsciente, asimismo, tal utilización significa para el paciente un ejemplo claro de los conceptos que se enseñan en este capítulo. El ambiente terapéutico, por consiguiente, no sólo es un ambiente de trabajo, sino también un ambiente de enseñanza y, legítimamente, el foco central de esta exposición.

Es causa constante de preocupación el uso de sí mismo en el trabajo corporal. Los dos autores de este texto tuvieron el privilegio y la oportunidad de enseñar a profesionales, tanto ya formados como estudiantes. Al hacerlo, se percataron de la influencia de la mala mecánica corporal sobre el bienestar de los estudiantes y los fisioterapeutas. El consejo precautorio de cómo estar de pie, inclinarse, incorporarse, aplicar presión, etc., debe ser reforzado por la actitud de los docentes, aprobatoria o no durante la evaluación de sus destrezas, cuando estos consejos no son aplicados según se enseñan. En la Universidad de Westminster, en Londres, los estudiantes no graduados de trabajo corporal son evaluados respecto a

su propia mecánica corporal durante todos los exámenes y evaluaciones prácticas, teniendo las notas obtenidas a partir de este aspecto de su evaluación igual peso que las obtenidas por el cuidado practicado al paciente.

Problemas tan diversos como dolor lumbar, disfunción cervical y de hombros y procesos tensionales repetitivos en manos y brazos son habituales entre los fisioterapeutas, y en su mayoría son en gran parte prevenibles. Muchas de estas dificultades surgen por superficies de trabajo inapropiadamente diseñadas, como la altura de la mesa de tratamiento, la posición del cuerpo del fisioterapeuta en relación con ella, la aplicación de presión y movimiento, y factores similares.

Una buena «regla de oro» sigue siendo que, en caso de surgir en el fisioterapeuta incomodidad, torpeza o tensión durante la aplicación de las técnicas que se enseñan en este texto, existe una condición disfuncional predisponente en su propio cuerpo (para la cual debería buscarse un tratamiento) o bien el fisioterapeuta está aplicando en forma incorrecta la técnica, lo que puede deberse a la altura de la camilla, la posición de las manos o el cuerpo, o a otros factores que lo obliguen a ejercer una tensión indebida. Para el fisioterapeuta (y por supuesto para el paciente), la aplicación de las técnicas que aquí se presentan debería ser siempre cómoda y distendida.

De modo similar, el fisioterapeuta que concurre a clases de educación continua debe ser constantemente reevaluado por los instructores respecto al uso de su cuerpo. Los fisioterapeutas que dejaron muy atrás sus años de estudiantes a menudo olvidan los fundamentos de su autoprotección quizá debido a la presión del caso y/o a posiciones laborales inadecuadas (debido a lesiones o actitudes de desgana o una mesa de altura mal ajustada), lo cual podría haber conducido a la adquisición de malos patrones de uso habituales.

Criterios de actura para estudiantes y profesionales del trabajo corporal

Entre los principios que deberían enseñarse a los estudiantes y profesionales de trabajo corporal en relación con la «postura» y la «actura» (postura activa) se encuentran los siguientes.

- Mantenga una base de sustentación amplia. Los pies deben estar separados, de manera que sea posible transferir con facilidad el peso de un pie al otro, lo que permite que las presiones manuales de contacto sean aumentadas o disminuidas según se requiera mediante transferencia de peso más que por medio del esfuerzo muscular (la práctica del tai-chi estimula este tipo de movimientos). La posición de pie balanceada exige una posición cuidadosa en relación con la mesa de tratamiento y el paciente, de modo que se pueda mover con facilidad la parte superior del cuerpo y transferir el peso de una pierna a la otra sin perder el equilibrio y sin necesidad de reajustar la posición de los pies. Una amplia base de sustentación ofrece la posibilidad de realizar movimientos suaves sin esfuerzo, creando una posición de pie estable y centrada que no sea fácil de alterar por una necesidad inesperada de cambio de posición (Figura 4.1).

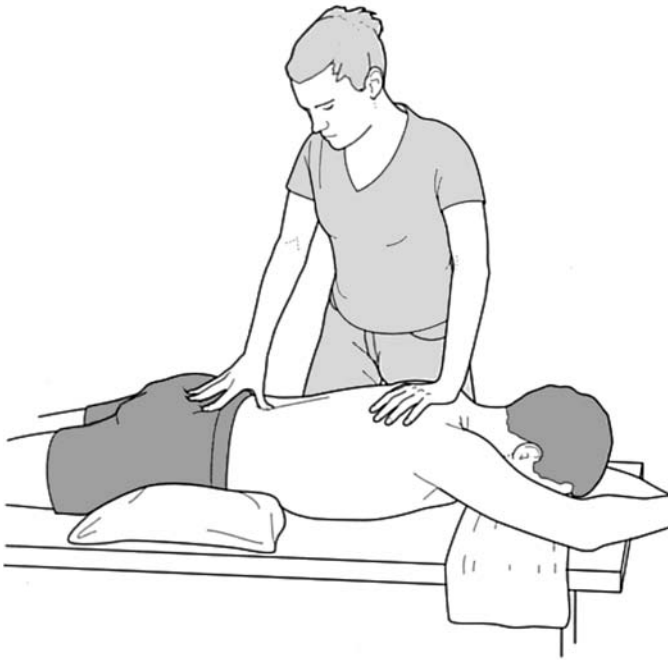


Figura 4.1. La postura del fisioterapeuta debe asegurar que el brazo tratante esté recto para transmitir más fácilmente del peso corporal, así como posiciones de las piernas que permitan la fácil transferencia del peso y el centro de gravedad. Estas posturas ayudan a reducir el gasto de energía y reducen la tensión vertebral (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

- La columna vertebral debe mantenerse tan neutra como sea posible. Esto exige que la flexión tenga lugar (de ser posible) en las rodillas, en tanto la columna lumbar debe producir movimientos de flexión y extensión sólo mínimos durante la aplicación del tratamiento.

- Percatarse del propio centro de gravedad es importante. Se encuentra justamente por delante del segundo segmento sacro (aproximadamente 5 cm por debajo del ombligo y 5 cm hacia dentro). La flexión de rodillas y caderas estimulará el movimiento consciente del centro de gravedad.

- Cabeza y cuello deben ser mantenidos hacia «delante y arriba», el modelo postural típico de la técnica de Alexander, en el que se observa un alargamiento constante de la columna vertebral (desde la cabeza), en vez de una postura colapsada y repantigada, en la que el peso de la cabeza arrastra la parte superior del cuerpo hacia delante y abajo. Durante la aplicación de las medidas terapéuticas se resistirá cualquier tendencia a extender la región cervical superior, un hábito que para muchos es difícil de suprimir (Figura 4.2).

- La economía de esfuerzos se relaciona con el concepto de utilización eficaz del cuerpo, en términos de reducción del esfuerzo y del gasto de energía, evitándose así la fatiga. Al discutir el «principio del mínimo esfuerzo», el quiropráctico y practicante Feldenkrais John Hannon (2000a) describió un ejemplo en el que el fisioterapeuta, en posición de pie, aborda lateralmente la escápula de un paciente en decúbito lateral para movilizarla.

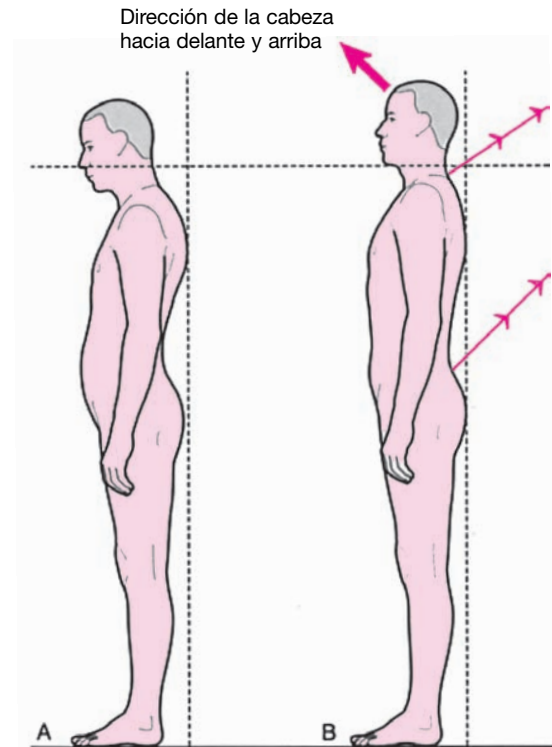


Figura 4.2. Diagrama que muestra la dirección preferida del movimiento en la típica postura de Alexander, en la que la cabeza se mueve hacia delante y arriba en tanto la parte inferior del cuello y la zona lumbar se mueven hacia atrás y arriba.

El fisioterapeuta se sitúa de modo que su esternón esté enfrente de la espina escapular del paciente. Ajusta la altura de la mesa hasta que le sea posible una fácil flexión de su propio tronco inclinando sus caderas hacia delante (Figura 4.3). Sus manos rodean la parte más superior (región superolateral) de la escápula. ...Adoptando una posición de pie amplia y estable le es posible contrabalancear su pelvis y tronco entre sí. En otras palabras, mediante disposiciones adecuadas crea un equilibrio inestable del tronco sobre la pelvis y de sus piernas sobre los tobillos... Meciendo su tronco hacia delante sobre sus cabezas femorales y sus extremidades inferiores hacia atrás sobre sus tobillos, el terapeuta es capaz de mantenerse en equilibrio (Figura 4.4). La razón por la cual se insiste en la sensación consciente de equilibrio es evitar la tensión en los dedos, la rigidez en los brazos y el bloqueo de la respiración, lo que permite al fisioterapeuta inducir la «fuerza terapéutica» simplemente empujando con los dedos hacia delante (y atrás).

- El uso de estas ventajas mecánicas estimula la economía de esfuerzos y permite un compromiso tensional mínimo por parte del fisioterapeuta. Hannon (2000b) utiliza la expresión «creación de una fuerza irresistible» para referirse a la manera en que se posiciona frente al paciente, usando las fuerzas disponibles que provienen de la gravedad, la inercia y el uso diestro de la mecánica corporal y el sistema de palancas, «conduciendo» de forma lenta y suave los tejidos acortados o restringidos para que cedan, se alarguen o se movilicen. Cuando se intenta estirar tejidos, la diferencia entre el uso de una «fuerza irresistible» y la fuerza muscular es la que hay entre la persuasión suave pero persistente y la co-



Figura 4.3. Aplicación del torque (momento) terapéutico, logrado por medio de una transferencia de peso y un posicionamiento cuidadosos, de acuerdo con lo que se describe en el texto (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[2]:119, con nuestro agradecimiento a John Hannon, DC).

ercción. Ambas «funcionan», pero la una es holgadamente más placentera que la otra.

La cita de cierta longitud de Hannon (2000d) da al lector la oportunidad de comprender con mayor detalle términos algo abstractos, tales como «inercia, gravedad y uso diestro de la mecánica corporal». Se sugiere al respecto releer las notas referidas a las estructuras de tensegridad, descritas en el Volumen 1, Capítulo 1, a fin de apreciar el uso correcto de la física para la aplicación de las fuerzas descritas por Hannon. Se observará particularmente la manera en que Hannon explica la adquisición de una postura por el profesional, dado que ésta es utilizada para alcanzar la mayor ventaja mecánica posible con un mínimo esfuerzo o estrés personal.

En la cita que sigue se muestra parte del tratamiento de un paciente hipermóvil con dolor lumbar crónico y desequilibrio de la fuerza muscular. Hannon coloca cuidadosamente al paciente en decúbito lateral, usando almohadas, cojines y cuñas para lograr comodidad, sostén y lo que él denomina «reposo».

El fisioterapeuta está sentado sobre una silla, con los pies planos contra el suelo y el tronco girado hacia delante sobre el sacro. Se aposentan los isquiones con firmeza pero quedan libremente móviles sobre la silla, con los codos calzados en la musculatura distal medial del muslo del fisioterapeuta. Esto permite que los huesos de los muslos, codos y columna vertebral formen dos triángulos que irradian desde la columna (Figura 4.5)... En esta posición, la fuerza de gravedad se transformaría en la principal fuerza para el tratamiento; el profesional simplemente oscilaría hacia delante sobre los contactos isquiáti-

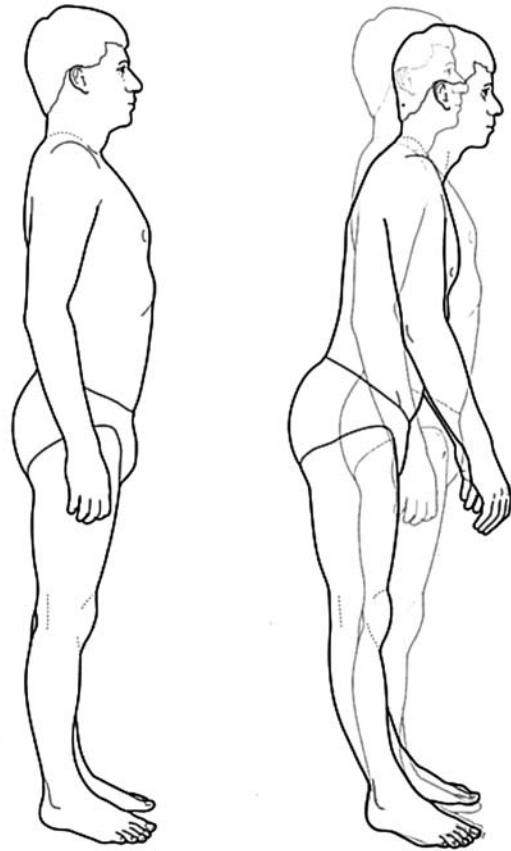


Figura 4.4. Demostración de la posición de pie en «equilibrio inestable», de acuerdo con la descripción que se presenta en el texto (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[2]:119, con nuestro agradecimiento a John Hannon, DC).

cos, cayendo levemente sobre el paciente. Empíricamente parecería que el paciente sintiese este contacto como mucho menos fuerte e invasor que el de dedos en garra presionando sobre el mismo punto de la anatomía. Se aplicarían presiones rítmicas mediante una combinación de inclinación del tronco y una mínima abducción/aducción del muslo (del fisioterapeuta). Estos movimientos dirigirían los antebrazos (del fisioterapeuta) hacia delante para tomar contacto con el paciente. Las manos se amoldarían al contacto con el muslo del paciente, permaneciendo blandas y maleables... Al mecarse el fisioterapeuta hacia atrás sobre la silla se aplicaría un esfuerzo tensil sobre el muslo del paciente. Se crearía una tracción rotatoria en la profundidad del muslo del paciente, oscilando y rotando selectivamente sobre un isquion y aplicando fuerza compresiva con una mano y fuerza tensil con la otra.

Estos movimientos ilustran a la perfección el «mínimo esfuerzo» y utilizan la transmisión de fuerzas a través de una estructura tensegritaria creada por una cuidadosa interacción entre fisioterapeuta y paciente, en la que cualquier movimiento, sea pivotando sobre una tuberosidad isquiática o aduciendo un muslo, transmite fuerza a través de las manos de contacto, en dirección a los tejidos. Hannon (2000d) continúa describiendo otros procesos terapéuticos. La extensa cita presentada permite comprender el uso de fuerzas tales como

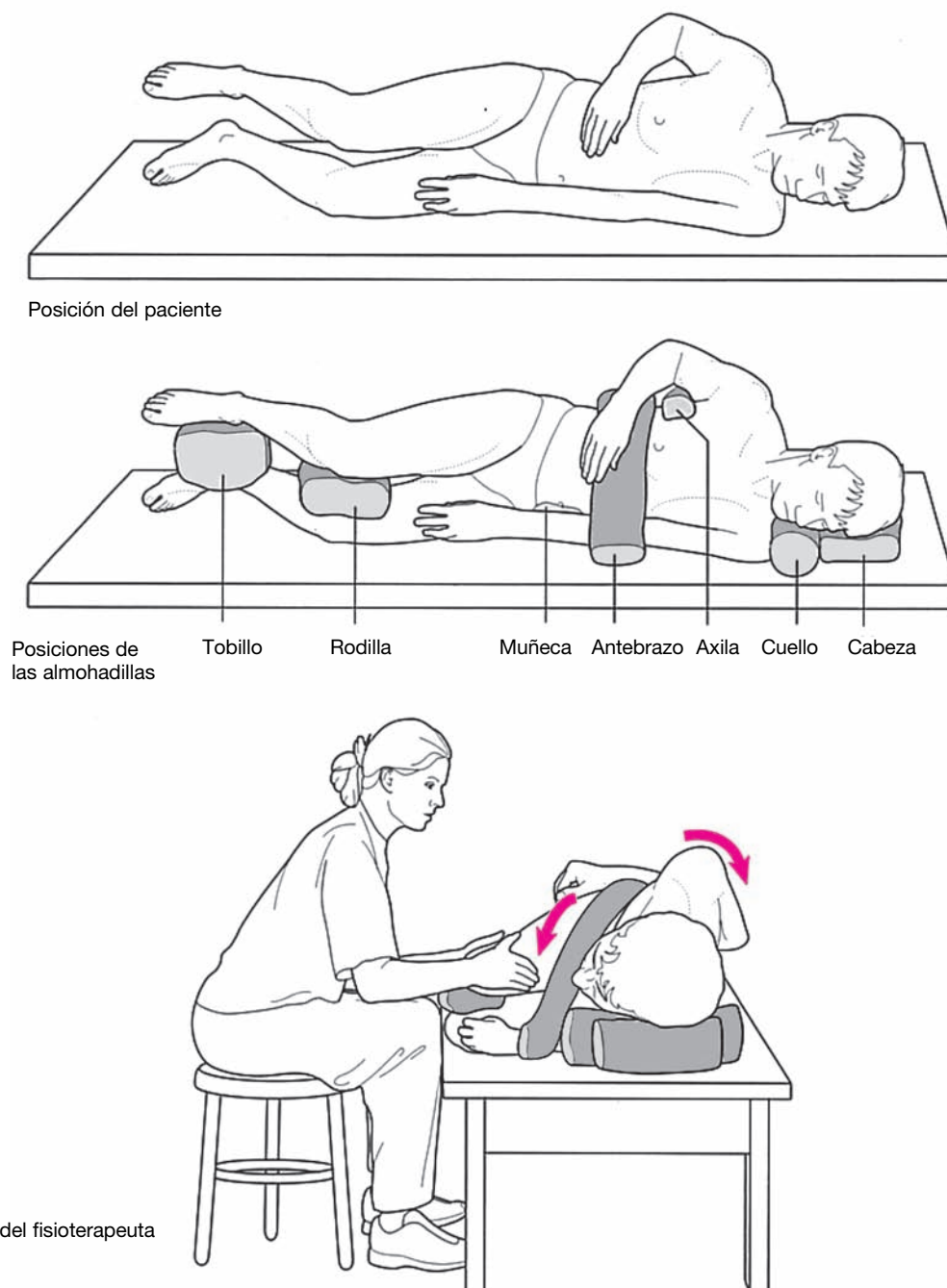


Figura 4.5. Posición del fisioterapeuta para alcanzar un máximo de quietud mientras efectúa la liberación miofascial de la parte proximal del muslo derecho (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[4]:281, con nuestro agradecimiento a John Hannon, DC). *Nota.* Los autores han encontrado que una similar posición estable del paciente se logra utilizando los bodyCushions™, de Body Support Systems, Inc., de los cuales se aporta información en la página 101.

la gravedad y la inercia, libremente disponibles y de fácil empleo, sin esfuerzo para el profesional o el paciente.

- Una combinación de rasgos de buena «actura», en consecuencia, implica la adquisición de una postura sólida, una amplia base de sustentación, equilibrio (y a veces, en palabras de Hannon, «equilibrio inestable») y la capacidad para transferir peso y fuerza con un mínimo reposicionamiento del cuerpo del profesional, uso de las fuerzas gravitatorias y

de la tensegridad, todo con la intención de cumplir con el principio del menor esfuerzo («menos es más»). Vale la pena repetir finalmente un pensamiento de Hannon (2000c):

La interrupción del movimiento manteniendo un contacto terapéutico monolíticamente estático reduciría algo el flujo de sensaciones del paciente y podría agudizar su percepción sensorial. La quietud del fisioterapeuta permitiría un mayor control de las fuerzas específicas que impactan sobre la piel y los sensores fas-

Cuadro 4.1. Las «reglas caseras de tratamiento» de Hannon (Hannon, 2000c)

Estas reglas constituyen criterios para que el profesional se autoutilice mejor; se basan en principios derivados de los conceptos y la experiencia clínica de Feldenkrais. La fraseología utilizada por Hannon (en la que se basan estas «reglas caseras») no es técnica y es, así se espera, de fácil comprensión.

1. Cada vez que le sea posible, permanezca sentado («¿por qué debe reposar sólo el paciente?»). La posición sedente proporciona estabilidad.
2. Mantenga los pies sobre el suelo, a fin de «aprovechar la fuerza reactiva proveniente del suelo sólido, para obtener el aporte preciso de fuerza». Esto no es posible si está sentado con las piernas colgando o si está de pie recayendo el peso sólo sobre una pierna.
3. Use movimientos oscilatorios para aplicar fuerza terapéutica. Una sólida posición sedente, junto con ambos pies sobre el suelo, permite el control fino de las fuerzas involucradas en el contacto con el paciente.
4. Use las potencialidades motoras de la pelvis. «Cultivando una columna vertebral erguida, un sólido contacto de los pies con el suelo y músculos abdominales y glúteos tonificados», la pelvis puede trabajar pivotando y trasladando movimientos que se transfieren a las fuerzas aplicadas al paciente por vía del relajado contacto con los tejidos del paciente.

5. Mediante contactos firmes pero suaves es posible, cuando se está sentado, efectuar tensión, torque y tracción en los tejidos del paciente, rotando la pelvis, balanceándose uno mismo sobre una tuberosidad isquiática que actúa como eje y utilizando variaciones de presión desde un pie o desde el otro. Hannon se refiere a esto como «poniendo la otra mejilla».

6. Coloque el esternón y la columna vertebral de manera que se pongan en línea con la zona que se va a trabajar, a fin de reducir el esfuerzo innecesario.

7. Ponga los antebrazos simétricos y paralelos a las líneas de fuerza implicadas en la manipulación de los tejidos tratados. Esto libera tensiones rotacionales en los músculos del brazo y la mano.

8. Haga que los contactos manuales sean blandos y se amolden a los tejidos. «De ese modo, sus manos duran más».

9. Evite el esfuerzo excesivo, ya que éste «adormece sus sentidos, embrutece su tratamiento y enturbia su día con fatiga». También produce estrés en lo que Hannon denomina sus «zonas de agarre», entre ellas la región suboccipital, ojos, lengua, mandíbula, faringe y diafragma (Figura 4.6).

10. Respire con tranquilidad.

11. Mantenga los codos «pesados» y relajados.

12. Mantenga erguida la columna vertebral, floja y flexible. La columna lumbar es más fácil mantenerla en posición neutra si hay flexión en las articulaciones de las caderas.

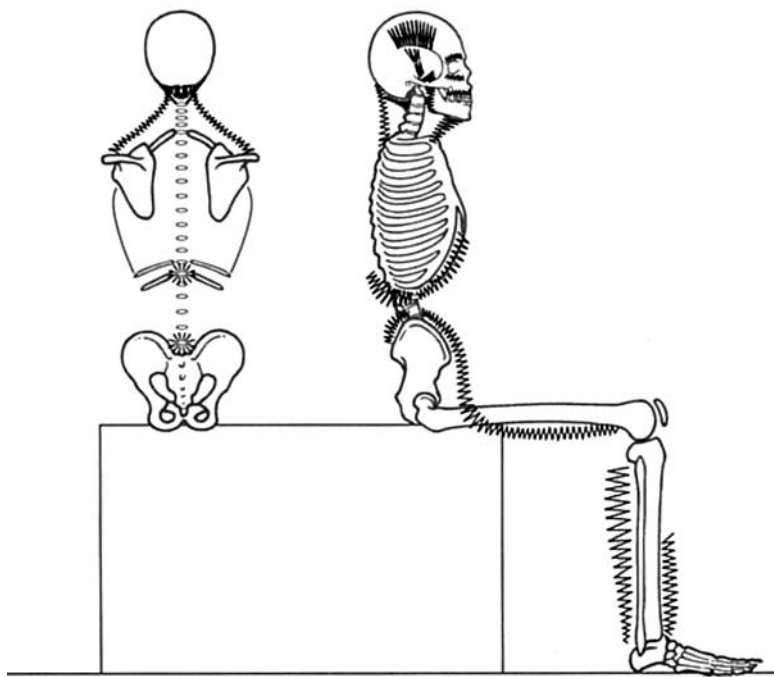


Figura 4.6. Zonas de «agarre» comunes cuando se efectúa un tratamiento en posición sedente. Observe las muchas áreas de tensión potencial. A esta lista pueden añadirse aquellas regiones personalmente idiosincrásicas de activación muscular (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[4]:270, con nuestro agradecimiento a John Hannon, DC).

ciales articulares del paciente. Así como es esencial, si bien rara vez considerado, el silencio entre las notas, también la quietud debe tener su lugar en la caja de herramientas del terapeuta manual (Cuadro 4.1).

- Debe tenerse en cuenta que en la mayor parte de los casos en que se coloca al paciente en decúbito lateral la altura de la superficie de trabajo cambia. Así por ejemplo, el hombro o la cadera más altos están más elevados de lo que estaba la superficie del torso en las posiciones prona o supi-

na. Podría ser ventajoso tener cerca una plataforma pequeña (como las utilizadas en las clases de step aeróbico) sobre la cual estar de pie en caso de ser necesaria una elevación para aplicar más efectivamente el peso corporal. En un contexto de práctica ideal, este problema podría eliminarse mediante una camilla hidráulica que permitiese ajustar la altura del paciente pulsando un botón.

- Para comodidad del paciente, pueden usarse body-Cushions®, con el paciente en posiciones diversas*. Estos cojines han sido diseñados de modo que estimulen la relajación de los sistemas neuromusculoesqueléticos del paciente. Debe observarse que los cojines se añaden a la altura de la superficie de trabajo, por lo que para evitar esfuerzos la mesa debe ser descendida o bien debe ascender el fisioterapeuta.

INFLUENCIAS DEL AUTOMÓVIL

Estar sentado en un automóvil puede ser un peligro para la salud, en particular para el conductor. El vínculo entre conducir y dolor de cintura está bien establecido (Wilson, 1994). Un hombre que pasa medio día conduciendo tiene un 300% más de posibilidades de desarrollar una hernia discal que quien no conduce. En el caso de los conductores de vehículos pesados, el riesgo se eleva un 500% (McIlwraith, 1993).

La conducción de vehículos: el factor vibración

Waddell (1998) formula opiniones muy firmes acerca de los riesgos que implica el estar sentado y conducir, que considera que están más en relación con las influencias vibratorias que con la posición sedente. «Muchos estudios muestran una mayor prevalencia de dolor de espalda, degeneración temprana de la columna vertebral y prolapsos discal cuando el sujeto conduce. El fenómeno físico clave parece ser la exposición a la vibración en todo el cuerpo». Sugiere que la gente que pasa más de la mitad de su tiempo de trabajo conduciendo es particularmente proclive a padecer molestias en su espalda, y señala que la frecuencia vibratoria de muchos vehículos es de 4 a 6 Hz, la cual, de acuerdo con Pope (1991), también constituye la frecuencia de resonancia de la columna. Wilson (1994) agrega que la vibración y las sacudidas incrementan la velocidad de la fatiga muscular, acelerando la influencia negativa de la posición sedente prolongada sobre los discos. El buen diseño de los asientos, junto con una buena postura al sentarse y presiones óptimas en los neumáticos, así como la mejor suspensión posible para el automóvil, son todos factores capaces de reducir las fuerzas vibratorias y agitantes inherentes a la conducción de vehículos.

Factores de riesgo automovilísticos

Algunos de los elementos clave involucrados en la aparición del dolor de espaldas como resultado de la conducción de vehículos son los siguientes:

- En algunos automóviles, el diseño del asiento del conductor puede ser inapropiadamente desparejo respecto a los controles para los pies, causando al conducir una permanente torsión de una o de ambas piernas o de la pelvis.

- El asiento del conductor puede no ser ajustable según la estatura, en cuyo caso el tamaño corporal del conductor puede ser inapropiado para ese automóvil en particular. Debe haber por lo menos 10 cm de espacio entre el techo y la cabeza cuando el conductor está cómodamente sentado, sin repantigarse, y el conductor de menor estatura debe poder ver con facilidad por encima del tablero de instrumentos, sin esfuerzo.

- La visión del conductor puede quedar comprometida debido a la posición sedente; de ser así, son probables la tensión y la distorsión de cabeza, cuello y espalda. Es claramente más fácil para una persona de corta estatura incrementar la altura mediante un cojín que para otra de gran estatura contorsionarse para adecuarse a un vehículo de techo bajo. La altura del techo en relación con la estatura de un individuo alto, por consiguiente, es una característica de mayor importancia que la altura del tablero de instrumentos para un sujeto bajo, toda vez que aquella no es fácil de corregir. Algunos automóviles poseen asientos de altura ajustable, lo que podría eliminar este peligro en particular.

- El diseño del asiento asegura que éste pueda ser reclinado y elevado/bajado para adecuarse a las necesidades del tipo corporal del conductor. El asiento también debe estar contorneado de manera que sostenga la espalda, idealmente con una zona de apoyo lumbar y sostén lateral.

- El apoyacabezas debe ser ajustable y reclinable.

- El apoyo lumbar puede faltar o no ser ajustable. A los vehículos que carecen de un apoyo adecuado puede agregarse un cilindro lumbar o un cubreasientos para automóviles.

- Un mal diseño del volante puede producir posiciones corporales desmañadas, dependiendo del tipo corporal y otras características físicas del conductor (por ejemplo, pueden existir necesidades especiales referidas a la estatura corporal y/o la longitud de los brazos). La mayor parte de estos problemas pueden ser solucionados si el mecanismo de dirección es ajustable, y aún más si el vehículo posee dirección hidráulica.

- El aire acondicionado, si es utilizado en exceso y/o si el flujo de aire está inapropiadamente dirigido, puede exacerbar las molestias musculares y producir un agravamiento de la actividad de puntos gatillo, en particular en zonas cervicales y hombros.

- El tiempo pasado conduciendo, así como la cantidad de veces que el sujeto entra en el automóvil y sale de él, son factores contribuyentes clave para el desarrollo de dolores de espalda vinculados con la conducción de vehículos. En este texto se recomienda interrumpir el viaje con frecuencia para abandonar el vehículo y moverse por los alrededores; sin embargo, el esfuerzo por salir uno mismo del automóvil también puede ser un factor estresante, tanto más si la espalda ya está dolorida. La posición apropiada del cuerpo cuando el individuo entra en el vehículo y sale de él, en consecuencia, es un factor de crítica importancia.

- Wilson (1994) enumera ciertas características relacionadas con la conducción de vehículos que fueron comunicadas por un grupo de conductores con dolores de espaldas a título de factores agravantes:

* Los bodyCushions® se consiguen en Body Support Systems, Inc., PO Box 337, Ashland, OR 97520. Página web: www.bodysupport.com. En los EE.UU.: 800 448-2400. Desde otros países: 541-488-1172.

- Estar sentado de forma incorrecta, 93%
- Dar marcha atrás, 50%
- Estar sentado en una posición durante demasiado tiempo, 47%
 - Subir al automóvil y salir de él, 33%
 - Operar los pedales, 20%
 - Apoyo lumbar inadecuado, 10%.

Las soluciones a todos estos problemas existen, si bien en algunos casos su precio es caro, incluida (a veces) la necesidad de comprar un vehículo más nuevo, de diseño más apropiado. Características que reducen el estrés de conducir son el cambio de marchas automático, la dirección asistida, el control de la velocidad de crucero para que el pie no tenga que permanecer en posición extendida y una suspensión de calidad para reducir los factores vibracionales.

La mayoría de los problemas relacionados con la conducción de vehículos, en cambio, es solucionable por medio de estrategias baratas y relativamente simples, como incluir un apoyo lumbar o un cojín para incrementar la estatura, el uso apropiado del cuerpo cuando se entra en el vehículo o se sale de él, el empleo de peldaños pequeños pero de base sólida para trepar a vehículos elevados o para salir de ellos y breves descansos si el viaje es prolongado, digamos de 5 a 7 minutos cada hora, para estirarse y caminar (Wilson, 1994). Pese a su obvia inconveniencia, estas pausas deberían tomarse de ser posible cada hora, sin acumularlas para transformarlas en una interrupción más prolongada cada 3 horas. Esto es especialmente importante para la persona que ya padece dolor de espalda. Durante el tiempo libre se deben realizar ejercicios de tonificación muscular que se centren en los músculos estabilizadores de abdomen y espalda, que deben incorporarse a la vida diaria y no sólo realizarse de forma dispersa durante un viaje.

Cinturones de seguridad y bolsas de seguridad

Si bien los cinturones de seguridad y las bolsas de seguridad (*airbags*) a su vez presentan una propia colección de posibles lesiones, como se describe después, dichas lesiones son potencialmente menos graves que las que tienen lugar en caso de ocurrir un accidente de tráfico (AT) serio sin utilizar un dispositivo de sujeción. La siguiente exposición aborda las posibles lesiones provenientes de estos dispositivos, pero no debe extraerse de ello la conclusión de que una mejor alternativa hubiese sido descartar el uso de los cinturones o los *airbags*. El empleo apropiado de una restricción, una mejor posición del cuerpo y del cinturón y la utilización de asientos de automóviles para lactantes y niños pequeños han demostrado una disminución de las probabilidades de que se produzca una lesión grave o la muerte y son altamente recomendados por los autores. La consideración de los daños resultantes del uso de dispositivos restrictivos, sin embargo, debe constituir parte de los protocolos de evaluación del AT, incluso de menor envergadura.

Pese a su profunda influencia sobre la postura sedente, en los accidentes viales el diseño del automóvil puede, mediante el traumatismo inducido por el cinturón de seguridad y las bolsas de seguridad, contribuir en alto grado a la producción de lesiones. Nordhoff (2000) brinda una clara informa-

ción en relación con los accidentes de tráfico. Asimismo, cita datos que sugieren que en muchos casos los cinturones son responsables de más lesiones que otras partes físicas de un automóvil (aun cuando sin duda reducen la mortalidad).

Temas relacionados con el sexo en las lesiones por accidentes

- Importantes estudios científicos demuestran que las mujeres describen lesiones consecutivas a accidentes de tránsito dos veces más que los hombres (Murphy, 2000).
- Un estudio francés evaluó las lesiones producidas en 1.500 ocupantes de vehículos de motor e informó que presentaron lesiones cervicales el 47% de las ocupantes de sexo femenino y el 21% de los de sexo masculino (Foret-Bruno, 1991).
- Un estudio sueco demostró que, sin considerar el tamaño del automóvil involucrado, las mujeres tuvieron más lesiones cervicales que los hombres (Koch, 1995).
- Nordhoff (2000) sugiere que esta diferencia de sexo podría deberse al menor diámetro del cuello en las mujeres, así como (en general) su menor masa corporal y por consiguiente su mayor velocidad de rebote desde los asientos, en particular en accidentes con impactos por atrás.

Síntomas múltiples y síndrome fibromiálgico (SFM) después de lesiones en accidentes de tráfico

Larder (1985) analizó el patrón de los síntomas consecutivos a la lesión en un accidente de tráfico, hallando que:

- Los pacientes describen un promedio de 3,1 síntomas.
- Los síntomas más comunes se relacionaron con dolor de cuello (94,2%), cefaleas (71,5%), dolor de hombros (48,9%), dolor lumbar (37,2%), alteraciones visuales (21,1%) y pérdida de equilibrio (16,1%), junto con otros síntomas como vértigo, acúfenos e irritación radicular.
- Asimismo describieron fatiga, ansiedad, trastornos del sueño y una variedad de problemas musculoesqueléticos, como síndrome del plexo braquial y del túnel carpiano, y trastornos de la ATM.
- Los síntomas no siempre aparecen prontamente después de la lesión, sino que con frecuencia lo hacen hasta 96 horas más tarde.

Chester (1991) observó en un estudio de 7 meses a 7 años de duración que había un diagnóstico de fibromialgia en más del 50% de 48 accidentes violentos con impactos por atrás.

Un estudio sobre más de 100 pacientes con lesión traumática de cuello y aproximadamente 60 pacientes con traumatismo en las piernas evaluó la presencia de dolor intenso (síndrome fibromiálgico) un promedio de 12 meses después del traumatismo (Buskila y Neumann, 1997).

- Se halló que «casi todos los síntomas fueron significativamente más prevalentes o graves en los pacientes con lesiones de cuello (por ejemplo, lesión por «latigazo»)». El índice de prevalencia de la fibromialgia en el grupo de las lesiones de cuello fue 13 veces mayor que en el grupo de fractura de piernas».

- Los niveles umbral para el dolor fueron significativamente menores, los recuentos de puntos dolorosos a la presión fueron más elevados y la calidad de vida fue peor en los pacientes con lesiones de cuello que en los sujetos con lesiones de piernas.

- Más del 21% de los pacientes con lesiones de cuello (ninguno de los cuales presentaba problemas de dolor crónico antes de la lesión) desarrollaron una fibromialgia en el lapso de 3,2 meses después del traumatismo, *versus* sólo 1,7 % de los pacientes con fracturas de piernas (lo que no es significativamente diferente de la población general).

- Los investigadores señalan particularmente que «pese a la lesión o a la presencia de un SFM, todos los pacientes estaban empleados en el momento del examen y las reclamaciones de las aseguradoras no se asociaron con el aumento de síntomas de SFM o un funcionamiento alterado».

Murphy (2000) informa que «el SFM postraumático es usualmente unilateral en su presentación (debido a que) en su mayoría los impactos en los vehículos cargan el cuerpo humano con fuerzas asimétricas».

Simons *et al.* (1999) describen que los síntomas de cefalea pueden no aparecer durante semanas después del traumatismo, mientras que Moles (1989) y Kaplan y Williams (1988) señalan que una lesión de la ATM puede no ser aparente hasta meses después de producirse un «latigazo».

Wenberg y Thomas (2000) observan:

El mismo traumatismo (por accidente automovilístico) que daña el sistema musculoesquelético puede causar lesiones similares en otros tejidos blandos, en particular el cerebro. El término lesión cerebral traumática (LCT) leve se usa para describir el daño sutil del cerebro a consecuencia de un traumatismo. La palabra «leve» es confusa, ya que la correspondiente pérdida de función puede ser sustancial o incluso discapacitante.

Cuando alguien padece una tensión cervical o temporomandibular tras una lesión de tipo «latigazo», es lógico sospechar un daño estructural adicional de los tejidos circundantes. Las mismas fuerzas de desplazamiento que desgarran y dañan la musculatura cervical pueden dañar también las estructuras fasciales y las neuronas en el cerebro y el tronco encefálico. El sistema visual es excepcionalmente vulnerable. Burke (1992) correlaciona claramente las complicaciones oculomotoras con el «latigazo». Este daño puede comprometer gravemente el resto del cuerpo a través de alteraciones de la marcha, ya que la información propioceptiva que alcanza el cerebro puede volverse no fiable (ver el Capítulo 3 respecto a las influencias propioceptivas sobre la marcha).

El entorno cercano en la lesión por accidentes de tráfico

Es necesario distinguir claramente la naturaleza de las lesiones padecidas como resultado de colisiones frontales, traseras y laterales.

Otras variables que determinan la naturaleza y la gravedad de la lesión son la posición de los asientos, el tamaño del ocupante, su estatura, su postura (tanto la anterior como la asumida en el momento del impacto), el diseño del vehículo y sus materiales (fibra de vidrio, grosor del metal), diseño interior del vehículo, tamaño del vehículo, distancia entre el

ocupante y los elementos interiores, presencia de bolsas de seguridad, uso de cinturón de seguridad o no, velocidad y dirección del impacto.

En las colisiones frontales, el conductor puede tener un contacto violento con las estructuras interiores, entre ellas el volante, el parabrisas y el piso. Según donde estén localizados, los pasajeros pueden tener contacto violento con cualquier cosa que esté frente a ellos, incluidos un pasajero sentado en el asiento delantero o el conductor.

Es probable que el conductor o el acompañante, si utilizan cinturón de seguridad, padezcan lesiones en los puntos de contacto de los cinturones, sobre todo en el cuello. En un estudio de más de 3.000 accidentes, el 20% de los ocupantes describieron lesiones cervicales (en su mayoría de menor cuantía), directamente resultantes de los cinturones de seguridad, *versus* sólo el 8% de los individuos no sujetos (Morris y Thomas, 1996).

Otro estudio sobre casi 4.000 ocupantes accidentados mostró que el 21% de las personas sujetadas con cinturón y el 14% de las no sujetadas tuvieron lesiones de cuello (Maag *et al.* 1990) (Figura 4.7).

Como explica Nordhoff (2000): «Con todos los ocupantes sujetados, no importa el lugar en que estuviesen sentados, el cinturón de seguridad es responsable de generar más lesiones que cualquier otra fuente de contacto dentro del vehículo». La mayor parte de estas lesiones son leves; en su mayoría tienen lugar porque el cinturón de seguridad opera precisamente como fue diseñado para hacerlo.

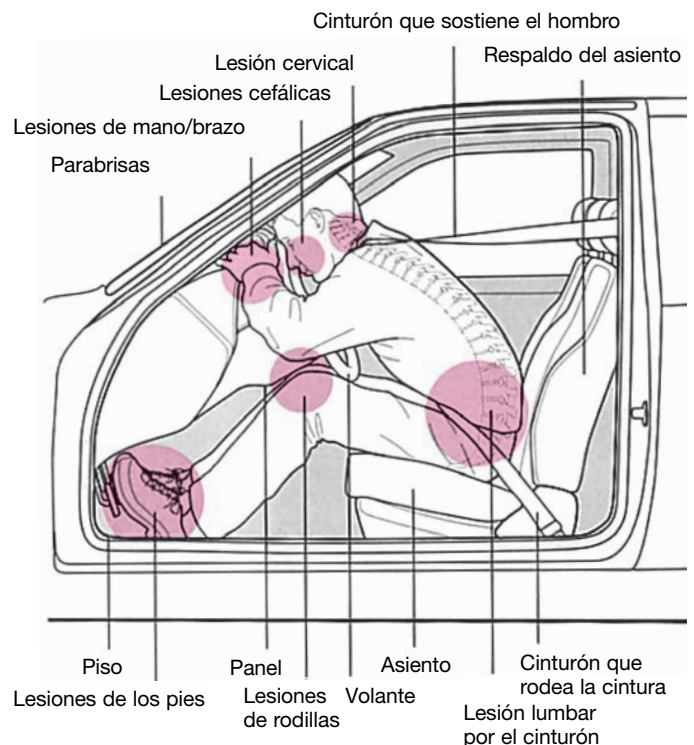


Figura 4.7. Fuerzas de impacto frontal provenientes de elementos interiores del automóvil en un impacto cefálico (adaptado de Nordhoff, 2000).

Hay diversas razones por las cuales los cinturones de seguridad incrementan las lesiones cervicales, en tanto reducen la mortalidad. En primer lugar, los cinturones de tres puntos son diseñados con una geometría asimétrica, quedando sujeto sólo un hombro. En segundo término, los cinturones actúan como punto de apoyo para que la energía concentre su carga sobre el ocupante. Habiendo una menor proporción de cuerpo humano que absorba energía, el cuello recibe el peso de las fuerzas. Tercero, en las colisiones en que el cinturón que rodea la cintura está flojo, puede tener lugar una «submarinización», es decir, el ocupante se desliza por debajo del arnés del hombro o del cinturón que rodea la cintura.

En tales circunstancias puede producirse un daño grave, incluso la muerte, dado que la vulnerable parte anterior del cuello absorbe la fuerza del impacto. Este tipo de lesión es más probable en el caso de adultos pequeños y niños; es firmemente recomendable el empleo de asientos especiales para niños de 20 - 40 kg de peso (Cuadro 4.2).

Las lesiones producidas por las bolsas de seguridad (*airbags*) son diferentes de las provenientes de la sujeción con cinturones de seguridad. Aquéllas tienden a presentar muchas menos lesiones de cráneo y cuello pero muchas más lesiones encefálicas, así como lesiones de extremidades superiores e inferiores resultantes de su despliegue. Se ha sugerido prudencia en relación con la distancia y la posición de la parte superior del cuerpo y la cabeza del conductor en relación con la caja que alberga la bolsa. La fuerza de su despliegue es significativamente mayor, así como el peligro de daño cefálico y de laceración facial, cuando aquélla está a menos de 38 cm (Dischinger *et al.* 1996).

Los niños de menos de 12 años de edad no deben ocupar un asiento en que haya una bolsa de seguridad de impacto frontal, ya que ésta puede producir lesiones graves y conllevar un riesgo de muerte sustancialmente mayor. Esto es especialmente válido en el caso de niños pequeños, sobre todo lactantes puestos en asientos complementarios que miran hacia atrás colocados sobre los asientos delanteros equipados con bolsas de seguridad. Respecto al despliegue de la bolsa, Weber (2000) dice:

Las aceleraciones medidas en las cabezas de maniqués de lactantes en esta situación varían entre 100 y 200 G, cuando en los niños representados por maniqués de un tamaño correspondiente a los 6 meses se consideran tolerables apenas 50 G. El asiento trasero sigue siendo la posición más segura para el niño preadolescente, apropiadamente sujetado en dispositivos adecuados a su edad y peso.

(Nota. G = fuerza G = las aceleraciones o la gravedad producen esta fuerza inercial, expresada en unidades gravitacionales; 1 G es igual al empuje de la gravedad sobre la superficie de la tierra a nivel del mar y 45° de latitud norte [980,621 cm/s²; 32,1725 pies/s²]).

Nordhoff (2000) describe los mecanismos traumáticos relacionados con las colisiones vehiculares:

- *Primer mecanismo.* Elongación vertical (axial) de la columna vertebral, un efecto de acordeón creado por la presión del respaldo del asiento.
- *Segundo mecanismo.* Movimiento segmentario más allá de los límites anatómicos, cuando el esternocleidomastoideo empuja sobre el cráneo al moverse el torso hacia delante y quedar la cabeza atrás.

- *Tercer mecanismo.* La extensión-flexión repentina del cuello incrementa durante segundos la presión del líquido cefalorraquídeo y la presión arterial a valores aproximadamente 10 veces mayores que lo normal (lo que se denomina «martillo sanguíneo»). Se produce una lesión de los ganglios espinales; la lesión de las raíces nerviosas cervicales inferiores y torácicas superiores y de los ganglios espinales se debe al exceso tensional producido durante la extensión.

- *Cuarto mecanismo.* Hiperextensión global del cuello más allá de los límites anatómicos de sus ligamentos, cápsulas articulares y músculos; incluso velocidades bajas (por debajo de 16 km por hora) pueden producir desgarramientos musculoligamentarios, hemorragias e incluso avulsión discal, en especial si la cabeza fue rotada en el momento del impacto. Con velocidades mayores pueden producirse fracturas vertebrales por compresión.

Las colisiones laterales (Figura 4.8) son comúnmente más graves que las frontales, ya que hay pocas cosas capaces de absorber la energía, más que el costado del vehículo. Esto carga por lo general de forma violenta el torso y la pelvis del ocupante en sentido lateral, en tanto su cabeza permanece atrás. Las lesiones cervicales y dorsales incluyen por lo común lesión discal. Ya están en el mercado las bolsas de seguridad laterales; los esfuerzos de la industria se centran en el desarrollo de bolsas laterales capaces de reducir a un mínimo el riesgo de lesión para los ocupantes (Weber, 2000).

EN EL ASIENTO DEL AVIÓN

Algunas de las situaciones difíciles descritas respecto a los automóviles también se presentan en el caso de los aviones, en tanto que otras son propias de los vehículos aéreos. Así por ejemplo, «dar una vuelta» durante el vuelo es generalmente una experiencia muy breve en medio de mucha gente, en particular cuando uno se topa con los carritos de servicio. Por otra parte, el manejo frecuente del equipaje de mano y del equipaje en bodega puede imponer tensiones posturales, que deberán aguardar al siguiente punto de aterrizaje antes de disponer de un entorno adecuado para estirarse o moverse.

El asiento mismo puede imponer tensiones estructurales a la parte posterior del muslo (en especial en personas con piernas cortas), la región lumbar (dado que el apoyo lumbar a menudo es inadecuado) y la región cervical (cuando el diseño del asiento no se adecua apropiadamente, sobre todo si la persona no es de tamaño promedio). Si bien los nuevos modelos de aviones (como el Boeing 777, por ejemplo) ofrecen un apoyo lumbar ajustable, barras opcionales para el descanso de los pies y otras amenidades que refuerzan la comodidad corporal, los modelos más antiguos aún están en servicio y brindan poco a la hora de apoyar adecuadamente al viajero.

Problemas particulares a que deberá enfrentarse quien viaje en avión, así como las soluciones sugeridas, son los siguientes:

- Hablar con la cabeza vuelta hacia un lado durante largo tiempo puede activar puntos gatillo en el elevador de la escápula (Simons *et al.* 1999) y otros músculos cervicales. La rotación activa y repetida hacia el lado opuesto periódicamente durante la conversación a fin de estirar los músculos acortados ayudará a reducir este riesgo.

Cuadro 4.2. Protección del pasajero infantil

Cuando un vehículo se estrella, en realidad tienen lugar una serie de colisiones. Al chocar el vehículo contra otro objeto, los cuerpos de los pasajeros continúan moviéndose a la velocidad previa al evento. Si la persona se halla apropiadamente sujeta, su cuerpo impactará contra el dispositivo de restricción (cinturones de seguridad u otros) enseguida después de la colisión primaria. Si no está sujeto, el cuerpo continuará moviéndose hasta que choque con el interior del vehículo, el piso u otro objeto fuera del vehículo. Por último, los órganos internos impactarán contra las estructuras óseas que los contienen (encéfalo en el cráneo, pulmones en las costillas, etc.), lo que en alguna extensión puede verse mitigado por el grado apropiado de sujeción que brindan cinturones de seguridad, bolsas de seguridad (*airbags*) y rellenos.

Al elegir y utilizar dispositivos de sujeción, el objetivo debe ser reducir las posibilidades de impacto y, al mismo tiempo, reducir (tanto como sea posible) las potenciales lesiones producidas por el dispositivo de sujeción mismo cuando se usa de forma apropiada. El diseño del vehículo, las bolsas de seguridad y los cinturones de seguridad bien ajustados (con arneses para los hombros) ayudan en conjunto a proteger el cuerpo del adulto durante el impacto. Cuanto más ajustados estén los cinturones de seguridad, menor será la desaceleración global del cuerpo, con lo que disminuye la velocidad potencial del impacto entre el esqueleto y los órganos internos (incluido el encéfalo contra el cráneo) (Weber, 2000). Por otra parte, la distribución de la carga producida por el impacto tan ampliamente como sea posible y hacia las partes corporales más fuertes (en el adulto, principalmente los hombros y la pelvis y secundariamente el tórax) reduce a un grado óptimo las lesiones generadas por el golpe.

Cuando son transportados en vehículos de motor, los cuerpos inmaduros de los niños tienen necesidades de protección especiales, que cambian en la medida en que el cuerpo del niño crece. En las primeras edades, antes de que huesos, ligamentos y músculos ofrezcan el suficiente sostén, los asientos complementarios que miran hacia atrás ayudan a prevenir los traumatismos cervicales, cefálicos y de la médula espinal. Cuando el cuerpo madura lo suficiente como para resistir mejor las intensas fuerzas tensionales asociadas con la desaceleración pueden emplearse las sujeciones que permiten mirar al frente. El tipo de sujeción debe adecuarse a la edad y debe ser reevaluado a medida que el cuerpo del niño madura. Un cinturón para adultos puede usarse con seguridad sin el auxilio de otros dispositivos de sujeción cuando se cumplen simultáneamente las siguientes cinco condiciones:

1. El niño puede permanecer sentado con la columna lumbar y la parte superior de las nalgas completamente apoyados contra el respaldo del asiento.
2. Las rodillas se inclinan en un ángulo de 90° en el borde del asiento.
3. La parte del cinturón correspondiente a los hombros se adecúa a éstos.
4. La parte del cinturón que abarca la cintura ajusta por encima de los muslos o la pelvis ósea.
5. El niño es lo suficientemente maduro como para permanecer sentado en razonable quietud durante el viaje (Sachs y Tombrello, 2000).

Puesto que el niño más pequeño (mirando tanto hacia atrás como hacia delante) es ceñido a un dispositivo de restricción por un arnés o defensa y a su vez debe ajustarse el dispositivo de restricción mismo, se deberá tener gran precaución para asegurar que ambos sistemas se encuentran firmemente ajustados para evitar un movimiento excesivo o la eyección del niño o del niño junto con su asiento durante el impacto. Weber (2000) señala: «Un gran estudio efectuado en cuatro estados halló que en alrededor del 80% las sujeciones para niños no eran utilizadas según se proponía (Decina y Kneobel, 1997)... Está claro que la falta de anclaje de la restricción infantil (RI) o de sujeción del niño a un arnés significa en la práctica lo mismo que no usarlos; sin embargo, también hay otras muchas oportunidades para cometer errores». Entre éstos se cuentan la sujeción inadecuada del arnés que sostiene al niño o del cinturón de seguridad que retiene el asiento infantil o el uso de un tipo errado de cinturón de seguridad para un dispositivo restrictivo en particular.

Cuando el niño madura hasta aproximadamente los 4 años de edad

y llega a alrededor de 18 kg, y su estatura y peso sobrepasan los límites superiores recomendados por el fabricante (muchos de los cuales usan diferentes límites de peso y estatura, de modo que deben leerse las instrucciones con cuidado), un gran número de adultos llega erróneamente a la conclusión de que el niño debe ser sujetado con los cinturones de seguridad para adultos. En este momento, el cuerpo del niño es aún demasiado pequeño como para adecuarse bien al cinturón del adulto. La colocación apropiada del cinturón implica que la parte correspondiente a la cintura se ciñe bien a la porción ósea de la pelvis y la del hombro pasa por el centro del esternón y el hombro, a medio camino entre cuello y brazo. En el cuerpo de un niño (en especial tras el impacto) la parte de la cintura cubre la porción blanda del abdomen y la del hombro cubre la región cervical anterior, lo que a menudo da lugar a lesiones graves (incluidas las de la médula espinal) (Weber, 2000). Igualmente peligrosa, o aún más, es la práctica de colocar la parte correspondiente al hombro por detrás del niño o bajo el brazo para evitar la irritación del cuello, lo que da por resultado (tras el impacto o incluso durante un frenazo brusco) que el niño se deslice por debajo del cinturón o sea eyectado por encima de él, lo que provoca lesiones graves o la muerte. El niño que no puede alcanzar el ajuste apropiado de las partes correspondientes tanto a la cintura como al hombro debería viajar en un asiento complementario incorporado, específicamente diseñado para adaptar el cinturón de seguridad para adultos a su cuerpo.

Weber (2000) informa:

La parte correspondiente a la cintura que se coloca sobre las caderas puede penetrar en el abdomen blando y romper o lacerar órganos internos (Rouhana, 1993; Rutledge et al. 1991). Por otra parte, en ausencia de sujeción del hombro la parte correspondiente a la cintura, usada a mayor altura, puede actuar como bisagra sobre la cual se flexiona la columna lumbar, causando posiblemente la separación o la fractura de las vértebras lumbares en caso de impacto fuerte... La complementación para colocar el cinturón permite que el niño esté más alto, de modo que la geometría de su cuerpo se parezca más a la de un adulto y ayude a dirigir mejor las partes del cinturón correspondientes a cintura y hombro para su ajuste al tamaño corporal.

La National Highway Traffic Safety Administration de EE.UU. (NHTSA, 2000) es responsable del desarrollo de un plan estratégico global de 5 años para reducir la mortalidad y las lesiones causadas por los errores en la utilización de asientos complementarios adecuados en el grupo de edad de 4 a 8 años. La NHTSA ha manifestado que en febrero de 2000 lanzó su «campana de fomento de asientos complementarios a nivel nacional "No se salte un paso", destinada a educar a los padres acerca de los riesgos presentados por los cinturones de seguridad inapropiadamente colocados y acerca de la efectividad de los asientos complementarios para lograr una colocación más adecuada de los cinturones a los niños de 4 a 8 años de edad».

La técnica de sujetar a los ocupantes de los vehículos de motor (y en particular a lactantes y niños) está en continuo cambio y avance para mejorar las posibilidades de supervivencia al impacto sin que se produzcan lesiones graves o la muerte. Es importante que se disponga de acceso a las últimas informaciones y que los profesionales de atención a la salud y los educadores las pongan a disposición del público (sobre todo padres y cuidadores). A fin de ayudar en esta tarea incluimos aquí las siguientes fuentes de contacto. Estas páginas web están llenas de información respecto a los temas de seguridad descritos y otros.

- American Academy of Pediatrics, www.aap.org (mucha información acerca de niños típicos y atípicos).
- Center for Injury Prevention, www.cipsafe.org (para ordenar electrónicamente asientos para automóviles).
- Insurance Institute of Highway Safety, www.highwaysafety.org.
- National Highway Traffic Safety Administration, www.nhtsa.dot.gov.
- SafetyBeltsafe USA, www.carseat.org.
- University of Michigan Transportation Research Institute (UMTRI) Research Review (revista, USD 35/año de suscripción), www.umtri.umich.edu

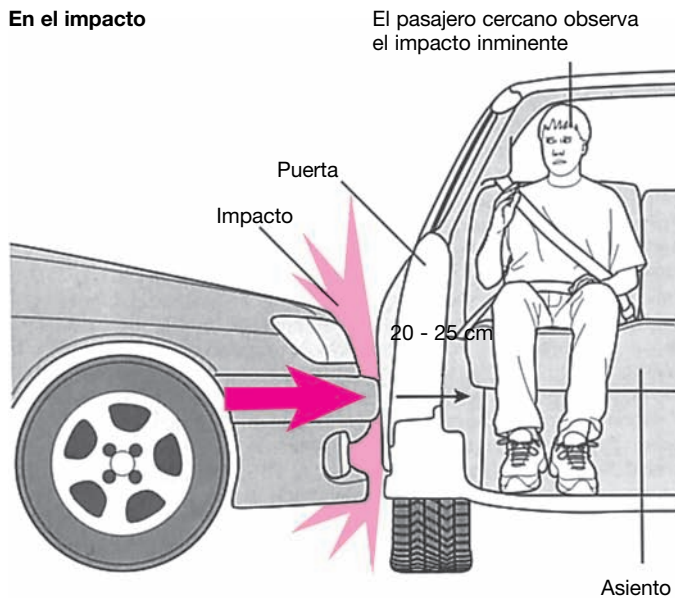
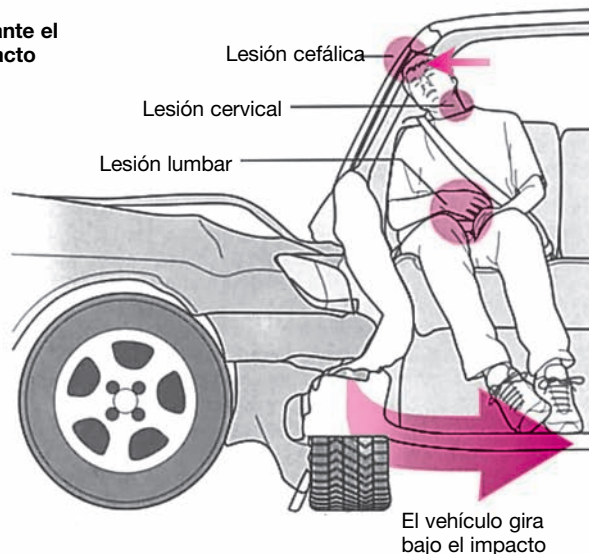
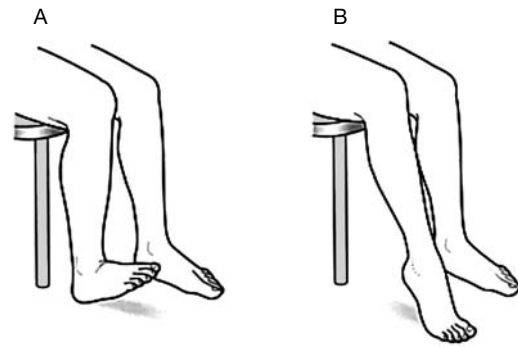
En el impacto**Durante el impacto****Después del impacto**

Figura 4.9. Durante la posición sedente prolongada, el ejercicio del pedal para el sóleo puede incrementar la acción de bomba vascular propia de este músculo. El ejercicio se realiza primero con una pierna y luego con la otra (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

- Quedar dormido con la cabeza inclinada puede activar puntos gatillo, en particular cuando el aire frío sopla desde el aire acondicionado (Simons *et al.* 1999). Puede reducir el riesgo una almohada cervical inflable para sostener la cabeza, más el esfuerzo consciente de evitar corrientes de aire o de cubrir el cuello durante el sueño.

- Es posible que la posición sedente prolongada acorte los músculos sóleo y gastrocnemio, lo que puede activar puntos gatillo en ellos. Durante el vuelo puede incorporarse el ejercicio del pedal para el sóleo (Figura 4.9) mientras se está sentado, para estirar activamente este músculo y aumentar la acción de bomba vascular que éste ofrece (Travell y Simons, 1992).

- En los músculos isquiocrurales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso) pueden activarse puntos gatillo si se los comprime contra el borde del asiento, en particular si las piernas son demasiado cortas como para tener contacto cómodo con el suelo (Travell y Simons, 1992).

- Un maletín, un libro u otros objetos portables pueden sostener los pies y elevar las piernas. Alternativamente puede adquirirse un pequeño apoyapiés plegable y portátil (fácil de guardar en el equipaje de mano o en un maletín) de catálogos de terapia ocupacional, como el que se presenta a pie de página*. También existen versiones no plegables, que pueden colocarse en una habitación de escritorio o lectura u otras áreas donde no es importante que sea portátil.

- La combinación de deshidratación, posición sedente prolongada (en especial en vuelos de larga duración) y oxigenación reducida en cabinas presurizadas contribuye al riesgo de «síndrome de la clase económica o turista», que incluye trombosis venosa profunda (TVP)/embolia pulmonar, potencialmente amenazantes para la vida. Estas afecciones pueden tener lugar debido a la acumulación de coágulos sanguíneos en pies y piernas, así como a los calambres. Las personas más susceptibles a estas dificultades son las que beben demasiado alcohol, usan píldoras para dormir y/o presentan sobrepeso. Evitar el alcohol, la ingesta hídrica adecuada y el movimiento de las extremidades estando sentados son útiles para reducir estos riesgos.

Figura 4.8. Movimientos del ocupante en caso de un impacto lateral (adaptado de Nordhoff, 2000).

* North Coast Health & Safety Catalog, North Coast Medical Inc., 187 Stauffer Blvd., San José, California 95125-1042, EE.UU. Teléfono (800) 821-9319.

- Para todo aquel que se encuentre ante un particular riesgo de TVP (sobrepeso marcado, antecedentes de problemas venosos –sobre todo TVP previa–, trastornos cardíacos congestivos, aumento de los factores de coagulación tras cirugía o parto, fractura reciente que incrementa los factores de coagulación plaquetarios), la profilaxis debe incluir asimismo el uso de medias elásticas durante el vuelo, así como la consulta (previa al vuelo) con un médico para evaluar los posibles beneficios de la medicación anticoagulante profiláctica (por ejemplo, minidosis de heparina o warfarina [Tikoff, 1983] o la autoadministración de aspirina o de extractos de ajo [Kiesewetter, 1993; Phelps y Harris, 1993]).

- Las personas con trastornos en su patrón respiratorio (como la hiperventilación) presentan un riesgo accesorio en los vuelos prolongados en los que el avión alcanza los 10.000 a 11.000 m sobre el nivel del mar durante 10 a 12 horas. Por cierto, las cabinas se encuentran presurizadas para evitar la hipoxia debida a la altitud y asegurar comodidad al viajero. Mientras que los aviones más antiguos (como el Boeing 737) confiaban enteramente en la circulación de aire fresco por todas las secciones del aparato, en los aeroplanos modernos las estrategias de conservación de combustible han dado lugar al reciclado de aire usado, mezclado con aire fresco en diversas proporciones, lo que puede conducir a la reducción de los niveles de oxígeno disponibles.

- La hiperventilación es una clásica manifestación del «miedo a volar»; aquellos que lo padecen pueden experimentar signos y síntomas de hipocapnia (reducción de la tensión de dióxido de carbono arterial). Los cursos contra el «miedo a volar» pueden ser útiles y deben cubrir estos temas. Gran parte del entrenamiento y acondicionamiento se basa en mantener el control de la respiración, así como en adquirir destrezas cognitivas que permitan controlar el miedo (Bradley, 1998).

EL CALZADO

Si bien el deseo de la sociedad, expresado en la «conciencia de la moda», dicta el diseño del calzado por parte de la industria, las demandas de los usuarios respecto a su comodidad, que sea práctico y su diversidad también imponen fuertes necesidades. La razón básica por la que se incluye aquí el tema del calzado es que protege el pie de los elementos de la naturaleza. Es irónico que en un intento por prevenir la lesión provocada por el contacto del cuerpo con el suelo haya sido creada una vasta colección de potenciales productores de disfunciones corporales.

Explica Hoppenfeld (1976):

Dado que el pie pone al hombre en contacto físico inmediato y directo con su entorno, su constante exposición y sensibilidad a la lesión requiere poco más o menos un encierro artificial, el calzado, que en sí mismo puede causar e incrementar muchos problemas podálicos. En consecuencia, el examen sensato del pie y el tobillo incluye la cuidadosa investigación del calzado de los pacientes.

Una extensa exposición del «examen» del calzado (en particular de sus patrones de uso) se incluye en el Capítulo 14, aunque se revisarán aquí sus implicaciones para la disfunción postural, derivadas del entorno cercano.

Se recuerda al lector que en la exposición siguiente el término «tacón alto» incluye no sólo el obvio zapato con «tacón de aguja» sino también las botas de «cowboy» y otros zapatos de «tacón (no tan) alto». El grado de elevación del tacón afectará por cierto el grado de compensación postural necesario; no obstante, unos niveles menores de elevación pueden ser asimismo suficientes para causar dolor y disfunción somática recurrente.

Braggins (2000) resume: «Los zapatos deben ser lo suficientemente amplios como para permitir la función de todos los dedos, ya que de otra forma el equilibrio postural no puede mantenerse». Al mismo tiempo, el arco transversal anterior debe ser mantenido y sostenido (en especial si es alto el tacón) para impedir el desarrollo de un pie plano. La importancia del movimiento de los dedos se explora además en el Capítulo 3 (Análisis de la marcha) y en el Capítulo 14, donde se describen la salud y el bienestar de pies y dedos.

Asimismo, es importante que los zapatos sostengan el talón con firmeza, de manera que la situación sea estable cuando la parte posterior de la pierna despega, en el ciclo de la marcha. Un zapato flojo hace que el pie deba aferrarse para mantener su posición en el zapato, lo que altera el funcionamiento de toda la pierna. Schafer (1987) aborda el tema del ajuste de los zapatos.

El uso de zapatos flojos estimula la pronación. Un zapato bien ajustado debe construirse de modo que la mayor parte del peso se cargue sobre el lado externo del pie, sostenido por fuertes ligamentos. El lado interno del pie es sostenido por largos músculos delgados que se fatigan fácilmente, permitiendo al arco caer y al pie pronar.

Mennel (1960, 1964) señala acerca del empleo de los zapatos de tacón alto:

En las mujeres acostumbradas a usar zapatos de tacón demasiado alto, las rodillas tienden a estar constantemente flexionadas, las caderas están en permanente flexión y la lordosis lumbar se hace exagerada. Hay también una mayor tendencia al compromiso articular de la columna torácica y cervical, debido al incremento de la cifosis torácica y la lordosis cervical como mecanismo compensatorio. Esto altera su equilibrio y evita que se mantenga el tono normal en los músculos de sostén. Dicha postura anormal produce un desgaste injusto en cada articulación, desde la zona occipital hasta los dedos del pie.

Asimismo, Mennel critica acerbamente las pantuflas que carecen de tacón. «Arrastrarse en pantuflas sin tacón estira todos los tejidos blandos en la parte baja del dorso de la pierna, así como el nervio ciático (lo cual estimula la radiculitis), y aporta a la lordosis lumbar un esfuerzo de aplanamiento».

Braggins (2000) hace un análisis más refinado de los efectos de los tacones altos, expresando que dichos efectos variarán de acuerdo con el grado de movilidad del tobillo y el estado postural del individuo. Si hay un buen grado de flexión plantar, los pies podrán permanecer cómodos con los tacones altos, sin esfuerzo indebido por parte de la zona lumbar, siendo absorbidas las tensiones alteradas por los tejidos del pie y el miembro inferior. Cuando la flexión plantar está limitada, en cambio, Braggins sugiere que las rodillas serán incapaces de extenderse completamente al usar tacones altos, lo que hará que el cuerpo «se incline hacia delante con rodillas flexionadas y lordosis aplanada».

La perspectiva de Braggins ilumina el hecho de que factores tensionales idénticos (en este caso, el uso de tacones altos) pueden tener efectos contrastantes según sobre qué tejidos se actúe. Un estado musculoesquelético flexible de pie, pierna, pelvis y columna vertebral tolerará el impacto biomecánico impuesto por una posición alterada en el espacio (creada por los tacones altos). Un estado musculoesquelético rígido, menos flexible, incapaz de absorber estas mismas tensiones de un modo tan eficaz, conducirá probablemente a la evolución de síntomas de estrés adaptativo.

Esta diferencia en cuanto al potencial adaptativo se transforma en un importante tema a considerar cuando se planean desde el punto de vista terapéutico elevaciones del talón y ortesis. La discrepancia en la longitud de las piernas, etiológicamente vinculada a la condición particular de la espalda del paciente, puede parecer que demanda inapropiadamente la elevación del talón para igualar la longitud de las piernas, equilibrando así la base sacra: la elevación del talón podría dar lugar al incremento de los síntomas o a la aparición de un nuevo grupo de síntomas, posiblemente a nivel contralateral, si la infraestructura sobre la que actúa la elevación del talón es rígida e incapaz de absorber las necesarias demandas adaptativas. Los aspectos relacionados con la elevación del talón se abordan con mayor detalle en el Capítulo 11.

Braggins (2000) sugiere que puede tener un real beneficio el uso de tacones altos en quienes presentan músculos de las pantorrillas acortados, en tanto Kendall *et al.* (1993) observan que algunas mujeres con procesos dolorosos en el arco longitudinal podrían beneficiarse del uso de zapatos con un tacón alto medio. Sin embargo, recomendamos al lector considerar en su totalidad todas las elecciones alternativas, que consistirían en examinar (y tratar, en caso necesario) los puntos gatillo y las malas alineaciones óseas, reforzar los músculos hipotónicos y utilizar estrategias apropiadas para alargar lentamente los músculos acortados, más que consolidarlos en su estado disfuncional. Por otra parte, puede ser beneficiosa la colocación temporal (y en ocasiones permanente) de una ortesis para la corrección de las debilidades del arco o de otras patologías del pie (véase Capítulo 14).

Schafer (1987) resume algunas de las modificaciones resultantes del uso habitual de zapatos de tacón alto:

Al aumentar la altura del talón, el centro de gravedad se traslada hacia atrás. Cuando se eleva el calcáneo aproximadamente poco más de 1 cm por encima de la base del pie, su tallo es llevado a una tangente con el tendón de Aquiles... Los tacones altos, como habitualmente se usan, tienden a acortar los músculos del compartimiento posterolateral y a estirar los músculos de la cara anterior (de la pierna).

Cuando los talones se elevan, la carga del peso se desplaza más hacia delante a lo largo de la superficie plantar del pie. Con el empleo de un tacón medio a alto, el peso corporal se lleva más sobre las cabezas de los metatarsianos, lo que incrementa la presión sobre los tejidos que se encuentran por debajo de ellas; esto a su vez conduce con frecuencia al desarrollo de callos, así como a la producción de tensión en los ligamentos transversos de la zona, lo que puede dar lugar a pies planos (pérdida de los arcos transversos). Kendall *et al.* (1993) señalan que «Los efectos de un tacón bastante alto pueden ser compensados, si bien sólo en grado limitado, por el uso de almohadillas metatarsianas y de zapatos que ayu-

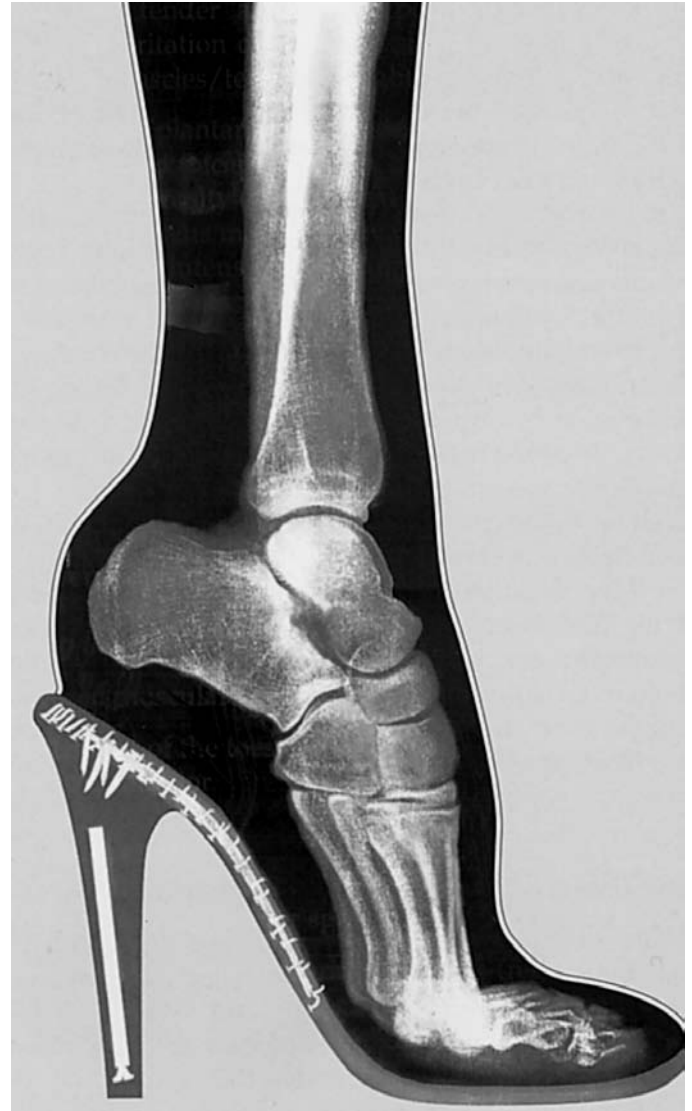


Figura 4.10. El calzado ejerce un significativo impacto sobre el pie. Un extremo de ello se ilustra con el zapato de tacón alto. Las distorsiones del pie se reflejarán en el resto del cuerpo, con significativas implicaciones posturales y estructurales.

den a contrarrestar la tendencia del pie a deslizarse hacia delante, en dirección a los dedos».

El deslizamiento del pie hacia delante dentro del zapato elevado puede dar lugar a una considerable deformación en la posición de los dedos, sobre todo cuando éstos se agolpan y se estrecha el espacio entre ellos. La posición valga del primer metatarsiano y la formación de juanetes, dedos en martillo, dedos en garra y otras deformidades adquiridas resultantes de elecciones de calzado inapropiadas pueden afectar la comodidad del pie en general y los patrones de la marcha en particular (ver Capítulo 14 para más detalles acerca del calzado y la salud de los pies).

Los zapatos con plataforma o suelas en cuña poco flexibles pueden producir tensiones complejas, con alteraciones provenientes de sus demandas a la biomecánica de la mar-

cha. La necesidad biomecánica más obvia que la poca flexibilidad de este tipo de calzado impide es la de flexionar las cabezas de los metatarsianos durante la oscilación del antepié (ver Capítulo 3), siendo creados gran parte de los restantes movimientos de la marcha por acción de la pelvis y las caderas. Las compensaciones por la imposibilidad de flexionar la 1ª articulación MTF, en particular, así como las articulaciones de los otros cuatro dedos, pueden tener sustanciales consecuencias, ya que la rodilla, la cadera y la zona lumbar intentan acomodarse a la ausencia de un funcionamiento normal del pie (ver Capítulo 3).

El atrapamiento neural y los zapatos

Butler (1991) sugiere que el uso de zapatos de tacón alto pone los nervios peroneos bajo una tensión aumentada y que los zapatos estrechos pueden aumentar los problemas que resultan de ello. Otra característica etiológica del atrapamiento o la irritación neurales es la manera en que el particular diseño de un zapato puede ejercer presión sobre estructuras neurales y vasculares susceptibles. Un zapato de diseño común que deja los dedos libres incluye correas que aplican presión sobre el túnel tarsiano anterior y el tendón del extensor corto del dedo gordo, siendo los dos sitios «anatómicamente vulnerables» del nervio tibial anterior. Explica Butler:

Kopell y Thompson (1963) identificaron una neuropatía por atrapamiento del nervio tibial anterior bajo el retináculo extensor inferior. MacKinnon y Dellon (1988) informaron de un lugar adicional de atrapamiento, distal respecto al túnel tarsal anterior, situado sobre la unión de los cuneiformes primero y segundo con los metatarsianos. Desde aquí, el ramo medial (sensorial) es atravesado por el extensor corto del dedo gordo. MacKinnon y Dellon identificaron que el factor etiológico eran las cintas de un diseño particular de zapatos para damas. Esto podría considerarse una forma de doble impacto externo.

ORTESIS

Orthos significa en griego «derecho» o «correcto»; la ortesis es la ciencia dedicada a la fabricación y adecuación de una aplicación ortopodal que corrige o pone derecho; también se llama ortesis al instrumento mismo.

El objetivo de una ortesis podálica es crear una configuración correcta del pie una vez que éste ha perdido su natural capacidad para mantener este estado. Existen diversas ortesis que sostienen arcos, articulaciones y otras zonas del pie (Prior, 1999).

- Como regla general, las ortesis se colocan dentro del zapato y pueden ser relativamente blandas o bastante rígidas de acuerdo con las necesidades de cada situación.
- Algunas ortesis son semimoldeadas, como las que se encuentran en el buen calzado deportivo, y otras son hechas a medida para cumplir con las necesidades específicas de cada sujeto.
- Algunas ortesis preformadas están hechas a partir de materiales (como vinilacetato de etileno) que pueden modificarse cuando se las calienta mediante una pistola de aire caliente (en manos de un podólogo cualificado) para adecuarlas con precisión a la forma del pie. Puede alcanzarse

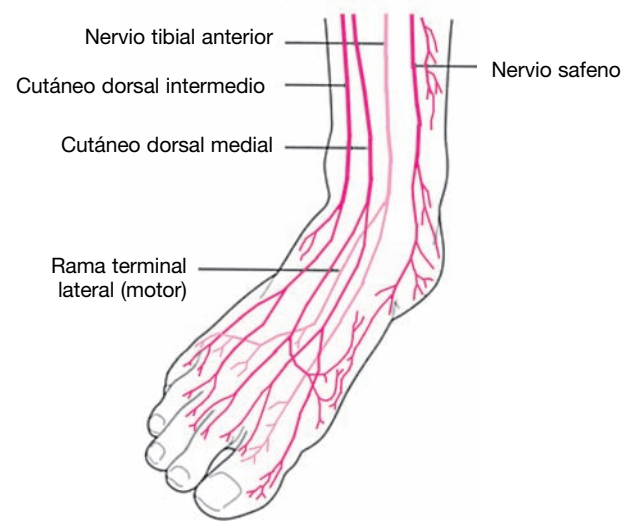


Figura 4.11. Los nervios safeno y peroneo en el pie (de Butler, 1991).

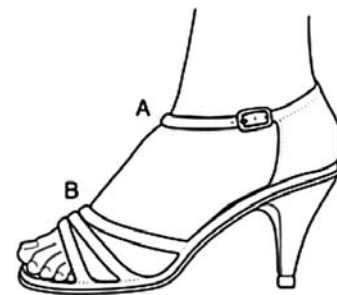


Figura 4.12. Un diseño habitual de zapatos femeninos coloca las cintas sobre dos sitios anatómicamente vulnerables para el nervio tibial anterior. En A, el nervio se encuentra en el túnel tarsiano anterior, y en B, el nervio está debajo del tendón del extensor corto del dedo gordo (según Butler, 1991).

un ajuste fino adicional por medio de cuñas, con el fin de controlar el patrón disfuncional para el cual se ha creado la ortesis.

- Factores variables que determinan el tipo de ortesis a utilizar y el material a partir del cual se construye son la economía, el peso del individuo, el problema exacto a tratar, la actividad implicada (caminar, estar de pie, correr, etc.), así como el tipo y el estilo del zapato.

EFECTOS DE LA ROPA, LAS JOYAS Y OTROS ACCESORIOS Y AUXILIARES

El diseño de ropa y joyas, al igual que el del calzado, deriva del gusto personal del consumidor y no siempre tiene en cuenta lo que es mejor para su salud corporal. Restricciones

elásticas del flujo linfático (Singer y Grismaijer, 1995), así como la continua compresión de los tejidos miofasciales, podrían dar lugar a edema localizado y a una crisis energética local coherente con la que se observa en la formación de puntos gatillo (Simons *et al.* 1999). Deben tenerse en cuenta elementos restrictivos tales como correas de reloj usadas alrededor de la muñeca, bandas elásticas y estrechas utilizadas alrededor de la cintura en pantalones y faldas y los componentes elásticos de ropas interiores (sostenes, corsés).

La constricción crónica causada por vestimentas (CCV) (Singer y Grismaijer, 1995) puede tener sobre los tejidos un efecto a largo plazo. La siguiente lista incluye algunos de los ejemplos más obvios de ropas constrictivas y de tensiones posturales asociadas con el empleo de accesorios. Se invita al lector a considerar otras posibilidades de presión crónica sobre los tejidos miofasciales impuestas por vestidos y accesorios.

- Collares y corbatas estrechos pueden inducir patrones de referencia de puntos gatillo en el ECM (Simons *et al.* 1999) o reducir el flujo sanguíneo al encéfalo, en especial en personas con arteriosclerosis (Singer y Grismaijer, 1995).
- Medias y calcetines que llegan hasta la rodilla, con bandas elásticas para sujetarlos, pueden perpetuar puntos gatillo en el peroneo lateral largo, el extensor largo de los dedos del pie y el gastrocnemio (Travell y Simons, 1992), restringir el flujo linfático y contribuir al desarrollo de venas varicosas (Singer y Grismaijer, 1995).
- Una chaqueta pesada, la cinta de una bolsa para que ésta cuelgue del hombro o las cintas de un sostén pueden activar puntos gatillo en la parte superior del trapecio (Simons *et al.* 1999).
- Gargantillas o collares pesados pueden empujar la cabeza y el cuello hacia delante, produciendo una tensión indebida sobre los músculos cervicales posteriores (experiencia personal y clínica de la autora JD).
- La prensión de la boquilla de una pipa o para cigarrillos entre los dientes, o el uso de una dentadura postiza mal ajustada pueden activar puntos gatillo en los músculos masticatorios (Simons *et al.* 1999).
- Pueden adoptarse posturas cefálicas tensionadas en asociación con lentes de contacto o gafas nuevas, destinadas a evitar reflejos luminosos en las lentes o a mirar a través de una zona específica de ellas (Lockett, 1999, Simons *et al.* 1999), lo que podría afectar los músculos cervicales posteriores, mandibulares y posturales.
- Caminar con un bastón demasiado largo o no utilizado apropiadamente puede activar puntos gatillo en la zona superior del hombro (Simons *et al.* 1999).
- El uso de un bastidor (andador) para caminar, sobre todo cuando la persona lo lleva demasiado adelantado, puede inducir una posición cefálica adelantada que, a su vez, active puntos gatillo en los músculos cervicales y masticatorios.
- Las bandas elásticas usadas en la zona superior del brazo (como en una camisa de mangas cortas) pueden irritar el deltoides, el bíceps y el tríceps y restringir el flujo linfático; evitar esto último es particularmente importante en la atención a posmastectomizadas.
- Una billetera guardada en el bolsillo de atrás de un pantalón puede irritar los músculos glúteos y el piriforme,

causando una «ciática del bolsillo de atrás» (Travell y Simons, 1992), la cual con frecuencia se alivia mediante una «billeterectomía» con inactivación de los puntos gatillo.

- El uso crónico de una faja dorsal puede debilitar los músculos vertebrales de sostén, haciéndolos particularmente vulnerables cuando se les imponen exigencias sin empleo de la faja. La limitación del tiempo transcurrido con la faja colocada y la adición de ejercicios destinados a reforzar la zona lumbar y los músculos abdominales puede constituir una mejor elección que el uso constante de la faja.
- El uso de correas en mochilas, bolsas o equipajes pesados puede tensionar el trapecio (Simons *et al.* 1999) y/o los músculos de la zona anterior del hombro. El uso de mochilas pesadas se ve ahora con frecuencia incluso en niños de corta edad, para quienes no se dispone de armarios en las escuelas y que deben transportar libros pesados a veces en proporciones cercanas a su propio peso corporal, desde la escuela a su casa y viceversa.
- El esfuerzo por transportar a un niño, tanto sobre la cadera como sobre los hombros, produce tensión postural no sólo por el mayor peso portado, sino asimismo por las distorsiones aplicadas a la estructura humana. Las mujeres tienden a transportar al niño sobre la zona lateral de la cadera (con lo que distorsionan la pelvis y las zonas lumbares, así como los puntos portadores de peso de piernas y pies), mientras que los hombres tienden a transportar a los niños sobre los hombros (presionando así la cabeza y el cuello hacia una posición adelantada). Por otra parte, puesto que el «sujeto cinético» transportado rara vez permanece quieto, el cuerpo del adulto debe ajustarse constantemente para un reposicionamiento postural basado en una modificación dinámica (y a menudo brusca) del centro de gravedad.
- Muchos dispositivos que se han diseñado para ayudar a transportar al lactante (cabestrillos, mochilas para frente y dorso, cestas) presentan su propio repertorio de producción de tensiones posturales, entre ellas posición adelantada de la cabeza, oclusión de la parte superior del trapecio por mecanismos de sujeción mediante correas o carga de peso adicional (del niño más el dispositivo transportador) en un brazo.
- La presión sobre la parrilla costal que proviene de un sostén femenino ajustado puede activar puntos gatillo en el serrato mayor, el dorsal ancho o el serrato posteroinferior (Simons *et al.* 1999).
- La estructura rígida de un sostén femenino puede irritar fibras del pectoral mayor derecho o del tejido intercostal entre las costillas 5ª y 6ª, lo que puede producir puntos gatillo de arritmia cardíaca capaces de alterar el ritmo cardíaco normal (Simons *et al.* 1999).

Singer y Grismaijer (1995) han estudiado con mucho detalle la naturaleza constrictiva de los sostenes femeninos y las posibilidades de supresión del drenaje linfático normal en el área mamaria. Escriben:

Al afectar los vasos linfáticos más que los sanguíneos, una presión mínima sobre el cuerpo puede provocar que los vasos linfáticos se cierran en tanto permanecen abiertas las arterias, los capilares y las venas. Esto significa que la sangre continúa fluyendo hacia el área constreñida, alimentándola con oxígeno y manteniendo vivo el tejido, en tanto se aglomera líquido linfático rodeando las células.

Al acumularse líquido circundante, la nutrición y la remoción de desechos pueden inhibirse. «Esto reduce todas las funciones celulares. Las toxinas se acumulan, intoxicando aún más las células. Por último, la inanición a largo plazo de los tejidos y la acumulación de toxinas pueden provocar degeneración.» Estos autores observan un mayor riesgo de cáncer mamario en aquellas mujeres que usan sostenes durante más de 12 horas por día y que «una mujer que lleva sostén 24 horas por día presenta una probabilidad 125 veces mayor de desarrollar cáncer de mama que otra que nunca lo usa».

La elección de no usar sostén puede no ser cómoda desde los puntos de vista físico o social. Sin embargo, se sugiere elegir la reducción del tiempo de uso, aflojar el grado de sujeción u optar por otro tipo de vestimenta estando en el hogar (como un albornoz o una malla) que produzca menos oclusión del flujo linfático como alternativas frente a la restricción constante. Por otra parte, se recomienda la terapia periódica de drenaje linfático de mama, tórax y brazos a quienes usen de manera más constante ropas constrictivas o presenten síntomas correspondientes a los procesos mencionados.

Lewit (1983) es muy específico en su condena de algunas formas de ropas interiores para ciertos tipos físicos.

Un sostén adecuado es de extrema importancia para las mujeres con mamas de mayor tamaño. Con demasiada frecuencia vemos a pacientes del sexo femenino que elevan sus mamas con sostenes demasiado pequeños, o con cintas estrechas que cortan profundamente la piel de los hombros. Esta constante tracción sobre los hombros es suficiente para frustrar cualquier intento de tratar la columna cervical o de corregir la estática corporal.

En tales circunstancias, Lewit aconseja firmemente sistemas de sostén más robustos. Simons *et al.* (1999) sugieren sostenes más amplios, inelásticos, o que distribuyan la presión mediante la colocación de placas de plástico blando bajo las cintas.

LA POSTURA SEDENTE

La observación de quien está estáticamente sentado es reveladora, tanto como la observación del sujeto cuando hace los movimientos destinados a sentarse e incorporarse desde su asiento. Mientras el individuo permanece sentado pueden realizarse una serie de evaluaciones, idealmente después de que el sujeto tiene posibilidad de relajarse y asumir su postura sentada más cómoda.

- ¿Está sentado el sujeto en forma escuadrada, sobre ambas tuberosidades isquiáticas, o más sobre un lado que sobre el otro?

- ¿Tiene cruzadas las piernas? De no ser así, habrá que preguntarse si estar sentado con las piernas cruzadas es la norma para este individuo y, en tal caso, qué pierna es más probable que cruce sobre la otra (ver Capítulo 11 para una descripción del valor de la posición sedente con piernas cruzadas para la estabilidad sacroilíaca).

- ¿Ha adoptado una posición sedente repantigada?
- ¿Qué hacen las manos y brazos del sujeto? ¿Están los brazos cruzados ante el tórax o las manos descansando sobre la falda o los muslos, o se observa alguna otra variante?

- En los casos en que hay apoyabrazos, ¿descansan los brazos de la persona cómodamente sobre ellos o requiere su uso que la persona se incline a un lado para tomar contacto con la superficie de reposo? Cuando la parte superior del brazo (el húmero) es más corta de lo normal (lo cual se observa en posición de pie cuando los codos no alcanzan el nivel de la cresta ilíaca), la persona tiende a reclinarse hacia un costado (esforzando el cuadrado lumbar y la región cervical lateral) o hacia delante, sobre ambos codos (esforzando los músculos cervicales posteriores y paravertebrales) (Travell y Simons, 1992). Cuando los apoyabrazos están demasiado altos, los hombros se elevarán, acortándose así la parte superior del trapecio.

- Cuando está sentada sobre un escritorio o una mesa, ¿se reclina la persona sobre la superficie en busca de apoyo? Idealmente, la superficie debe encontrarse a una altura que, permitiendo que la parte superior del brazo cuelgue con naturalidad, los codos puedan descansar sobre la superficie en tanto el sujeto está sentado de modo erguido (es decir, sin inclinarse hacia delante) y sin llevar el peso del cuerpo a los antebrazos o codos.

- ¿Están ambos pies tocando el suelo, sosteniendo el peso de las piernas, o están las piernas apretadas bajo la silla o estiradas ante ella, o quizás incluso están una o ambas piernas plegadas directamente bajo las caderas de la persona, que está sentada sobre ellas (esto es, el pie en contacto directo con el muslo o la cadera)?

- Si los pies no tocan el suelo, ¿se coloca la persona en una postura desgarbada para alcanzar el piso? Si es así, habrá que procura un apoyapiés (preferiblemente con superficie inclinada).

- Si los pies están sobre el suelo, ¿cuál es el ángulo de los muslos respecto a éste: paralelos, cayendo hacia abajo de manera que las caderas queden más altas que las rodillas, o con las rodillas más altas que las caderas? Mucho dependerá de la longitud relativa de las piernas y el tamaño/altura del asiento.

- ¿Se usa el respaldo de la silla como apoyo? Y si es así, ¿se usa correctamente o el cuerpo se hunde contra él?

- Cuando se observa desde atrás la posición sedente, ¿están las crestas ilíacas a nivel y la columna vertebral erguida? La escoliosis funcional y una pelvis desnivelada en posición sedente podrían deberse a una hemipelvis pequeña. Travell y Simons (1992, Capítulo 4) exponen el examen y la corrección de esta anomalía esquelética, subrayando que es más probable en una persona con desigual longitud de las piernas.

- Siempre es útil solicitar al sujeto que muestre su posición usual para trabajar, en particular si ella requiere estar sentado. Una fotografía «inocente» tomada por un colaborador cuando la persona menos se lo espera (traída al examen) puede revelar hábitos de uso de los cuales la persona es por completo inconsciente, en especial cerca del final de una larga jornada de trabajo o cuando la persona está fatigada.

- De ser posible, también es útil en extremo examinar si el asiento de su automóvil es adecuado (Lewit, 1983). Las condiciones en que se hallan las costuras de los asientos y los resortes o el relleno dentro del asiento tendrán gran influencia sobre el apoyo de la pelvis y pueden ser un factor de importancia en la caída de la pelvis hacia un lado,

sobre todo si la persona usa el automóvil con frecuencia y/o durante viajes largos. Esto es válido asimismo respecto a la silla o mecedora favoritas, sobre todo si tienen mucho relleno.

Las sillas como peligro para la salud

Galen Cranz (2000a), profesor de arquitectura y entrenador Alexander cualificado, ha centrado su atención en la silla común como pieza particularmente peligrosa, capaz de ejercer importantes influencias sobre la postura y la salud biomecánica.

La postura sedente en ángulo recto hace rotar usualmente la pelvis hacia atrás, aplanar la columna lumbar y da a toda la columna vertebral la forma de una gran C. Para poder ver, los ojos de la persona permanecerán horizontales, de modo que en tanto la columna cambia, la posición de la cabeza no lo hace, lo que significa que la articulación entre ambas se encuentra distorsionada. Específicamente, todas las vértebras cervicales se extienden hacia delante, mientras la altura de la cabeza se dirige atrás y abajo, más que hacia delante y arriba, en relación con el cuello. Las dificultades que surgen a partir de este patrón son dolores de espalda, dolores de cuello, problemas con la producción vocal, esfuerzo ocular, ciática y respiración superficial.

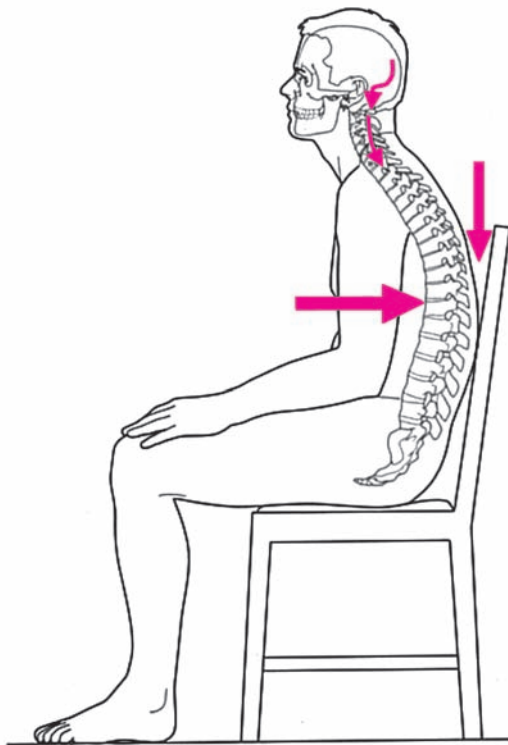


Figura 4.13. La postura sedente en ángulo recto estimula el repantigamiento. Para poder ver en esta postura repantigada, la cabeza rota hacia atrás en relación con las vértebras superiores, ejerciendo presión hacia abajo, sobre la columna. Esta posición repantigada impide la respiración normal, creando además múltiples tensiones en músculos y articulaciones (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[2]:92; dibujo original de Don Jacot).

¿Un mejor diseño de las sillas como respuesta?

La posición sedente ideal incluye la creación de una relación entre el muslo y la columna vertebral de aproximadamente 135°. Este ángulo «ideal» se logra sentándose en una silla alta o usando una silla «Balans», de diseño noruego, en la que el peso descansa sobre las caras anteriores de las piernas. Una desventaja de esta posición de rodillas es que los pies pierden la oportunidad de brindar retroalimentación propioceptiva.

Criterios referidos a las sillas

Cuando se usen asientos estándar, Cranz (2000b) sugiere la observación lo más estricta posible de los criterios siguientes:

- La altura ideal de un asiento debe ser 5 cm menos que la altura que va hasta la parte superior de la rodilla del sujeto, midiendo desde el suelo.
- El asiento debe ser inclinado hacia delante para ayudar a crear un ángulo abierto entre la columna y los muslos.
- Un asiento inclinado que esté de 10 a 15 cm más alto que la «altura ideal» sugerida antes (para sentarse) crearía una silla colgante.
- El asiento de la silla debe ser plano, sin contornos y firme, con un grosor de tapizado de no más de 1 a 2,5 cm.
- El respaldo de la silla debe ser plano, con un espacio vacío entre el asiento y el respaldo para colocar las nalgas.
- Debería haber apoyabrazos (ver también el Cuadro 4.3).

Lee (1999) aclara uno de los problemas clave relacionados con el sentarse: la silla.

La silla promedio parece haber sido diseñada para un hombre de 1,78 m. Los sujetos de una estatura menor deben deslizarse hacia delante en la silla para que los pies alcancen el suelo. Este movimiento coloca la línea de gravedad por detrás de las tuberosidades isquiáticas, estimulando así la flexión de la columna lumbar y la cintura pélvica (es decir, el repantigamiento, con pérdida de la lordosis lumbar normal). Los sujetos de una estatura mayor a la mencionada tienen más dificultades para controlar la postura óptima de la cintura escapular (cuando están sentados). Para llegar a la parte superior del escritorio deben descender el tronco, flexionando a tal fin las porciones cervicotorácicas de la columna vertebral.

Perspectiva de Alexander acerca de cómo sentarse correctamente (Alexander, 1984; Barlow, 1975; Brennan, 1992; Cranz, 2000a)

- Los pies deben apoyarse bien sobre el piso.
- Las piernas deben permanecer sin cruzarse.
- Las articulaciones de las rodillas deben encontrarse más abajo que las articulaciones de las caderas.
- La pelvis no debe estar rotada hacia atrás.
- La columna vertebral debe mantener sus curvaturas normales.
- El tórax debe parecer abierto y no apiñado.
- La cabeza debe estar equilibrada sobre el cuello, y no inclinada hacia atrás.

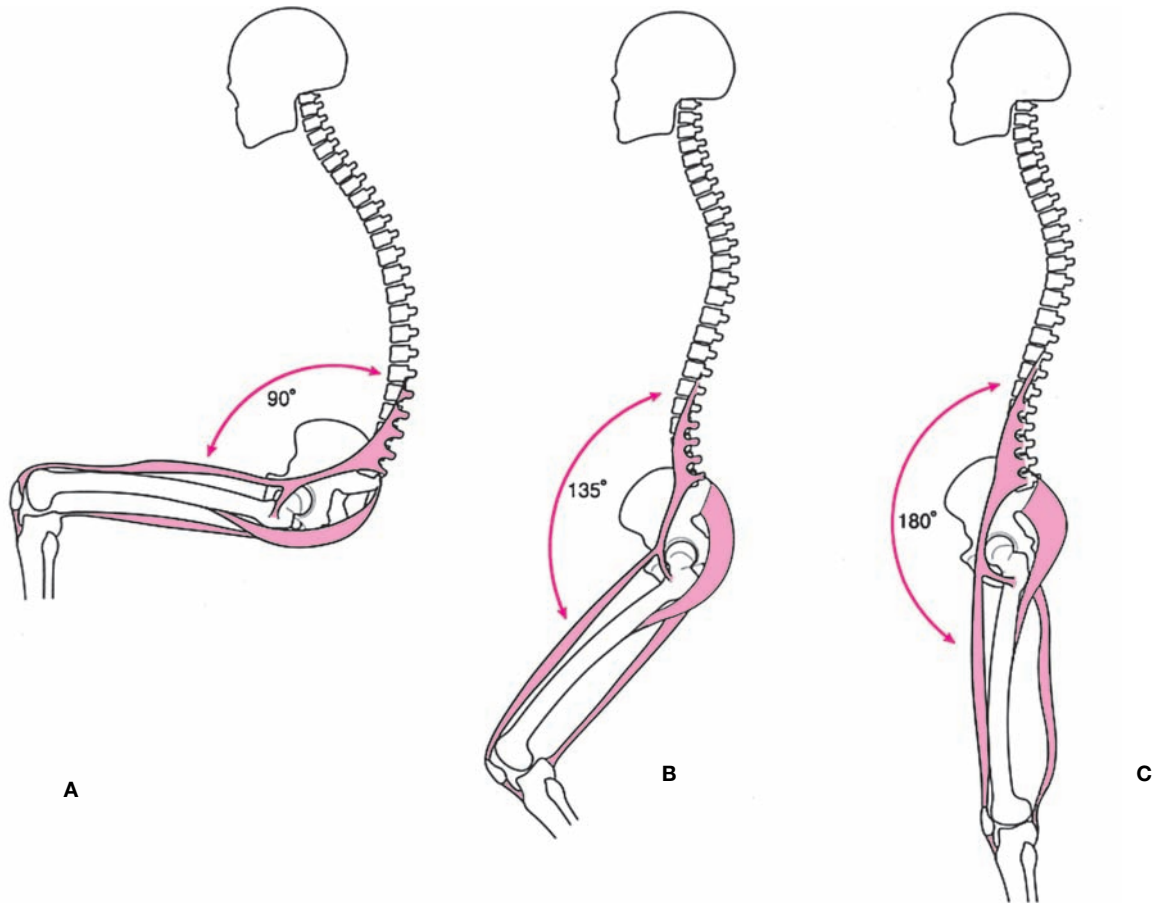


Figura 4.14. Obsérvense los contornos vertebrales en la posición sedente colgante (B), a mitad de camino entre estar sentado (A) y estar de pie (C), en la que la curvatura lumbar se mantiene automáticamente (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[3]:157; dibujo original de Denise Hall).



Figura 4.15. La silla noruega original para arrodillarse, diseñada por Opsvik, brinda un ángulo de aproximadamente 135° entre columna vertebral y muslos, mantiene la curvatura lumbar y permite que gran parte del peso descansa sobre la cara anterior de las piernas (de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[3]:162).

- Los ojos deben ser capaces de observar sin esfuerzo el trabajo, los objetos o las personas dentro de un marco de 15°.
- Mientras permanece sentado, el equilibrio del sujeto debe ser observado desde el frente (nivelación de la pelvis, los hombros y los oídos).
- La vista lateral mostraría las posiciones relativas de la cabeza y los hombros.

La técnica de Alexander mira más allá de la postura sentada y pone gran interés en cómo el sujeto alcanza esta posición y la abandona. De hecho, todo aquel que haya tomado lecciones sobre la técnica de Alexander estará familiarizado con la repetición del proceso de sentarse e incorporarse cuando da comienzo lentamente la reeducación para un uso correcto.

El arte de sentarse

Barlow (1975) describe el acto de sentarse desde la perspectiva de la técnica de Alexander:

Lo que debería suceder es que –con los talones apartados entre sí y los dedos de los pies hacia fuera– la rótula tendría que moverse continuamente hacia delante sobre la línea del pie, se-

Cuadro 4.3. Evaluación de la postura sedente

Idealmente, el sujeto debe ser evaluado en sus ambientes laboral y hogareño respecto a la postura sedente, en particular durante el trabajo de escritorio, durante el uso del ordenador y/o la máquina de escribir y en contextos de relajación/placer. Durante cualquier lapso, esto es, más de unos pocos minutos, deberán cumplirse en un contexto de trabajo los criterios siguientes (ver notas separadas acerca de las consideraciones posturales a tener en cuenta en los músicos) (Figura 4.16):

1. Cuando el sujeto está sentado a un escritorio/mesa con los hombros relajados (es decir, no doblados o redondeados) y los codos flexionados 90° , los antebrazos deben quedar aproximadamente a 5 cm de la superficie de trabajo, de modo que, habiendo un teclado, su grosor permita apretar las teclas con una mínima tensión para las muñecas, los codos y los hombros.

2. La altura de la silla debe ser ajustable; idealmente, la silla debe ser giratoria.

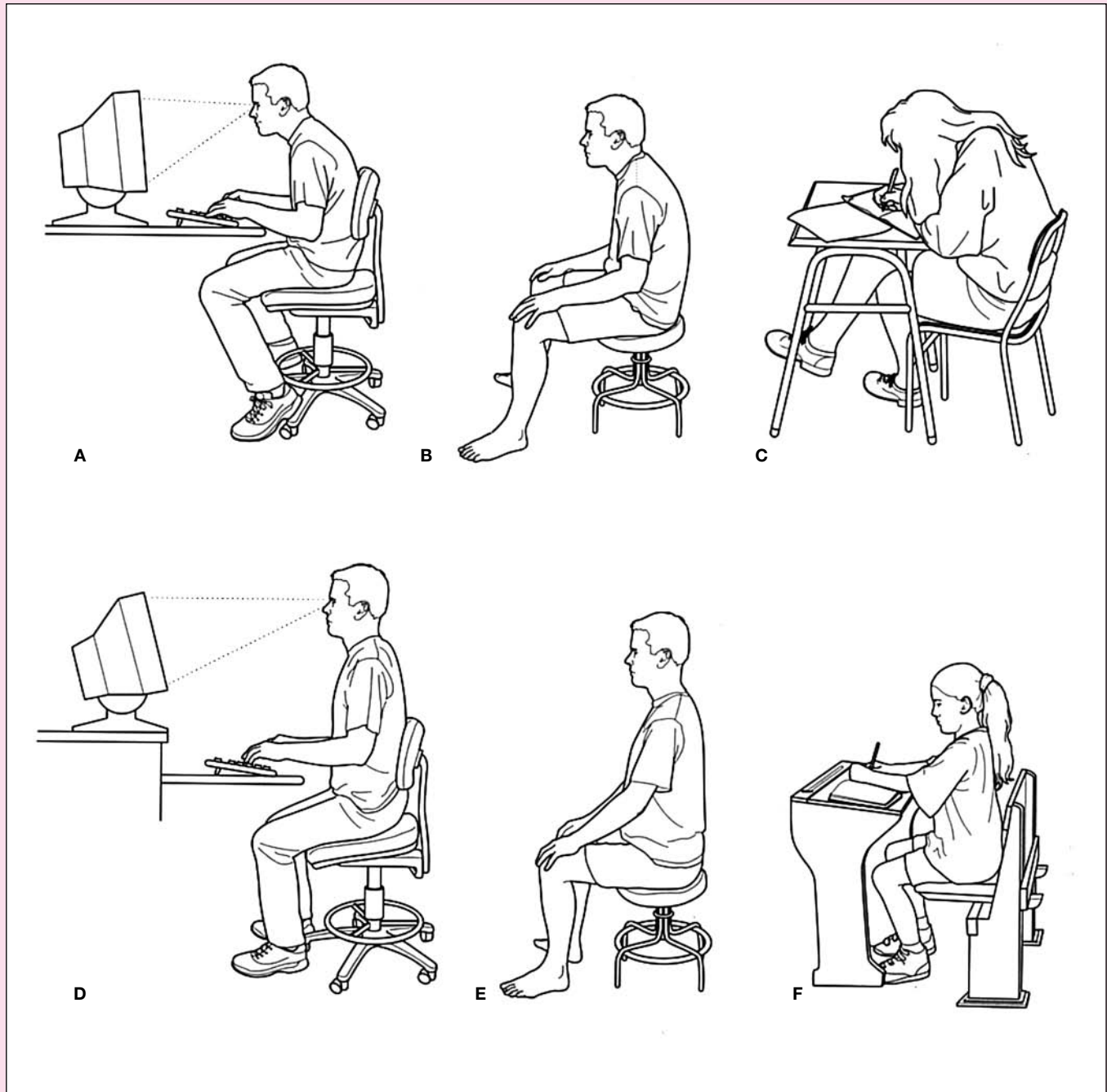


Figura 4.16. A. Posición sedente inapropiada, ya que el trabajo en el ordenador fuerza la cabeza hacia delante y tensa la columna vertebral. B. Posición sedente repantigada, en la que el peso es sostenido por el sacro. C. Escribir sobre una mesa plana de altura inapropiada estimula la distorsión de la postura. D. Posición sedente equilibrada frente a un ordenador. E. Posición sedente equilibrada sobre las tuberosidades isquiáticas. F. Posición sedente equilibrada en un pupitre escolar antiguo.

Cuadro 4.3. (Continuación)

3. Los pies deben poder descansar planos sobre el suelo o en una superficie de ligero declive, directamente por debajo de las rodillas, flexionadas 90°. Los pies no se encuentran torcidos bajo la silla, como sería el caso si la altura de la silla/superficie de trabajo fuese demasiado baja, ni están separados del suelo, como cuando la silla es demasiado alta.

4. Las caderas y rodillas deben estar aproximadamente a la misma altura cuando se adopta una posición sedente cómoda, o bien las rodillas deben hallarse unos pocos grados por debajo de las caderas si el sujeto está sentado en un asiento que cae ligeramente hacia delante.

5. Si los pies no pueden alcanzar cómodamente el suelo debe utilizarse un apoyapiés con declive angulado hacia el sujeto de aproximadamente 10° (véase la pág. 106 respecto a detalles acerca de los apoyapiés).

6. La silla debe estar montada sobre pequeñas ruedas giratorias para facilitar su movimiento (en un suelo sin alfombrar, con capacidad de fricción incorporada o usando un tapete bajo la silla).

7. La silla debe hallarse estable y disponer de una amplia base de sustentación, sin posibilidades de inclinarse o caer hacia atrás o los costados cuando el cuerpo es transferido (sin embargo, el respaldo de la silla puede tener un balancín incorporado).

8. El asiento de la silla debe poder inclinarse hacia delante entre 5° y 10°, lo que estimula una mejor postura de la columna lumbar y la pelvis. De no ser así, podría usarse un cojín con forma de cuña para lograr lo mismo.

9. El borde delantero del asiento debe ser redondeado, para evitar una presión indebida sobre la parte posterior del muslo (diseño en cascada).

10. El asiento debe estar cubierto por espuma de goma de alta

densidad y bien tapizado con un material que no permita la producción de calor (es decir, algo diferente de vinilo o cuero).

11. Si la silla es reclinable, su respaldo debe poder inclinarse hasta aproximadamente 30° respecto a la vertical y debe poder fijarse en cada posición, en vez de ser sostenida ésta por resortes.

12. Debe existir un espacio amplio para las piernas bajo la superficie de trabajo, sugiriéndose una profundidad de no menos de 55 cm y una anchura de no menos de 70 cm (Wilson, 1994).

13. La superficie de trabajo debe presentar cierto declive para las tareas de escritura y lectura (o bien los materiales con que se opera o que se leen deben ser inclinados mediante un atril u otra superficie ajustable), en un ángulo de 15° a 30°.

14. Se organizará cuidadosamente la iluminación para evitar el resplandor y asegurar la fácil focalización de lo que está siendo observado.

15. Cuando se utilice un teclado, éste debe estar separado de la pantalla.

16. Si es posible, se usará un soporte para la muñeca cuando se utilice un teclado durante cierto tiempo.

17. El respaldo (de contorno ideal) de una silla debe poder sostener la curvatura normal de la columna lumbar, por lo que deberá ser ajustable a la estatura y pivotante, de modo que tenga en cuenta la particular forma corporal y las necesidades del individuo.

18. Los brazos de la silla (en caso de existir) deben ser ajustables a la estatura del sujeto (o móviles).

19. Se harán pausas regulares, interrumpiendo el trabajo en posición sedente (lo ideal es unos pocos minutos cada 30), para ponerse de pie, estirarse y moverse por los alrededores.

20. En posición sentada, el ejercicio de la posición de alivio de Brugger debe aplicarse aproximadamente cada hora (Cuadro 4.4).

ñalando aproximadamente entre el dedo gordo y el segundo. Al moverse las rodillas hacia delante, el cuerpo comenzará a descender. En este punto, la mayor parte de la gente:

- llevar la cabeza hacia atrás,
- empuja la parte inferior del tórax hacia delante,
- impulsa la pelvis hacia atrás.

Barlow sugiere que en vez de ello el cuerpo debería descender entre dos líneas verticales, como en la Figura 4.18. «La pelvis no debe empujar hacia atrás y la parte inferior del tórax no debe hacerlo hacia delante. De acuerdo con la altura de la silla, el eje vertical del cuerpo podrá moverse entonces hacia atrás en el espacio.»

Es en este punto, expresa Barlow, donde la mayoría de las personas «cae» hacia atrás, a la posición sentada. Insiste en que esto no ocurrirá *si la cabeza no se encuentra retraída* («espalda rígida») *durante el acto de sentarse, sino que se halla dirigida hacia delante en la parte superior del cuello*. Se invita al lector a examinar esto personalmente en este mismo momento, colocando una mano sobre la base del cráneo de tal modo que abarque la musculatura suboccipital; primero se pondrá de pie desde la posición sedente y luego volverá a sentarse; notará la tendencia casi automática (habitual) de «sacar la barbilla» al comienzo de cada una de estas actividades, hallándose en una virtual «caída libre» en el momento en que las nalgas alcanzan la superficie de la silla. Modificar este hábito, de manera que sentarse se transforme en una actividad equilibrada y controlada, permaneciendo el cuello abierto y alargado, es una de las piedras fundamentales del entrena-

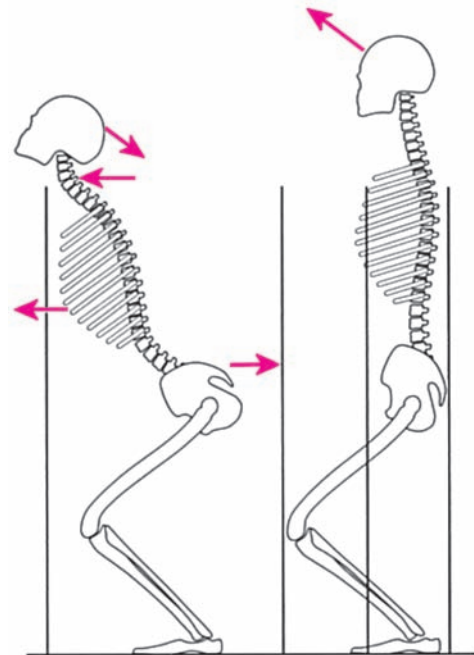


Figura 4.17. En su mayoría, al sentarse sobre una silla la gente lleva su cabeza hacia atrás en tanto empuja el tórax hacia delante y la pelvis hacia atrás (según Barlow, 1975; con permiso).

Figura 4.18. En vez de adoptar la posición que se muestra en la Figura 4.17, el descenso debe ser equilibrado y permitir que el sujeto interrumpa el movimiento y retorne a la postura erguida en cualquier momento. Dice Barlow: «La rodilla debe moverse continuamente hacia delante sobre la línea del pie; cuando la rodilla se mueve hacia delante, el cuerpo descende» (de Barlow, 1975; con permiso).

miento mediante la técnica de Alexander. Puede llevar meses que el nuevo hábito se adopte sin soporte consciente. Los beneficios en la reducción del esfuerzo de cuello y columna vertebral, la reducción del gasto de energía y el funcionamiento general mejorado deberán ser experimentados para creer en ellos.

Pese a esta recomendación de los métodos rehabilitadores de Alexander, es necesario tener prudencia. Como señala Dommerholt (2000):

En general, la evaluación y el tratamiento de los músculos individuales deben preceder a la restauración de la postura normal y los patrones motores normales. Las afirmaciones según las cuales los desequilibrios musculares se resolverían siguiendo las lecciones de la técnica de Alexander *no están fundamentadas* en la literatura científica (Rosenthal, 1987). Por su parte, los desequilibrios musculares deben corregirse por medio de ejercicios de reforzamiento y flexibilización muy específicos, ya que los programas generales tienden a perpetuar los patrones musculares compensatorios. Los puntos gatillo miofasciales deben ser inactivados mediante el empleo de técnicas terapéuticas invasoras o no invasoras. La disfunción articular asociada, en especial de la columna cervical y la torácica, debe corregirse con movilizaciones articulares. Una vez que se han alcanzado las condiciones musculoesqueléticas de una «buena postura», puede tener lugar el reentrenamiento postural (mediante el método de Alexander u otros).

Estamos completamente de acuerdo con la perspectiva de Dommerholt, muy en línea con la adoptada a lo largo de este volumen. Según este modo de ver, los factores de mantenimiento indeseables requieren intervención terapéutica por medio de técnicas aplicadas y autoaplicadas (elongación, tonificación, etc.) con el fin de restaurar el equilibrio y la movilidad antes de introducir programas de reeducación.

¿Cuáles son los riesgos de sentarse mal?

Existe un completo desacuerdo entre los expertos acerca de cuánto riesgo soporta la columna vertebral debido a posturas sedentes inapropiadas. En cambio, existe un razonable consenso respecto a la tensión impuesta a la columna como un todo, capaz de agravar disfunciones preexistentes. Existe acuerdo generalizado de que sentarse mal produce tensión muscular, sobre todo en cabeza/cuello.

McKenzie (1981) es claro en cuanto a su punto de vista: «Casi todos los dolores lumbares son agravados y perpetuados, si no causados, por malos hábitos relacionados con el sentarse, tanto en los trabajadores sedentarios como manuales».

Waddell (1998) disiente con la idea de que estar sentado pueda causar en verdad dolor lumbar. Cita a Bigos *et al.* (1998), cuya revisión de la literatura no halló «estudios científicos aceptables referidos al efecto de estar sentado». Con todo, reconoce que estar sentado en una posición puede agravar un dolor lumbar ya existente.

Argumenta Waddell: «La presión discal en L3 es mayor estando sentado que al estar de pie, pero se trata de una carga estática y la presión es muy baja en comparación con la requerida para causar daño experimental. No existen otras pruebas biomecánicas de que el estar sentado pueda dañar la columna vertebral».



Figura 4.19. Los malos hábitos para sentarse son causa común de problemas vertebrales (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[3]:147).

Heffner (2000) sostiene firmemente la idea de que el hábito de sentarse mal es una causa común de problemas vertebrales (con lo que contradice a Waddell):

Las malas posturas sedentes son la causa más habitual de fallo de las estructuras articulares de sostén de la columna vertebral. Por consiguiente, se transforman en la causa predisponente número uno para desarrollar trastornos mecánicos en espalda y cuello. Las malas posturas sedentes conducen a una posición cefálica protruida y son causa frecuentemente informada de dolor cervical. *La carga estática producida por malas posturas sedentes o en decúbito causarán finalmente problemas en la columna cervical* (la curvatura es nuestra).

Señala Lewit (1983):

Un problema especial es el producido (en la posición sedente) por la evitación de la ante flexión de cabeza y cuello. Puesto que el plano del campo visual debe corresponderse con el plano del objeto al que estamos mirando, la inclinación de dicho objeto es lo que importa. Si el libro que leemos o el papel sobre el cual escribimos descansan sobre un escritorio horizontal, elevar o descender el escritorio no nos impedirá tener que inclinar la cabeza o el cuello hacia delante. Lo que se necesita es una superficie inclinada.

Schafer (1987) manifiesta lo siguiente:

Las personas que habitualmente están sentadas con la zona lumbar estirada (flexionada) colocan constantemente en tensión anormal las débiles caras posteriores de anillos y tejidos blandos y las facetas de las unidades motoras posteriores. Por otra parte, el estar sentado habitualmente en flexión lumbar da lugar a una pérdida de la amplitud de movimiento de la extensión lumbar, lo que ejerce influencia sobre los movimientos segmentarios en las posiciones sentada y de pie y durante la marcha.

Liebenson (1999) brinda una perspectiva quiropráctica del daño impuesto por estar mal sentados.

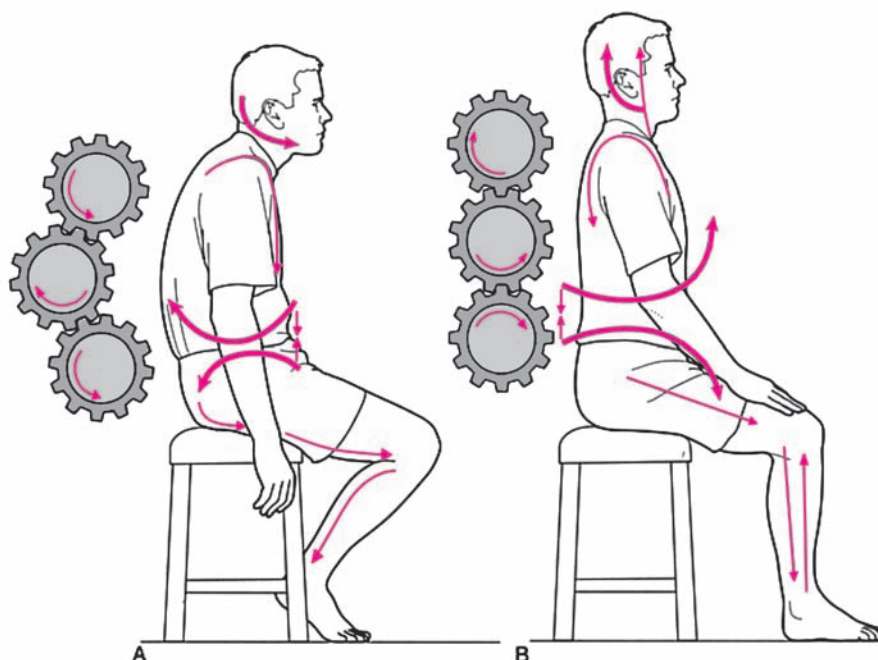


Figura 4.20. Las tensiones posturales en posición sentada se demuestran gráficamente mediante ruedas dentadas, sugiriendo las líneas de fuerza que operan durante las posiciones sedentes desequilibrada y equilibrada (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[3]:148).

La postura erguida depende de la interacción de las tres curvaturas vertebrales, a saber, las curvaturas cervical lordótica, torácica cifótica y lumbar lordótica. Cuando un sujeto está sentado, la columna lumbar comúnmente se hace cifótica, la cifosis torácica aumenta hasta la parte inferior de la columna cervical y la unión cervicocraneana se hiperextiende. Por delante, el esternón y la sínfisis del pubis se aproximan, comprimiendo el diafragma. La corrección (ofrecida por la posición de alivio de Brugger, Cuadro 4.4) separa el esternón de la sínfisis (pubiana) y restaura las curvaturas vertebrales normales.

Pensamos que el punto de vista de Waddell puede ser correcto en cuanto a que el vínculo entre estar sentado y el dolor lumbar es más de agravación que necesariamente causal; las evidencias sugeridas por Cranz (ver antes) y otros en relación con la tensión generalizada del cuerpo entero producida por estar mal sentado están más allá de toda duda. El riesgo para las estructuras vertebrales derivado de malos hábitos sedentes, en consecuencia, se relacionaría menos con las posiciones adoptadas que con el tiempo transcurrido mientras el sujeto se halla en estas posiciones. Waddell reconoce la influencia del tiempo en su observación de los peligros surgidos de la posición sedente al conducir vehículos, pero agrega otro factor, la vibración del automóvil (ver pág. 101).

Otro aspecto que parece no haber sido observado por la mayor parte de los autores es el relacionado con el efecto de la postura sedente repantigada adquirida al conducir sobre la función respiratoria. La excursión torácica requerida para la respiración normal es francamente imposible cuando el sujeto está desplomado, algo que se hace instantáneamente obvio aplicando la posición de alivio de Brugger (Cuadro 4.4).

TRABAJO EN EL ORDENADOR Y POSTURA

En años recientes, el uso de ordenadores se ha multiplicado en todas las áreas de la vida. Desde la biblioteca hasta la tienda de comestibles, desde escribir libros de texto hasta aprender a leer, e incluso en las artes, el uso del ordenador permite en la actualidad muchas tareas que hace menos de una década implicaban una mala o nula tecnología digital. El ordenador aporta información e ideas de las que antes no podía disponerse fácilmente de modo directo en el hogar medio, induciendo a sus habitantes a pasar más y más tiempo estáticamente confinados en posiciones repetidamente tensas durante horas hasta terminar. No sólo va en aumento la media de horas pasadas frente al ordenador, sino que el proceso da comienzo a una edad más temprana, existiendo numerosos programas específicamente diseñados para los niños y preescolares.

Ricky Lockett (1999), en su texto referido a la utilización del ordenador y sus efectos sobre el cuerpo, considera el uso del ordenador como un potencial trastorno traumático acumulativo (TTA). Señala que en tanto el trabajo en el ordenador incrementa la estimulación mental, el precio a pagar es la pérdida de la actividad física.

Los niños de hoy en día interactúan con el ordenador, en vez de involucrarse en juegos físicos. Como resultado de ello, son los niños más obesos y con menor ejercitación física de toda la historia de los Estados Unidos de Norteamérica. Estas condiciones los hacen más predispuestos a patologías cardíacas y procesos degenerativos tales como las artritis. Las consecuencias pueden ser

Cuadro 4.4. Ejercicio de la posición de alivio de Brugger

Lewit (1999) y Liebenson (1999) mencionan el trabajo de Brugger (1960), quien diseñó un simple ejercicio postural conocido como «posición de alivio», que logra una reducción de la postura cifótica que a menudo resulta de estar mal sentado, con lo que mitiga las tensiones que contribuyen al dolor de cuello y de espaldas (Figura 4.21).

- Siéntese bien al borde de una silla.
- Coloque los pies directamente por debajo de las rodillas y luego sepárelos ligeramente y póngalos algo hacia fuera, en una posición cómoda.
- Gire la pelvis levemente hacia delante para arquear ligeramente la zona lumbar.
- Lleve el esternón ligeramente hacia delante y arriba.
- Rote los brazos hacia fuera de modo que las palmas miren hacia delante.
- Separe los dedos de las manos de manera que los pulgares miren ligeramente hacia atrás.
- Tire del mentón ligeramente hacia dentro.
- Permanezca en esta postura mientras respira de modo lento y profundo, llevando el aire al abdomen.
- Repita la actividad respiratoria 3 ó 4 veces.
- Repita el proceso varias veces cada hora si realiza tareas sedentarias.

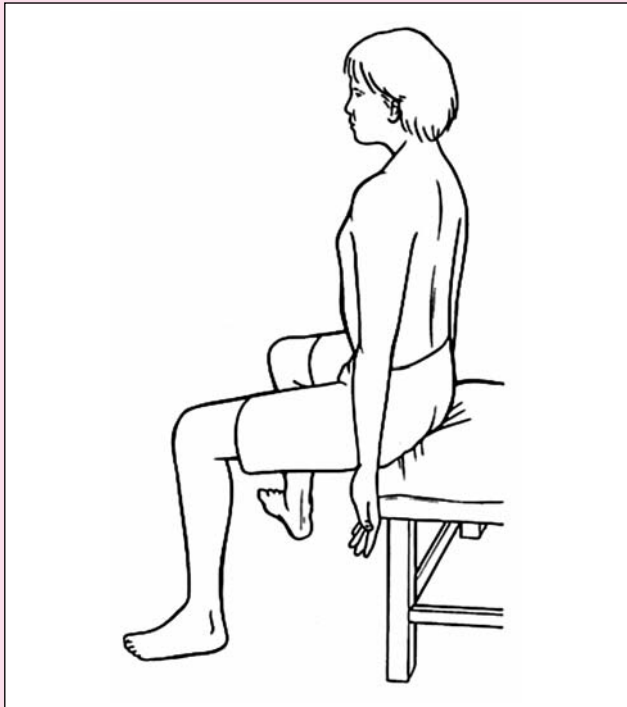


Figura 4.21. Posición de alivio de Brugger, descrita en el texto (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[3]:149).

aún más graves cuando se fuerza la inactividad en un niño en crecimiento, que madura y cambia.

A menos que se tomen medidas para situar el cuerpo apropiadamente mientras se usa el ordenador, efectuar recreos frecuentes y estirar y reacondicionar los músculos tensionados por el excesivo uso del ordenador, podrían surgir numerosas molestias y afecciones musculoesqueléticas. Entre

las muchas dificultades que Lockett asocia con el uso del ordenador, el trabajo de oficina y otras tareas sedentarias, se enumeran el síndrome del plexo braquial, el síndrome del túnel carpiano, el síndrome del túnel cubital, la tenosinovitis de De Quervain, la epicondilitis, la bursitis/tendinitis de codo, hombro o muñeca, el síndrome del cuello tensionado, los trastornos de la ATM, los puntos gatillo miofasciales, la fascitis plantar, el dolor de espaldas, las cefaleas, la fatiga y la tensión ocular. «La acumulación de impactos es lo que empuja la estructura más allá del límite: de dolores típicos a dolores persistentes, a veces incapacitantes.»

En otro lugar escribe Lockett:

La investigación también ha demostrado que los impactos múltiples producen inflamación, tumefacción y edema, y que la acumulación de impactos causa trastornos traumáticos acumulativos. Estas afecciones son resultado de microtraumatismos. En el intento del cuerpo por sanar los microtraumatismos, parte de la fase de curación consiste en un aumento de la producción fibrosa, caracterizada por la aparición de tejido cicatrizal. Sin la tensión apropiada, el tejido cicatrizal se deposita de manera desorganizada y, de hecho, puede transformarse en un problema (ver Volumen 1, Capítulo 1).

La investigación no ha extraído aún conclusiones acerca de los efectos de otros potenciales peligros asociados con la exposición prolongada al ordenador, como son los efectos de la radiación, la polución sónica o la tensión mental/emocional.

Puesto que parece claro que el ordenador, Internet y sus riesgos asociados (conocidos y desconocidos) rápidamente se están haciendo parte de la vida cotidiana para una vasta cantidad de personas, es más importante que nunca entender los conceptos presentados en este texto para su aplicación en caso de tensiones repetidas y trastornos tensionales acumulativos. Estiramiento, reforzamiento y autotratamiento deben constituir parte de la diaria preparación ante la tensión por el uso del ordenador (así como de la recuperación a partir de ésta). Concluye Lockett:

Todo se reduce a estos factores: cuán bien se atiende el propio cuerpo; cuán bien se escuchan los dolores, aun sordos; la cultura empresarial respecto a las demandas laborales y el descanso; la efectividad de los abordajes intervencionistas, y el compromiso de empleador y empleado en la prevención de trastornos traumáticos acumulativos... Mediante el ejercicio, el cuerpo se hace más resiliente y será capaz de manejar una mayor cantidad de los estresores que ofrece el mundo. *En esencia, la medicina es el ejercicio.*

Nota. Se pondrá particular atención a la información contenida en el Cuadro 4.3, en cuanto describe las condiciones ideales para el trabajo de escritorio y, por implicación, con el ordenador.

POSICIONES PARA DORMIR

Los patrones de sueño son fácilmente alterados por una diversidad de factores que van desde el sufrimiento emocional hasta el dolor, así como las modificaciones de los ritmos normales de la vida. La recuperación de un patrón de sueño normal es de extrema importancia por muchas razones, incluido el hecho de que gran parte del proceso de reparación de los tejidos del cuerpo tiene lugar durante el sueño, cuando la glándula hipófisis libera hormona de crecimiento (en el estadio 4 del sueño).

Braggins (2000) observa: «No hay reglas acerca de la manera correcta de yacer... pero cualquier almohada de sostén usada para el alivio del dolor debería descartarse tan pronto como fuese posible para restaurar la libertad (de movimientos)». Cuando hay dolor o disfunción, es importante ayudar al paciente a hallar posiciones de reposo cómodas con las cuales ayudarse para lograr un sueño adecuado, tanto como lo es evitar la agravación de procesos disfuncionales que estén intentado curarse. Por otra parte, también es importante que el uso prolongado de apoyos no cree una propia colección de alteraciones.

Lewit (1985) distingue entre los consejos dados a los pacientes acerca de la posición para dormir en caso de un problema cervical o lumbar. Señala que muchos problemas cervicales y cefaleas están peor por la mañana después de dormir, y que es de crítica importancia asegurar un grado y un tipo de apoyo correctos del cuello durante el sueño. Lo que finalmente se aconseja, no obstante, depende de la posición habitual de reposo del paciente. «Es mejor permitir que el paciente muestre su posición para dormir preferida y luego determinar la altura del apoyo.» Ésta variará según el individuo yazca en ángulo sobre un lado, parcialmente rotado, con un hombro hacia delante o atrás o (contra todo consejo) duerma en posición prona. En el caso de alguien que haya adoptado esta última posición, un hábito usualmente adquirido en la niñez, «el consejo más adecuado para aquellos que no pueden abandonarlo consiste en colocar una almohada bajo el hombro, del lado hacia el que se ha girado la cabeza, disminuyendo así la rotación cervical y cefálica».

Continúa Lewit: «Si los síntomas se concentran principalmente en la zona lumbar, necesitamos saber si (habitualmente) el paciente descansa sobre un lado o en posiciones supina o prona. Si la respuesta es una de estas últimas y los síntomas tienen lugar durante la noche, o bien si el paciente permanece insomne, el problema se debe por lo general a una lordosis».

El consejo brindado por Lewit incluye pedir al paciente que evite las posiciones de sueño supina o prona y elija dormir de lado. Si el paciente insiste en dormir en posición supina, debe colocarse una almohada bajo las piernas, a fin de inducir una flexión de cadera relajada. Si la insistencia continúa pese a los firmes consejos en contrario, un cojín debajo de la pelvis reducirá la lordosis lumbar.

Si el dormir en decúbito lateral produce incomodidad puede haber escoliosis, debiendo emplearse un cojín debajo de la cintura para sostener y reforzar la columna lumbar y torácica inferior. El decúbito lateral también requiere el sostén de la pierna que queda más arriba para evitar la rotación de la pelvis y la tensión resultante sobre la columna lumbar. La postura lateral sin apoyo puede producir irritación del cuadrado lumbar y actividad de puntos gatillo en dicho músculo (Travell y Simons, 1992). Esto es válido asimismo para los decúbitos laterales en la mesa de tratamiento (Figura 4.22).

Reposo

El hábil empleo de almohadas, cojines, colchones y cuñas puede significar la diferencia entre la comodidad y la falta de ella y, por consiguiente, entre sueño e insomnio. Estos principios pueden aplicarse también a las posiciones en decúbito lateral utilizadas en la sala de tratamiento, aumentando la relajación de los tejidos tensos.

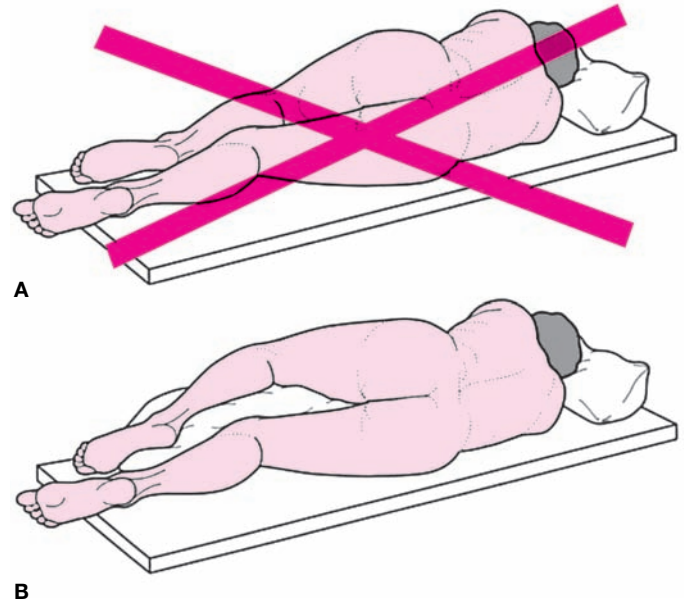


Figura 4.22. A. Las malas posturas durante el sueño pueden producir tensiones en la musculatura de la zona lumbar, la cadera, los hombros y el cuello, conduciendo a la activación de puntos gatillo, con consecuencias estructurales. B. La posición apropiada con almohadas reduce el esfuerzo postural, como se muestra aquí respecto a la zona lumbar y la región de la cadera (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

El primer y más simple paso debe consistir en estimular la postura lateral para el sueño, colocando una almohada (o almohadas) entre el costado de la cabeza y la superficie sobre la que se duerme, lo que permite que cabeza y cuello permanezcan paralelos a dicha superficie (sin flexión lateral). Una prohibición absoluta debe ser el uso de almohadas de espuma de goma sólida, que tienen la tendencia a reasumir su posición original, por lo que no pueden acomodarse a los requerimientos de sostén de la cabeza y el cuello. Existen diversas almohadas para sostén cervical, con diferentes formas, contornos y grados de flexibilidad. Es importante la estrategia de ensayo y error, para hallar la que mejor se adecue al sujeto, dado que ciertamente no existe la solución universal de «un tamaño que se adecue a todos», para identificar qué será lo apropiado en un caso en particular.

Cuando el individuo se encuentra en decúbito lateral puede colocarse una almohada entre las rodillas o los muslos flexionados para reducir la rotación, la flexión lateral o la torsión de la pelvis. En tanto algunas personas están indudablemente cómodas cuando se les coloca un cojín entre las rodillas, cuando sus piernas permanecen derechas no necesariamente habrá estabilidad para la pelvis, que entonces deberá confiar para adquirirla en la tensión muscular del torso. En tal caso, un cojín puesto bajo el muslo superior (flexionado) y la rodilla (quedando la pierna inferior extendida) reducirá la rotación y la torsión pélvicas, mientras decrece la tensión esforzada en los tejidos laterales de la cadera. Travell y Simons (1992) manifiestan en relación con el abordaje de los puntos gatillo en el músculo glúteo mediano: «La mejor posición de sueño puede ser la supina media, es decir, situado a mitad de camino entre yacer sobre el lado no afectado y sobre la espalda, siendo sostenido el torso por una almohada».

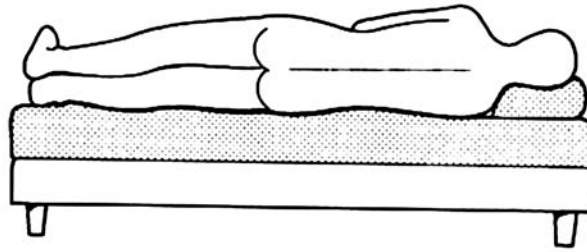


Figura 4.23. La posición de sueño en decúbito lateral sobre una cama firme de superficie blanda mantiene la columna vertebral en una posición sostenida (con permiso de Braggins, 2000).

La relativa firmeza o flexibilidad de la superficie del colchón también es materia de gusto individual. Prescribir una superficie dura («colchón ortopédico») solía ser médicamente elegante, pero ahora se sabe que una superficie demasiado firme es inflexible y no se amolda a los contornos corporales, es incómoda e inaceptable (Braggins, 2000). En tanto la superficie de sueño ofrezca un sostén razonable, sin estar desnivelada ni hundida, una cama relativamente firme con una superficie de sueño más blanda será la elección lógica (Figura 4.23).

Señala Braggins que los colchones de agua proporcionan una distribución nivelada de los apoyos, lo que se hace progresivamente más importante para todo aquel que pasa largos períodos en el lecho debido a enfermedad o discapacidad. Debe utilizarse un colchón de agua para mantener una temperatura (caliente) suficientemente constante como para evitar una hipotermia incluso leve, que podría conducir a la activación de puntos gatillo cuando los tejidos corporales son sometidos a enfriamiento por el agua demasiado fría.

Hannon (1999) describe las tácticas requeridas para lograr una posición de reposo en el paciente que recibe trabajo corporal, «brindando al paciente una superficie que lo lleva a relajarse». Los mismos criterios, algo simplificados, deben aplicarse para que todo aquel que presente dolor alcance una posición de sueño cómoda. La mejor forma de adaptar el «posicionamiento del paciente» de Hannon al sueño es me-

dante la ilustración, más que con la descripción, como se muestra en las Figuras 4.24 - 4.27.

Cambios en la posición para dormir debido a las influencias nasales

La filmación de un sujeto durante el sueño reparador muestra un notable grado de actividad, ya que la posición es modificada durante el sueño 2 ó 3 veces por hora. Esta modificación de la posición es importante para prevenir que la sangre se agolpe y evitar una compresión sostenida de los tejidos de sostén. Entre los estímulos clave causantes del cambio de posición hay reflejos considerables, entre ellos el funcionamiento nasal (ver también Cuadro 4.5).

PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA POSTURA EN LOS MÚSICOS

Kapandji (2000) nos guía a través del modo apropiado de investigar los problemas biomecánicos en el músico. «Además de las tensiones estáticas y dinámicas habituales aplicadas a la columna vertebral como un todo, cuando también es importante la posición y la naturaleza del instrumento que se toca ya que se aplican tensiones adicionales.»

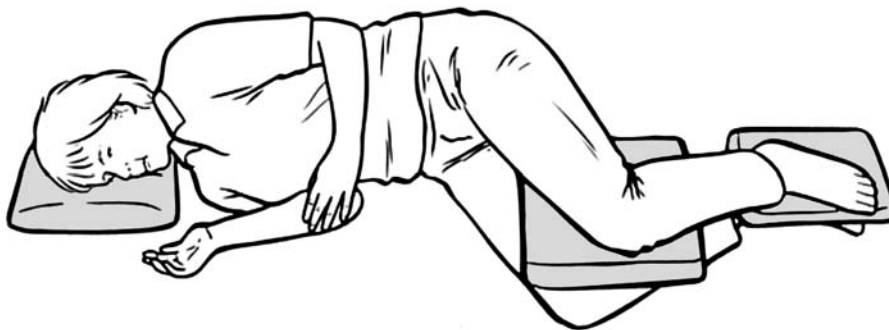


Figura 4.24. En decúbito lateral, la almohada debe colocarse entre las rodillas y la parte inferior de las piernas, de modo que los músculos del muslo se relajen y las piernas queden aproximadamente paralelas, si bien flexionadas en la rodilla. Este apuntalamiento es bien tolerado durante largos períodos; mucha gente (mujeres grávidas, personas con artritis de cadera o agotamiento de los músculos del muslo) preferirá usar almohadas como ésta mientras duermen de un lado (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[1]:61).



Figura 4.25. En esta posición en decúbito lateral el antebrazo se coloca de manera que la parte media del antebrazo se balancee sobre la bisagra creada por la línea axilar media de la parrilla costal. Esto permite a los músculos de la cintura escapular, específicamente braquial, bíceps, tríceps y músculos del maguito de los rotadores, relajarse junto con el dorsal ancho y el serrato mayor. A menudo, esto permite la excursión respiratoria lateral más profunda, lo que relaja aún más los músculos del hombro. Esta posición se usará sólo durante unos pocos minutos por vez, ya que muchas personas presentan una ligera inestabilidad del hombro en combinación con desequilibrio muscular. Con frecuencia, ello conlleva una carga asimétrica de las articulaciones involucradas, lo que puede traccionar de las capas sensibles a la presión de las cápsulas articulares afectadas (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[1]:61).



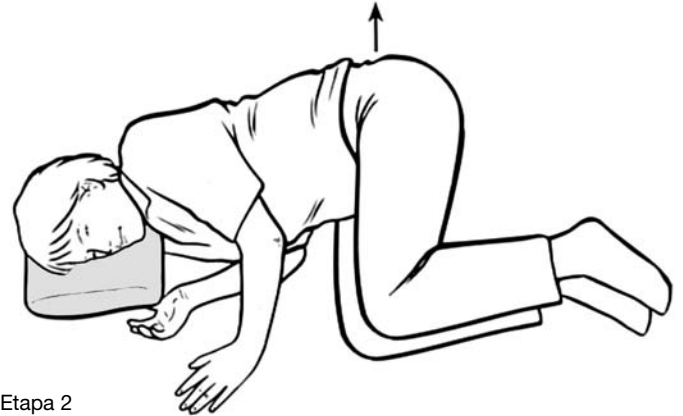
Figura 4.26. A la gente con dolor lumbar se les puede sugerir una almohada grande. Se coloca a la persona de manera que brazos y piernas queden apoyados, con las extremidades paralelas entre sí. A menudo se conseguirá así la liberación de la zona lumbar y una respiración abdominal más profunda. Este efecto se incrementa al máximo si se instruye al paciente para que se percate del momento en que su vientre empuja contra la almohada mientras simplemente respira de forma normal. El esfuerzo mental representado por esta autoobservación distraerá al paciente durante el tiempo suficiente como para que esta posición, novedosa para la mayor parte de las personas, actúe sobre la actividad muscular excesiva (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[1]:62).

En otras palabras, se tendrán en cuenta las distorsiones posturales relativas implicadas en la ejecución de (por ejemplo) violín, guitarra y piano, así como las características idiosincráticas del sujeto y el tiempo transcurrido en la posición en que se efectúa la interpretación (incluyendo el período de práctica y ensayo).

Kapandji destaca las diferencias clave entre aquellos que ejecutan de forma simétrica (tambores, instrumentos de viento ligeros como el clarinete, etc.), asimétrica (violín, guitarra, instrumentos de viento pesados con el cuerno francés, etc.) y mientras caminan (por ejemplo, los miem-



Etapa 1



Etapa 2



Etapa 3

Figura 4.27. La posición fetal puede ser útil para lograr una respiración más profunda y la relajación de los músculos vertebrales intrínsecos profundos a lo largo de la columna vertebral. El procedimiento es completado en tres etapas. En la primera, se instruye al paciente para que adopte mediante flexión la posición fetal. A menudo se observa una flexión mínima en las uniones del cuello con el tronco y con la columna vertebral. La segunda etapa incluye el empuje pasivo de la cintura de manera que la columna sea llevada a una cifosis mayor, con el vértice en la columna torácica inferior. La última etapa consiste en dar a toda la parte superior del cuerpo una flexión más importante. Como una unidad, la cabeza y los hombros son empujados hacia una posición completamente plegada y cómoda. Esta posición es usualmente tolerable durante períodos prolongados. Si la persona resiste ser colocada en dicha posición, bien sea activamente mediante su actividad muscular o pasivamente por ausencia de elongación de fascia y ligamentos, se respetará esa resistencia y sólo se aplicará la posición fetal en menor grado. El gran valor de observar con precisión las modificaciones respiratorias es que permite al profesional adaptar la postura o apuntalarla para lograr un máximo efecto. Demasiado estiramiento provocará rigidez y/o dolor, a veces de forma demorada. Un estiramiento demasiado pequeño fallará en estimular la respuesta. En cualquier caso, un observador experimentado ajustará la extensión de la postura o el efecto del apoyo con el fin de producir rápidamente una respiración relajada, sabiendo que a ella seguirá el reposo muscular (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[1]:62).

Cuadro 4.5. Sueño, respiración nasal y dolor de espaldas

La respiración nasal es una parte del funcionamiento normal durante el sueño. El aire que pasa a los pulmones por vía nasal es humedecido, calentado y limpiado. Al pasar a través de la mucosa nasal protectora, con su selva de cilios y su red linfática, arterial y venosa, hacia los pulmones, el aire es controlado por receptores neurales extremadamente sensibles. Barelli lo resume así (1994):

El sistema nervioso autónomo y el control anatómico de la mucosa nasal promueven respuestas colinérgicas reflejas cuando se los pone en contacto con bacterias o estímulos químicos, que ejercen influencia sobre el movimiento y las secreciones producidas en la mucosa por su actividad ciliar.

Se ha demostrado que existen reflejos nasales en relación con muchas partes del encéfalo y de la médula espinal, que conectan con prácticamente todas las estructuras inervadas por los pares craneales y los nervios cervicales (Mitchell, 1964). Barelli cita conexiones nasales reflejas con oídos, faringe, laringe, corazón, pulmones, diafragma, órganos abdominales y la irrigación sanguínea periférica. Cottle (1980) demostró que el estrechamiento o bloqueo nasal unilateral puede reducir la excursión diafragmática del mismo lado en hasta 5 cm.

Estas influencias nasales, brevemente resumidas aquí y a menudo pasadas por alto, impactan en las posiciones de sueño y el dolor lumbar de los sujetos de forma ciertamente sorprendente. Barelli (1994) señala que el funcionamiento nasal afecta de modo directo el posicionamiento corporal:

- En decúbito lateral, los cornetes inferiores se congestionan y la luz nasal se cierra.
- Esto conduce durante el sueño a una respiración unilateral.
- Después de cierto período da inicio un movimiento de la cabeza para desencadenar un giro corporal, asegurando así que la otra narina tendrá la oportunidad de funcionar. «Una nariz que funcione mal puede hacer que el cuerpo y la cabeza permanezcan en una posición, causando en ocasiones síntomas tales como dolor

lumbar, embotamiento, calambres y deficiencias circulatorias.» (Davies *et al.* 1989) Si hay disfunción, nasal no es sorprendente que la consecuencia sea una disfunción del sueño.

- Barelli llega a la apocalíptica conclusión de que «La calidad del sueño, la calidad de la respiración y la calidad de la vida dependen todas de un funcionamiento nasal adecuado».

Entre los factores que podrían ejercer un impacto negativo sobre el funcionamiento nasal hay características bioquímicas como las infecciones, las alergias y/o las intolerancias (a sustancias inhaladas o ingeridas). La sensibilidad a las sustancias ambientales se verá agravada por niveles de histamina circulante superiores a los usuales; en sí mismos, éstos pueden ser resultado de patrones respiratorios alterados (como una hiperventilación), a su vez provenientes de causas emocionales, entre ellas la ansiedad (Timmons, 1994).

Las obstrucciones bioquímicas que implican el etmoides, el vómer u otras estructuras nasales también pueden provocar disfunción nasal y todas sus consecuencias. Puesto que las secreciones podrían estar modificadas en áreas finales asociadas con actividad de puntos gatillo (Simons *et al.* 1999), aquellos que se encuentren por ejemplo en los músculos temporal, masetero o esternocleidomastoideo podrían alterar efectivamente el estado de la congestión nasal, ejerciendo una profunda influencia, como indica Barelli.

Estos conceptos ayudan a subrayar las interrelaciones conceptuales y prácticas entre los factores biomecánicos, bioquímicos y emocionales en la producción de la enfermedad, tal como se describe con mayor amplitud en el Volumen 1.

Otra idea surgida de este breve comentario sobre el funcionamiento nasal es que las influencias bioquímicas provenientes de las sustancias aromáticas podrían brindar profundo beneficio terapéutico por razones fisiológicas firmes, según han proclamado los aromaterapeutas hace largo tiempo.

bro de bandas). Dentro del marco de las demandas posturales de un instrumento en particular, existen variaciones. Así por ejemplo, un ejecutante de piano puede estar sentado de modo apropiado, coordinando la altura del taburete, la distancia hasta el instrumento y el tamaño y la forma corporales como para producir una tensión mínima. En cambio, otros intérpretes adoptan en la parte superior del cuerpo una postura plegada y redondeada que aproxima mucho el rostro del ejecutante al teclado; otros se inclinan hacia atrás y estiran los brazos, con «la pelvis inclinada ha-

cia atrás, la curvatura lumbar enderezada y la torácica aumentada, como en una cifosis resultante de la edad» (Kapandji, 2000) (Figura 4.28).

En los casos en que la asimetría es parte de la ejecución de un instrumento, como en la guitarra, los riesgos de adquisición de patrones tensionales adicionales son mayores. En el guitarrista diestro, el hombro izquierdo está dirigido hacia abajo y el derecho hacia arriba, en tanto la pelvis se encuentra inclinada a la derecha para acomodar lo anterior, creando una marcada escoliosis (Figura 4.29).

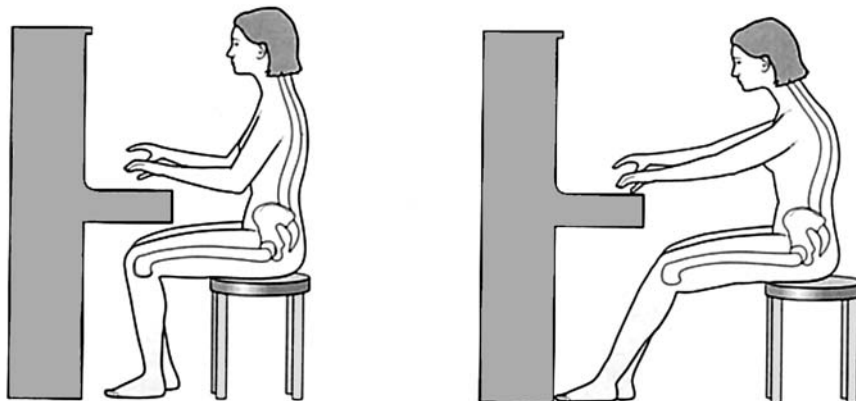


Figura 4.28. Tensión postural en relación con la ejecución de piano (según Kapandji, 2000).

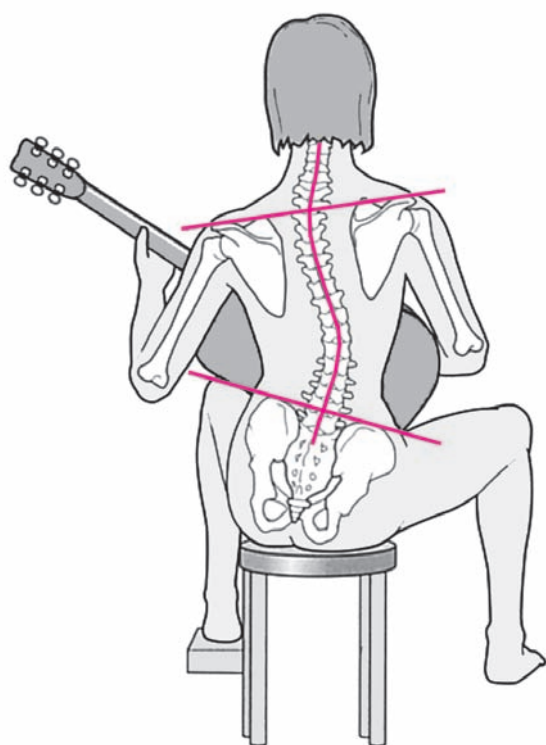


Figura 4.29. Tensión postural en relación con la ejecución de guitarra (según Kapandji, 2000).

Si bien es influyente, la posición estática no lo es todo al tocar un instrumento. Señala Dommerholt (2000):

La ejecución musical es probablemente la más compleja de las tareas motoras, combinando creatividad artística, expresión emocional e interpretación musical con un notorio nivel de control sensoriomotor, destreza, precisión, resistencia muscular, velocidad y tensión escénica.

El autor describe además cuánta influencia ejercen «las posturas corporales y los patrones motores» sobre la interpretación resultante. Así dice: «Los músicos usualmente no son conscientes de sus deficiencias posturales, aun cuando son muy frecuentes las malas alineaciones posturales, en particular las posturas cefálicas adelantadas».

La disfunción y el dolor producidos pueden interferir en alto grado con la capacidad de óptima ejecución de una gran mayoría de los músicos. Es importante lo que expone Dommerholt (2000), citando a Buytendijk (1964), cuando sugiere que un enfoque puramente biomecánico de la disfunción en relación con la ejecución de instrumentos musicales es inadecuado. «Los músicos expresan su diálogo musical en parte por medio de sus posturas corporales y movimientos específicos, que pueden considerarse su más íntima expresión emocional.» De hecho, se sugiere asimismo que el movimiento y la actitud física del ejecutante pueden corresponder a razones musicales y tener un papel estético en la ejecución. Es significativo, entonces, que la posición estática del intér-

prete pueda llevar a confusión desde el punto de vista diagnóstico; sólo tener en cuenta la ejecución activa permitirá una completa comprensión de qué tensiones están involucradas y si un grupo de tensiones puede ser compensado por otro. Como indica Dommerholt: «Al moverse a través de toda la amplitud del movimiento, (el músico) puede evitar posturas estáticas extremas y posiblemente mejorar la interpretación musical.»

Ejemplos

- Se informa que el dolor facial es prevalente en los violinistas, violistas y ejecutantes de instrumentos metálicos de viento (Taddey, 1992). Dommerholt (2000) describe el tratamiento exitoso del dolor facial intenso en un violinista por desactivación de puntos gatillo en el músculo digástrico.
- Meador (1989) ha informado del compromiso de puntos gatillo miofasciales en el dorsal ancho y el redondo mayor como parte de los síntomas de un intérprete de viola.
- Dommerholt (2000) comenta específicamente las tensiones posturales de los ejecutantes de instrumentos de viento, las cuales crean desequilibrios musculares y actividad de puntos gatillo. «Con una postura cefálica adelantada, los músicos deben ejercer mayor fuerza muscular para elevar los brazos a fin de sostener el instrumento. Los ejecutantes de instrumentos de viento con cabeza adelantada pueden presentar dificultades en relación con la embocadura, quejándose de dolor en la región temporomandibular, los músculos masticatorios o sus respectivas zonas dolorosas referidas.»
- Brugger (1980) y otros autores han descrito que en estos intérpretes los patrones respiratorios pueden verse alterados, con efectos negativos sobre la ejecución.
- Los ejecutantes de instrumentos de cuerdas están obligados a crear una prolongada rotación interna de los brazos, lo que da lugar al desarrollo de tensión miofascial en los músculos asociados y, en consecuencia, a dolor en brazos u hombros.
- Beijani (1993a) evaluó ciertas restricciones y patrones disfuncionales, hallando deformidades vertebrales funcionales en el 56% de los músicos (sobre todo cifosis torácica y prominencia escapular). Entre ellos, modificaciones escolióticas convexas a la izquierda en violinistas, cellistas y guitarristas, y convexidades bilaterales en pianistas y arpistas (mostrando estos últimos los mayores niveles de escoliosis entre todos los evaluados).
- Beijani (1993b) halló que entre los músicos los problemas más frecuentes son la inflamación de tendones (tendinitis), las afecciones articulares (bursitis) y los trastornos que incluyen el control motor. Los signos de disfunción en diferentes grupos de músicos se resumen como sigue:

Instrumento	Extremidad superior (%)	Cuello (%)	Espalda (%)
Arpa	63,6	36	73
Bajo	100	25	60
Guitarra	75	25	75
Piano	84,6	38	69
Viola	90,9	27	45
Violín	44	26,6	37
Violonchelo	62,5	25	75

• Ziporyn (1984) observó los síntomas siguientes en un estudio de 128 ejecutantes de instrumentos de cuerdas que recibían tratamiento: rigidez, tensión, dolor, estados de dolorimiento, espasmos o entumecimiento, que afectaban hombros, muñecas, dedos, cuello, mandíbula y espalda.

Evaluación

Dommerholt (2000) sugiere una amplia evaluación de la disfunción en todo el cuerpo, muy en línea con lo expresado en este texto. «Cualquier programa de reeducación muscular debe tener en cuenta el compromiso de todo el cuerpo en la ejecución de un instrumento musical, sin relación con que la orientación sea biomecánica o somática.»

La evaluación debe incluir examen, valoración, diagnóstico, pronóstico e intervención. Aquellos elementos de la evaluación que no estén dentro del espectro de la práctica del profesional deben ser estudiados por otros profesionales de la salud, apropiadamente entrenados y licenciados.

- Descartar posibles problemas médicos subyacentes.
- Obtener una historia clínica y efectuar la revisión de los sistemas, así como administrar todas las pruebas apropiadas.
- Obtener detalles del instrumento ejecutado, así como de los programas y hábitos de ejecución.
- Observar al músico en posición de pie, sentado y caminando (sin el instrumento).
- Buscar desviaciones posturales (cifosis, lordosis, escoliosis, postura cefálica adelantada, etc.), tales como niveles desequilibrados en hombros y pelvis, desigualdades en la longitud de las piernas, errores en la alineación de pies, tobillos y piernas, y posiciones rotatorias inusuales de los brazos.
- A continuación, el músico debe tocar el instrumento mientras tiene lugar una evaluación visual de las características posturales y funcionales.
- Por último, se realizará una completa valoración del estado muscular y articular.

Dommerholt, ya citado en esta sección en relación con la posición sentada, sugiere que la rehabilitación requiere centrarse en las disfunciones y los desequilibrios musculares tanto locales como globales. «Típicamente, los desequilibrios musculares implican los músculos tónicos o posturales y fásicos dinámicos». (Ver Volumen 1, Capítulo 2 para la exposición de estos) y continúa: «Otra importante consideración en relación con la evaluación de la postura es la presencia en los músculos de puntos gatillo miofasciales», señalando que en un estudio se demostró que en el 73% de los músicos con diagnóstico de síndrome por uso excesivo (Moran, 1992) hay un síndrome de dolor miofascial. Insiste Dommerholt en que

«debería ser obvio que la presencia de postura cefálica adelantada, desequilibrios musculares y puntos gatillo miofasciales es capaz de producir en los músicos alteraciones sustanciales».

Cuando el joven músico en formación selecciona un instrumento para su aprendizaje, deben tenerse en cuenta sus irregularidades dentarias (como mordida invertida o sobremordida horizontal) y sus hábitos orales (como sacar la lengua y succionar el pulgar). Puesto que la embocadura puede dar lugar a tensiones particulares en la dentición, las condiciones dentarias existentes pueden tener su influencia en la elección de un instrumento. Así por ejemplo, sería mejor que un niño con sobremordida horizontal eligiese un instrumento con una pieza bucal colocada externamente (cuerno francés, trompeta, trombón), lo que podría ayudar aunque fuera levemente a la corrección de la sobremordida, más que seleccionar otro con embocadura interna (clarinete, saxo), lo que podría ejercer una influencia negativa sobre una intervención ortodóntica profesional. De igual modo, el estudiante con mordida invertida podría beneficiarse con un clarinete, más que con una trompeta.

El posicionamiento apropiado durante la ejecución, así como el estiramiento adecuado (antes y después de tocar) deben enseñarse como parte del entrenamiento musical. Incorporados tempranamente en el desarrollo del músico, estos pasos hacia la salud se transformarán en parte del protocolo normal de su preparación para tocar y servirán de prevención al desarrollo de las patologías y los síndromes descritos en estos capítulos. Por otra parte, dado que es probable que estos pasos ayuden a adquirir una mayor destreza, el resultado será un músico más experto y capaz.

CONCLUSIÓN

Este capítulo ha mostrado algunas de las maneras en que la interacción entre los individuos y el ambiente cotidiano puede ejercer un poderoso impacto sobre la estructura y el funcionamiento del contexto humano. Cuando las elevadas demandas de actividad física, como las que tienen lugar en la participación deportiva, se añaden a estas condiciones preexistentes, y particularmente cuando ello sucede de modo esporádico, infrecuente, es probable que el resultado sea la aparición de una disfunción. Asimismo, esto puede ser válido para los deportistas profesionales debido a las muy frecuentes repeticiones de movimientos que exige el deporte a sus cuerpos, así como a los hábitos cotidianos adquiridos fuera de sus actividades deportivas. El siguiente capítulo explora algunas de las exigencias típicas de los deportes y algunas de las disfunciones que pueden resultar de ellas.

BIBLIOGRAFÍA

Alexander F 1984 The use of the self. Centerline Press, Downey, California
 Barlow W 1975 The Alexander principle. The Orion Publishing Group Ltd, London
 Barelli P 1994 Neuropulmonary physiology. In: Timmons B (ed) Behavioral and psychological approaches to breathing disorders. Plenum Press, New York

Beijani F 1993a Current research in arts medicine. Capella Books, Chicago
 Beijani F 1993b Occupational disorders of performing artists. In: Delisa J, Gans B, Currie M (eds) Rehabilitation medicine, 2nd edn. Lippincott, Philadelphia
 Bigos S, Holland J, Webster M 1998 Reliable science about avoiding

- low back problems at work. Springer-Verlag, New York
- Bradley D 1998 Hyperventilation syndrome/breathing pattern disorders. Tandem Press, Auckland, New Zealand. Kyle Cathie, London, UK. Hunter House, San Francisco, California
- Braggins S 2000 Back care: a clinical approach. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Brennan R 1992 The Alexander technique workbook. Element Books, Shaftsbury, Dorset
- Brugger A 1960 Pseudoradikulare syndrome. *Acta Rheumatologica* 18:1
- Brugger A 1980 Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart
- Burke J P 1992 Whiplash and its effect on the visual system. *Grefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 230:335-339
- Buskila D, Neumann L 1997 Increased rates of fibromyalgia following cervical spine injury. *Arthritis and Rheumatism* 40(3):446-452
- Butler D 1991 Mobilisation of the nervous system. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Buytendijk F 1964 Algemene theorie der menselijke houding in beweging. Het Spectrum, Utrecht
- Chaitow L 1996 Modern neuromuscular techniques. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chester J B 1991 Whiplash, postural control and the inner ear. *Spine* 16:716-720
- Cottle M 1980 Rhinomanometry. American Rhinological Society, Kansas City, Missouri
- Cranz G 2000a Alexander technique in the world of design (pt 1). *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(2):90-98
- Cranz G 2000b Alexander technique in the world of design (pt 2). *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(3):155-165
- Davies A, Koenig J, Thach B 1989 Characteristics of upper airway chemoreflex prolonged apnea in human infants. *American Review of Respiratory Diseases* 139:688-673
- Decina L, Kneobel K 1997 Child safety seat misuse patterns in four states. *Accident Analysis and Prevention* 29:125-132
- Dischinger P, Ho S, Kerns T 1996 Patterns of injury in frontal collisions with and without airbags. *Proceedings of the International IRCOBI Conference on the Biomechanics of Impact*, pp 311-320
- Dommerholt J 2000 Posture. In: Tubiana R, Camadio P (eds) *Medical problems of the instrumentalist musician*. Martin Dunitz, London
- Foret-Bruno J 1991 Influence of the seat and head rest stiffness on the risk of cervical injuries in rear impact. *Proceedings of the 13th ESV Conference*, Paris. NHTSA, Washington DC
- Hannon J 1999 Pillow talk: the use of props to encourage repose. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(1):55-64
- Hannon J 2000a The physics of Feldenkrais part 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(2):114-122
- Hannon J 2000b Presentation. *Journal of Bodywork and Movement Therapies Conference*, Dublin, May
- Hannon 2000c Connective tissue perspectives: stillness, salience and the sensibilities of stroma. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):280-284
- Hannon 2000d The physics of Feldenkrais part 3. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):261-272
- Heffner S 2000 McKenzie protocol in cervical spine rehabilitation. In: Murphy D (ed) *Conservative management of cervical spine syndromes*. McGraw-Hill, New York
- Hoppenfeld S 1976 Physical examination of the spine and extremities. Appleton and Lange, Norwalk, Connecticut
- Kapandji A 2000 Anatomy of the spine. In: Tubiana R, Camadio P (eds) *Medical problems of the instrumentalist musician*. Martin Dunitz, London
- Kaplan A, Williams G 1988 The tmj book. Pharos Books, New York
- Kendall F, McCreary E, Provance P 1993 Muscles, testing and function, 4th edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kiesewetter H 1993 Effects of garlic coated tablets in peripheral arterial occlusive disease. *Clinical Investigation* 71(5):383-386
- Koch M 1995 Soft tissue injury of the cervical spine in rear-end and frontal car collisions. *Proceedings of the International IRCOBI Conference on the Biomechanics of Impact*, Switzerland, September 13-15, pp 273-283
- Kopell H, Thompson W 1963 Peripheral entrapment neuropathies. Williams and Wilkins, Baltimore
- Larder D 1985 Neck injury to car occupants using seat belts. *Proceedings of the 29th Annual Meeting of the American Association for Automotive Medicine*, Washington DC, pp 153-165
- Lee D 1999 The pelvic girdle, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lewit K 1983 Manipulative therapy in rehabilitation of the motor system. Butterworths, London
- Lewit K 1985 Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system. Butterworths, London
- Lewit K 1999 Manipulative therapy in rehabilitation of the motor system, 3rd edn. Butterworths, London
- Liebenson 1999 Advice for the clinician. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(3):147-148
- Lockett R 1999 Computerizing and exercise: escaping the aches and pains of computer work. Rockett Publications, Clearwater, Florida
- Maag U, Dejardins D, Borbeau R 1990 Seat belts and neck injuries. *International IRCOBI Conference on the Biomechanics of Impact*, Lyon, France, September 12-14, pp 1-13
- MacKinnon S, Dellon A 1988 Surgery of the peripheral nerve. Thieme, New York
- McIlwraith B 1993 An analysis of the driving position in the modern motor car. *British Osteopathic Journal* 11:27-33
- McKenzie 1981 The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy. Spinal Publications, Waikane, New Zealand
- Meador R 1989 The treatment of shoulder pain and dysfunction in a professional viola player. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy* 11:52-55
- Mennel J M 1960 Back pain. Churchill, London
- Mennel J M 1964 Joint pain. Churchill, London
- Mitchell G 1964 Autonomic nerve supply to the throat, nose and ear. *Journal of Laryngology and Otology* 68:495-516
- Moles R 1989 Ending head and neck pain: the T.M.J. connection. CGM, Racine, Wisconsin
- Moran C 1992 Using myofascial techniques to treat musicians. *Journal of Hand Therapy* 5:97-101
- Morris A, Thomas P 1996 Neck injuries in the UK cooperative crash injury study. *Society for Automotive Engineers*,
- Murphy D 2000 Conservative management of cervical spine syndromes. McGraw-Hill, New York
- NHTSA 2000 Child restraint systems safety plan. National Highway Traffic Safety Administration: www.nhtsa.dot.gov
- Nordhoff L 2000 Cervical trauma following motor vehicle collisions. In: Murphy D (ed) *Conservative management of cervical spine syndromes*. McGraw-Hill, New York
- Phelps S, Harris W 1993 Garlic supplementation and lipoprotein oxidation susceptibility. *Lipids* 28:475-477
- Pope M 1991 Biomechanics of the lumbar spine. In: Frymoyer J (ed) *The adult spine*. Raven Press, New York
- Prior T 1999 Biomechanical foot function: a podiatric perspective. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(3):169-184
- Rosenthal E 1987 The Alexander technique and how it works. *Medical Problems in the Performing Arts* 2:53-57
- Rouhana S 1993 Biomechanics of abdominal trauma. *Accidental injury: biomechanics and prevention*. Springer-Verlag, New York, pp 391-428
- Rutledge R, Thomason M, Oller D et al 1991 The spectrum of abdominal injuries associated with the use of seat belts. *Journal of Trauma* 31:820-826
- Sachs M, Tombrello S 2000 Car seats safety: buckling up isn't always enough. *Pediatric Basics* 90:11-24
- Schafer R 1987 Clinical biomechanics, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Singer S, Grismaier S 1995 Dressed to kill: the link between breast cancer and bras. Avery, Garden City Park, New York
- Taddey J 1992 Musicians and temporomandibular disorders. *Journal of Craniomandibular Practice* 10:241-244
- Tikoff G 1983 Diseases of peripheral arteries and veins. In: Stein J (ed) *Internal medicine*. Little, Brown, Boston
- Timmons B 1994 Behavioral and psychological approaches to breathing disorders. Plenum Press, New York

- Travell J, Simons D 1992 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 2, the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Waddell G 1998 The back pain revolution. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Weber K 2000 Crash protection for child passengers: a review of best practice. University of Michigan Transportation Research Institute, Ann Arbor, Michigan
- Wenberg S, Thomas J 2000 The role of vision in the rehabilitation of the musculoskeletal system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):242-245
- Wilson A 1994 Are you sitting comfortably? Optima, London
- Ziporyn T 1984 Pianist's cramp to stage fright: the medical side of music-making. *Journal of the American Medical Association* 252:985-989

EN ESTE CAPÍTULO:

- Primeros principios, 128
- Una perspectiva osteopática, 128
- Adaptación específica a una exigencia impuesta («entrenamiento»), 129
- Variantes de entrenamiento, 129
 - Entrenamiento de la fuerza, 129
 - Entrenamiento de la resistencia, 130
 - Entrenamiento de la velocidad, 130
- Aspectos del sobreentrenamiento, 130
 - Cuadro 5.1. Sobreentrenamiento (SE) y la deportista, 131
 - Las lesiones por uso excesivo y el jugador de fútbol joven, 131
 - ¿Cuán difundido está el problema de la lesión por uso excesivo en los jóvenes?, 131
 - Cuadro 5.2. El niño sobreentrenado, 132
 - Prevención de las lesiones por uso excesivo, 133
 - Signos de lesiones por uso excesivo en jugadores de fútbol jóvenes, 133
 - Tratamiento de las lesiones por uso excesivo, 134
 - Fractura tibial por esfuerzo, 135
- ¿Rendimiento humano aumentado o tratamiento de la disfunción?, 136
- Atletismo, 136
 - Las lesiones de los músculos isquiotrocantales y el deportista, 136
 - Cómo elegir dónde y qué tratar en la cadena cinética, 137
 - Un modelo de atención de las lesiones de los músculos isquiotrocantales, 137
 - Nutrición, 138
 - Trabajo corporal y rehabilitación, 138
 - Los sobreesfuerzos inguinales y el deportista, 138
- Gimnasia y danza, 140
 - Cuadro 5.3. La ingle de Gilmore, hernia deportiva o disrupción inguinal, 141
- El entrenamiento del levantamiento de pesas y la zona lumbar: puntos clave, 143
- Cuadro 5.4. Pilates y la danza, 144
- Cuadro 5.5. Secuencia terapéutica, 145
- Deportes acuáticos, 145
- Fútbol norteamericano, 145
- Actividades rotacionales, 146
 - Golf, 146
 - Tenis, 146
 - Béisbol, 146
- El riesgo en otros deportes, 146
 - Esquí, 146
 - Ciclismo, 146
 - Rugby, 147
 - Voleibol y baloncesto, 147

5

Adaptación y deportes

Escribió Sheehan (1990): «Todos nosotros somos deportistas, sólo que algunos de nosotros entrenamos y otros no».

Hasselman (1995) observa que el 30% de las visitas a médicos del deporte se relaciona con el esfuerzo muscular. Siendo el «dolor» el síntoma aislado que más frecuentemente se presenta a los profesionales de atención a la salud de todos los campos, vale la pena reflexionar que los percances y el uso excesivo en las actividades deportivas y de placer son en gran parte responsables de que surja el dolor.

En este capítulo se revisarán algunas de las más importantes influencias generales del deporte sobre el sistema musculoesquelético, así como la relación entre diferentes tipos de disfunciones y actividades deportivas/de ejercicio específicas. Sin embargo, no será posible evaluar las influencias deportivas sobre la adaptación y la disfunción en su totalidad. Los ejemplos han sido elegidos para comprender temas amplios, entre los más importantes de los cuales se encuentra el tema del uso excesivo en general, con referencia especial al sobreentrenamiento en las personas jóvenes. En este contexto, se denomina «personas jóvenes» a aquellas que no han finalizado aún sus primeros estadios de desarrollo, con el límite aproximadamente a los 21 años. Las personas difieren y algunas continúan creciendo más allá de esa edad y ciertamente la mayoría continúa madurando, pero la osificación ósea usualmente se ha completado a los 21 años. Como lo expresa Hodson (1999): «Las epífisis activas (placas de crecimiento) presentan su mayor debilidad durante la pubertad y al final del crecimiento, al perder su elasticidad. Los huesos no están completamente maduros hasta los 18 a 21 años de edad.» Ejemplos de atletas, gimnastas y futbolistas, en particular, proporcionan pruebas gráficas acerca de los riesgos de hacer demasiado, en especial si es demasiado pronto.

«Demasiado pronto» también refleja la tendencia a iniciar un tratamiento inapropiado enseguida después de una lesión, antes de que la inflamación histica se haya moderado y se haya consolidado la reparación. Se refiere asimismo a un retorno demasiado rápido a la actividad después de la lesión, sin rehabilitación adecuada. Por fin, lo más importante es que se refiere a demasiada actividad (entrenamiento y competición) en los jóvenes, en quienes «demasiado pronto» puede conducir con frecuencia a un daño irreparable.

PRIMEROS PRINCIPIOS

Puesto que los mecanismos autorreguladores del organismo cumplen sus papeles, la recuperación de la mayoría de los traumatismos menores es automática; el trabajo del profesional consiste en muchos casos simplemente en apoyar un proceso curativo natural, sin cruzarse en su camino. En algunos casos, empero, las intervenciones terapéuticas son esenciales si se ha de evitar un daño a largo plazo. Uno de los principales papeles del profesional consiste en tomar una decisión responsable acerca de cuándo derivar instantáneamente a una evaluación o un tratamiento médicos en otro lugar y/o cuándo introducir intervenciones terapéuticas y rehabilitadoras específicas en el ámbito de la consulta, o cuándo es mejor dejar las cosas más o menos libradas a sí mismas, explicando y estimulando simples protocolos de autoayuda (hielo, reposo, movimientos no tensionales, etc.). En este capítulo, a las descripciones de las lesiones presentadas por los deportistas jóvenes se añaden consejos de fuentes expertas acerca de la existencia de daños serios subyacentes. Estos signos de advertencia nunca deben ser ignorados.

UNA PERSPECTIVA OSTEOPÁTICA

Allen (1997) brinda una perspectiva osteopática referida a lesiones y disfunciones relacionadas con los deportes, lo que es fácilmente traducible al contexto de otras disciplinas terapéuticas manuales. Parte del principio de que el cuerpo humano posee la capacidad intrínseca de enfrentarse a la mayor parte de las exigencias normales del ambiente (y de adaptarse a ellas con éxito). No obstante, es necesario reconocer que

Muchos factores alteran esta capacidad y la natural tendencia a la recuperación. Entre los factores más importantes se encuentran las alteraciones locales del sistema musculoesquelético. Los deportistas, que a menudo realizan ejercicios bajo temperaturas extremas y experimentan muchas veces profundas tensiones físicas, padecen con frecuencia lesiones del sistema musculoesquelético... (que)... son responsables de la mayoría de los problemas relacionados con la vida deportiva. Con todo, puesto que menos del 5% de los problemas musculoesqueléticos hallados en los deportistas requiere intervención quirúrgica, el médico osteópata con destreza en el diagnóstico musculoesquelético y el tratamiento manipulativo está bien equipado para liberar los recursos (autocurativos) del organismo.

Creemos que las mismas habilidades pueden encontrarse en un amplio espectro de profesionales y terapeutas pertenecientes al campo de la fisioterapia, la terapia ocupacional, la quiropraxia, el masaje terapéutico, la medicina manual y el entrenamiento deportivo. Los rasgos clínicos destacados en este volumen y su compañero (el Volumen 1) ofrecen las herramientas para la evaluación, la derivación, el tratamiento y/o la rehabilitación exitosos de la mayor parte de las disfunciones relacionadas con el deporte.

Feinberg (1997), un quiropráctico, explica la historia natural de la recuperación de una lesión de los tejidos blandos.

La respuesta corporal al traumatismo de los tejidos blandos sigue una secuencia de eventos predecible. Éstos se han dividido en tres fases: fase inflamatoria, fase de reparación y fase de maduración (o remodelamiento). La duración de cada una de las tres es generalmente previsible, pero varía de

acuerdo con la gravedad, la extensión y el tipo de tejido lesionado, así como con la edad, la salud general y la nutrición del deportista.

Es de crítica importancia que el tratamiento activo de las estructuras en estado de reorganización y reparación no se inicie demasiado tempranamente, antes de la existencia de un grado suficiente de integridad estructural de los tejidos. La Figura 5.1 muestra una representación esquemática de los estadios de reparación, lo que por cierto constituye una generalización, toda vez que algunos sujetos atraviesan estos estadios con mayor rapidez en tanto otros ven demorado su proceso de recuperación, en ocasiones debido a una actividad mal aconsejada o porque el tratamiento dio comienzo demasiado pronto.

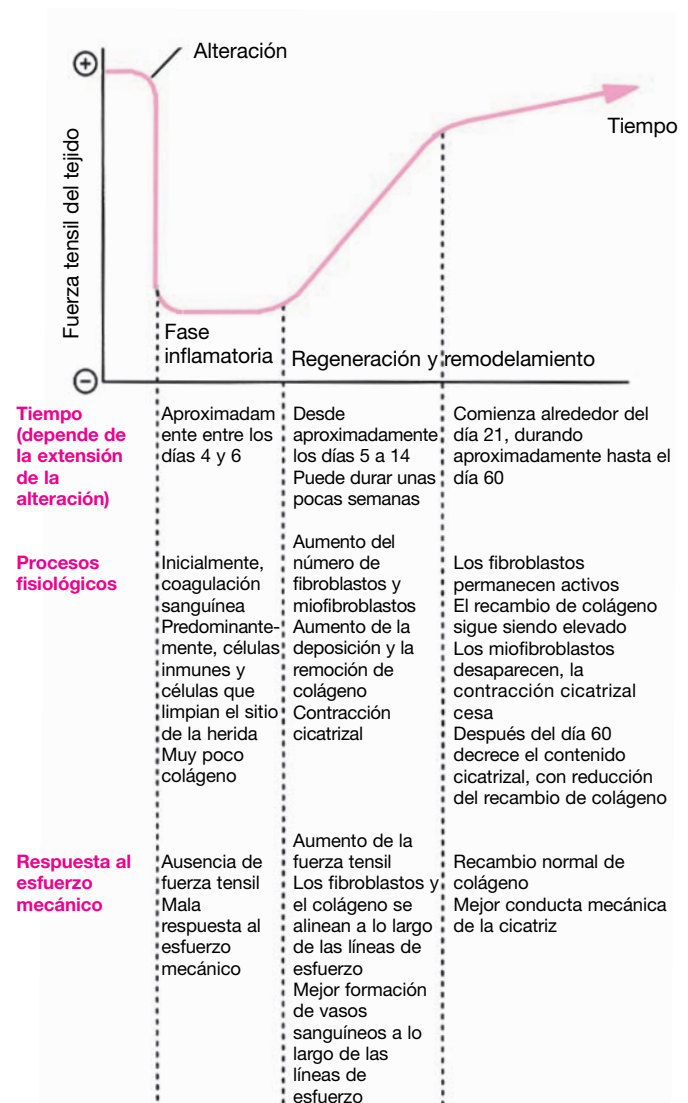


Figura 5.1. Estadios del proceso de reparación (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000, según Lederman).

ADAPTACIÓN ESPECÍFICA A UNA EXIGENCIA IMPUESTA («ENTRENAMIENTO»)

El equilibrio necesario en el deporte y el entrenamiento consiste en lograr el nivel de actividad apropiado (para el deporte en cuestión), para aumentar al máximo la respuesta al entrenamiento sin sobrecargar los potenciales adaptativos del sistema musculotendinoso del sujeto.

Norris (2000) hace referencia a la regla mnemotécnica AE-DI (Adaptación Específica a la Demanda Impuesta), que describe las modificaciones que tienen lugar en el cuerpo en respuesta a las actividades de entrenamiento y deportivas particulares. Dicha regla tiene por cierto implicaciones más amplias que el deporte, ya que puede aplicarse a cualquier tarea o actividad llevada a cabo regularmente, como ejecutar un instrumento musical, trabajar con el teclado de un ordenador o un ratón, usar una herramienta relacionada con el trabajo o pasatiempo (como un pincel usado en el hogar o con propósitos artísticos), arreglar el jardín o efectuar tareas caseras como pasar la aspiradora o realizar cualquier otra actividad *prolongada o repetida*.

Este mismo concepto de tejidos que «específicamente se adaptan a demandas impuestas» ofrece asimismo la oportunidad de diseñar posturas rehabilitadoras, estiramientos y ejercicios precisos, a fin de estimular la sana adaptación en aquellas estructuras que requieren el reentrenamiento de la estabilidad o de la fuerza. Si bien la postura exigida no siempre puede ser eliminada, las estrategias específicas destinadas a contrarrestar los efectos producidos por ella ayudarán a reducir a un mínimo el daño potencial.

Las evidencias relacionadas con la sana adaptación al ejercicio han surgido de la investigación de los beneficios observados en enfermedades tan diversas como hipertensión, obesidad, diabetes, enfermedad pulmonar crónica y una diversidad de trastornos psicológicos (Allen, 1997). Sin embargo, cuando el mismo ejercicio potencialmente benéfico se aplica mal surgen problemas. Si se efectúa el entrenamiento cuando ya existe un desequilibrio musculoesquelético o una mala coordinación muscular, cuando el sujeto o los tejidos sobre los que se trabaja se hallan en estado de fatiga, si ha habido una rehabilitación inadecuada de lesiones previas, si el abordaje de entrenamiento es inapropiado o si el entrenamiento está aplicándose mal por ser las habilidades inadecuadas, el resultado bien puede ser el sobreentrenamiento.

VARIANTES DE ENTRENAMIENTO

Tres amplias áreas de ejercitación caracterizan diferentes variantes de entrenamiento:

- El entrenamiento de la fuerza implica ejercicios de alta intensidad y baja repetición.
- El entrenamiento de la resistencia implica ejercicios de baja intensidad y alta repetición.
- El entrenamiento de la velocidad implica una combinación de ejercicios de fuerza y resistencia.

Cada variante involucra diferentes tipos de fibras musculares. De acuerdo con Ball y Harrington (1998): «Parecería que la mayoría de los tipos de entrenamiento producen una

modificación del tipo de fibra hacia una isoforma más lenta, por ejemplo de tipo IIb (contracción rápida, sensibles a la fatiga) (o) de tipo IIa (contracción rápida, sensibles a la fatiga) (o) de tipo I (contracción lenta, resistente a la fatiga)». (Ver Volumen 1, Capítulo 2, para una descripción de la fisiología muscular.)

Los problemas que surgen del sobreentrenamiento y las lesiones por uso excesivo tienen múltiples causas predisponentes, entre ellas movimientos específicos repetitivos, a menudo implicando fuerzas mayores a aquellas a las que los tejidos se hallan normalmente expuestos. Aun cuando las cargas pueden estar dentro del espectro de tolerancia fisiológica de los tejidos, a veces se repiten con tanta frecuencia como para negar a los tejidos el tiempo de recuperación adecuado. Esta carga crónica «genera un prolongado período de inflamación hística y proliferación celular, que no permite la maduración de los tejidos lesionados y la resolución de la lesión» (Gross, 1992).

Entrenamiento de la fuerza

El entrenamiento de la fuerza da lugar a un incremento del tamaño muscular, principalmente debido a un aumento de las dimensiones de la fibra muscular individual (resultante del aumento del número de miofibrillas dentro de cada fibra), así como de un incremento del tejido conectivo (colágeno).

Los tipos de daño posibles durante el entrenamiento de la fuerza son múltiples, entre ellos los microtraumatismos (por ejemplo, lesión miofibrilar) que a menudo son producto de contracciones concéntricas, por ejemplo, en el tríceps braquial (MacDougall, 1986).

El entrenamiento excesivo de la fuerza produce con frecuencia desequilibrios entre grupos musculares opuestos, ya que los que están siendo reforzados inhiben y abruman a sus antagonistas. Este efecto no es inevitable, pero refleja un programa de entrenamiento mal diseñado.

Los patrones de ejercicio excéntricos (como cuando se bajan pesos lentamente mientras los brazos se extienden) inmersos en un programa de entrenamiento de la fuerza pueden causar un daño hístico significativo. Las investigaciones han demostrado que pueden romperse y lesionarse los discos Z (que separan las sarcómeras) (Ball y Harrington, 1998) (Figura 5.2).

Tras un ejercicio excéntrico excesivo se han observado modificaciones degenerativas musculares durante aproximadamente 7 días (Jones y Newham, 1986).

La velocidad con la que sana el tejido (es decir, fase inflamatoria 4 a 6 días; regeneración desde aproximadamente los días 5 a 14, durando varias semanas; fase de remodelamiento después del día 21; Figura 5.1) sugiere que el período de recuperación consecutivo a un microtraumatismo inducido por el ejercicio y la respuesta inflamatoria automática resultante prohíben la aplicación temprana de un estiramiento incontrolado o agresivo, técnicas friccionales o trabajo con tejidos profundos, ya que ello podría demorar la reorganización y la recuperación. En cambio, la elongación leve y el movimiento de los tejidos durante esta fase son de importancia esencial a fin de que el tejido conectivo se reorganice a lo largo de líneas paralelas, más que según patrones aleatorios

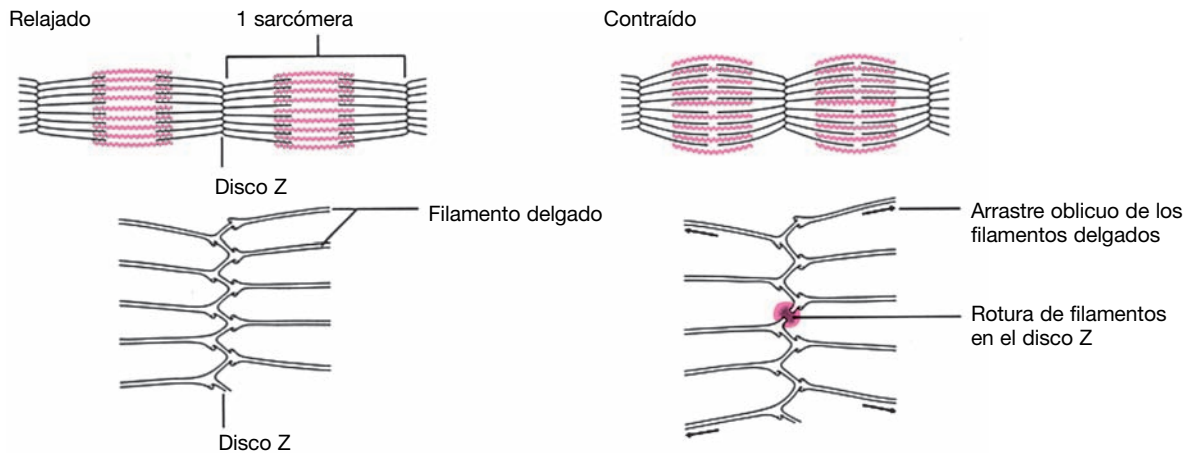


Figura 5.2. Posibles mecanismos de microdesgarro miofibrilar. Se cree que cuando el desarrollo de la fuerza es rápido, el arrastre oblicuo de los filamentos de actina produce la microlesión de los discos Z (adaptado de Goldspink, 1983).

que en última instancia podrían restringir el movimiento (DeLany, 2000; Lederman, 1997; Oschman, 1997; Weiss, 1961).

Las técnicas de drenaje linfático, que pueden dar comienzo de inmediato, estimulan la remoción de líquido en exceso y de los desechos producidos por la reparación, reduciendo el daño que potencialmente podría producir el edema localizado (Wallace *et al.* 1997).

Entrenamiento de la resistencia

La extensión con que una carrera de resistencia, por ejemplo, puede dar lugar a regresión funcional queda demostrada por evidencias de que la capacidad máxima de trabajo máximo declina hasta un 50% durante hasta una semana después de correr una maratón (Sherman *et al.* 1984).

Los deportistas que continúan entrenando vigorosamente después de una maratón muestran una velocidad de recuperación significativamente más lenta que quienes descansan o evitan una actividad exigente durante por lo menos una semana.

El tipo de lesión hística que aparece implica necrosis muscular, que se piensa es causada por el grado significativo de actividad excéntrica, en particular cuando la carrera tiene lugar sobre un plano descendente (Hikida y Staron, 1983).

El daño tendinoso puede ser resultado del entrenamiento de la resistencia. Ball y Harrington (1998) describen que «el fracaso del tendón de Aquiles en adaptarse a estresores externos se caracteriza por modificaciones degenerativas, fibrosis y calcificación metaplásica del tendón».

Entrenamiento de la velocidad

El entrenamiento de la velocidad produce con frecuencia lesiones del bíceps femoral, el semitendinoso o el semimembranoso (los músculos isquiotrocrales), todos involucrados en los procesos de elongación y contracción extremadamente rápidos que tienen lugar durante la carrera de velocidad. La lesión es más probable en presencia de un amplio abanico de facto-

res predisponentes, que se enumeran al describir la lesión de los músculos isquiotrocrales, más adelante en este capítulo.

ASPECTOS DEL SOBREENTRENAMIENTO

Está claro que el entrenamiento de gran intensidad puede producir adaptaciones tanto fisiológicas como psicológicas, que son siempre beneficiosas. Los efectos nocivos del entrenamiento pueden provenir de la inmadurez relativa del sujeto (como en los ejemplos relacionados con jugadores de fútbol y gimnastas jóvenes que se presentan más adelante en este capítulo) o del fenómeno denominado síndrome de sobreentrenamiento (SSE). El sobreentrenamiento es causa potencial de una gran cantidad de síntomas; dos aspectos particulares de este fenómeno se exploran en los Cuadros 5.1 y 5.2 (sobreentrenamiento en deportistas y sobreentrenamiento en personas jóvenes). En ambos grupos puede haber repercusiones muy graves.

El profesional informado debe tener en cuenta la posibilidad del sobreentrenamiento cuando se enfrenta a síntomas que hagan sospechar, para efectuar una derivación rápida y apropiada. Estas derivaciones podrían tener lugar al tener en cuenta los componentes físicos, los elementos psicológicos o ambos. En otra parte de este capítulo nos centraremos en las lesiones por uso excesivo en jugadores de fútbol jóvenes. Antes de examinar las tensiones particulares implicadas en dicho deporte, en especial cuando los sujetos inmaduros son sometidos a competición y entrenamiento excesivos, es importante distinguir entre *sobreentrenamiento* y *uso excesivo*.

Las lesiones por uso excesivo tienen por regla general efectos localizados, en tanto que el sobreentrenamiento da lugar a una tensión generalizada y exagerada aplicada a los mecanismos adaptativos del deportista considerado como un todo. Esta «sobrecarga tensional» puede alcanzar el punto de ruptura, produciendo una entidad que a menudo se manifiesta por fatiga crónica y eficacia reducida en el rendimiento como indicadores clave. Si bien la mujer y el niño sobreentrenados constituyen el objeto de atención en los estudios mencionados en los Cuadros 5.1 y 5.2, la información

Cuadro 5.1. Sobreentrenamiento (SE) y la deportista

En relación con la deportista, Birch y George (1999) dicen:

Existe tanta variabilidad individual en las respuestas fisiológicas y psicológicas al sobreentrenamiento (SE) que el diagnóstico ha sido casi imposible. Los indicadores más obvios y constantes del SE son los elevados niveles de fatiga y las reducciones en el rendimiento; con todo, es altamente discutible cuánta fatiga y cuánta reducción en el rendimiento constituyen un síndrome de SE.

Otros rasgos y marcadores que sugieren la posibilidad de un síndrome de sobreentrenamiento son pérdida de peso, frecuencia cardíaca en reposo aumentada o disminuida (de acuerdo con que haya dominancia simpática o parasimpática), alteración del sueño, reducción del apetito, inestabilidad emocional, presión arterial en reposo aumentada o disminuida (dominancia simpática/parasimpática), hipoglucemia consecutiva al ejercicio, letargia y/o depresión. Comúnmente, en asociación con el sobreentrenamiento hay un incremento de las infecciones del tracto respiratorio superior (lo que podría reflejar el volumen o la intensidad del entrenamiento) (Heath *et al.* 1991).

Desequilibrio endocrino

Muchos de los síntomas del SSE se presentan por igual en los deportistas de sexos tanto masculino como femenino; se ha demostrado que ambos sexos muestran desequilibrios endocrinos como parte del síndrome. En los varones pueden manifestarse por una relación testosterona/cortisol alterada, lo que puede producir alteraciones del sistema reproductor. Sin embargo, es la incidencia de la «amenorrea secundaria de la deportista» lo que ha atraído la mayor atención como síntoma del SSE. Este cuadro se define como ausencia de menstruación durante 6 meses o más después de por lo menos 1 año de menstruación normal. La amenorrea afecta aproximadamente al

5% de la población femenina general, pero se ha indicado que alcanza una incidencia del 40% entre las deportistas (Bullen *et al.* 1985).

La amenorrea de la deportista es reversible, por lo general simplemente reduciendo el entrenamiento en aproximadamente el 10%. La recuperación tarda usualmente de 6 a 12 semanas; Budgett (1990) recomienda incluir en este lapso «reposo, relajación, masaje, hidroterapia, buena nutrición y ejercicios ligeros, con particular cuidado de la ingesta cálcica». Si la amenorrea persiste, se buscará asesoramiento médico.

Los efectos asociados al desequilibrio endocrino que provoca la amenorrea consisten en niveles elevados de lipoproteínas de baja densidad, implicadas en la patología cardiovascular, y reducción de la densidad mineral ósea, que da lugar a la posibilidad de aumento de las fracturas por estrés y posiblemente de osteoporosis, en un período más tardío de la vida (Constantini, 1994).

Prevención del sobreentrenamiento en la deportista

Se han sugerido diversas estrategias preventivas (Fry *et al.* 1991; Keen, 1995; Prior y Vigna, 1992), entre ellas:

- Los programas de entrenamiento deben permitir tiempos de recuperación y regeneración adecuados.
- Durante el programa de entrenamiento deben monitorizarse los síntomas de SE.
- La fatiga normal resultante del ejercicio vigoroso no debe confundirse con una fatiga que no es natural.
- Debe evitarse el entrenamiento intensivo durante períodos breves, con incrementos súbitos de la carga a entrenar.
- La dieta debe contener por lo menos un 55% de hidratos de carbono; las deportistas deberían consumir no menos de 1.500 mg de calcio al día.

básica contenida en ellos puede aplicarse ampliamente a todos los deportistas, tanto jóvenes como adultos.

Las lesiones por uso excesivo y el jugador de fútbol joven

Alan Hodson (1999), Jefe de Medicina Deportiva del Medical Education Centre de la British Football Association, define la lesión por uso excesivo como «aquella que implica ciertos huesos o músculos/tendones del cuerpo, desarrollándose a lo largo de un determinado período, debido a una actividad muy repetida. La lesión empeora cuando la actividad continúa al mismo nivel».

En efecto, el microtraumatismo persiste hasta que se adopta la medida adecuada. La acción «apropiada» puede implicar la interrupción de la actividad que causa el problema por el sujeto mismo, debido a las molestias que siente, en cuyo caso usualmente la afección se autolimita.

Las lesiones por uso excesivo parecen aumentar marcadamente al extenderse el tiempo de juego y entrenamiento, en especial cuando se trata de sistemas musculoesqueléticos inmaduros. Se exige de los más jóvenes y dotados que entrenen y jueguen competitivamente a edades cada vez más tempranas, a menudo en mayor grado que sus coetáneos menos dotados, lo cual en muchos casos da lugar a consecuencias dramáticas. La efectiva inclusión de tiempos de recuperación planificados en el programa de entrenamiento puede ayudar a evitar tales derivaciones.

Los rasgos que conducen a lesiones por uso excesivo pueden resumirse así:

- Carga.
- Postura.
- Técnica.
- Equipamiento (Hodson, 1999).

¿Cuán difundido está el problema de la lesión por uso excesivo en los jóvenes?

En 1992, 34 jugadores de fútbol jóvenes participaron en una competición para obtener becas como parte del programa National School of Excellence de la British Football Association (BFA). El examen de los jóvenes fue llevado a cabo por la División Médica de la BFA, que halló que, de los 34 participantes, doce (35%) presentaban lesiones por uso excesivo.

- Cinco presentaban espondilolistesis de la columna lumbar, potencialmente amenazante para su carrera (Figura 5.4).
- Dos presentaban problemas en la placa de crecimiento tibial a nivel de la rodilla.
- Uno presentaba una fractura del peroné por esfuerzo.
- Dos presentaban una enfermedad de Osgood – Schlatter (Figura 5.5).
- Uno presentaba una enfermedad de Sever (ostecondrosis a nivel del tobillo) (Figura 5.6).
- Uno presentaba un espólón del calcáneo.

Cuadro 5.2. El niño sobreentrenado

Griffin y Unnithan (1999) evaluaron el problema del niño sobreentrenado, un fenómeno que definen como sigue: Se ha utilizado el término sobreentrenamiento para describir tanto el proceso de entrenamiento excesivo como la afección resultante: el agotamiento (*burnout*). Los autores dicen que múltiples factores «positivos» y «negativos» pueden afectar el estado de entrenamiento de un deportista, conduciendo a la fase de «agotamiento» del síndrome de adaptación de Selye o «estrés» (Selye, 1956) (Figura 5.3).

Las características del sobreentrenamiento identificadas por Griffin y Unnithan son similares a las implicadas en la descripción de la «deportista» presentada en el Cuadro 5.1, incluidos signos y síntomas ante los cuales el profesional debería estar alerta.

Síntomas generales de sobreentrenamiento son:

- Pérdida de peso y de apetito.
- Cansancio y patrón de sueño alterado.
- Mayor sensibilidad a enfermedades o a reacciones alérgicas.
- Reducción generalizada del rendimiento durante el entrenamiento y la competición.
- Descenso del nivel de las tareas escolares.
- Depresión y falta de confianza.

Signos específicos del sobreentrenamiento son (Griffin, 1999; Maglischo, 1993):

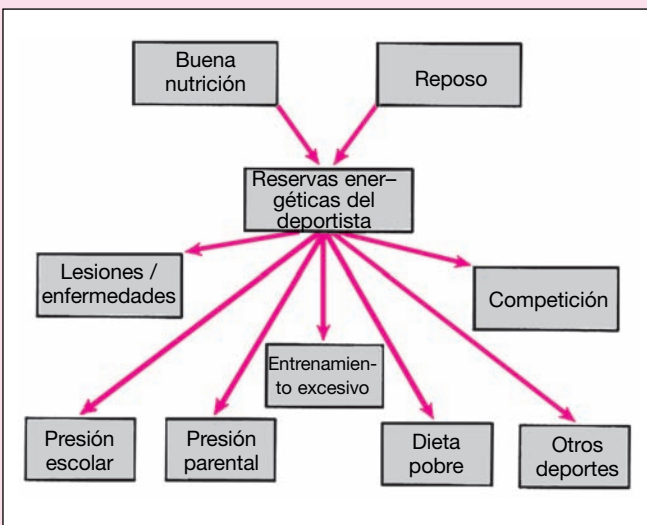


Figura 5.3. Factores positivos y negativos que afectan el estado de entrenamiento de un deportista (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[2]:93).

- Aumento de la frecuencia cardíaca en reposo de 5 a 10 latidos/min.
- Reducción de la frecuencia cardíaca máxima de aproximadamente 10 latidos/min.
- Aumento de la frecuencia cardíaca con el ejercicio de hasta 24 latidos/min.
- Aumento del tiempo necesario para que el corazón vuelva a valores normales en reposo.
- Aumento de los niveles de lactato sanguíneo en reposo.
- Aumento de los niveles submáximos de lactato en sangre.
- Grandes reducciones del lactato sanguíneo con el ejercicio máximo.
- Incremento del consumo submáximo de oxígeno.
- Reducción de la potencia anaeróbica.

Síntomas tales como fatiga, reducción del rendimiento, infecciones frecuentes o reacciones alérgicas, depresión, etc., deberían alertar al profesional acerca de la necesidad de la rápida derivación del niño deportista a un fisiólogo del ejercicio u otro experto en el campo de la medicina del deporte, a fin de efectuar las sofisticadas pruebas necesarias para demostrar los marcadores bioquímicos enumerados antes.

Griffin y Unnithan (1999) observan específicamente que con frecuencia «en el momento en que se ha diagnosticado el sobreentrenamiento es demasiado tarde y el daño ya se ha establecido. La duración y la intensidad del entrenamiento deben ser reducidos de inmediato, si bien no es aconsejable interrumpirlo por completo». La interrupción del entrenamiento en un sujeto altamente motivado podría aumentar su ansiedad y complicar el problema. Puede ser necesario que pasen semanas y a veces meses para rehabilitar a un deportista joven con síndrome de sobreentrenamiento.

Maglischo (1993) indica las siguientes pautas:

- Reducir el entrenamiento diario.
- Entrenar sólo una vez al día.
- El 80% del entrenamiento no debe superar el nivel básico de resistencia.
- Descansar lo suficiente (dormir bien).
- La resolución de los conflictos emocionales ayudará a superar el problema (el cual comprende presiones académicas).
- Aumentar el consumo de hidratos de carbono. Las investigaciones señalan que la nutrición es el factor clave y una dieta equilibrada contiene un 55-65% de hidratos de carbono (principalmente hidratos de carbono complejos como el pan integral y la pasta), un 12-15% de proteínas y se sugiere que las grasas estén por debajo del 30%.
- Reconocimiento médico para determinar deficiencias nutricionales, en particular la falta de hierro.
- Descansar una semana de cualquier tipo de entrenamiento si el proceso es grave.

Un año más tarde, de un grupo de 36 participantes de sexo masculino aspirantes a las becas de la BFA, quince (41,6%) mostraron evidencias de diversas lesiones por uso excesivo.

- Seis presentaban enfermedad de Osgood – Schlatter.
- Dos presentaban enfermedad de Sever.
- Uno presentaba un espolón del calcáneo.
- Uno presentaba un problema en el ligamento cruzado.
- Uno presentaba dolor en rodillas y tobillos.
- Uno presentaba un problema en la placa de crecimiento tibial.
- Tres presentaban fracturas curadas en los dedos de los pies.

Otra investigación (exámenes óseos, RM, radiografías en proyección oblicua) efectuada en otros 15 varones de este

mismo grupo de 36 mostró que en uno se observaba espondilolistesis y en cinco había lesiones de espalda de origen tensional, productoras de modificaciones óseas.

Asimismo, existe un particular riesgo de lesiones por avulsión, ya que la acción repetida puede producir una lesión allí donde músculos poderosos se fijan al hueso (Figura 5.7).

Otro riesgo importante para los sistemas musculoesqueléticos inmaduros es el de lesión en la articulación de la rodilla por uso excesivo. Algunas afecciones son relativamente raras pero muy graves, como la osteocondritis disecante, en la que queda dañado el cartílago de la articulación (Figura 5.8).

Si el cartílago articular de la rótula está dañado, puede desarrollarse una entidad denominada condromalacia rotuliana. Además de dolor en la rodilla, el joven paciente puede

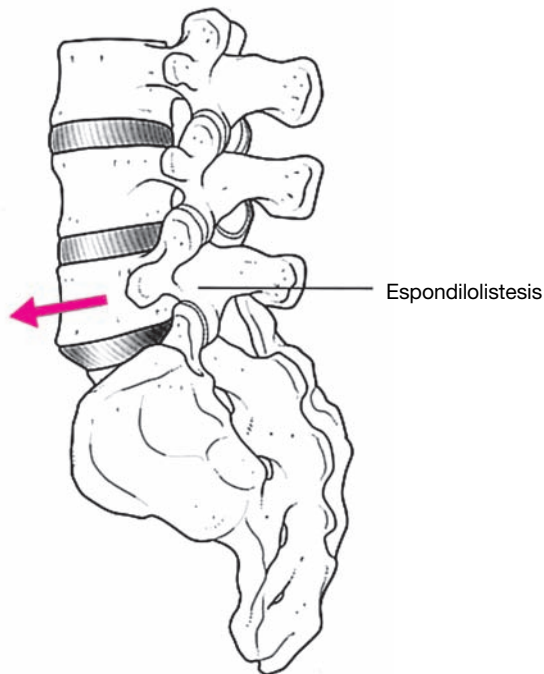


Figura 5.4. Espondilolistesis (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[2]:89).

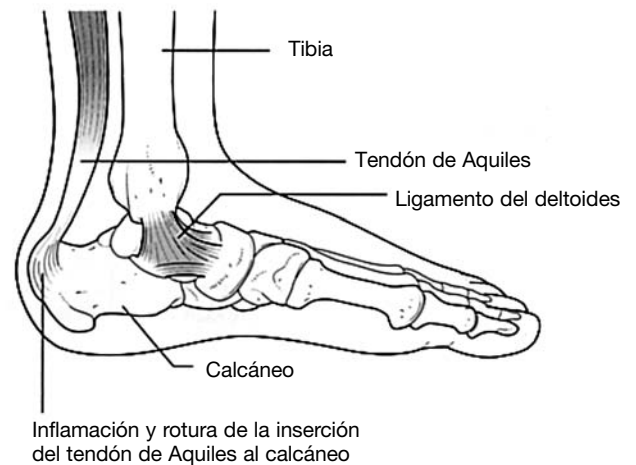


Figura 5.6. Uso excesivo en la enfermedad de Sever (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[2]:88).

presentar pérdida de fuerza e incluso atrofia del cuádriceps (Figura 5.9).

Prevención de las lesiones por uso excesivo

Hodson (1999) formula las sugerencias que se resumen a continuación acerca de qué tener en cuenta y qué hacer si personas jóvenes muestran signos de lesión por uso excesivo. Urge a fisioterapeutas y profesionales a permanecer alertas ante los riesgos: «Las carreras pueden acortarse por la falta de reconocimiento o por una mala actuación durante los primeros años. Es responsabilidad del entrenador, el directivo, el terapeuta, el administrador y el padre reconocer la particular sensibilidad a la lesión de los jugadores jóvenes». Benny Vaughn comenta (comunicación personal, 2001):

Los padres, en particular, deberían estar alertas y conscientes, y buscar atención apropiada tempranamente. La falta de atención en los primeros estadios es uno de los principales factores en la aparición de problemas permanentes. Lo vi como entrenador de deportistas, cuando debíamos recibir a jugadores noveles de fútbol norteamericano de 18 años de edad para su entrenamiento físico previo al campeonato, provenientes de sus colegios preuniversitarios, donde a menudo no habían podido recibir una atención adecuada debido a restricciones financieras o simplemente a ignorancia por parte de los entrenadores, o porque no había un entrenador deportivo certificado para evaluar, prevenir y tratar las lesiones deportivas y por uso excesivo que presentaban.

Signos de lesiones por uso excesivo en jugadores de fútbol jóvenes

- Por lo general, los problemas se hacen patentes con lentitud en vez de aparecer súbitamente; cuando el jugador sigue entrenando, en vez de reducir su entrenamiento como sería normal en caso de rigidez/molestia residuales relacionadas con un traumatismo antiguo, los síntomas continúan.
- La molestia dolorosa persistente es el síntoma principal, usualmente en la zona de la lesión.
- Movimientos específicos pueden producir dolor.

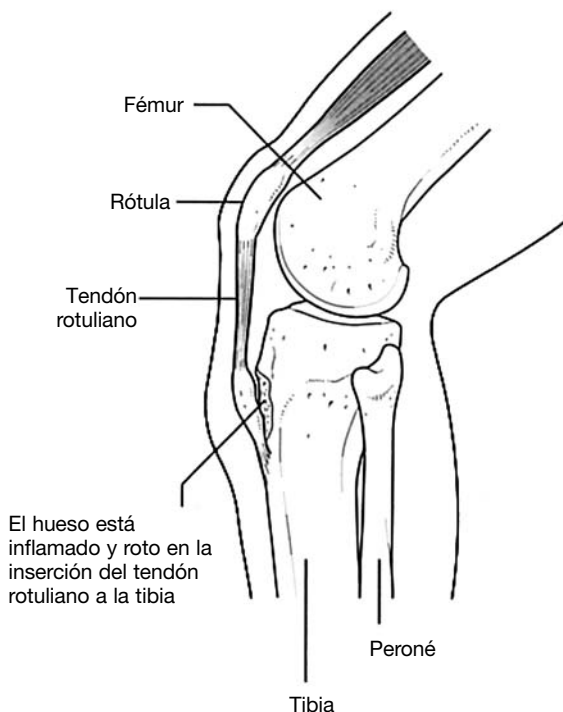


Figura 5.5. Uso excesivo en la enfermedad de Osgood – Schlatter (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[2]:88).

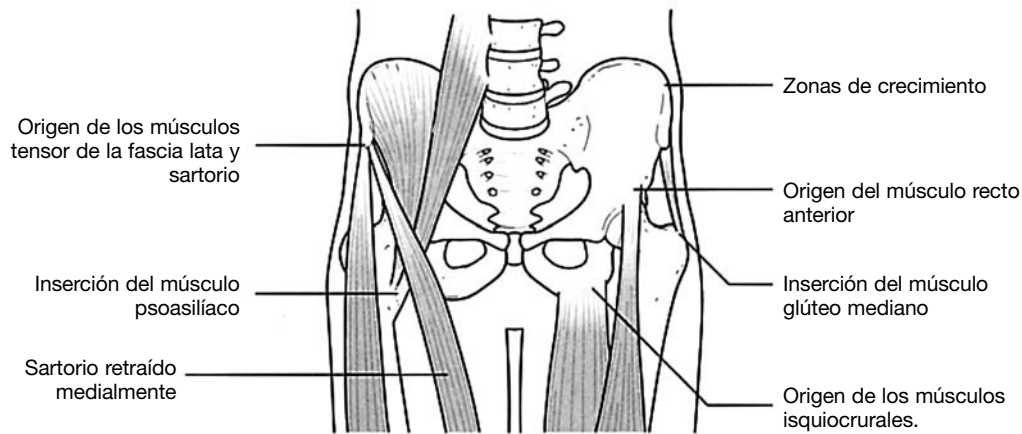


Figura 5.7. Localizaciones de posibles lesiones por avulsión (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[2]:89).

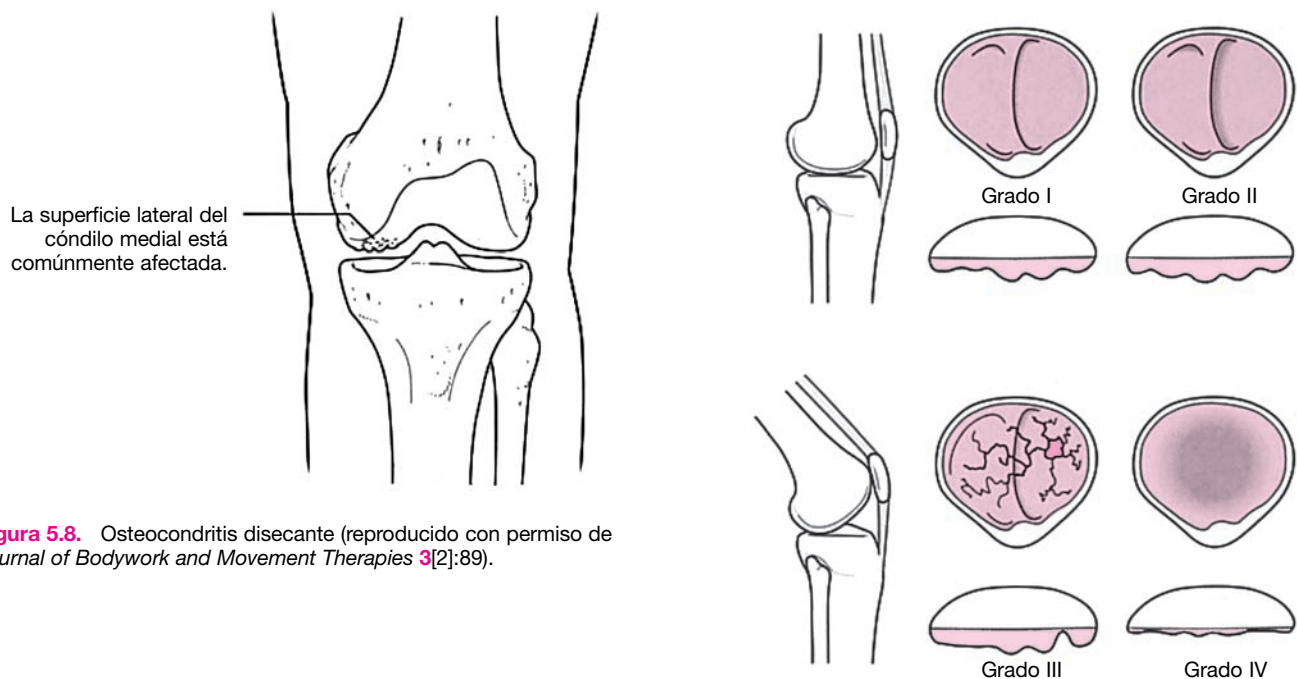


Figura 5.8. Osteocondritis disecante (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[2]:89).

- Rara vez hay antecedentes de traumatismo directo.
- Con frecuencia el jugador se queja de dolor persistente localizado y rigidez durante la competición o el entrenamiento o después de ellos.
- Pueden pasar varios días antes de que estos síntomas disminuyan después de un partido/sesión de entrenamiento.
- La presión directa sobre la zona lesionada puede ser muy dolorosa.
- Si la lesión por uso excesivo afecta una rodilla o un tobillo, habrá una tumefacción visible.
- A menudo habrá antecedentes de sesiones de entrenamiento o partidos perdidos debido a lesiones por uso excesivo.
- El problema persiste y empeora al continuar el entrenamiento.

Si en un deportista joven activo están presentes síntomas como éstos, debe buscarse asesoramiento médico con un

Figura 5.9. Condromalacia rotuliana (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[2]:89).

profesional en medicina del deporte, de modo que sea posible formular un curso de acción adecuado. Vale la pena subrayar que patrones de uso excesivo como los descritos constituyen una característica predisponente para el desarrollo de puntos gatillo miofasciales, comúnmente implicados como parte del cuadro sintomático en los sujetos sobreentrenados, como en todos los síndromes por uso excesivo (Simons *et al.* 1999).

Tratamiento de las lesiones por uso excesivo

- Los signos y síntomas de dolor, tumefacción, dolor a la presión y dolor persistente nunca deben ser ignorados, ya

que representan la respuesta del cuerpo a un problema cuyo tratamiento temprano podría evitar la interrupción de una carrera prometedora.

- El número de sesiones de entrenamiento y de eventos competitivos debe limitarse a lo que se considera un nivel seguro, de acuerdo con la edad y las exigencias físicas implicadas, en consulta con expertos en deportes.

- Las actividades involucradas en el entrenamiento y la práctica del fútbol o cualquier otro deporte deben dirigirse más al disfrute que al «éxito».

Se dará comienzo a la rehabilitación y el tratamiento apropiados para prevenir que problemas menores se transformen en crónicos. En los capítulos de este libro y en los del Volumen 1 (parte superior del cuerpo) destinados a las aplicaciones clínicas se describen varios de dichos protocolos terapéuticos.

Fractura tibial por esfuerzo

Una fractura por esfuerzo (estrés) es una fractura capilar o muy delgada de un hueso, parcial o completa, como resultado de su incapacidad para resistir la imposición de fuerzas rítmicas repetitivas submáximas a lo largo del tiempo. La mayor parte de las investigaciones dedicadas a las fracturas por esfuerzo se ha dedicado a deportistas y militares, de modo que existen pocos datos fiables acerca de las fracturas por esfuerzo en la población general. Se indica que la incidencia de las fracturas por esfuerzo constituye el 10% de todas las lesiones relacionadas con el deporte (Matheson *et al.*, 1986).

McBryde (1976) describió que el 95% de todas las fracturas por esfuerzo en deportistas afectan la extremidad inferior, siendo los sitios más comunes el tercio superior de la tibia (lugar de aproximadamente un 50% de todas las fracturas por esfuerzo observadas en adolescentes), los metatarsianos y el peroné. Entre las causas se pueden incluir:

- Incrementos repentinos del entrenamiento o la actividad.
- Juego o superficie de carrera inapropiadamente duros.
- Calzado inapropiado.
- Estilo de carrera inapropiado.
- Mala alineación de la extremidad inferior.
- Estado nutricional y/o menstrual. (Lloyd y Triantafyllou [1986] dicen que las deficiencias de calcio y otros nutrientes en la dieta de gimnastas amenorreicas, bailarinas de ballet y corredoras de larga distancia contribuyen a las fracturas por esfuerzo por pérdida de densidad ósea. Véase asimismo el Cuadro 5.1 acerca de temas relacionados con el sobreentrenamiento en las deportistas.)

Existen dos tipos de fracturas por esfuerzo:

- La fractura por fatiga es causada por un esfuerzo (torque) muscular anormal aplicado a un hueso normal, que presenta resistencia elástica potencial y densidad apropiadas.
- La fractura por insuficiencia es causada por fuerzas musculares normales aplicadas a un hueso con deficiencia de minerales o anormalmente inelástico (Van Der Velde y Hsu, 1999).

De la misma manera que en cualquier forma de tensión aplicada a un tejido, se desarrolla un proceso adaptativo. Con

el entrenamiento este proceso se acelera, pero si la respuesta de remodelamiento (adaptativa) no puede superar las exigencias del entrenamiento, tendrá lugar la fractura por esfuerzo.

Diagnóstico

El diagnóstico clínico de la fractura por esfuerzo requiere considerable destreza y paciencia, y generalmente exige una radiografía, si bien ésta no siempre es concluyente. Van Der Velde y Hsu (1999) dicen que:

Si bien 2 a 3 semanas después de la aparición del dolor puede observarse una elevación perióstica o una esclerosis, no se harán evidentes cambios radiográficos significativos hasta 3 meses después del comienzo de los síntomas. Las radiografías tienen muy poca sensibilidad, estimada en no más del 15% en los primeros estadios de la fractura por esfuerzo.

(Nota de los autores. En cambio, las imágenes tomográficas muestran fácilmente evidencias de las fracturas por esfuerzo.)

Pistas y signos clínicos de la fractura por esfuerzo

- Dolor que por lo general se inició de forma gradual (aunque a veces repentinamente) poco después de una alteración abrupta en la intensidad o la actividad.
- Dolor que aumenta con la actividad y disminuye con el reposo.
- Dolor que generalmente comienza como un dolorimiento sordo y persistente tras la actividad y luego se reduce, pero que con el paso del tiempo persiste durante períodos prolongados después de la actividad, hasta que se hace más o menos constante.
- Con el tiempo, el dolor puede localizarse en el sitio de la fractura y presentarse por la noche, durante el reposo.
- El examen ofrece pocas pistas, si bien pueden notarse dolor localizado a la presión, calor, posible decoloración y tumefacción sobre la lesión. Probablemente, la palpación directa del hueso en el lugar de la fractura producirá una respuesta exquisitamente dolorosa.
- Puede palparse un ligero engrosamiento sobre el periostio.
- La aplicación de ultrasonidos puede producir dolor, signo que algunos profesionales utilizan a modo de diagnóstico.

Tratamiento

- El tratamiento exige la interrupción (o modificación drástica) de la actividad deportiva, a fin de permitir que tenga lugar la reparación.
- La modificación de la actividad tensional no significa que el sujeto no pueda seguir caminando normalmente durante la rehabilitación. Sin embargo, si después de varios días de actividad reducida el dolor no ha disminuido en grado considerable, podrá ser necesaria la inmovilización total durante un período de varios días.
- Han probado ser útiles la aplicación de masajes, hielo, electroterapia y el uso de medicación antiinflamatoria.
- Se aconsejan ejercicios que estiren y alarguen la pierna.
- Las actividades sin impacto, como nadar y andar en bicicleta, pueden ser útiles para mantener la buena salud car-

diovascular durante el período de recuperación, que usualmente requiere de 4 a 6 semanas; después de él debería ser posible un gradual retorno al entrenamiento siempre que ya no exista dolor.

- Deben evaluarse los factores que contribuyeron a la lesión inicial, adoptando las medidas apropiadas para evitar su repetición.

¿RENDIMIENTO HUMANO AUMENTADO O TRATAMIENTO DE LA DISFUNCIÓN?

Para un deportista selecto de elite, tanto profesional como aficionado, una lesión o una disfunción consideradas como relativamente de poca importancia por un sujeto no deportista y sedentario pueden tener gran importancia, en especial si repercuten en sus rendimientos potenciales. Vaughn (1998) distingue entre los objetivos de los profesionales que trabajan con deportistas cuya meta consiste en obtener rendimientos óptimos, libres de lesiones, y aquellos otros cuyo objetivo es la recuperación de la función tras la lesión.

En el atletismo de alto nivel, un grado de sintonización muscular y eficacia articular tal que permita ganar una centésima de segundo en la velocidad puede significar la diferencia entre ganar el oro en vez de un diploma. Los objetivos son diferentes y la interpretación de la lesión tiene un significado muy diferente para el deportista en comparación con quien no lo es, para quien la molestia o la restricción pueden representar no más que un fastidio, en vez de un obstáculo para alcanzar una ambición largamente soñada.

ATLETISMO

A menos que los corredores de larga distancia agreguen el entrenamiento de la flexibilidad, existe el peligro de que los patrones de desequilibrio se hagan crónicos. Señala Watkins (1996): «Los corredores describen habitualmente dolores lumbares, interescapulares, de hombros y de cuello». Por fortuna, el estiramiento regular puede mantener usualmente los síntomas dentro de los límites, pero esto no necesariamente proporciona el equilibrio y la estabilidad requeridos para evitar problemas a largo plazo.

La debilidad abdominal no es infrecuente, como tampoco lo son los desequilibrios de los flexores/extensores en piernas y tronco. Estos desequilibrios pueden comprometer algunos músculos exageradamente cortos y firmes, siendo su resultado la inhibición de sus antagonistas, con secuencias de descarga alteradas e inestabilidad articular. En el Volumen 1, Capítulos 4, 5 y 6, se hallará una descripción detallada de la evolución de la disfunción de tejidos blandos con esta secuencia habitual de cambios: tejidos blandos firmes, inhibidos, incoordinados e inestabilidad articular (véase asimismo el Capítulo 1 de este texto).

Dentro de estas estructuras se desarrollarán inevitablemente, como agregado a este pandemio fisiológico, puntos gatillo miofasciales. Las estrategias de tratamiento y rehabilitación de estos patrones disfuncionales se encontrarán en los capítulos de aplicaciones clínicas de este texto y del volumen previo.

Watkins sugiere diversas estrategias preventivas y de rehabilitación para los corredores con dolor lumbar:

- Estiramiento vigoroso de los músculos del tronco y las extremidades inferiores.
- Técnicas de entrenamiento cruzado y reforzamiento muscular de los antagonistas, por ejemplo, los extensores de cadera y rodilla.
- Programas de reforzamiento para el grupo abdominal, usando ejercicios estabilizadores isométricos.
- Ejercicios que permitan mantener mejor una postura con «tórax adelantado».
- Uso de calzado apropiado, para asegurar la amortiguación y una buena función del pie.

Las lesiones de los músculos isquiotrocrales y el deportista

Una habitual lesión en los deportistas es la lesión, y a menudo la rotura, de la unidad musculotendinosa constituida por bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso, provocada por el estiramiento violento o una rápida contracción. Algunos posibles factores predisponentes de la lesión de los músculos isquiotrocrales pueden ser poca flexibilidad, fatiga, acciones recíprocas desequilibradas en grupos musculares opuestos, desequilibrio entre las fuerzas del cuádriceps y los músculos isquiotrocrales (siendo la proporción normal 3:2), calentamiento inadecuado antes de la actividad deportiva, presencia de puntos gatillo activos dentro de los músculos isquiotrocrales (o sus antagonistas), restricciones en articulaciones asociadas, presencia de tejido fibroso (cicatrizal) dentro de los músculos a partir de lesiones previas no resueltas, etc. (Kulund, 1988; Sutton, 1984; Vaughn, 1996).

Reed (1996) sostiene que la debilidad de los músculos isquiotrocrales es predictiva de lesión. Señala:

Se ha demostrado (Tidball, 1991) que los músculos isquiotrocrales están sometidos a grandes fuerzas durante las actividades de cadenas cinéticas abiertas y cerradas que tienen lugar en las carreras de velocidad. Así, unos músculos isquiotrocrales más fuerte pueden absorber fuerzas superiores. La mecánica de la lesión implica a menudo una rápida contracción explosiva de los músculos isquiotrocrales mientras la cadera se encuentra en flexión y la rodilla extendida. Además, ciertas situaciones generarán las fuerzas necesarias para producir lesión en los ligamentos sacroilíacos; la contracción repentina y violenta de los músculos isquiotrocrales es una de dichas fuerzas.

Es fácil ver cómo un grupo cuádriceps poderoso puede causar la contracción de los músculos isquiotrocrales contra una fuerza (casi) inflexible; así, la rodilla queda fijada en extensión y se lesionan los tejidos.

Un abanico de rasgos biomecánicos podría predisponer a la lesión de los músculos isquiotrocrales, entre ellos la excesiva firmeza del isquiotrocal medial, produciéndose así una rotación interna del muslo y un patrón de marcha con dedos de los pies hacia dentro; o el ilion ipsolateral podría estar rotado hacia atrás, alterándose la longitud de la pierna y apareciendo una tensión desigual en los músculos isquiotrocrales; o la relativa debilidad de estos últimos podría permitir que el ilion ipsolateral rotase hacia delante, alterando el equi-

librio biomecánico; o la localización de la lesión podría relacionarse con una disfunción no resuelta en cualquier otro lugar de la cadena cinética.

Feinberg (1997) brinda un ejemplo gráfico de esta influencia a largo plazo mediante la descripción del «síndrome de Dizzy Dean».

Dizzy Dean fue un lanzador de béisbol profesional durante la década de 1930. Con ocasión de un juego entre famosos, se golpeó el pie con un cordel limitante, fracturándose el dedo gordo. Se le dio entonces un zapato de mayor tamaño, para que pudiese seguir jugando. Si bien era capaz de lanzar, la alteración en la función de su cadena cinética produjo una lesión del hombro, que dio fin a su carrera. Así, una modificación en una parte de la cadena cinética produjo efectos dramáticos en otra parte de la cadena.

El concepto de cadena cinética requiere tener en cuenta las relaciones entre las disfunciones locales identificadas y todas las otras estructuras implicadas en el funcionamiento total a llevar a cabo. De este modo, en el caso del lanzador de béisbol, colocar la pelota y lanzar crean una serie de procesos interactivos que involucran todo el cuerpo, desde los pies hasta la mano que sostiene y finalmente arroja la pelota. En el caso de una lesión de los músculos isquiorocrales, la cadena cinética dependería de la acción efectuada. Está claro que la actividad de correr velozmente implica todo lo que hay desde los pies hasta la columna vertebral, así como gran parte del tronco y las extremidades superiores.

Cómo elegir dónde y qué tratar en la cadena cinética

El concepto de que comúnmente existe una cadena cinética involucrada en una disfunción local, como en el caso de uno de los músculos isquiorocrales lesionado, permite al profesional explorar qué podría estar ejerciendo influencia sobre los tejidos en cuestión.

- ¿Hay debilidad o desequilibrio, por ejemplo entre los músculos isquiorocrales y el cuádriceps? Con frecuencia, las pruebas funcionales (ver Capítulo 3) ofrecen información referida a la hiperactividad de los músculos isquiorocrales y desequilibrio entre éstos y los glúteos, como puede verse por ejemplo en la prueba de extensión de la cadera.
- ¿Hay un acortamiento relativo de cualesquiera de los músculos (por ejemplo, de los músculos isquiorocrales) asociados con la actividad (en este caso, correr con velocidad) que condujo a la lesión? Las pruebas efectuadas con la pierna recta proporcionarán pruebas de ello (ver su descripción en pág. 138).
- ¿Hay una restricción articular asociada, en particular implicando la rodilla, cadera o pelvis? La palpación y la evaluación del movimiento ofrecerían pruebas de ello (ver Capítulo 11).
- ¿Hay puntos gatillo activos en los músculos comprometidos por la lesión? La evaluación de la TNM brindaría pruebas al respecto.
- ¿Son normales la postura y la marcha? Ver los Capítulos 2 y 3 respecto a una completa descripción de estas características funcionales clave.

Al ampliar el proceso de examen para incluir *toda* la cadena cinética, el profesional se abre a sí mismo a posibilidades terapéuticas que se verían limitadas si se centrara sólo en una parte. Se recomienda tener acceso a una red de derivaciones para cuando la evaluación presente posibles disfunciones que estén fuera del espectro de la práctica, el entrenamiento o la experiencia del profesional.

Un modelo de atención de las lesiones de los músculos isquiorocrales

Reed (1996) brinda un modelo detallado y clínicamente útil para la evaluación de los músculos isquiorocrales, que se presenta a continuación ligeramente modificado como indicador de la amplitud requerida para comprender incluso una lesión aparentemente «simple».

El examen médico del deportista con músculos isquiorocrales lesionados comienza con la investigación de la postura. El examen del paciente debe iniciarse con la observación del paciente en las posturas de pie, sedente y en decúbito. La observación del movimiento del paciente cuando pasa de la postura sedente a la erguida u otras alteraciones de la posición (también) es importante.

Cara posterior del cuerpo

- ¿Hay evidencias de giro (anormal) hacia dentro o fuera?
- ¿Hay contracturas musculares anormales en las piernas?
- ¿Están al mismo nivel las crestas ilíacas?
- ¿Hay rotación de toda la pelvis en relación con el tronco?
- ¿Está una cresta ilíaca más inflamada que la otra?
- ¿Revela la palpación de los trocánteres mayores que un fémur está más rotado lateral o medialmente que el otro?
- ¿Hay un incremento o disminución a nivel lumbar, es decir, está la curvatura lumbar aplanada o exagerada?
- ¿Hay pruebas de *genu varo* o *valgo*?

Cara lateral del cuerpo

- ¿Ha habido rotación anterior o posterior de la pelvis?
- ¿Hay aumento o disminución de la lordosis lumbar?
- ¿Se mantienen las rodillas extendidas o flexionadas?
- ¿Protruye el abdomen?

Reed (1996) sugiere:

El examen de los músculos isquiorocrales incluye colocar al deportista en posición supina y elevar la pierna recta, observando la posición de dolor o del arco doloroso. Esto debe llevarse a cabo bilateralmente. Mientras el deportista se encuentra aún en posición supina, debe flexionarse la cadera 90°, con la rodilla flexionada. Con el pie en posición neutra se extiende entonces la rodilla hasta el punto de dolor. Esta prueba se repite con rotación tanto interna como externa de la tibia. La rotación tibial interna impone un mayor estiramiento al bíceps femoral. La rotación tibial externa hace lo propio con el semimembranoso y el semitendinoso. Una vez más debe efectuarse la comparación bilateral.

Tras la observación de la zona dolorida se procederá a la palpación del área. Ésta es importante para determinar si hay defectos en el músculo. La palpación debe realizarse estando el muslo del deportista en posición cómoda... El muslo también debe ser observado en búsqueda de hematomas. Éstos pueden no estar presentes inicialmente, pero (pueden aparecer) después de varios días.

Los protocolos terapéuticos para este tipo de lesión se encontrarán en las secciones de este texto dedicadas al músculo o los músculos en cuestión. Un consejo amplio, sin embargo, es estimular la curación durante los estadios tempranos mediante el uso de métodos de drenaje linfático e hidroterapia (como baños contrastantes y masaje con aplicación de hielo, que pueden hacerse en casa), así como movilización de los tejidos blandos y las estructuras articulares asociadas, en tanto se evita el tratamiento directo de los tejidos inflamados. Debe considerarse la desactivación de los puntos gatillo relacionados. Es aconsejable la utilización no dolorosa de la pierna, evitando todo esfuerzo muscular (si bien la inmovilización debe impedirse todo lo posible); las contracciones isométricas de los músculos antagonistas pueden ser empleadas con beneficio para liberar (por medio de inhibición recíproca) la hipertonía de los tejidos dañados cuando son demasiado sensibles como para trabajar sobre ellos directamente (DeLany, 1996). Los métodos de liberación posicional (que se describen en los capítulos de aplicación clínica de este texto y el Volumen 1) pueden aplicarse de manera directa a los tejidos traumatizados, sin temor de demorar la recuperación hística (Chaitow, 2002; Deig, 2001; Jones, 1995).

Nutrición

Si bien las medicaciones y las estrategias antiinflamatorias deben ser cuidadosamente moderadas para evitar la interferencia con esta parte esencial del proceso de curación, Werbach (1996) describe que los complementos de bioflavonoides de origen cítrico pueden reducir el tiempo de recuperación de las distensiones musculares y otras lesiones deportivas. Cita un estudio (Broussard, 1963) sobre 48 jugadores de fútbol norteamericano que recibieron 600 mg de bioflavonoides cítricos antes del almuerzo y 300 mg antes de entrar en el campo de juego. En los casos en que hubo distensión durante el juego, el tiempo de recuperación promedio fue un 18,9% mayor entre quienes habían recibido placebo respecto a los que habían recibido bioflavonoides. Asimismo, Werbach informa también acerca del valor (para reducir y resolver las magulladuras) de las enzimas de ananá (bromelaína del tronco) o de papaína (de la papaya verde no madura) en dosis de 400-500 mg tres veces al día, fuera de las comidas.

Trabajo corporal y rehabilitación

Mientras se espera que avance la curación local debe brindarse atención terapéutica a todos los músculos o articulaciones disfuncionales de la cadena cinética que se destacaron durante la evaluación que se resumió anteriormente. Una vez que los estadios iniciales del proceso curativo han tenido lugar (probablemente no menos de 2 semanas después de la lesión), debe estimularse mediante ejercicios cuidadosamente diseñados el reforzamiento y la resistencia de los tejidos traumatiza-

dos. Al mismo tiempo debe dar comienzo la aplicación de una técnica apropiada de tejidos blandos, no traumatizante, a fin de prevenir la formación de adherencias (incluyendo el trabajo leve en tejidos profundos y la fricción transversa leve). A continuación, deben comenzar la actividad funcional ligera y la readquisición de destrezas, antes de un lento retorno al ambiente exigente de la actividad deportiva principal.

Nota. Véase también la información referida a la íntima relación entre la función de los músculos isquiocrurales y la ASI, que se presenta en los Capítulos 11 (pelvis) y 3 (análisis de la marcha) (Figura 5.10).

Los sobreesfuerzos inguinales y el deportista

Las lesiones inguinales comprometen el grupo de músculos aductores (aductor mayor, mediano y menor, grácil y pectíneo). Estos músculos se originan en el hueso del pubis y su rama inferior para fijarse (en su mayor parte) en la línea áspera (Figura 5.11). En el Capítulo 3 se ha demostrado que estos músculos están significativamente implicados en la marcha, siendo asimismo protagonistas principales en la carrera y la mayoría de las demás actividades deportivas. Las oblicuidades pélvicas y otras distorsiones estructurales de la pelvis pueden estar conectadas también con el acortamiento de los músculos aductores (ver Capítulo 11).

El paciente que refiere dolor interno en muslo e ingle tras un movimiento de sobreesfuerzo puede no haber sentido nada más ominoso que una entorsis inguinal. No obstante, como nos recuerda Newton (1998):

En muchos casos puede haber afecciones articulares o de tejidos blandos crónicas, previas a los síntomas de presentación aguda en la región de los aductores. Ellas podrían haber predisuesto al paciente a la lesión y conducir a una nueva lesión en caso de no ser tratadas. Ejemplos de dos de estas entidades son la hipomovilidad de la cadera y la disrupción inguinal (también conocida como «hernia deportiva» o «ingle de Gilmore»).

Véanse en el Cuadro 5.3 detalles de este proceso.

En caso de lesiones musculares, se sospecha a partir de la información de síntomas dolorosos en regiones diferentes a los sitios relativamente localizados en los que se esperarían dichos síntomas, de tratarse de un esfuerzo puramente muscular. La entorsis muscular inguinal pura comúnmente se presenta con síntomas tales como:

- Dolor ante el movimiento activo.
- Dolor a la palpación.
- Presencia de tumefacción localizada palpable/sensación alterada en los tejidos correspondientes al lugar de la lesión.
- Dolor al movimiento contra resistencia.
- Dolor al estiramiento de la unidad musculotendinosa.

El paciente debe ser capaz de llevar a cabo una contracción firme (si bien dolorosa) del músculo. Si sólo es posible una contracción débil, la lesión puede ser grave o puede haber un factor neurológico involucrado.

Un indicio que permite saber si el cuadro consiste simplemente en un sobreesfuerzo o se trata de una entidad más compleja es el que brinda saber si la tos agrava el dolor o no. Si es así, es improbable que el cuadro sea un sobreesfuerzo

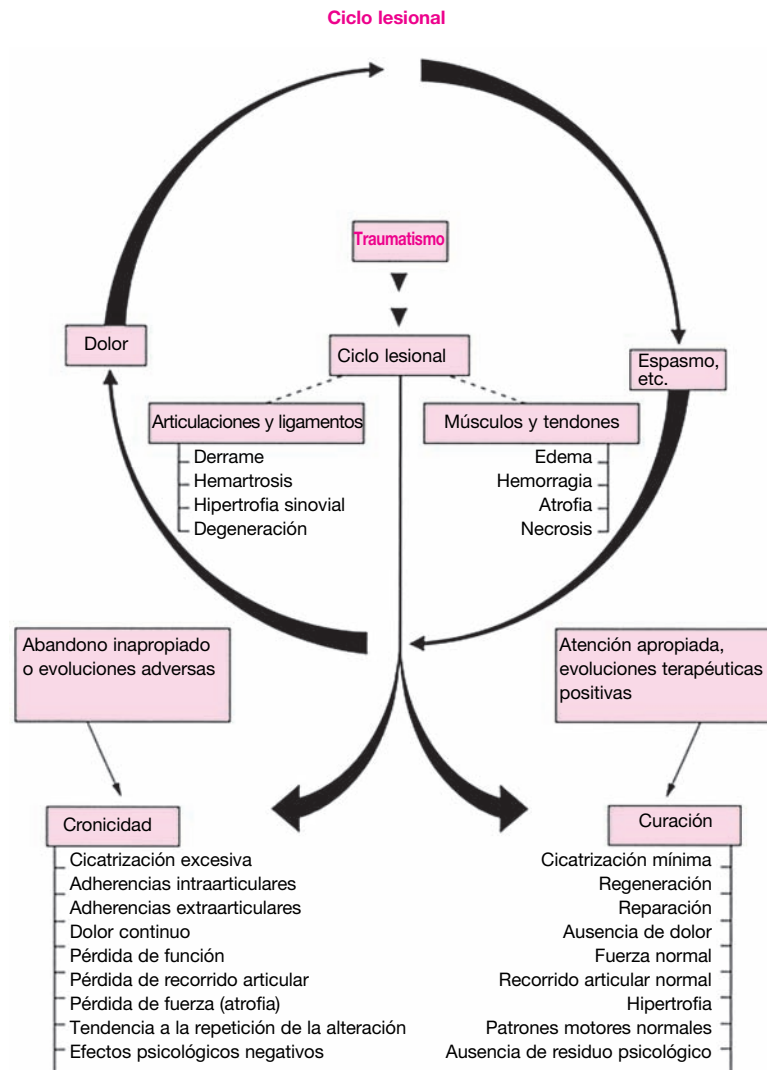


Figura 5.10. Representación esquemática del ciclo lesional. Por lo menos en parte, esta teoría ampliamente sostenida («ciclo de dolor - espasmo - dolor») es supuesta y descrita como hipotética por Mense y Simons (2001) (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000).

inguinal puro, y posiblemente implica las inserciones musculares abdominales de la misma región. Alternativamente, si el paciente refiere como parte de la sintomatología dolor persistente y cadera rígida debe sospecharse una restricción de la cadera (hipomovilidad).

Todas estas sospechas deben ser evaluadas mediante pruebas específicas, por ejemplo, para determinar si hay dolor a la palpación o si los síntomas se agravan por elongación

y/o contracción de los músculos sospechados. También es necesaria una evaluación diferencial, dado que una cantidad de otros músculos (en particular el sartorio y el psoas ilíaco), así como diversos procesos patológicos, pueden producir dolor en el área inguinal.

Renstrom (1992) enumera los siguientes procesos no musculoesqueléticos que hay que descartar como posibles causas de dolor inguinal:

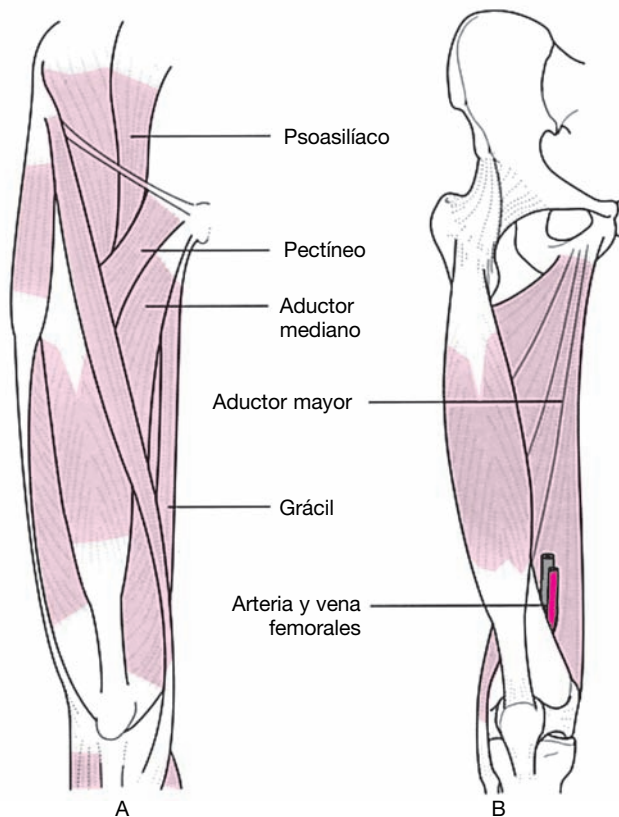


Figura 5.11. A. Aductores superficiales del muslo. B. Vista más profunda de los aductores del muslo (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2[3]:140).

- Prostatitis.
- Infecciones urinarias.
- Absceso pélvico.
- Trastornos ginecológicos.
- Inflamación pélvica.
- Hernia.
- Tumores, como el condrosarcoma.
- Artritis reumatoide.

Debe observarse asimismo que los ganglios linfáticos de la región inguinal pueden estar aumentados de tamaño debido a infección de la extremidad inferior o de la región abdominal o debido a la presencia de un cáncer linfático. Si se observan estos agrandamientos, el profesional debe derivar de inmediato para evaluación, y bajo ninguna circunstancia debe apretar, irritar o drenar los ganglios hasta que pruebas concluyentes determinen la causa de la tumefacción linfática (ver también Capítulo 12, págs. 411 - 412).

Beam (1998) se basa en Hasselman (1995) al señalar que «en la región de los aductores, el dolor puede originarse como dolor referido a partir de patología abdominal, de la articulación de cadera, la articulación sacroilíaca, la sínfisis del pubis o el recto del abdomen». Los puntos gatillo en el aductor mediano, los multifidos, los músculos de la pared abdo-

minal lateroinferior (como el oblicuo externo) o el borde superior del pubis pueden producir referencias dolorosas en la región inguinal y en regiones intrapélvicas (Simons *et al.* 1999; Travell y Simons, 1992) (Figura 5.13).

Detalles acerca de la palpación apropiada, así como acerca de protocolos de evaluación (y de tratamiento) se hallarán en el Capítulo 12, que describe la cadera y sus disfunciones. Los patrones dolorosos se muestran aquí en las Figuras 5.14 y 5.15.

El amplio abanico de posibilidades mencionadas en esta breve descripción del sobreesfuerzo inguinal indica la necesidad de cuidado y diligencia ante una «lesión deportiva» aparentemente simple. Nada debe concluirse a partir de la simple observación. Siempre es necesaria una evaluación concienzuda, a fin de descubrir o descartar afecciones asociadas potencialmente graves.

Si el diagnóstico es de un simple sobreesfuerzo inguinal musculotendinoso, los objetivos del tratamiento serán la restauración de la flexibilidad, la fuerza y el control completos de la musculatura de la cadera en general y de los aductores en particular. Usualmente, esto comprenderá un alto grado de elongación y tonificación autoaplicadas y muy específicas.

GIMNASIA Y DANZA

La excesiva lordosis lumbar constituye un rasgo común en bailarines y gimnastas (en especial jóvenes) y no es infrecuente en deportistas de esfuerzo, como los que se dedican a carreras de velocidad y salto. El proceso puede dar lugar a fuerzas de alta presión aplicadas a las articulaciones facetarias o cigapofisarias y a alteraciones en la función discal. Las fuerzas que se aplican a las articulaciones facetarias están compuestas por los efectos de fuerzas impactantes consecutivas a la ejecución de saltos. Las repercusiones musculares de la lordosis lumbar exagerada se observan en el patrón del síndrome cruzado inferior (Janda y Schmid, 1980), que se describe e ilustra en el Capítulo 10. En el patrón «cruzado», el erector de la columna lumbar se afirma y acorta progresivamente, así como los músculos isquiocrurales, en tanto los músculos abdominales y glúteos se presentan inhibidos y frecuentemente alargados (Jull y Janda, 1987; Norris, 2000) (ver asimismo Volumen 1, Capítulo 5). Lewit (1985) es explícito al respecto:

Tal como usualmente se enseña, la gimnasia hace que el desequilibrio muscular incluso empeore, en particular con ejercicios en que el tronco y las piernas son mantenidos sin flexionar y en ángulo recto entre sí. Para lograrlo, la acción de los músculos abdominales, aproximándose naturalmente el esternón a la sínfisis pubiana, debe ser sobrecompensada e inhibida por el erector de la columna y el psoasiliaco, la mejor manera de provocar el «síndrome cruzado inferior».

Lewit sugiere que el sistema de palancas creado por estas actividades produce tensión en la unión lumbotorácica y pone en peligro los discos de la región.

Acorde al análisis de Lewit, la gimnasia de aparatos también crea desequilibrios, en particular con compromiso de los fijadores superiores del hombro. La velocidad de los cambios de dirección en los movimientos efectuados en la gimnasia con aparatos aumenta las posibilidades de lesión. El enfoque terapéutico de Lewit incluye movimientos lentos co-

Cuadro 5.3. La ingle de Gilmore, hernia deportiva o disrupción inguinal (Newton, 1998)

Una causa frecuente de dolor inguinal, particularmente relacionada con las lesiones adquiridas en el campo de juego, es la lesión «de la aponeurosis del oblicuo externo, con dilatación del anillo inguinal superficial, desgarrar del tendón conjunto y dehiscencia entre el ligamento inguinal y el tendón conjunto» (Newton, 1998). El patrón doloroso es de dolor localizado intenso, que puede irradiar a la cara medial del muslo (ver Figura 5.12).

Al diagnóstico se arriba por un proceso de descartar de todas las otras causas posibles de dolor en la zona, dado que no existen exámenes definitivos para esta forma de disfunción.

- Columna vertebral y cadera ipsolateral restringidas (hipomóviles).
- Dolor agravado por la tos o la maniobra de Valsalva.
- Dolor agravado por la elevación de las dos piernas rectas en posición supina contra resistencia (efectuado por el fisioterapeuta). Si simultáneamente puede palpase el anillo inguinal superficial, será posible describir un dolor local intenso (y a veces referido) en la zona inguinal.

Para este proceso se recomienda la reparación quirúrgica.

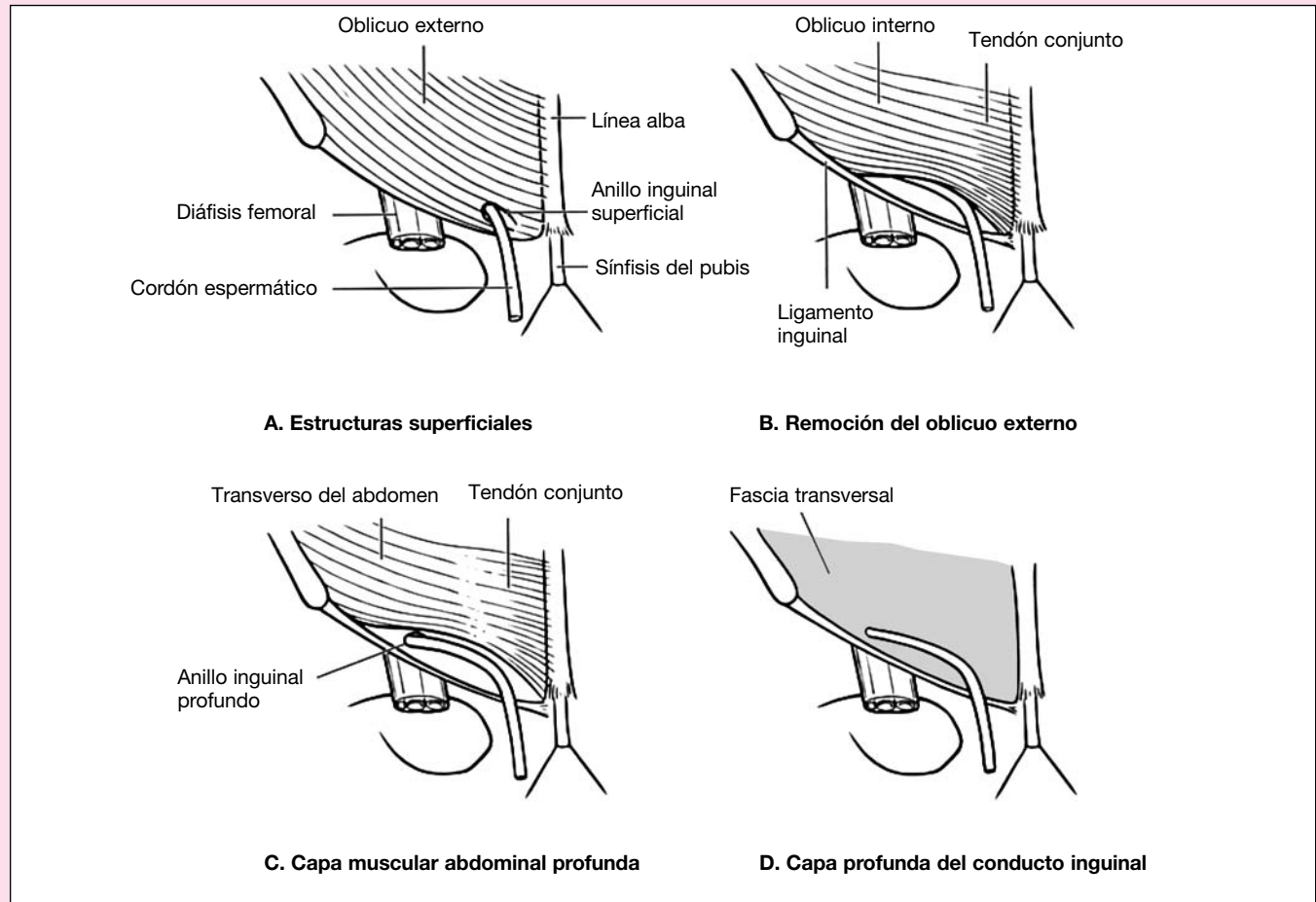


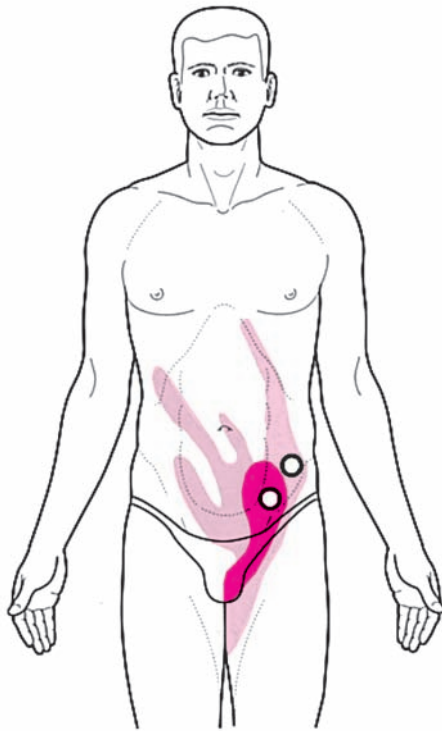
Figura 5.12. A. Estructuras superficiales. B. Remoción del oblicuo externo. C. Capa muscular abdominal profunda. D. Capa profunda del conducto inguinal (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2[3]:137).

mo los empleados en el yoga clásico y el tai-chi; entre las recomendaciones generales para un ejercicio sano, fisiológico y seguro, se cuentan caminar, bailar y esquiar a campo abierto, este último con «mucho a su favor. Hace uso de las cuatro extremidades, y la nieve proporciona un terreno blando».

Watkins (1996) sugiere que la gimnasia es el deporte más conectado a las lesiones de la columna lumbar. También la frecuencia con que los jugadores de fútbol jóvenes muestran una disfunción, tal como muestra Hodson (1999), indica cuán peligroso puede ser este deporte para una columna vertebral inmadura. Una particular responsabili-

dad respecto al daño vertebral en gimnastas jóvenes es la adjudicada a actividades como la posición hiperlordótica implicada en el arco hacia atrás sobre las manos, los saltos mortales y, en equitación, desmontar volteando. Una lesión habitual es la fractura por fatiga del arco vertebral (espondilólisis), respecto a la cual se describe (de acuerdo con Jackson, 1979) una incidencia del 11% entre las gimnastas.

Una mayor potencia del tronco puede reducir estos riesgos; en la actualidad se aconsejan ampliamente en el entrenamiento gimnástico ejercicios apropiados para ayudar a al-



Músculos abdominales laterales

Figura 5.13. Los puntos gatillo en los músculos de la pared abdominal lateroinferior (como el oblicuo externo, que se muestra aquí) pueden producir todos referencias dolorosas hacia la región inguinal (adaptado de la ilustración original de Barbara Cummings, con permiso, de Simons *et al.* 1999).

canzar este objetivo (Garrick y Requa, 1980). La frecuencia de las lesiones de la columna en los gimnastas puede compararse con los resultados de un estudio efectuado en Polonia en 289 deportistas jóvenes de 14 a 25 años de edad, que mostraron que más del 5% presentaba espondilólisis (Figura 5.16) y más del 2%, espondilolistesis (Marciniak, 1998). La espondilólisis se presenta comúnmente con dolor lumbar y referido (a diversos sitios, dependiendo del nivel implicado), así como espasmo muscular paravertebral.

La restauración de la estabilidad de la zona lumbar requiere el reclutamiento y entrenamiento de la musculatura abdominal profunda de sostén/estabilización, así como la vuelta de la inclinación pélvica a la normalidad. En los Capítulos 10 y 11 se ofrecerán criterios de rehabilitación que, junto con la terapia manual apropiada, pueden ayudar a lograr estas metas.

Se ha demostrado que los bailarines y gimnastas cuyos entrenamiento y actividades incluyen diversos ejercicios multiarticulares en los cuales el cuerpo mismo proporciona resistencia presentan una propiocepción aumentada, una rápida velocidad de reacción muscular y sentido cinestésico (Lephart y Fu, 1995), que permiten que los procedimientos rehabilitadores sean usualmente aprendidos y aplicados con rapidez.

El ballet produce muchas de las mismas tensiones que las que se presentan en la gimnasia, en particular en la ejecución

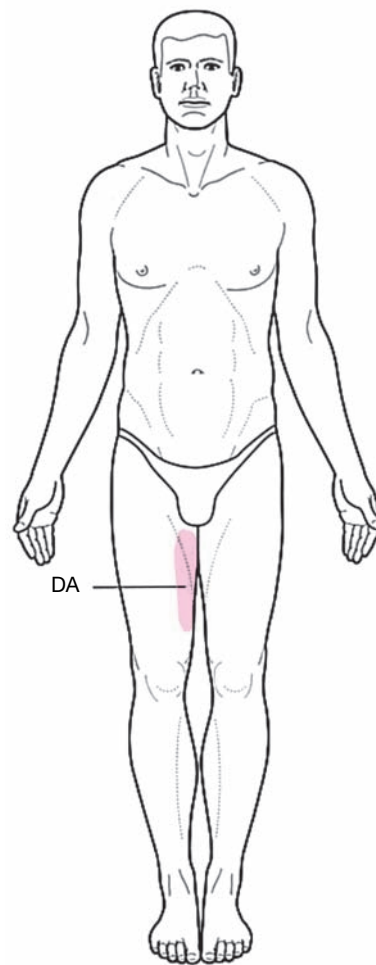


Figura 5.14. El dolor de los aductores (DA) es un síntoma habitual causado por esfuerzo o puntos gatillo en los músculos aductores (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2[3]:135).

de arabescos, en los que se requieren extensión y rotación de la columna lumbar. Se observan tensiones adicionales en las posiciones en que la pierna gira hacia fuera y la persona se inclina más allá de su equilibrio (pero en las que precisamente éste debe ser mantenido) y cuando se debe alzar a otros bailarines, a menudo en posiciones inusuales. Tanto la espondilólisis como la espondilolistesis son más comunes entre los bailarines de ballet que en la población general.

Las actividades de *breakdance*, cuando el entrenamiento se efectúa sin supervisión y es iniciado por el sujeto mismo, son potencialmente más tensionantes para la columna vertebral y las articulaciones de las extremidades que los movimientos del ballet, siendo los giros sobre la cabeza la última palabra en tensión cervical.

Tanto en la danza como en la gimnasia tienen lugar «aterrizajes» de alto impacto. Schafer (1987) informa que si bien el tobillo y el pie son considerados comúnmente las principales localizaciones de lesión en la danza, pueden verse comprometidos la cadera, la rodilla, la pierna o la columna vertebral. «En bailarines entrenados, la técnica defectuosa parece ser la (principal) causa habitual de lesión.»

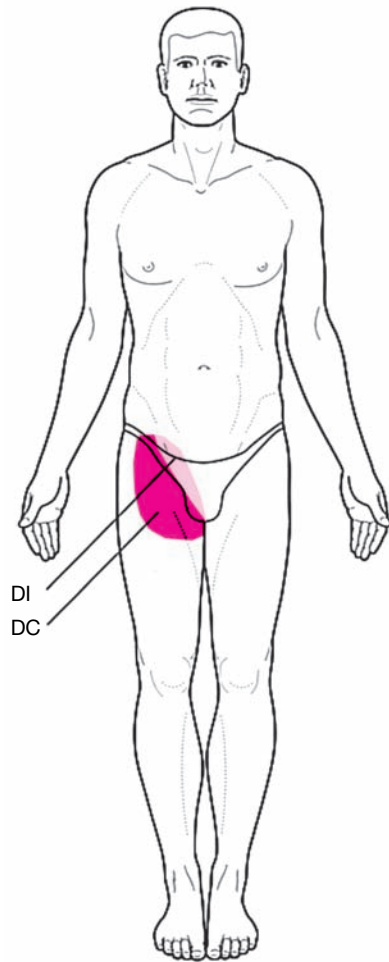


Figura 5.15. El dolor inguinal (DI) es un síntoma habitual causado por disrupción inguinal. El dolor de la cadera (DC) es un síntoma habitual causado por la articulación de la cadera y por hipomovilidad (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2[3]:135).

Pueden encontrarse detalles referidos a los efectos terapéuticos de los principios ejercitatorios de Pilates, así como a la secuencia apropiada para la atención no quirúrgica en las lesiones atléticas en general, en los Cuadros 5.4 y 5.5.

EL ENTRENAMIENTO DEL LEVANTAMIENTO DE PESAS Y LA ZONA LUMBAR: PUNTOS CLAVE (Norris, 2000; Watkins, 1996)

El entrenamiento apropiado del levantamiento de pesas tiene valor para la recuperación de los problemas en la espalda, en particular si las actividades ocupacionales o deportivas normales del sujeto implican alzar objetos o trabajar contra resistencias. Un entrenamiento inapropiado del levantamiento de pesas puede empeorar mucho los problemas de espalda.

Si bien el entrenamiento del levantamiento de pesas puede aumentar la estabilidad lograda siguiendo la aplicación diligente de ejercicios rehabilitadores cuidadosamente articulados (para ganar estabilidad y fuerza), se trata de una ac-

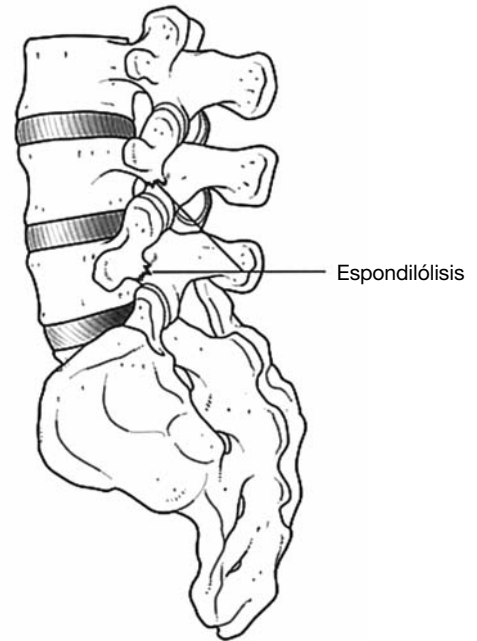


Figura 5.16. Espondilólisis (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3[2]:89).

tividad inapropiada si se piensa en dicho entrenamiento como reemplazo de estos ejercicios.

Sugiere Norris (2000):

El entrenamiento del levantamiento de pesas presenta varias ventajas importantes para las personas con problemas lumbares. En primer lugar, puede incrementar la fuerza en las extremidades que algunas personas necesitan. En segundo término, puede aumentar la fuerza/estabilidad de los músculos del tronco al nivel requerido a menudo en los deportes, en especial en los deportes de contacto, en los que la fuerza abdominal puede tener una función protectora de los órganos internos. Por último, el entrenamiento del levantamiento de pesas puede proteger de la mayores lesiones en la espalda.

Las tres fases del levantamiento de pesas requieren destrezas y actividades musculares diferentes: contracción concéntrica para la elevación, isométrica para sostener con firmeza y excéntrica para bajar las pesas. Si la acción de levantar es repentina y la de descender se logra dejando caer las pesas, dos de las fases habrán sido desatendidas y la estabilidad no se habrá alcanzado. Se sugiere una proporción de 3 segundos para el levantamiento, 2 segundos para el sostén y 4 segundos para el descenso (Norris, 1995).

Los errores cometidos durante el entrenamiento del levantamiento de pesas pueden producir lesiones graves. Errores comunes son: las pesas no se controlan a lo largo de toda la operación, lo que puede conducir a lesiones traumáticas o por uso excesivo; las pesas son demasiado pesadas para el individuo, de manera que no puede controlarlas fácilmente, y la compensación de las malas alineaciones corporales dará lugar a distensiones y/o lesiones; el dolor, una señal de que no todo está bien, es ignorado durante el levantamiento de pesas.

Watkins (1996) informa que «la incidencia de los dolores y problemas lumbares en quienes levantan pesas se estima en

Cuadro 5.4. Pilates y la danza

No sorprende que los ejercicios que estimulan tanto la fuerza como la flexibilidad sean populares entre quienes bailan, en gran parte debido a los principios de Pilates. Lange *et al.* (1999) revisaron la disponibilidad, las afirmaciones y la metodología actuales de los programas de ejercicios «inspirados en Pilates».

Pilates fue influido por el hatha yoga, la gimnasia, la danza moderna y otros sistemas de movimiento... Sus ejercicios recibieron además la influencia de campos tan diversos como la terapia física, la somática (por ejemplo, el método de Feldenkrais®, el Body/Mind Centering®, los Fundamentos de Bartenieff) y la medicina china.

No debe asombrar, ya que la práctica actual inspirada en Pilates emerge de este trasfondo ecléctico, que no haya una cosa tal como un grupo estandarizado de ejercicios «puros de Pilates». Por eso Lange *et al.* hablan de ejercicios «inspirados en Pilates» (IP). Definen los objetivos de aprendizaje de los practicantes de los IP como sigue:

- Los clientes deben aprender en última instancia a llevar a cabo los ejercicios IP sin las correcciones y el apoyo del instructor.
- La respiración, el control de sí mismo, la toma de conciencia corporal y la coordinación aprendidos a través de los ejercicios IP deben transferirse a las tareas funcionales (cotidianas).

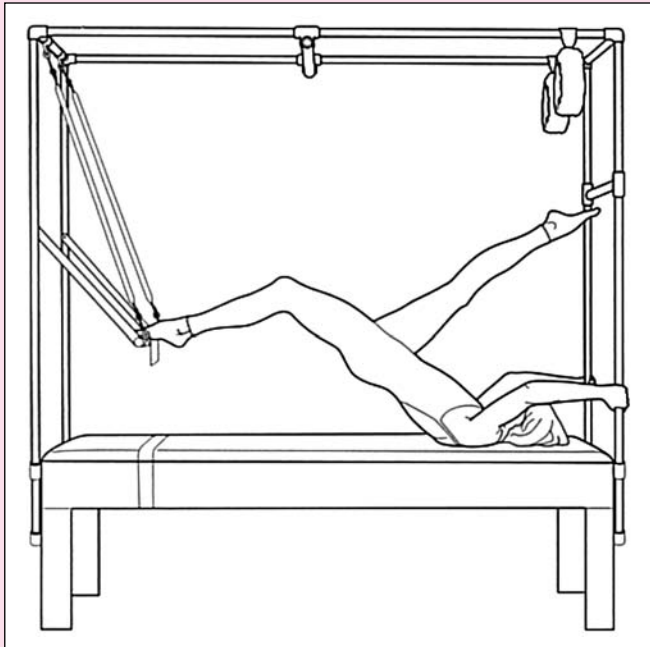


Figura 5.17. Equipamiento de Pilates (mesa con trapecio) utilizado por un bailarín para aumentar la toma de conciencia de la activación correcta de los músculos isquioturales y extensores de la cadera, en tanto mantiene el control de sí mismo y la estabilidad de la columna (adaptado de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[2]:103).

- La manera en que se enseñan los ejercicios IP debe estructurarse para estimular la memorización y transferencia de las destrezas motoras adquiridas al ejercitarse bajo supervisión.
- Cuán exitoso es el entrenamiento IP en el logro de estas metas parece abierto a discusión. Lange *et al.* afirman:

*Sólo un pequeño número de estudios experimentales publicados documentan mejoras medidas en la postura o las tareas funcionales inequívocamente atribuibles a los ejercicios IP (Parrott, 1993; Fitt *et al.* 1994; Krasnov *et al.* 1997; McMillan *et al.* 1998). Una cantidad aproximadamente igual de estudios describe el fracaso de los ejercicios IP en la obtención de mejoras (Fitt *et al.* 1994; Krasnov *et al.* 1997; McClain *et al.* 1997). No obstante la falta de datos que evalúen estos ejercicios IP, basados en investigaciones, los informes anecdóticos de profesionales y clientes indican la existencia de beneficios significativos.*

La clave para una enseñanza exitosa de los ejercicios IP podría hallarse en la adecuada estandarización del entrenamiento de los instructores, que aún no se ha establecido.

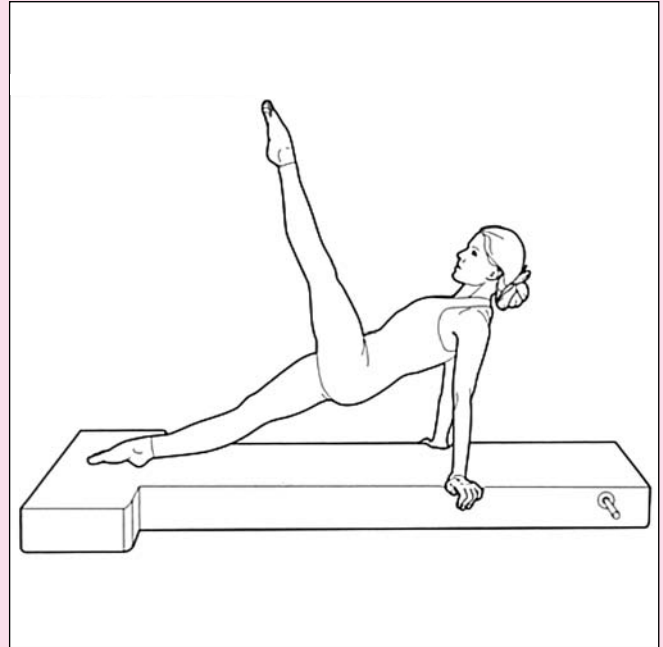


Figura 5.18. Colchoneta para ejercicios de Pilates donde se activan los músculos estabilizadores abdominales profundos, de la columna y de la cintura escapular posterior durante una flexión de cadera controlada (adaptado de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4[2]:104).

un 40%». Otras estadísticas estiman que la incidencia de la espondilólisis en levantadores de pesas adultos competitivos es de 30%, y la de la espondilolistesis, de 37% (Aggarwal, 1979; Kotani, 1981).

Watkins sugiere que el momento más peligroso durante la elevación tiene lugar cuando se cambia de la flexión a la extensión vertebrales, al quedar las pesas por encima de la cabeza. Esta transición debe hacerse con un control «firme» de la musculatura, mediante el uso de la fascia lumbodorsal. Watkins sostiene que incluyendo en un programa de entre-

namiento de levantamiento de pesas ejercicios para acondicionamiento corporal general, flexibilidad, acondicionamiento aeróbico, velocidad y entrenamiento cruzado, las lesiones se reducirían drásticamente a un mínimo.

Nota. Los métodos de levantamiento analizados en relación con las descripciones inmediatamente previas se refieren al entrenamiento y levantamiento estándar competitivo, profesional u olímpico, y no a las prácticas relativamente seguras (si son supervisadas) que se ofrecen en clubes, centros de salud física y gimnasios.

Cuadro 5.5. Secuencia terapéutica

Watkins (1996) resume así la secuencia terapéutica requerida en la atención no quirúrgica de lesiones deportivas en general, una vez que la inflamación ha cesado (recuérdese que la inflamación representa la respuesta reparadora inicial y es una fase necesaria de la curación) (ver Volumen 1, Capítulo 7):

- Restaurar la fuerza.
- Restaurar la flexibilidad.
- Restaurar el acondicionamiento aeróbico.
- Restaurar el equilibrio y la coordinación.
- Adaptar el enfoque rehabilitador para satisfacer las necesidades específicas del deporte en cuestión.
- Retornar al deporte lentamente.
- Retornar a una participación completa.

Es posible que algunos profesionales no puedan cumplir con los requerimientos rehabilitadores específicos de ciertos deportes en particular, pero en su mayoría deberían ser capaces de brindar asistencia para la restauración de la fuerza y la flexibilidad y guiar al deportista/paciente a través de protocolos destinados a lograr el acondicionamiento aeróbico y la coordinación (ver Capítulo 3).

Criterios clave para un entrenamiento exitoso del levantamiento de pesas son:

- Efectuar calentamiento antes de comenzar.
- Asegurar que el equipo se ajusta a las necesidades individuales (estatura, peso, etc.) antes de comenzar.
- Evitar el uso de ropas sueltas, utilizar calzado apropiado y atar atrás el cabello (si es largo).
- Tener conciencia del alineamiento corporal durante todo el procedimiento.
- Estabilizar la zona lumbar mediante ahuecamiento abdominal cuando se levantan, sostienen y bajan las pesas.
- Evitar un entrenamiento que vaya más allá de las limitaciones actuales.
- Evitar el dolor.

La maniobra de Valsalva (contener la respiración durante el levantamiento o el apuntalamiento) conlleva peligros particulares para las personas con presión arterial elevada (Linsenbardt *et al.*, 1992). Dicha maniobra es apropiada durante períodos muy breves, durante la elevación de pesas grandes, si el estado cardiovascular del sujeto es firme (siendo utilizada por prácticamente todos los levantadores de pesas profesionales en contextos competitivos y de entrenamiento). La precaución referida a la elevación de la presión arterial se aplica a aquellos que usan el entrenamiento del levantamiento de pesas para su rehabilitación o con propósitos de mantener una buena salud física, quienes deberían abstenerse de contener la respiración durante tales actividades. Aprender a «ahuecar el abdomen» mientras al mismo tiempo se continúa respirando normalmente es una táctica útil, ya que recluta el transverso del abdomen (sostén vertebral) y los músculos del suelo pélvico. Estos aspectos se describirán en el Capítulo 10 en relación con la zona lumbar.

DEPORTES ACUÁTICOS

Todo aquel que alguna vez haya nadado un largo en estilo mariposa recordará las fenomenales tensiones impuestas a todo el cuerpo. En menor grado, todos los estilos de natación infligen cargas particulares y por consiguiente provocan res-

puestas adaptativas específicas. Watkins (1996) comenta dos de éstas.

...Ciertas patadas, como en el estilo mariposa, producen la flexión/extensión de la columna lumbar, en especial en los nadadores jóvenes. El nadador debe incorporar un buen tono y una buena fuerza abdominales para proteger su espalda durante la patada vigorosa. El dolor torácico y las deformidades redondeadas en la espalda de las nadadoras jóvenes que practican el estilo braza pueden ser un problema, dada la repetición del movimiento redondeado del hombro en ese estilo.

Lewit (1985) escribe acerca de su percepción de los riesgos involucrados en la natación.

El estilo braza, e incluso el crol, hace que los músculos pectorales estén hiperactivos y tensos, de manera que la mayor parte de los nadadores adquieren hombros redondeados. Por otra parte, el estilo braza y aún más el estilo mariposa producen hiperlordosis e hipermovilidad. En los grupos de mayor edad, la mayoría de las personas conservan la cabeza fuera del agua mientras nadan, manteniendo la columna cervical en hiperlordosis.

Lewit estimula la natación como actividad potencialmente sana pero recomienda nadar de espaldas; menciona que el estilo crol es el que ofrece la menor tensión a la zona lumbar, en comparación con los otros estilos practicados mirando hacia abajo.

Movimientos de flexión/extensión similares (al estilo mariposa) son parte de muchas maniobras de buceo, debiendo aplicarse precauciones similares en cuanto a fuerza y estabilidad en quienes pasan muchas horas al día perfeccionando su estilo y su rendimiento. Se trata de las mismas precauciones aplicables al fútbol y la gimnasia, en particular en lo que concierne a nadadores y buzos jóvenes. Los nadadores competitivos pueden pasar muchas horas al día llevando a cabo su número ritual de largos de entrenamiento, siendo esencial para la salud de sus sistemas musculoesqueléticos (si no otra cosa) que las tensiones particulares sean equilibradas mediante protocolos de tonificación y elongación.

FÚTBOL NORTEAMERICANO

En el fútbol norteamericano se producen más lesiones durante el entrenamiento que en la competición real (Davies, 1980). De acuerdo con su lugar en el equipo, los jugadores requieren gran fuerza en las piernas y en la parte superior del cuerpo, así como una enorme agilidad. Además de una excelente coordinación ojo - mano y capacidad de salto y lanzamiento (y de las tensiones que esto impone a la parte superior del cuerpo), es necesario estabilizar la zona lumbar para contrarrestar las rápidas extensiones de la espalda contra fuerzas que se presentan en bloque.

Observa Watkins (1996):

El efecto (del bloqueo) es similar a la posición de levantar pesas por encima de la cabeza, salvo que debe ser generada al mismo tiempo que se mueve la pierna hacia delante, con resistencia al peso sin estar en equilibrio, en tanto el sujeto intenta efectuar maniobras específicas tales como bloquear a un hombre en una dirección específica. Los problemas de la columna lumbar de estos deportistas requieren entrenamiento específico, con ejercicios de vigorización de la espalda, destinados a prevenir la lesión.

Además de estas tensiones, el fútbol norteamericano exige ser capaz de enfrentarse a tensiones rotacionales, a menudo mientras el sujeto se halla desequilibrado, produciéndose entre otras cosas la posibilidad de fractura de las apófisis transversas, lesión discal y desgarros fasciales lumbodorsales. Watkins (1996) informa que estas exigencias múltiples y variadas producen con mucha frecuencia dolor en las articulaciones cigapofisarias, espondilólisis (en particular en los receptores de «aerobacia») y espondilolistesis.

ACTIVIDADES ROTACIONALES

Diversos deportes imponen tensiones torsionales, las que a su vez producen lesiones «específicas de cada deporte».

Golf

El golf produce el más alto nivel de problemas de espalda entre todos los deportes profesionales. En el circuito PGA de 1985 - 1986, 230 de 300 profesionales (77%) comunicaron lesiones (Watkins, 1996). De ellas, casi el 44% tuvo lugar en la columna vertebral, y el 43%, en la columna lumbosacra. En el golf, la columna vertebral absorbe gran parte de la tensión torsional causada por la rotación de las caderas, las rodillas y los hombros. Un consejo general a los golfistas debería incluir: la reducción de la extensión del golpe desde atrás y el movimiento complementario ejecutado después de haber golpeado la pelota, manteniéndolos simétricos; la estimulación de un mejor control abdominal (estabilidad), y evitar la inclinación hacia un lado. En última instancia, sin embargo, no hay manera de impedir algunas de las fuerzas torsionales inherentes al juego.

Kuchera (1990) demostró en voluntarios sanos asistentes a colegios preuniversitarios una correlación significativa entre los antecedentes de traumatismo y el tipo de actividad atlética practicada, sobre todo en un equipo de golf que presentaba rotación a la derecha alrededor del eje sacro oblicuo derecho. Los voluntarios fueron sometidos a diversas evaluaciones, entre ellas análisis estructural palpatorio, mediciones antropométricas, series radiográficas y análisis fotográfico de sus centros de gravedad. Los voluntarios usaron un protocolo de patrones de Zink (ver Cuadro 1.7 en el Volumen 1 respecto al protocolo de evaluación de Zink y el Capítulo 1, pág. 7, de este volumen).

Se observaron patrones bien compensados de modificación fascial en aquellos que presentaban una baja incidencia de dolor de espalda, mientras que por el contrario hubo una mayor incidencia de patrones no compensados en relación con el dolor de espalda padecido en el año previo. Se halló que los sujetos que tenían antecedentes significativos de problemas en el músculo psoas presentaban una mayor incidencia de patrones fasciales mal compensados.

Tenis

Chard y Lachmann (1987) describieron porcentajes de jugadores lesionados en diferentes deportes con raqueta: squash, 59%; tenis, 21%; y badminton, 20%. La velocidad y la rotación implicadas en el tenis en general y en el saque en particular, junto con la extensión, la flexión lateral y la fle-

xión en grado extremo, infligen poderosas tensiones a la zona lumbar, que hasta cierto punto pueden reducirse mediante la relajación de las rodillas. Watkins (1996) cree que «la fuerza de la pierna y del cuádriceps y la capacidad de jugar en una posición que incluya rodillas y caderas flexionadas en tanto se protege la espalda constituyen la clave para la prevención del dolor de espalda (en los jugadores de tenis)». Respecto de la extrema tensión en el momento del saque: «La fuerza de glúteos, dorsales anchos, oblicuos del abdomen y rectos del abdomen controla la fascia lumbodorsal y entrega la potencia necesaria a través de las piernas hasta el brazo». Ésta es la cadena cinética que debe evaluarse cuando surgen problemas en cualquier parte del mecanismo de la cadena.

Béisbol

Tanto en el bateo como en el lanzamiento hay implicadas tensiones torsionales. La misma fuerza de la musculatura cilíndrica del torso se requiere para prevenir o reducir el daño estimulado por la tensión repetida. Cuando la musculatura abdominal se debilita, la lordosis lumbar aumenta y la lesión se hace más probable (ver los detalles del síndrome cruzado en el Capítulo 10).

EL RIESGO EN OTROS DEPORTES

Otros deportes que comportan un alto riesgo de lesión, cada uno con sus características únicas, son los que siguen.

Esquí

Diversos desequilibrios musculares son extremadamente habituales entre los esquiadores. Schmid (1984) estudió los principales músculos posturales y fásicos en 8 miembros de equipos masculinos de esquí olímpico provenientes de Suiza y Liechtenstein. Halló que en este grupo de sujetos, en apariencia soberbiamente entrenados, seis de ellos presentaban músculos psoasílicos derechos acortados, en tanto cinco también presentaban acortamiento de los psoasílicos izquierdos; en su mayoría mostraban asimismo debilidad de los músculos rectos del abdomen. Las repercusiones a largo plazo de estos desequilibrios pueden imaginarse fácilmente.

Ciclismo

Rolf (1977) señala que el ejercicio persistente, como es usual en el ciclismo, acortará y endurecerá la banda fascial iliotibial «hasta que recuerde un cable de acero». Esta banda cruza la cadera y la rodilla; su situación espacial le permite apretar y comprimir elementos cartilaginosos tales como los meniscos. Por último, ya no podrá ejercer la compresión y se instalará un desplazamiento rotacional en rodilla y cadera. El examen efectuado a cualquiera que practique el ciclismo, más allá de hacerlo como simple medio de transporte, mostrará probablemente un extremo acortamiento de las estructuras laterales del muslo.

Rugby

Uno de los autores (LC) proviene de Sudáfrica, donde el rugby es más una religión que un deporte. Narra Chaitow:

Mi primer recuerdo de la escuela, aproximadamente a los 5 años de edad, no es de una actividad en el aula sino de ser adiestrado en los rudimentos de las estrategias de marca sobre pisos alquitranados duros como el hueso y sin pastos, y de muchos, muchos hematomas y raspaduras. Esta temprana experiencia me dejó un profundo amor por este deporte, si bien como espectador y no como participante.

En los últimos años la práctica clínica ha asistido a la aparición de un flujo constante de jugadores de rugby lesionados, cuyos patrones disfuncionales (en especial en el caso de los delanteros, implicados en sus enfrentamientos en líneas cerradas), casi siempre incluyen un grado de flexión permanente de la cadera, junto con un acortamiento del psoas de proporciones enormes, comúnmente acompañados por inserciones superiores hiperdesarrolladas («hombros góticos»). Las lesiones son frecuentes en el rugby; muchas consisten en traumatismos por impacto, pero la mayoría parecen relacionarse con la inflexibilidad y mala coordinación causadas por los flexores hiperdesarrollados y, en consecuencia, los extensores inhibidos.

Voleibol y baloncesto

Liebenson (1990) ha analizado el trabajo de Sommer (1985), quien halló que los jugadores de baloncesto y voleibol competitivos padecen frecuentemente tendinitis rotuliana y otras formas de disfunción de la rodilla, debido a las particulares tensiones que soportan dados los desequilibrios musculares resultantes de posturas y actividades propias de estos deportes. Su habilidad para saltar se ve a menudo seriamente alterada en virtud de músculos psoas y cuádriceps acortados, junto con debilidad del glúteo mayor. Este desequilibrio conduce a una menor extensión de la cadera y a una tendencia a la hiperextensión de la articulación de la rodilla. Una vez restaurado el equilibrio muscular es posible un salto más controlado, a la vez que se describe una reducción de la fatiga. Lewit (1985) observó peligros específicos en relación con el voleibol. «Quienes juegan sobre la red, al saltar y caer al suelo deben mantener la columna lumbar en hiperlordosis, para no tocar la red; esto es de lo más antifisiológico y constituye un peligro para los discos lumbares.»

Dejando de lado el deporte profesional y sus presiones, las particularidades de las actividades deportivas de los deportistas no profesionales deberían constituir claramente un área de interés para el fisioterapeuta. El deporte puede ser una actividad sana y enriquecedora de la vida, pero también puede contribuir a la aparición de disfunciones y dolores recurrentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Aggrawal N 1979 A study of changes in weight lifters and other athletes. *British Journal of Sports Medicine* 13:58
- Allen R 1997 Sports medicine. In: Ward R (ed) *Foundations of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Ball D, Harrington L 1998 Training and overload. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2(3):161–167
- Beam J 1998 Athletic training for groin pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2(3):144–148
- Birch K, George K 1999 Overtraining the female athlete. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(1):24–29
- Broussard M 1963 Evaluation of citrus bioflavonoids in contact sports. *Citrus in Medicine* 2(2)
- Budgett R 1990 Overtraining syndrome. *British Journal of Sports Medicine* 24:231–236
- Bullen B, Skrinar G, Beitins I 1985 Induction of menstrual cycle disorders by strenuous exercise in untrained women. *New England Journal of Medicine* 312:1349–1353
- Chaitow L 2002 *Positional release techniques*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L, DeLany J 2000 Clinical application of neuromuscular techniques, vol 1, the upper body. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chard M, Lachmann S 1987 Raquet sports – patterns of injury. *British Journal of Sports Medicine* 21:150
- Constantini N 1994 Clinical consequences of athletic amenorrhea. *Sports Medicine* 17:213–223
- Davies J 1980 The spine in sports injuries. *British Journal of Sports Medicine* 14:18
- Deig D 2001 *Positional release technique*. Butterworth Heinemann, Boston
- DeLany J 1996 Neuromuscular therapy management of hamstring injury. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):16–17
- DeLany J 2000 Connective tissue perspectives. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):273–275
- Feinberg E 1997 Sports chiropractic. In: Redwood D (ed) *Contemporary chiropractic*. Churchill Livingstone, New York
- Fitt S, Sturman J, McClain-Smith S 1994 Effects of Pilates-based conditioning on strength, alignment and range of motion of university ballet and modern dancers. *Kinesiology and Medicine for Dance* 16:36–51
- Fry R, Morton A, Keast D 1991 Overtraining in athletes. *Sports Medicine* 12:32–65
- Garrick J, Requa R 1980 Epidemiology of women's gymnastic injuries. *American Journal of Sports Injuries* 8:261
- Goldspink G 1983 Alterations in myofibril size and structure during growth, exercise and changes in environmental temperatures. In: Peachey L (ed) *Handbook of physiology* (section 10). Williams and Wilkins, Baltimore
- Griffin A 1999 The physiological effects of intense swimming competition on 16–17 year old elite female swimmers. *Pediatric Exercise Science* 11:22–32
- Griffin A, Unnithan V 1999 Overtraining in child athletes. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(2):92–96
- Gross M 1992 Chronic tendinitis. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 16:248–261
- Hasselmann C 1995 When groin pain signals an adductor strain. *Physician and Sports Medicine* 23:53–60
- Heath G, Ford E, Craven T 1991 Exercise and the incidence of upper respiratory tract infections. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 23:152–157
- Hikida R, Staron R 1983 Muscle fiber necrosis associated with human marathon runners. *Journal of Neurological Sciences* 59:185–203
- Hodson A 1999 Too much too soon? The risk of 'overuse' injuries in young football players. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(2):85–91

- Jackson D 1979 Low back pain in young athletes. *American Journal of Sports Medicine* 7:364
- Janda V, Schmid H 1980 Muscles as a pathogenic factor in back pain. *Proceedings of the International Federation of Orthopaedic Manipulative Therapists 4th Conference, New Zealand*, pp 17–18
- Jones D, Newham D 1986 Experimental human muscle damage. *Journal of Physiology* 373:435–448
- Jones L 1995 Jones strain-counterstrain. *Jones Strain-Counterstrain*, Boise, Idaho
- Jull G, Janda V 1987 Muscles and motor control in low back pain. In: Twomey L, Taylor J (eds) *Physical therapy for the low back*. Clinics in physical therapy. Churchill Livingstone, New York
- Keen P 1995 The prevention of overtraining. *Coaching Focus* 28:12–13
- Kotani P 1981 Studies of spondylolisthesis found in weight lifters. *British Journal of Sports Medicine* 9:4
- Krasnow D, Chatfield S, Barr S, Jensen J, Dufek J 1997 Imagery and conditioning practices for dancers. *Dance Research Journal* 29:43–64
- Kuchera M 1990 Athletic functional demand and posture. *Journal of the American Osteopathic Association* 90(9): 843–844
- Kulund D 1988 *The injured athlete*, 2nd edn. Lippincott, Philadelphia
- Lange C, Unnithan V, Larkam E, Latta P 1999 Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(2):99–108
- Lederman E 1997 Fundamentals of manual therapy. Physiology, neurology and psychology. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lephart S, Fu F 1995 The role of proprioception in the treatment of sports injuries. *Sports Exercise and Injury* 1:96–102
- Lewit K 1985 *Manipulative therapy in rehabilitation of the motor system*. Butterworths, London
- Liebenson C 1990 Active muscular relaxation techniques (part 2). *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 13(1):2–6
- Linsenhardt S, Thomas T, Madsen R 1992 Effect of breathing techniques on blood pressure response to resistance exercise. *British Journal of Sports Medicine* 26:97–100
- Lloyd T, Triantafyllou S 1986 Women athletes with menstrual irregularities. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 18:374–379
- MacDougall J 1986 Morphological changes in human skeletal muscle following strength training and immobilization. In: Jones N (ed) *Human muscle power*. Human Kinetics, Champaign, Illinois
- Maglischo E 1993 *Swimming even faster*. Mayfield Publishing, California
- Marciniak R 1998 Spondylolysis and spondylolisthesis among young athletes. *Annals of Sports Medicine* 4(3):125–126
- Matheson G, Clement D, McKenzie D 1986 Stress fractures in athletes. *American Journal of Sports Medicine* 15:46–58
- McBryde A 1976 Stress fractures in athletes. *Journal of Sports Medicine* 3(2):212–217
- McClain S, Carter C, Abel J 1997 The effect of a conditioning and alignment program on the measurement of supine jump height and pelvic alignment. *Journal of Dance Medicine and Science* 1:149–154
- McMillan A, Proteau L, Rebe R-M 1998 The effects of Pilates-based training on dancers' dynamic posture. *Journal of Dance Medicine and Science* 2:101–107
- Mense S, Simons D 2001 Muscle pain: understanding its nature, diagnosis and treatment. Lippincott, Williams and Wilkins, Baltimore
- Newton P 1998 Physiotherapy for groin pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2(3): 134–139
- Norris C 1995 *Weight training: principles and practice*. A&C Black, London
- Norris C 2000 Back stability. Human Kinetics, Champaign, Illinois
- Oschman J L 1997 What is healing energy? Pt 5: gravity, structure, and emotions. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(5):307–308
- Parrott A 1993 The effects of Pilates technique and aerobic conditioning on dancers' technique. *Kinesiology and Medicine for Dance* 15:45–64
- Prior J, Vigna Y 1992 Reproduction for the athletic woman. *Sports Medicine* 14:190–199
- Reed M 1996 Chiropractic management of hamstring injury. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):10–15
- Renstrom P 1992 Tendon and muscle injuries in groin area. *Clinical Sports Medicine* 11(4):815–831
- Rolf I 1977 *Rolfing – integration of human structures*. Harper and Row, New York
- Schafer R 1987 *Clinical biomechanics*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Schmid H 1984 Muscular imbalances in skiers. *Manual Medicine* (2):23–26
- Selye H 1956 *The stress of life*. McGraw-Hill, New York
- Sheehan G 1990 Sports medicine renaissance. *Physician Sports Medicine* 18(11):26
- Sherman W, Armstrong L, Murray T 1984 Effect of a 42.2 km footrace and subsequent rest or exercise on muscular strength and work capacity. *Journal of Applied Physiology* 57:1668–1673
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Sommer H 1985 Patellar chondropathy and apicitis. Muscle imbalances of the lower extremity. Butterworths, London
- Sutton G 1984 Hamstring by hamstring strains. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* 5(4):184–195
- Tidball J 1991 Myotendinous junction injury. *Exercise and Sports Sciences Review*, Williams and Wilkins, Baltimore
- Travell J, Simons D 1992 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 2, the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Van Der Velde G, Hsu W 1999 Posterior tibial stress fracture. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 22(5):341–346
- Vaughn B 1996 Hamstring muscle strain. *Journal of Bodywork and Movement therapies* 1(1):9–10
- Vaughn B 1998 Presentation to the 1st International Journal of Bodywork and Movement Therapies Conference. Berkeley, California
- Wallace E, McPartland J, Jones J, Kuchera W 1997 Lymphatic manipulative techniques. In: Ward R (ed) *Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Watkins R 1996 Lumbar spine injury in the athlete. In: Liebenson C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Weiss P 1961 The biological foundation of wound repair. *Harvey Lectures* 55:13–42
- Werbach M 1996 Natural medicine for muscle strain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):18–19

EN ESTE CAPÍTULO:

- Cronobiología, 150
- Sueño y dolor, 150
- Dolor e inflamación: factores alérgicos, dietéticos y nutricionales, 151
 - Enfoques nutricionales para la modulación de la inflamación, 151
- Intolerancias, alergias y disfunción musculoesquelética, 151
 - Mecanismos, 152
 - Mastocitos, respuestas inmunes e inflamación, 152
 - Dolor muscular y alergia/intolerancia, 153
 - «Enmascaradores» de alergia: hiperventilación, 153
 - Definición de las intolerancias alimentarias, 154
 - La alergia, la función inmune hiperreactiva y el dolor muscular, 154
 - ¿Tratamiento de la «mialgia alérgica»? , 154
 - Cuadro 6.1. Sincronicidad biológica, 155
 - Otras elecciones terapéuticas, 155
- Examen de la alergia/intolerancia, 155
 - Algunas evidencias de los beneficios de la dieta de exclusión en la alergia, 156
 - Estrategias, 156
- La conexión respiratoria, 156
 - Bioquímica de la hiperventilación, 156
 - Bioquímica de la ansiedad y la actividad, 157
 - Resumen, 157
- Dieta, ansiedad y dolor, 157
 - Glucosa, 157
 - Cuadro 6.2. Respiración alternativa por ambas narinas, 158
 - Alcohol, 157
 - Cuadro 6.3. Primeros auxilios en la crisis de ansiedad, 158
 - Cuadro 6.4. Entrenamiento autógeno y relajación muscular progresiva, 158
 - Cafeína, 157
 - Cuadro 6.5. Estrategias para equilibrar los niveles glucémicos, 159
 - Ansiedad y deficiencia, 159
- Desintoxicación y dolor muscular, 159
 - Agua, 160
 - Cuadro 6.6 Agua, 160
 - Desintoxicación hepática, 160
- Desequilibrio de la hormona tiroidea y dolor musculoesquelético crónico, 160
- Osteoporosis, 161
 - Cuadro 6.7. Macro y micronutrientes, 162

6

Influencias contextuales: la nutrición y otros factores

Esta obra se centra en los enfoques de evaluación y tratamiento manuales y biomecánicos destinados al cuidado de los problemas causados por la disfunción y el dolor. Sería imprudente, sin embargo, restringir la atención a una fórmula simplista que sugiera que sólo existen «soluciones mecánicas para los problemas mecánicos»; un tema desarrollado en el Volumen 1, Capítulo 4 (ver en particular la Figura 4.1), y en el Capítulo 1 de este volumen, enuncia el punto de vista de etiologías complejas, más que simplistas, en la mayoría de las formas de disfunción y dolor. Es importante considerar siempre las influencias contextuales, entre ellas los factores cronobiológicos, la nutrición, las respuestas endocrinas, la ansiedad y los patrones respiratorios.

Incluso entidades claras, como los esguinces y las entorsis, presentan aspectos bioquímicos (y, demasiado frecuentemente, emocionales). Todo aquel que trata con estas dificultades debe ser consciente de la potencial ayuda para la recuperación que representan los medios bioquímicos. En este capítulo se describirán una serie de temas fundamentales con el objetivo de ampliar la comprensión de rasgos relacionados con el dolor y la disfunción, que pueden ser modificados con cambios en la dieta o por medio de una medicación apropiada. Los autores han dirigido su atención en este capítulo a aquellas influencias pertinentes al tratamiento del dolor crónico. Esto no significa desmerecer la tremenda ascendencia potencial que estos factores influyentes y perpetuantes pueden tener sobre otros temas de la salud, como son el cáncer, la arteriosclerosis, los trastornos por déficit de atención y otras muchas afecciones. Si bien todas ellas son importantes, no se hallan dentro del espectro de esta obra.

En este enfoque en la bioquímica está implícita la necesidad de toma de conciencia acerca de la influencia de factores tales como el sueño y los patrones respiratorios sobre los procesos químicos involucrados en la mayoría de las condiciones incluidas en la inflamación, el dolor y la curación de los tejidos (Adams, 1977, Affleck, 1996). También de gran importancia es la necesidad de que el fisioterapeuta opere dentro de los límites de su licencia y su entrenamiento. Aunque su licencia le permita la práctica del asesoramiento acerca de es-

tos factores, son importantes para prestar una atención clínica óptima, un apropiado entrenamiento y una educación continua actualizada.

CRONOBIOLOGÍA

Allí donde la inflamación sea parte de la causa de un cuadro doloroso, todo lo que reduzca o modifique el proceso inflamatorio probablemente hará disminuir el nivel de dolor percibido. No obstante, si bien la inflamación puede no ser placentera, se trata de un proceso vitalmente importante para la reparación del daño, la irritación o la infección (o la defensa contra ellos) (ver Volumen 1, Capítulo 7, para una descripción de la inflamación). En consecuencia, las estrategias dirigidas a tratar la inflamación deben tener por meta un grado limitado de reducción, y no la total eliminación de este proceso curativo.

Antes de evaluar las influencias nutricionales sobre la inflamación y el dolor se tomará nota de las investigaciones que demuestran la existencia de patrones diarios que ejercen profunda influencia sobre los procesos inflamatorios, explicando por qué la inflamación de todo tipo es normalmente más intensa por la noche. El patrón normal es de procesos inflamatorios que alternan con aspectos de la función inmune pertinentes a la defensa contra la infección; no obstante, estos patrones circadianos pueden ser alterados por diversos factores (Petrovsky y Harrison, 1998; Petrovsky *et al.* 1998).

Los sistemas corporales que ejercen la defensa contra el ataque bacteriano o viral son holgadamente más activos entre aproximadamente las 10 de la mañana y las 10 de la noche. Esto implica elementos clave de las capacidades de supervisión y defensa del sistema inmune (por ejemplo, las células T cooperadoras 1 [T1], que asisten a las células B y a otras células T y están involucradas en la secreción de interleucina 2, interleucina 12 e interferón gamma, promoviendo la transformación de las células supresoras CD8 en células citotóxicas NK [*natural killer*, asesinas naturales], que tienen un papel vital en la inactivación de células infectadas por virus y mutagénicas).

Los procesos de defensa y reparación, de los cuales la inflamación es parte, son más activos entre alrededor de las 10 de la noche y las 10 de la mañana siguiente. A este respecto, Petrovsky y Harrison (1998) afirman:

La producción de citocinas en la sangre entera humana exhibe una ritmicidad diaria. La producción pico de las citocinas proinflamatorias... tiene lugar durante la noche y por la mañana temprano, en el momento en que el cortisol plasmático es mínimo. La existencia de una relación causal entre el cortisol plasmático y la producción (de citocinas) es sugerida por el hallazgo de que la elevación del cortisol plasmático dentro de límites fisiológicos... conduce a una caída correspondiente en la producción de citocinas proinflamatorias. El hallazgo de ritmos diarios en la producción de citocinas puede ser relevante para comprender por qué los trastornos inmunoinflamatorios, como la artritis reumatoide o el asma, exhiben exacerbaciones nocturnas o por la mañana temprano, así como la optimización del tratamiento de dichos trastornos (Gudewill, 1992).

Dice Monro (2001): «El ciclo natural de los modos de defensa y reparación del sistema inmune está alterado en las personas enfermas; la desviación crónica hacia la producción

de citocinas puede fijar el organismo en un estado proinflamatorio.»

Estos patrones, por consiguiente, pueden alterarse. Diversos fenómenos y circunstancias, que en alto porcentaje pueden describirse como «fenómenos estresantes», parecen capaces de alterar los ritmos circadianos, de modo que la fase inflamatoria pueda permanecer «encendida» la mayor parte del tiempo y no sólo por la noche. Cuando esto sucede, la fase defensiva del ciclo está relativamente debilitada, dando lugar a que aumenten las probabilidades de infección. Esto puede ocurrir por causa de:

- Vacunaciones múltiples.
- Exposición a los insecticidas carbamato y organofosforados, que inhiben la interleucina 2, esencial para la función de las células Th1.
- Ingesta de esteroides, como la cortisona.
- «Estrés, tanto psíquico como físico. El estrés activa el eje hipotálamo - hipofiso - suprarrenal y conduce a una producción aumentada de cortisol. El ejercicio excesivo y la privación de alimento o sueño también producen un descenso de la relación DHEA (dehidroepiandrosterona) a cortisol y un incremento de la desviación de T1 a T2. Se sabe que los niveles de anticuerpos contra el virus de Epstein - Barr se eleva en los estudiantes que se enfrentan a exámenes y que este virus es usualmente controlado por una respuesta de T1. El estrés causa una replicación viral aumentada y por ello tiene lugar la producción de anticuerpos.» (Monro, 2001)
- Cáncer. «Muchos de los factores de riesgo para el cáncer, como las sustancias químicas carcinogénicas o el humo del tabaco, también causan inflamación prolongada y menores niveles de Th1.» (Monro, 2001)

SUEÑO Y DOLOR

Además de estas influencias, los patrones alterados del sueño pueden tener efectos negativos sobre el dolor y la recuperación de la lesión. Toda interrupción de la fase 4 del sueño provoca la reducción de la producción de hormona del crecimiento por la glándula hipófisis, lo que da lugar a una mala reparación de tejidos irritados, inflamados y dañados, con tiempos de recuperación más prolongados (Gripe, 1994; Moldofsky y Dickstein, 1999).

La interacción del sistema encefálico circadiano de sueño - vigilia y el sistema citocino - inmune - endocrino es integral y está destinado a preservar la homeostasis... con posibles implicaciones para las funciones inmune y endocrina alteradas en seres humanos privados de sueño. Durante la respuesta de fase aguda a la patología bacteriana o viral tiene lugar la activación de citocinas y hay somnolencia. Hay alteraciones del sueño y de las funciones citocinoinmunes en la patología protozoaria y viral crónica... Las alteraciones fisiológicas relacionadas con el sueño pueden tener un papel importante en las enfermedades autoinmunes, principalmente trastornos del sueño y enfermedades mentales graves (Monro, 2001).

Los factores estresantes enumerados por Monro, así como la toma de conciencia de la naturaleza cíclica de la inflamación, constituyen dos informaciones importantes que deben darse a conocer a los pacientes. Por otra parte, los medios nutricionales con los cuales se ejerce cierto grado de influencia

sobre los procesos inflamatorios (sin suprimirlos del todo) pueden brindar al paciente una sensación de control sobre el dolor, una habilitación poderosa sobre todo en las afecciones crónicas.

DOLOR E INFLAMACIÓN: FACTORES ALÉRGICOS, DIETÉTICOS Y NUTRICIONALES

Existen dos métodos nutricionales antiinflamatorios principales, útiles en la mayoría de las situaciones de dolor, el enfoque dietético y el enzimático, pudiendo usarse ambos o cualquiera de ellos, según sea lo apropiado.

La inflamación es una respuesta natural y beneficiosa del cuerpo a la irritación, la lesión y la infección. Alterarla o reducirla drásticamente puede ser contraproducente y por lo tanto un error, como se ha demostrado en el tratamiento de la artritis mediante el empleo de fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) durante aproximadamente los últimos 30 años. Además de la naturaleza tóxica de los AINE, se ha demostrado con frecuencia que las articulaciones no tratadas permanecen en mejores condiciones que las tratadas con AINE (Pizzorno, 1996; Werbach, 1996).

Enfoques nutricionales para la modulación de la inflamación

A continuación se exponen los puntos más importantes de los protocolos dietéticos antiinflamatorios para los pacientes. Los consejos (guías que pueden copiarse para uso de los pacientes) se hallarán en el Capítulo 7.

1. Las grasas animales deben reducirse. Los procesos de dolor/inflamación incluyen prostaglandinas y leucotrienos determinados que dependen en alto grado de la presencia de ácido araquidónico, el cual es fabricado especialmente por los seres humanos a partir de las grasas animales. La reducción de la ingesta de grasas animales reduce el acceso de las enzimas que ayudan a producir ácido araquidónico y disminuye en consecuencia los niveles de las sustancias inflamatorias liberadas a los tejidos, las cuales contribuyen en gran medida al dolor (Donowitz, 1985; Ford-Hutchinson, 1985).

- La primera prioridad en un abordaje dietético antiinflamatorio consiste en reducir o eliminar las grasas de los lácteos.
- Debe ingerirse leche, yogur y queso libres de grasas o bajos en grasas, antes que las variedades con grasa entera y manteca, que deben evitarse siempre.
- Las grasas cárneas se evitarán por completo; puesto que gran parte de la grasa de la carne es invisible, pueden evitarse las carnes durante un tiempo (o permanentemente).
- Se evitará la piel de las aves de corral.
- Debe buscarse en los envases y evitarse las grasas escondidas en productos como galletas (bizcochos, galletitas) y otros alimentos manufacturados.

2. La ingesta de pescado o aceite de pescado ayuda a disminuir la inflamación (Moncada, 1986). El pescado provee

niente de aguas frías, como las del Mar del Norte o Alaska, contiene los máximos niveles de ácido eicosapentanoico (AEP), que reduce los niveles de ácido araquidónico en los tejidos y por consiguiente ayuda a producir menos precursores inflamatorios. El aceite de pescado proporciona estos efectos antiinflamatorios sin interferir con aquellas prostaglandinas que protegen la mucosa gástrica y mantienen el nivel correcto de coagulación sanguínea. Las medicaciones de venta libre, como los AINE que reducen la inflamación, causan por lo común nuevos problemas al interferir con la función de las prostaglandinas y estimular la disfunción intestinal, lo que podría dar lugar a intolerancia o reacciones alérgicas (ver más adelante).

Las investigaciones han demostrado que el uso de AEP en los cuadros reumáticos y artríticos ofrece alivio para la tumefacción, la rigidez y el dolor, aun cuando los beneficios no se hacen evidentes hasta que estos complementos han sido administrados durante 3 meses, alcanzando su nivel de mayor efectividad después de aproximadamente 6 meses (Werbach, 1991a).

A los pacientes (a menos que presenten intolerancia al pescado) se les debe aconsejar que:

- Coman pescados como arenques, sardinas, salmón y caballa por lo menos 2 veces por semana o más si lo desean.
- Ingerian cápsulas de AEP (5 a 10 por día) de forma regular cuando la inflamación esté en su peor punto, hasta que se observe alivio, pasando luego a una dosis de mantenimiento de 3 a 6 por día.

3. Las enzimas antiinflamatorias (proteolíticas), provenientes de plantas, poseen una acción antiinflamatoria leve pero sustancial. Entre ellas se cuenta la bromelaína, que procede del tronco del ananá (no de la fruta), y la papaína, derivada de la planta de la papaya. Deben ingerirse alrededor 2 ó 3 g de una o la otra distribuidos a lo largo del día (la bromelaína parece ser más efectiva), fuera de las comidas, como parte de una estrategia antiinflamatoria aliviadora del dolor (Cichke, 1981; Taussig, 1988).

INTOLERANCIAS, ALERGIAS Y DISFUNCIÓN MUSCULOESQUELÉTICA

Las respuestas fisiopatológicas individuales a determinados alimentos y líquidos son responsables de un significativo abanico sintomático, también de dolor e incomodidad (Brosstoff, 1992). Para que los síntomas que presenta un paciente adquieran sentido habrá que permanecer alerta a la posibilidad de que por lo menos algo del dolor, la rigidez, la fatiga, etc., pueda haberse originado a partir de lo que se consume o haberse agravado por ello.

Parecen estar implicadas dos respuestas diferentes: la verdadera alergia alimentaria, un fenómeno inmune (que involucra la inmunoglobulina E, o IgE), y el fenómeno menos comprendido de la *intolerancia alimentaria*, que comprende diversas reacciones fisiológicas adversas de origen desconocido sin intervención del sistema inmune. Es posible que la intolerancia alimentaria incluya un elemento de toxicidad alimentaria real o una reacción muy individual a los alimentos, probablemente en relación con una deficiencia enzimática (Anderson, 1997).

Lamentablemente, los términos alergia (hipersensibilidad) alimentaria e intolerancia alimentaria parecen ser fuente de gran confusión y poca certeza. Señala Mitchell (1988):

El Royal College of Physicians... ha abordado directamente el problema de la terminología. Recomienda usar el término general intolerancia alimentaria, reservando otras expresiones, como alergia e hipersensibilidad alimentarias, a aquellas situaciones en que se conoce o presume un mecanismo patogénico.

Por definición (Royal College of Physicians, 1984), la intolerancia alimentaria es una reacción desagradable (es decir, adversa) y reproducible a un alimento específico o a un componente alimentario, sin base psicológica.

Mecanismos

El alimento que llega al sistema digestivo es procesado por lo general enzimáticamente hasta un tamaño molecular (ácidos grasos de cadena corta, péptidos y disacáridos), de manera que la absorción/eliminación puedan tener lugar una vez que los nutrientes hayan sido transferidos a través de la membrana mucosa hacia el torrente sanguíneo.

Por desgracia, en muchos casos los antígenos alimentarios y los complejos inmunes también encuentran un camino a través de esta barrera mucosa. Cuán rápido y en qué cantidad penetran en el flujo sanguíneo estas sustancias indeseables desde el intestino es algo que parece estar directamente ligado a la cantidad de material antigénico existente en la luz intestinal (Mitchell, 1988; Walker, 1981).

Expresa Mitchell:

La presencia de células epiteliales membranosas especializadas... parece permitir el transporte activo de antígenos a través de la mucosa incluso cuando las concentraciones de antígenos son bajas. La permeabilidad es retardada por mecanismos defensivos, entre ellos la degradación por enzimas y ácidos, la secreción de moco y el movimiento y las barreras intestinales, que reducen la absorción y la adherencia.

Cuando la permeabilidad a través de la barrera hacia el torrente sanguíneo está deteriorada, ello significa un fracaso de los mecanismos defensivos, de modo que surge el interrogante de qué es lo que dio lugar a dicho fracaso.

- Drogas (antibióticos, esteroides, alcohol, AINE; ver anteriormente la exposición al respecto, en este capítulo) (Bjarnason, 1984; Jenkins, 1991).
- Edad avanzada (Hollander, 1985).
- Intolerancias específicas genéticamente adquiridas (alergias).
- Infecciones y desarrollos en el intestino, por ejemplo de bacterias o levaduras (Gumoski, 1987; Isolauri, 1989).
- Sustancias químicas que contaminan alimentos ingeridos (pesticidas, aditivos, etc.) (O'Dwyer, 1988).
- Mala digestión, estreñimiento (que producen fermentación intestinal, disbiosis, etc. (Iacano, 1995).
- Estrés emocional que altera el pH intestinal, ejerciendo influencia negativa sobre la flora normal.
- Traumatismos importantes como quemaduras (posiblemente debido a pérdida de aporte sanguíneo en la región traumatizada) (Deitch, 1990).

- Las toxinas que no son excretadas o desactivadas pueden llegar a los reservorios grasos del organismo (O'Dwyer, 1988).

Todos estos factores o algunos de ellos, u otros, pueden irritar la pared intestinal, permitiendo un incremento de la velocidad de transporte de moléculas indeseables hacia el flujo sanguíneo, el llamado *leaky gut syndrome* (síndrome del intestino hiperpermeable).

Las investigaciones sugieren que la salud y la eficacia relativas del hígado del sujeto, junto con la edad de la primera exposición, el grado de carga antigénica y la forma en que el antígeno se presenta tienen todos un papel en decidir cómo responderá el cuerpo, siendo una evolución habitual cierto grado de tolerancia adaptativa (Mitchell, 1988; Roland, 1993). Los patrones alimentarios tempranos constituyen un factor clave en la determinación de la manera en que el cuerpo responderá más tarde a los anticuerpos liberados por vía alimentaria y qué alimentos son los más involucrados, estando los huevos, la leche, el pescado y las nueces entre los que presentan mayores probabilidades de dar lugar a problemas (Brostoff, 1992; Mitchell, 1988).

La mayor parte de la gente exhibe cierto grado de respuesta a los antígenos alimentarios mediante anticuerpos séricos. Los anticuerpos ayudan a eliminar los antígenos alimentarios formando complejos inmunes, eliminados luego por el sistema inmune. En cambio, el fracaso en la remoción de complejos puede hacer que queden depositados en los tejidos, produciendo inflamación (Brostoff, 1992). En algunos casos, la respuesta inmune a los antígenos alimentarios incluye la IgE y en otros no, correspondiendo entonces la respuesta a la calificación de «intolerancia alimentaria».

Mastocitos, respuestas inmunes e inflamación

Los mastocitos que se hallan en pulmones, intestino, tejidos conectivos y cualquier otro lugar del organismo son de importancia crítica para la respuesta alérgica. En el tejido conectivo, los mastocitos tienen un papel en la regulación de la composición de la sustancia fundamental. Contienen heparina, histamina y factor quimiotáxico eosinófilo, y participan de las reacciones de hipersensibilidad inmediata. Los mastocitos poseen receptores de superficie con elevada afinidad por la IgE, pero también pueden interactuar con estímulos no inmunes, como los antígenos alimentarios.

La violencia de cualquier reacción entre mastocitos e IgE (u otros estímulos) depende de la presencia en los tejidos de diversas sustancias biológicas, como histamina y ácido araquidónico (y sus derivados, como los leucotrienos), todas las cuales producen un aumento de los procesos inflamatorios (Holgate, 1983; Wardlaw, 1986). La histamina es secretada por los mastocitos durante la exposición a los alérgenos; el resultado es inflamación local y edema, así como constricción bronquiolar. Este último efecto es particularmente relevante en el caso de los asmáticos, pero puede afectar en algún grado a cualquier persona, creando dificultades respiratorias.

En ciertas oportunidades, la respuesta a los antígenos ingeridos y absorbidos es muy rápida, unos pocos segundos, si

bien es posible también que pasen horas o días antes de que tenga lugar la reacción (Mitchell, 1988).

Dolor muscular y alergia/intolerancia

Un estudio evaluó la frecuencia de los síntomas importantes así como la alergia en un grupo de más de 30 pacientes con diagnóstico de «fibromialgia primaria», en comparación con controles equiparados (por edad y sexo) (Tuncer, 1997). La prevalencia de los síntomas en el grupo de síndrome de fibromialgia (SFM) (además del dolor, que se presentó en el 100%) fue la siguiente: migraña, 41%; colon irritable, 13%; alteraciones del sueño, 72%, y rigidez matinal, 69%. En el grupo de SFM fue frecuente el hallazgo de antecedentes de alergia, con niveles elevados (aunque no significativos) de IgE. El 66% de los pacientes con SFM investigados dieron positivo en las pruebas de alergia cutánea.

Un estudio llevado a cabo en la Escuela de Medicina de la East Carolina University en 1992, que comprendió aproximadamente a 50 personas con fiebre del heno o rinitis alérgica perenne, halló que alrededor de la mitad de los examinados cumplía los criterios para fibromialgia del American College of Rheumatology (Cleveland *et al.*, 1992).

Cuatro pacientes en quienes se diagnosticó un síndrome fibromiálgico presente entre 2 y 17 años, todos sometidos a varios tratamientos con poco beneficio, presentaron una resolución completa o casi completa de sus síntomas en un lapso de meses tras eliminar de su dieta el glutamato monosódico (MSG) o el MSG más aspartamo. En todos los casos, se trataba de mujeres que previamente a la eliminación del MSG presentaban comorbilidades múltiples. Todas mostraron recurrencia de sus síntomas cada vez que ingirieron MSG. Los investigadores observan que las *excitotoxinas* son moléculas, como el MSG y el aspartamo, que actúan como neurotransmisores excitatorios, pudiendo producir neurotoxicidad cuando se las utiliza en exceso. Propusieron que estas 4 pacientes podrían representar un subgrupo del síndrome en el que la fibromialgia es inducida o exacerbada por las excitotoxinas o, alternativamente, podrían constituir un síndrome excitotóxico similar a la fibromialgia (Werbach, 1993).

Simons *et al.* (1999) observan que los pacientes con síntomas activos de rinitis alérgica y puntos gatillo miofasciales reciben un alivio sólo temporal del tratamiento específico de los puntos gatillo. «Cuando se han controlado los síntomas alérgicos, la respuesta muscular al tratamiento de los PG locales usualmente mejora de manera significativa. La hipersensibilidad a los alérgenos, con liberación de histamina, parece actuar como factor perpetuante de los puntos gatillo miofasciales». Señalan que las alergias alimentarias deben considerarse un factor perpetuante de los PG miofasciales, y que si bien en la mayoría de las personas los «órganos de choque de las reacciones alérgicas» son el tracto respiratorio, los ojos, los bronquios, la piel o las articulaciones, «en otras son los músculos esqueléticos los que parecen actuar como el órgano de choque de las alergias».

Anne Macintyre, asesora médica de la ME Action (ME: Myalgic Encephalomyelitis, encefalomiélitis miálgica), un activo grupo de apoyo para pacientes con fibromialgia y procesos de fatiga crónica, sostiene que hay un modelo de «dis-

función inmune» como mecanismo subyacente al SFM. Expresa que «en la encefalomiélitis miálgica (EM) la disfunción inmune puede asociarse con sensibilidad aumentada a sustancias químicas y/o alimentos, lo que puede causar otros síntomas, como dolor articular, asma, cefalea y colon irritable» (Macintyre, 1993).

Durante muchos años, Theron Randolph registró las modificaciones clínicas surgidas al pasar el sujeto a través de diversas fases de «reacción» a sustancias químicas (presentes en alimentos o el ambiente) (Randolph, 1976). Divide estas reacciones en las relacionadas con la estimulación activa de una reacción inmune por el alérgeno y las que se relacionan con la eliminación de este último. Durante algunas de las fases, sobre todo las de «manifestaciones alérgicas sistémicas», pueden aparecer la mayor parte de los síntomas asociados con el SFM, a saber, dolor difuso, fatiga, confusión mental, insomnio y colon irritable. Por lo general, cuando ciertos alérgenos alimentarios se consumen diariamente las reacciones no son agudas, sino que se las encuentra de forma crónica. El modelo de ecología clínica sugiere que el sujeto puede haberse hecho «adicto» a la sustancia y que la alergia queda «enmascarada» en virtud de la exposición regular y frecuente a ella, impidiendo los síntomas de abstinencia que aparecerían si se interrumpiese la exposición. Feingold (1973) escribe:

Si el individuo reactivo asocia el efecto estimulatorio (de un alérgeno) con una exposición dada, tiende a recurrir a dicho agente tan a menudo como sea necesario «para permanecer bien». Así por ejemplo, el adicto al café, que lo necesita para iniciar la mañana, tiende a utilizarlo durante el día tanto como precise y en la cantidad suficiente para mantenerse activo. Durante cierto período, la persona que se adapta a ello tiende a aumentar la frecuencia de la ingesta y la cantidad por dosis, para mantener el efecto buscado. Lo mismo es válido respecto a otros alimentos comunes.

«Enmascaradores» de alergia: hiperventilación

La química sanguínea puede ser drásticamente modificada (aumento de la alcalosis) por la tendencia a la hiperventilación, que tiene profundos efectos sobre la percepción del dolor y otros numerosos síntomas, entre ellos ansiedad, excitación simpática, parestesias y tono muscular elevado (Lum, 1981; Macefield y Burke, 1991; Timmons y Ley, 1994).

Brostoff (1992) manifiesta que algunos expertos rechazan en realidad el concepto de intolerancia alimentaria, considerando que muchos sujetos con este diagnóstico son en verdad hiperventiladores. Estima que «la hiperventilación es relativamente infrecuente y puede enmascararse como sensibilidad alimentaria». Barelli (1994) ha demostrado que la tendencia a la hiperventilación incrementa la circulación de histaminas, haciendo las reacciones alérgicas más violentas y más probables.

Así, estamos antes dos fenómenos –alergia e hiperventilación– que pueden producir síntomas que recuerdan cada evento al otro (incluidos muchos síntomas asociados al dolor muscular crónico), cada uno de los cuales puede agravar los efectos del otro (la hiperventilación al mantener los elevados niveles de histamina y la alergia al provocar una disfunción

respiratoria, como el asma), generalmente coexistiendo ambos en sujetos con fibromialgia y otras formas de dolor crónico.

Definición de las intolerancias alimentarias

En las décadas de 1920 y 1930, A. H. Rowe demostró que los dolores musculares crónicos difusos, a menudo combinados con fatiga, náuseas, síntomas gastrointestinales, debilidad, somnolencia, confusión mental y enlentecimiento del pensamiento, así como irritabilidad, desánimo y dolor corporal extendido, tienen frecuentemente una etiología alérgica. Denominó a este cuadro «toxemia alérgica» (Rowe, 1930, 1972).

Randolph (1976) describió lo que llama «reacción alérgica sistémica», la cual se caracteriza por mucho dolor muscular y/o articular y numerosos síntomas comunes del SFM. Dice Randolph:

El punto más importante para establecer un diagnóstico operativo de mialgia alérgica es pensar en él. Es un hecho que rara vez se tiene en cuenta esta posibilidad, y aún más raro es abordarla con medidas diagnósticas y terapéuticas capaces de identificar y evitar los desencadenantes y perpetuantes ambientales más frecuentes en esta afección; esto es, alimentos específicos, agentes adictivos, exposición a sustancias químicas ambientales y polvo casero.

Señala Randolph que cuando un alérgeno alimentario es retirado de la dieta puede llevar días hasta que se manifiesten los síntomas de «abstinencia»: «Durante el curso de un control global del ambiente (ayuno o evitación múltiple), como se aplica en la ecología clínica, efectos especialmente frecuentes son la mialgia y la artralgia, siendo superada su incidencia sólo por la fatiga, la debilidad, el hambre y las cefaleas.» Los síntomas miálgicos pueden no aparecer hasta el segundo o tercer días de evitación de un alimento al cual el sujeto es intolerante, comenzando a ceder los síntomas después del cuarto día. Advierte que al examinar las reacciones (estimuladoras) a alérgenos alimentarios (en oposición a los efectos de la abstinencia) debe tenerse en cuenta que el comienzo de la mialgia y los síntomas relacionados puede no tener lugar hasta 6 a 12 horas después de la ingesta (de un alimento que contenga el alérgeno), lo que puede confundir las cosas, ya que otros alimentos ingeridos más cerca del momento de exacerbación de los síntomas podrían aparecer como culpables. Otro signo que puede sugerir que el dolor muscular se combina con la intolerancia alimentaria es la inquietud de las piernas, un proceso que también coexiste habitualmente con el SFM y que contribuye al insomnio (Ekbom, 1960).

Cuando alguien presenta una reacción alérgica obvia a un alimento se puede ver como el evento causal en la aparición de otros síntomas. En cambio, si las reacciones se presentan cada día muchas veces y las respuestas se hacen crónicas, el vínculo entre causa y efecto puede ser más difícil de establecer.

Si en ocasiones síntomas tales como el dolor muscular pueden ser desencadenados por la intolerancia alimentaria o la alergia, sigue existiendo el interrogante principal: ¿cuál es la causa de la alergia? (Cuadro 6.1). Como ya se expuso en este capítulo, una posibilidad consiste en que la mucosa intestinal se haga excesivamente permeable, permitiendo así

que las moléculas penetren en el torrente sanguíneo, donde la respuesta inmune es tanto predecible como apropiada. En algunas personas, la «permeabilidad intestinal» puede ser considerada la causa de la alergia (Paganelli, 1991; Troncone, 1994). El recorrido no termina aquí, sin embargo, ya que es necesario preguntarse: ¿qué causó la permeabilidad intestinal?

La alergia, la función inmune hiperreactiva y el dolor muscular

Como parte del vínculo de alergia y dolor miálgico, a veces el sistema inmune puede estar afectado por infecciones múltiples o crónicas, así como por antígenos, lo que mantiene la producción de citosinas en un nivel excesivamente elevado. Así por ejemplo, se ha sugerido una conexión viral en la progresión etiológica hacia cuadros clínicos en los que predomina el dolor muscular crónico. Macintyre (1993) ofrece al respecto evidencias científicas:

El inicio de la EM (SFM) parece ser desencadenado usualmente por un virus, aun cuando la infección pase desapercibida. Lo más frecuente en el Reino Unido son los enterovirus, entre ellos los virus coxsackie B y de Epstein-Barr (Gow, 1991)... Muchos dicen que estaban bien y sanos antes de una infección viral, con la que dio comienzo su afección. Pero es posible que en muchos de estos pacientes haya habido otros factores, como estrés emocional, exposición a pesticidas o traumatismo quirúrgico o accidental, algunos meses antes de la infección desencadenante.

En consecuencia, la hiperactividad inmune puede perseverar, según sugiere Randolph, debido a una persistente presencia viral, la existencia de algún otro estimulante inmunotóxico (por ejemplo, pesticidas) o respuestas alérgicas repetidas. De ser así, los elevados niveles de citocinas resultantes de la excesiva estimulación inmune producirán diversos síntomas de tipo gripal, con dolor persistente característico en la musculatura (Oldstone, 1989).

¿Tratamiento de la «mialgia alérgica»?

Randolph sugiere «evitar los alimentos incriminados, la exposición a sustancias químicas y, a veces, de los excitantes ambientales». Lograr esto en un contexto diferente a una clínica o un hospital supone para el profesional y para el paciente saltar una serie de vallas. Si los alimentos u otros irritantes pueden ser identificados, tiene mucho sentido evitarlos, puedan tratarse las causas subyacentes o no (por ejemplo, la permeabilidad intestinal).

De acuerdo con la Fibromyalgia Network, la publicación oficial de los grupos de apoyo del SFM en EE. UU., los alimentos más frecuentemente identificados como causantes de problemas en mucha gente con SFM son el trigo y productos lácteos, el azúcar, la cafeína, Nutra-Sweet®, el alcohol y el chocolate (Fibromyalgia Network, 1993; Uhde, 1994). *Nota.* La Fibromyalgia Network ha informado específicamente que Nutra-Sweet® (una forma de aspartamo) puede exacerbar los síntomas del SFM en algunas personas. Todos los alimentos con contenido de aspartamo deben ser utilizados con precaución en caso de que agraven los síntomas, mediante es-

Cuadro 6.1. Sincronicidad biológica

Existen modos tanto lineales como espaciales de interpretar lo que sucede en la vida en general y en el cuerpo en particular. Causa y efecto representan la manera en que la gente de Occidente entiende las relaciones entre los eventos (causalidad), es decir, que una cosa causa la siguiente o es causada, o por lo menos fuertemente influida, por otra.

Una forma diferente de considerar dos eventos es verlos como parte de un continuo complejo, cada uno formando parte del mismo (y más grande) proceso sin que uno sea dependiente del otro, sino vinculados por un principio conectivo de sincronización. Las palabras «sincronicidad» o «simultaneidad» se emplean para describir esta manera de ver patrones y fenómenos (Jung, 1973).

Por ejemplo:

- La hiperventilación provoca a menudo ansiedad; en consecuencia, podríamos suponer que la hiperventilación «causa» la ansiedad; *sin embargo*,
- la ansiedad comúnmente conduce a hiperventilación; por consiguiente, podríamos suponer que la ansiedad causa hiperventilación; *o podría decirse que*
- la ansiedad y la hiperventilación no se «alimentan» la una a la otra, sino que pueden ser desencadenadas y/o agravadas por niveles bajos de glucemia, niveles aumentados de progesterona, excitación simpática, factores tóxicos, estimulación suprarrenal, acidosis metabólica, condiciones climáticas, altitud, estímulos emocionales, reacciones alérgicas, etc. Por tanto, podríamos abarcar más y suponer apropiadamente que la ansiedad y la hiperventilación son parte de un continuo que comprende todos estos factores o cualquiera de ellos (y a numerosos otros), interactuando con la individualidad genética única y las características bioquímicas, biomecánicas y psicológicas adquiridas de la persona afectada.

Similares continuidades complejas existen en la mayor parte de las afecciones crónicas y, como se muestra en este capítulo, incluso en algunas aparentemente simples.

Esta perspectiva adoptada para ver el problema del paciente implica situarlo en contexto: el problema dentro del paciente (en su unicidad y complejidad adquirida y heredada), dentro del ambiente del paciente, este ambiente dentro de otro más amplio, etc. Dicho enfoque puede denominarse «sincronicidad biológica» (Chaitow, 2001), ya que si hemos de buscar «causas» o síntomas debemos pensar tan ampliamente como sea posible, de manera que mediante una lente lo suficientemente amplia podamos discernir un patrón, una red de influencias, que nos ayude a resolver la situación del paciente.

Es posible hallar soluciones en las estrategias nutricionales, los métodos de reducción del estrés, el apoyo psicológico, el equilibrio biomecánico y otros numerosos enfoques, ninguno de los cuales podrá «curar» al individuo, aunque todos podrán «permitir», o estimular, que se produzca la autocuración. Cuando se observa de este modo el tratamiento, éste se transforma en una más de un grupo de influencias contextuales que interactúan con el sujeto. La evolución terapéutica, por consiguiente, no debería considerarse un efecto resultante de una causa (tratamiento), sino la emergencia de un cambio (expectativamente) positivo en este particular y complejo contexto.

Distinguir cómo el encuentro terapéutico se adapta al cuadro requiere una visión espacial de combinaciones de eventos sincrónicos, sean ellos bioquímicos, biomecánicos, psicosociales, energéticos o espirituales, diseñándose el «tratamiento» de modo de que constituya una influencia coherente, benéfica y estimulante de la autocuración.

trategias como las que se describen en el Capítulo 7 (dieta de exclusión).

El mantenimiento de una dieta libre de trigo y lácteos durante algún tiempo no es tarea fácil, si bien algunos pueden

lograrlo. Los aspectos relativos a la colaboración por parte del paciente merecen especial atención, ya que la forma en que la información es presentada y explicada puede establecer una diferencia importante en la determinación que muestren pacientes ya con tensión al embarcarse en modificaciones de estilos de vida potencialmente estresantes.

Las estrategias de exclusión, en gran parte fundamentadas en el trabajo original de ecólogos clínicos tales como Randolph, así como en el patrón dietético llamado «oligoantigénico», basado en los métodos utilizados en el Great Ormond Street Hospital for Children, de Londres, se presentan en el Capítulo 7.

PRECAUCIÓN. Cuando se interrumpe la administración de un alimento al cual una persona es muy sensible y que se ha consumido con regularidad, el sujeto puede experimentar síntomas de «abstinencia» durante aproximadamente una semana, lo que comprende síntomas de tipo gripal, dolor persistente en músculos y articulaciones, ansiedad, inquietud, etc. Éstos cederán por lo general después de unos pocos días; esto puede ser un fuerte indicio de que lo que se ha eliminado de la dieta es responsable de una alergia «enmascarada», capaz de desencadenar o agravar síntomas. Es importante que los pacientes sean advertidos de esta posibilidad.

Otras elecciones terapéuticas

Pizzorno (1996) ha revisado un abanico de métodos de desintoxicación y mejoría intestinal, que se han examinado tanto desde el punto de vista clínico como en estudios controlados, demostrando que si se puede ayudar a la mucosa intestinal a curar, a la flora intestinal a que vuelva a recuperarse, a la función hepática a mejorar, si se restringen los alérgenos, si se evalúa y si es necesario se complementa el estado nutricional, podrán lograrse mejorías marcadas en los pacientes con síntomas crónicos, tales como los que se muestran en la alergia, incluidas las condiciones dolorosas de la migraña crónica (Bland, 1995; Pizzorno, 1996).

EXAMEN DE LA ALERGIA/INTOLERANCIA

El examen de las intolerancias y de las alergias francas no constituye un camino recto. Diversos factores pueden llevar a confusión, entre ellos los que siguen (Roberson, 1997):

- La demostración de anticuerpos IgE en suero puede no ser posible, debido a la presencia de otros grupos de anticuerpos.
- Las pruebas sanguíneas de citotoxicidad comúnmente presentan resultados falsos positivos.
- La investigación cutánea constituye un medio efectivo para demostrar la presencia de alérgenos inhalados, pero no es eficaz para confirmar los alérgenos alimentarios (Rowntree *et al.*, 1985; Simons *et al.* 1999).
- Las respuestas de las pruebas cutáneas al alimento

pueden perderse cuando el individuo tiene poca edad, incluso si en suero hay anticuerpos IgE.

- El examen cutáneo es ineficaz para la evaluación de sensibilidades retardadas y fracasa en evaluar con precisión las intolerancias metabólicas a alimentos.

- James (1997) sugiere que si hay una prueba cutánea y/o una prueba de radioalergosorbentes (RAST) positiva se introduzca una dieta de eliminación para evaluar intolerancias alimentarias.

- Una dieta de eliminación implica la exclusión de un alimento o una familia de alimentos durante 3 a 4 semanas, tiempo durante el cual se evalúan los síntomas. Si hay mejoría, se produce una estimulación reintroduciendo el alimento previamente eliminado.

- Si los síntomas mejoran cuando se excluye el alimento y vuelven a surgir cuando éste se reintroduce en la dieta, vuelve a excluirse el alimento durante no menos de 6 meses. Este proceso es el método más simple, seguro y exacto para evaluar una intolerancia alimentaria, si bien sólo si se aplica estrictamente.

Algunas evidencias de los beneficios de la dieta de exclusión en la alergia

- Un 74% de 50 pacientes con asma experimentaron una mejoría significativa sin medicación tras una dieta de eliminación. Un 62% mostró crisis provocadas por el alimento solo y un 32% por una combinación de alimentos y contactos cutáneos (Borok, 1990).

- Cuando se trató a 113 sujetos con colon irritable mediante una dieta de eliminación, se observó una marcada mejoría sintomática. Un 79% de los pacientes, que también presentaban síntomas de atopia, entre ellos fiebre, sinusitis, asma, eccema y urticaria, mostraron asimismo mejorías marcadas de estos síntomas (Borok, 1994).

- Una ingesta de moderada a elevada de pescado azul demostró asociarse con un menor riesgo de reacciones alérgicas, presumiblemente debido a los elevados niveles de AEP, que inhibe los procesos inflamatorios (Hodge, 1996; Thien, 1996).

- Se aplicó una dieta vegetariana con eliminación de todos los productos lácteos, huevos, carnes y pescado, así como café, té, azúcar y cereales (salvo trigo sarraceno, mijo y lentejas) a 35 asmáticos, de los cuales 24 completaron el estudio de 1 año. Hubo una mejoría de los síntomas del 71% en un plazo de 4 meses y del 92% después de 1 año (Lindahl, 1985).

Estrategias

Las dietas oligoalergénicas, de eliminación y rotatorias son variaciones estratégicas que intentan identificar y luego reducir a un mínimo la exposición a alimentos que provoquen síntomas. Algunos de estos métodos dietéticos se describen en el Capítulo 7.

LA CONEXIÓN RESPIRATORIA

La ansiedad constituye un factor agravante en todos los procesos de dolor crónico (Wall y Melzack, 1989), por ejem-

plo, el dolor muscular (Barlow, 1959), y como estado emocional usualmente conduce a intervenciones terapéuticas psicosociales.

La principal influencia sobre la bioquímica sanguínea desencadenada por la ansiedad se relaciona con trastornos del patrón respiratorio, siendo la hiperventilación el más obvio y extremo (Timmons y Ley, 1994). En el Capítulo 7 se presenta una variedad de medidas de autoayuda, que podrían ser útiles mientras el paciente también es tratado por las concomitancias biomecánicas de un patrón respiratorio torácico superior (músculos respiratorios accesorios dolorosos y acortados, restricciones en la columna torácica y la parrilla costal, actividad de puntos gatillo, etc.).

Bioquímica de la hiperventilación

La escala del pH va de 1 a 14, correspondiendo el valor 1 a lo ácido, y el 14, a lo alcalino, con un punto medio neutro de 7. Se llama «pH» a la presión parcial de hidrógeno. La escala del pH es una gradación de la «alcalinidad», en la cual los números más elevados indican un mayor contenido alcalino. El pH fisiológico normal de sangre arterial es de alrededor de 7,4, siendo aceptable una variación entre 7,35 y 7,45. Fuera de estos límites hay efectos patológicos de muchos tipos. El cuerpo sacrificará muchas otras cosas para mantener el pH apropiado. Una elevación a 7,5 significa más alcalinidad, y una caída a 7,3, más acidez. El término «acidosis» representa un exceso de ácido en sangre y tejidos.

La acidez de la sangre es determinada en gran parte por el dióxido de carbono (CO_2), que es el producto final del metabolismo aeróbico. El CO_2 proviene principalmente del sitio de producción de energía dentro de las células, las mitocondrias. Es el equivalente biológico del humo y la ceniza y es inodoro, más pesado que el aire y apaga fuegos, incluso los nuestros. En su forma pura causa rápidamente sofocación.

El CO_2 es extremadamente tóxico y potencialmente letal. Para su transporte a los pulmones donde será exhalado, el CO_2 es convertido en ácido carbónico (CO_3H_2). Cuanto más CO_3H_2 hay en sangre, más ácida es ésta; las modificaciones en el volumen respiratorio relacionadas con la producción de CO_2 regulan el pH del torrente sanguíneo (un trabajo compartido con los riñones). La concentración de CO_2 en sangre, y no de oxígeno, es el principal regulador del impulso respiratorio. Un nivel mayor de CO_2 estimula de inmediato una mayor respiración, aparentemente porque el exceso de CO_2 significa que se está respirando aire pobre en oxígeno, que la respiración se ha interrumpido o que está pasando algo que es probable que conduzca a sofocación.

Durante el ejercicio se produce una mayor cantidad de CO_2 pero también se requiere más oxígeno, de modo que la necesidad de mantener constante el pH se vincula preponderantemente con una mayor necesidad respiratoria. Gilbert (2001) lo explica mediante una fórmula:

CO_2 elevado = acidez elevada = pH bajo = mayor impulso respiratorio. Por el contrario, la reducción del ejercicio reduce la necesidad de oxígeno y restringe asimismo la producción de CO_2 , lo que disminuye el impulso respiratorio. CO_2 bajo = acidez baja = pH elevado = menor impulso respiratorio.

Bioquímica de la ansiedad y la actividad

Gilbert (2001) explica los vínculos entre ansiedad, respiración y química sanguínea.

La ansiedad no constituye meramente un fenómeno mental. La percepción de una amenaza se sustenta en cambios corporales diseñados para aumentar el aprestamiento para la acción. Una respiración aumentada es a menudo una de esas modificaciones, lo cual a corto plazo es razonable porque crea un estado de leve alcalosis. Esto ayudaría a compensar el posible aumento de ácido en sangre (no sólo de ácido carbónico, sino también de ácido láctico si el ejercicio muscular es lo suficientemente drástico, siendo expulsado el ácido láctico mediante el metabolismo anaeróbico). Los corredores de larga distancia, velocistas y entrenadores de caballos han experimentado con éxito con dosis de bicarbonato de sodio como complemento del tampón bicarbonato natural, ya que se opone al incremento de ácido láctico creado por los músculos en ejercicio (Schott y Hinchcliff, 1998; McNaughton *et al.*, 1999).

Cuando se produce un aumento de la alcalinidad, si no se compensa en el lapso de 1 a 2 minutos, se rompe la homeostasis. Si la amenaza percibida continúa, también continúa la alarma fisiológica. La cascada química y el desequilibrio final se transforman entonces en una alteración adicional. Prosigue Gilbert (2001):

He aquí una probable secuencia en una persona proclive a la ansiedad con hiperventilación, que muestra cambios en las dimensiones química, conductual y cognitiva:

- Percepción inicial de amenaza (ansiedad).
- Aumento de la respiración, reflejando la situación mental.
- Alcalosis respiratoria e hipoxia cerebral.
- Aparición de síntomas en diversos sistemas corporales.
- Alteración de los procesos de pensamiento, estabilidad mental desorganizada.
- Hiperemocionalidad, ansiedad sostenida, orientación restringida hacia la realidad y conciencia limitada de las opciones disponibles para enfrentar el desencadenante de la ansiedad.

Señala Gilbert que algunas personas son más sensibles que otras a esta secuencia.

Utilizando el ultrasonido Doppler para controlar los cambios de tamaño de la arteria basilar en los pacientes con ansiedad, Gibbs (1992) halló una amplia variedad en los diámetros arteriales en respuesta a un mismo grado de hiperventilación. Aquellos que presentaban la mayor constricción arterial, de hasta el 50%, eran los que desarrollaban los más importantes síntomas de ansiedad (Ball y Shekhar, 1997).

Resumen

- El cuerpo intenta intensamente mantener el pH alrededor de 7,4 y asegurar una provisión y un aporte adecuados de oxígeno.
- Que la respiración se incremente significa que se elimina más CO₂ de lo normal, de modo que el pH se traslada hacia el extremo alcalino.
- Por otro lado, la respiración inadecuada retiene más

CO₂ de lo normal, de modo tal que el pH cae hacia el extremo ácido.

- A corto plazo, el pH se ajusta por medio de incrementos o reducciones del volumen respiratorio.
- La contracción muscular o cualquier otro aumento en el metabolismo producen más CO₂; normalmente, la respiración aumenta para exhalar más CO₂.
- Cuando la respiración es equiparada a las necesidades metabólicas, los niveles de CO₂ y pH permanecen estables.
- Pero la aprensión anticipada, la ansiedad, la preparación para el ejercicio, la incomodidad o el dolor crónico aumentarán el volumen respiratorio; en caso de no haber ejercicio, el CO₂ caerá, lo que producirá alcalinidad.
- El déficit de CO₂ provoca la retención de oxígeno por la molécula de hemoglobina; si ello sucede mientras la alcalosis estimula la vasoconstricción, la liberación de oxígeno se inhibe aún más, dando lugar a un abanico de síntomas, entre ellos aumento de la fatigabilidad de los músculos, obnubilación e incremento de la sensibilidad neural y de la percepción del dolor.

En el Capítulo 7 se describen ejercicios de rehabilitación respiratoria.

DIETA, ANSIEDAD Y DOLOR

Si pudiese demostrarse que existen factores dietéticos comunes que estimulan la ansiedad, tales desencadenantes podrían considerarse los precursores del dolor, y valdría la pena prestarles atención. Esto podría ofrecer la oportunidad de efectuar intervenciones dietéticas relativamente simples (exclusiones), que potencialmente podrían reducir, o eliminar, el estado de ansiedad que representaría el principal precursor de sus síntomas. Se han identificado diversos desencadenantes dietéticos (Werbach, 1991b); algunos de los representantes clave de este fenómeno se describen a continuación.

Buist (1995) ha demostrado una conexión directa entre ansiedad clínica y niveles elevados de lactato en sangre, así como con el incremento de la relación lactato/piruvato. Esta proporción es aumentada por el alcohol, la cafeína y el azúcar.

Glucosa

Se ha demostrado que la sobrecarga de glucosa eleva la relación lactato/piruvato en los sujetos proclives a la ansiedad (Wendel y Beebe, 1973). En un estudio sobre 15 personas psiconeuróticas (siete con ansiedad), 28 esquizofrénicas (ocho con ansiedad) y seis individuos de control, los sujetos ingirieron una bebida de cola con 100 g de glucosa. Los niveles de lactato en sangre aumentaron marcadamente durante la tercera, cuarta y quinta horas después de la ingesta de glucosa solamente en los pacientes psiconeuróticos y esquizofrénicos, propensos a la ansiedad. *La implicación es que en las personas proclives a la ansiedad la ingesta de azúcares, de ser en algún momento conveniente, debería ser moderada.*

Alcohol

En un estudio experimental controlado con placebo sobre 90 voluntarios sanos de sexo masculino se demostró un in-

Cuadro 6.2. Respiración alternativa por ambas narinas

En un momento dado, en un individuo sano una narina es más dominante que la otra en términos de volumen del flujo aéreo. Existe una alternancia, estando más abierta una narina que la otra, cada pocas horas durante el día (Gilbert, 1999).

Los datos sugieren que cualquiera que sea la narina que se encuentra más abierta, el hemisferio cerebral opuesto se halla ligeramente más activo; en el yoga, esto se utiliza para incrementar diferentes actividades relacionadas con funciones hemisféricas particulares. Estas intuiciones y observaciones yóguicas tradicionales han sido confirmadas por la investigación moderna, en la que se ha visto que las lecturas encefálicas mediante EEG muestran la correlación entre la actividad hemisférica aumentada y la narina dominante en ese momento (Black *et al.*, 1989; Rossi, 1991; Shannahoff-Khalsa, 1991). La ejercitación consistente en alternar las narinas tiene un efecto calmante y vigorizante (Figura 6.1). Véase el Cuadro 7.17 en la pág. 175.

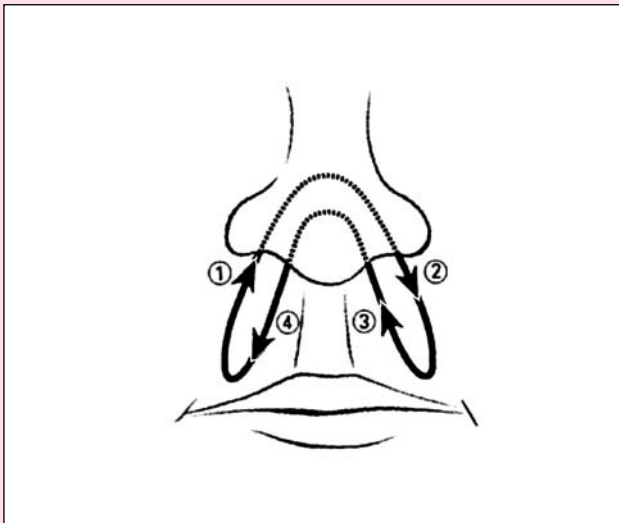


Figura 6.1. Respiración con narinas alternadas. El flujo de aire se dirige alternativamente a través de cada narina ocluyendo suavemente la narina opuesta. Se piensa que esto armoniza los dos hemisferios cerebrales, creando un equilibrio entre las dominancias simpática y parasimpática (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 1999; 3[1]:50).

cremento del estado de ansiedad tras administrar etanol, en comparación con placebo (Monteiro, 1990). *La implicación es que, en personas proclives a la ansiedad, la ingesta de alcohol, de ser en algún momento conveniente, debería ser moderada* (Alberti y Natrass, 1977).

Al abordar el dolor crónico, Simons *et al.* (1999) observaron que la perpetuación de los puntos gatillo miofasciales puede aumentar por el consumo regular de alcohol en exceso, el cual conduce a malos hábitos alimentarios (ingesta reducida de los nutrientes necesarios) e interfiere con la absorción de ácido fólico, piridoxina, tiamina y otras vitaminas (en tanto la necesidad corporal de ellas ha aumentado). «Algunos pacientes exhiben una reacción muscular idiosincrásica a las bebidas alcohólicas, experimentando una crisis de dolor miofascial poco después o al día siguiente de la ingesta alcohólica excesiva.»

Cuadro 6.3. Primeros auxilios en una crisis de ansiedad

Entre las técnicas de rescate respiratorio en situaciones de riesgo que es probable que desencadenen síntomas (como reír, llorar, ejercicios de intensidad elevada, hablar prolongadamente, condiciones húmedas o calurosas, volar) se cuentan:

- Efectuar respiraciones breves (para permitir la elevación de los niveles de CO₂), seguidas de respiraciones de poca amplitud torácica/poco volumen. Se tendrá mucho cuidado en enseñar a los pacientes a retener la respiración sólo hasta el punto de ligera incomodidad, para evitar respiraciones profundas consecutivas a la espiración (Innocenti, 1987).
- Adoptar posiciones de reposo, por ejemplo con los brazos adelantados descansando sobre una mesa o el respaldo de una silla, para reducir el esfuerzo torácico superior y concentrarse en la respiración nasal/abdominal, centrándose en una espiración tan lenta como sea posible.
- Las manos sobre la cabeza con los pulgares hacia delante o las manos sobre las caderas ayudan ante la falta de aire durante el ejercicio.
- Respirar dentro de las manos en copa por delante de la nariz y la boca, durante un minuto o dos, ayuda a los pacientes a identificar los síntomas y discriminarlos efectivamente de los desencadenantes.
- El uso de un abanico, que produce la sensación de mover el aire por sobre la salida del nervio trigémino a cada lado de la cara, ayuda a profundizar y calmar la respiración (Bradley, 2001).

Cuadro 6.4. Entrenamiento autógeno y relajación muscular progresiva

Los ejercicios de relajación se centran en el cuerpo y sus respuestas al estrés, intentando revertirlas, en tanto la meditación aspira a lograr que la mente se calme, alcanzando así una respuesta relajante.

Investigadores italianos compararon los beneficios del entrenamiento autógeno (EA) y la relajación muscular progresiva (RMP, también denominada técnica de Erickson) en pacientes con fibromialgia (Rucco *et al.*, 1995). Hallaron que ambos grupos se beneficiaron en términos de alivio del dolor *en caso de llevar a cabo el ejercicio de forma regular* y que, debido a que la RMP puede aprenderse más fácilmente y con mayor rapidez, es más probable que los pacientes la realicen regularmente (en comparación con el EA). Aquellos que aprendieron el EA se quejaron de «muchos pensamientos intrusivos», precisamente para los que fue diseñado el EA; es decir, la parte de «entrenamiento» del ejercicio.

La forma modificada de EA descrita en el Capítulo 7 constituye una manera excelente de alcanzar cierto grado de control sobre el tono muscular y/o la circulación, y por consiguiente sobre el dolor (Jevning, 1992; Schultz, 1959). Véase el Cuadro 7.18, en la pág. 175.

Cafeína

Se ha demostrado que la cafeína posee efectos ansiógenos, en particular en aquellos pacientes que presentan trastornos de ansiedad. En un estudio experimental controlado (Charney, 1985) se halló que la cafeína produce aumentos significativamente superiores de la ansiedad, el nerviosismo, el temor, las náuseas, las palpitaciones, la inquietud y los temblores en sujetos controlados. *La implicación es que en personas proclives a la ansiedad, la ingesta de cafeína, de ser en algún momento conveniente, debería ser moderada o eliminada* (Uhde, 1984).

Cuadro 6.5. Estrategias para equilibrar los niveles glucémicos

- La fluctuación de los niveles glucémicos puede desencadenar síntomas en pacientes con dietas con alta proporción de hidratos de carbono, que producen rápidas elevaciones seguidas por bruscas caídas a niveles de ayuno, o menores aún (Timmons y Ley, 1994).
- Se recomienda a los pacientes desayunar (incluyendo proteínas) y evitar permanecer sin alimento durante más de 3 horas (Hough, 1996).
- Éste se adaptará a colaciones proteicas a media mañana y por la tarde, así como las usuales 3 comidas (posiblemente de menor cuantía) por día.
- Esto es particularmente importante para los pacientes que experimentan crisis de ansiedad o convulsiones, en quienes se ha demostrado que presentan mayores probabilidades de presentarlas cuando los niveles glucémicos son bajos. Paradójicamente, esto es más probable cuando la ingesta de azúcares es elevada (Timmons y Ley, 1994).
- Se ha demostrado que, administrado en dosis de 200 µg/día, el cromo, un micronutriente, mejora la tolerancia a la glucosa y estabiliza sus desequilibrios (Werbach, 1991a).
- Puede justificarse la derivación a un especialista en nutrición.

Respecto al dolor crónico y la perpetuación de los puntos gatillo miofasciales, Simons *et al.* (1999) observan:

Cantidades pequeñas o moderadas de cafeína pueden ayudar a reducir a un mínimo los PG al aumentar la vasodilatación en el músculo esquelético. En cambio, una ingesta excesiva de café y/o bebidas cola con contenido de cafeína (más de 2 ó 3 tazas, botellas o latas por día) probablemente agravará la actividad de los PG... Muchos analgésicos de combinación contienen cafeína, que puede añadirse significativamente a la carga total de cafeína sin que el paciente se dé cuenta de ello, a menos que alguien analice en detalle el consumo de cafeína del sujeto.

Los autores de este texto consideran que en algunos casos el grado de lo que debe considerarse «excesivo» podría ser mucho menor que el indicado aquí, en especial si el paciente también presenta intolerancia (alergia) a las fuentes de cafeína (café, té, chocolate, etc.). Cuando la cafeína es parte de la dieta se la debe considerar sospechosa, eliminándola para evaluar la mejoría; de ser reintroducida, se debe prestar atención a la recurrencia del estado doloroso.

Ansiedad y deficiencia

Se ha asociado con los trastornos de ansiedad la deficiencia de diversos minerales, vitaminas y aminoácidos.

5-HTP: una forma segura de triptófano

Una fuente vegetal de 5-hidroxi-L-triptófano (5-HTP), el precursor inmediato de la serotonina (5-hidroxitriptamina), se halla abundantemente en una haba africana (*Griffonia simplicifolia*). Las investigaciones han confirmado que esta forma de triptófano se convierte de manera segura en serotonina al alcanzar el encéfalo, siendo por lo menos tan efectiva como el L-triptófano para estimular el sueño y reducir los niveles de ansiedad (Caruso *et al.*, 1990). Se halló que es-

to es particularmente útil para ayudar a los pacientes con síntomas del tipo de la fibromialgia (Puttini y Caruso, 1992). El 5-HTP puede conseguirse en tiendas de alimentos naturalistas y farmacias.

En un estudio experimental a doble ciego, 50 pacientes con síndrome fibromiálgico primario en quienes la ansiedad era uno de sus principales síntomas de presentación, recibieron 100 mg de 5-HTP tres veces por día o placebo. Después de 30 días se observaron en los pacientes a quienes se administró 5-HTP reducciones significativas de la cantidad de puntos dolorosos y de la intensidad del dolor subjetivo, con mejoras significativas en la rigidez matinal, los patrones de sueño, la ansiedad y la fatiga, en comparación con el grupo placebo. Sólo algunos sujetos informaron de efectos colaterales gastrointestinales leves y transitorios (Caruso *et al.*, 1990).

PRECAUCIÓN. El triptófano es un aminoácido ampliamente utilizado para tratar los síntomas de estrés e insomnio (Yunus *et al.*, 1992). La Food and Drug Administration (FDA) de EE. UU. prohibió la venta libre de triptófano a principios de la década de 1990, cuando fabricantes japoneses usaron un proceso bacteriano genéticamente diseñado para producir triptófano, dando lugar a un síndrome de eosinofilia-mialgia (Belongia, 1990).

Magnesio y vitamina B6

La doble deficiencia de magnesio y vitamina B6 demostró incrementar la relación lactato/piruvato que es asociada comúnmente con la ansiedad (Buist, 1985). Se señala que la complementación (250-750 mg por día de magnesio y entre 50 y 150 mg por día de B6) es útil frente a la ansiedad, en particular si es administrada junto con calcio (en una cantidad que ha de duplicar la cantidad de magnesio a ingerir) (Werbach, 1991a).

PRECAUCIÓN. En dosis de más de 200 mg/día durante períodos extensos, la vitamina B6 (piridoxina) puede producir neuropatía sensorial (Waterston y Gilligan, 1987). Estos riesgos pueden evitarse usando la coenzima activa, el fosfato de piridoxal, o asegurando una complementación de duración breve (1 mes o menos) en dosis moderadas (por debajo de 200 mg).

DESINTOXICACIÓN Y DOLOR MUSCULAR

El experto en nutrición Jeffrey Bland ha formulado un producto sustituto de las comidas (Ultra-Clear) basado en proteínas de arroz y rico además en nutrientes desintoxicantes. Combinando la evitación de alimentos alergénicos con el uso de productos como éste puede llevarse a cabo un programa de desintoxicación modificado mientras se continúa con las actividades normales. Las investigaciones han demostrado que esto es útil para muchas personas con dolor muscular crónico. Un estudio de los métodos de desintoxicación de Bland comprendió a 106 pacientes de diferentes clínicas con síndrome de fatiga crónica o SFM (más colon irritable). El programa exigió la evitación de alérgenos alimentarios conocidos, estimulación de la reparación intesti-

nal, estimulación de la desintoxicación hepática y desintoxicación mediante el polvo de proteínas de arroz. En un lapso de 10 semanas hubo una reducción de los síntomas de más del 50%, así como datos de laboratorio de un mejor funcionamiento hepático y digestivo (Bland, 1995).

Agua

Aproximadamente un 60% del peso corporal total es agua, si bien este porcentaje varía de acuerdo con la edad, el sexo y el contenido de grasas corporales. El agua es esencial para casi toda reacción que tenga lugar en el organismo y es abundante en sangre y linfa, líquidos intersticiales y líquidos intracelulares. Una cantidad insuficiente de agua para realizar las funciones normales en un nivel óptimo (deshidratación) se debe a la ingesta inadecuada de líquidos, su pérdida excesiva o una combinación de ambas. La deshidratación conlleva consecuencias que van desde cambios sutiles de la personalidad y el estado mental hasta repercusiones más serias, como irritabilidad, hiperreflexia, convulsiones, coma y muerte (Berkow y Fletcher, 1992) (Cuadro 6.6).

Desintoxicación hepática

Joseph Pizzorno, presidente y fundador de la Bastyr University, en Seattle, estimula la desintoxicación hepática mediante:

Cuadro 6.6. Agua

El contenido hídrico del cuerpo es controlado de forma combinada por el mecanismo de la sed, la hormona antidiurética (ADH) —elaborada por la parte posterior de la hipófisis— y los riñones. Cuando el volumen de agua se halla suficientemente reducido, se libera ADH para conservar el contenido hídrico, incluso a expensas de provocar toxicidad. Los electrolitos, que existen en la sangre como ácidos, bases y sales (tales como sodio, potasio, calcio, magnesio, cloro), pueden verse afectados por la deshidratación, conduciendo a interferencia con la transmisión normal de las cargas eléctricas.

Aparentemente, la sed no es un buen indicador de la necesidad de rehidratación (Mihill, 2000), sugiriendo ciertas investigaciones que en el momento en que la sed es reconocida la persona ya se encuentra deshidratada hasta un nivel de pérdida de peso corporal de 0,8-2% (Kleiner, 1999). Stamford (1993) postula que los calambres musculares pueden relacionarse con el estado de la hidratación. La sudoración elevada y la deshidratación alteran probablemente el equilibrio entre los electrolitos potasio y sodio, provocando calambres.

Además de los factores relacionados con la hidratación, el contenido mineral del agua (a menos que sea destilada) determinará la cantidad apropiada a ingerir, indicando diversos de investigación los beneficios que se obtienen con complementos de agua rica en minerales, por ejemplo, en relación con la biodisponibilidad del magnesio en el agua potable, de la que se dice que está relacionada con afecciones tan diversas como las migrañas, la aterogénesis (en ratones), el cáncer de próstata y la preeclampsia gravídica (caracterizada por presión arterial elevada) (Melles y Kiss, 1992; Sherer *et al.* 1999; Yang *et al.* 2000a, b). El magnesio es un importante cofactor en muchos de los sistemas enzimáticos y en todos los procesos enzimáticos que involucran el ATP (Berkow y Fletcher, 1992); por consiguiente, su disponibilidad en el organismo es vital para los procesos metabólicos normales.

- Ingesta aumentada de alimentos de la familia de las coles (repollo, etc.).
- Uso de nutrientes específicos tales como la N-acetilcisteína y el glutatión.
- Ingesta de la hierba *Silybum marianum* (cardo Mariano, cardo lechero), a razón de 120 mg tres veces al día.

Señala. «La fuerte correlación entre el síndrome de fatiga crónica, la fibromialgia y múltiples sensibilidades químicas sugiere que todas responderán a la desintoxicación hepática, el control de las alergias alimentarias y una dieta de restauración intestinal.» (Pizzorno, 1996)

PRECAUCIÓN. En la recuperación de quienes consumen drogas, alcohólicos, diabéticos y aquellos con trastornos alimentarios, los métodos de desintoxicación *no deben aplicarse sin consejo profesional*. Si coexiste un problema intestinal (estreñimiento, colon irritable), debe buscarse asesoramiento profesional para ayudar a normalizarlo.

DESEQUILIBRIO DE LA HORMONA TIROIDEA Y DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO CRÓNICO

Las investigaciones han confirmado muchas de las conexiones entre la deficiencia tiroidea/la disfunción hormonal tiroidea y los síntomas de fibromialgia, dolor muscular crónico y fatiga crónica (Lowe, 1997, 2000).

- Lowe (1997) sugiere que cuando la función tiroidea es aparentemente normal (eutiroidea), por ejemplo, en pacientes con fibromialgia, podría existir un déficit del funcionamiento correcto de la hormona tiroidea normal debido a «resistencia celular» a la hormona.

- Lowe y Honeyman-Lowe (1998) fundamentaron por qué la hormona tiroidea podría no funcionar adecuadamente, incluso en caso de amplio aporte: «¿A qué atribuimos la regulación inadecuada de la hormona tiroidea en la fibromialgia? Con mucha frecuencia, en los adultos el hipotiroidismo es resultado de una tiroiditis autoinmune, pero a menudo se produce tras la exposición a radiaciones, la remoción quirúrgica de una parte del tiroides o insuficiencia hipofisaria (Oertel y LiVolsi, 1991). En algunos pacientes con SFM, la contaminación con dioxina o PCB (bifenilos policlorados) puede ser fuente de interferencia con la regulación normal de la hormona tiroidea. Estos contaminantes ambientales son ubicuos a nuestro alrededor y están presentes en abundancia en la leche humana, las grasas y la sangre (McKinney y Pedersen, 1987). Los contaminantes hacen que el hígado elimine hormona tiroidea a una velocidad anormalmente rápida (Van Den Berg *et al.* 1988). También desplazan la hormona tiroidea de la proteína (transtireína) que la transporta al encéfalo, posiblemente reduciendo la concentración encefálica de la hormona (Lans *et al.* 1993). Los PCB y la dioxina también parecen interferir con la unión de la hormona tiroidea a sus receptores genéticos. Dicha interferencia altera los patrones de transcripción y produce efectos de tipo hipotiroideo (McKinney y Pedersen, 1987).

- Una investigación noruega demostró que hay mayor incidencia de disfunción tiroidea en personas (en particular

mujeres) con dolor musculoesquelético difuso crónico. Pero este hecho no se detecta cuando se realizan las pruebas tiroideas normales, sino que se observa cuando se investigan los anticuerpos contra la hormona tiroidea. Esto significa que estos sujetos pueden estar produciendo niveles adecuados de hormona tiroidea pero que, por razones que no están claras, los sistemas inmunes la desactivan, dando la apariencia de una función tiroidea normal aunque con síntomas (incluido el dolor muscular difuso) de una tiroides hipoactiva (Aarflot, 1996).

- El dolor muscular crónico resultante de la actividad de los puntos gatillo miofasciales empeora cuando hay deficiencia de hormona tiroidea y vitaminas B (Simons *et al.* 1999).

Los signos clínicos de deficiencia tiroidea pueden ser:

- Fatiga no natural.
- Aumento de peso o dificultad para perderlo.
- Sequedad de la piel, adelgazamiento del cabello (a menudo incluyendo la pérdida del tercio externo de las cejas).
- Estreñimiento.
- Extrema sensibilidad al frío.
- Temperatura corporal persistentemente baja (temperatura axilar matinal por debajo de 36,5 °C (97,8 °F)).
- Dolor muscular persistente.
- Confusión mental.

El tratamiento exige asesoramiento y control en manos expertas y puede implicar una terapia de reemplazo con hormona tiroidea (lo que Lowe denomina rehabilitación metabólica), así como estrategias nutricionales y de trabajo corporal.

OSTEOPOROSIS

La osteoporosis constituye un trastorno relacionado con la edad que se caracteriza por una disminución de la masa ósea, lo que, dado que afecta la cantidad de hueso o causa atrofia del tejido esquelético, conduce a una mayor propensión a las fracturas. Aproximadamente un 80% de los afectados son de sexo femenino, siendo esta afección la responsable del 50% de las fracturas ocurridas en mujeres de más de 50 años de edad. Las fracturas compresivas de las vértebras, las fracturas de muñeca y las fracturas traumáticas del cuello femoral son las más frecuentes. La mayor parte de los pacientes de edad avanzada fracasan en recuperar su actividad normal después de una fractura de cadera, siendo el índice de mortalidad en 1 año de aproximadamente el 20%.

En condiciones de normalidad, el hueso está sometido a constante remodelamiento, asociado en general a los intentos del organismo de mantener la concentración de calcio y fósforo en el líquido extracelular. Cuando el nivel de calcio sérico desciende, aumenta la secreción de hormona paratiroidea, la que a su vez estimula la actividad osteoclástica (remoción de hueso) para que los niveles sanguíneos alcancen valores normales. Cuando la reabsorción ósea es más rápida que la formación de hueso, los cambios en la densidad ósea dan por resultado una reducción de la masa ósea. La osteomalacia (ablandamiento del hueso) puede ser producto de la falta de ingesta cálcica. La osteoporosis es una entidad más compleja.

Pizzorno y Murray (1999) explican:

Los dos procesos, osteomalacia y osteoporosis, son diferentes en cuanto a que en la osteomalacia sólo hay deficiencia ósea de calcio. En contraste, en la osteoporosis hay falta de calcio y otros minerales, así como una disminución de la matriz orgánica no mineral del hueso. Se ha prestado poca atención al importante papel que esta matriz orgánica tiene en el mantenimiento de la estructura ósea.

El hueso es un tejido vivo y dinámico constantemente degradado y reconstruido, incluso en los adultos. El metabolismo óseo normal depende de una intrincada relación de muchos factores nutricionales y hormonales, teniendo también el hígado y el riñón un efecto regulador. Si bien son necesarias más de dos docenas de nutrientes para mantener una salud ósea óptima, se considera en general que el calcio y la vitamina D son los factores nutricionales más importantes. No obstante, también son de importancia crítica las hormonas, ya que la incorporación del calcio al hueso depende de los estrógenos.

El riesgo de osteoporosis es máximo en las mujeres posmenopáusicas, cuando los niveles de estrógeno disminuyen naturalmente. Sin embargo, otros factores de riesgo son la raza, el peso, la ingesta de calcio en la dieta, los niveles de vitamina D, el estilo de vida sedentario, el consumo de alcohol y el fumar cigarrillos. El ejercicio con carga de peso ha demostrado ser el determinante más importante de la densidad ósea (Pizzorno y Murray, 1999).

El *Stedman's Dictionary* (1998) expresa:

La administración de estrógenos en la menopausia y después de ella no detiene simplemente la pérdida de hueso, sino que en realidad incrementa la masa ósea. El reemplazo hormonal con estrógenos sigue siendo la prevención y el tratamiento más efectivo de la osteoporosis posmenopáusica... Los beneficios de la terapia estrogénica deben sopesarse respecto al riesgo aumentado de hiperplasia y carcinoma endometriales (que puede ser compensado con la administración concomitante de progesterona) y posiblemente de carcinoma de mama.

Lee y Hopkins (1996) describen con detalle el punto de vista de que un amplio abanico de afecciones, entre ellas los síntomas premenopáusicos y la osteoporosis, pueden relacionarse más con las deficiencias de progesterona que con la de estrógenos. Aunque gran parte de su formulación tiene considerable validez, se requiere más investigación acerca del papel de la progesterona, su aplicación segura y los efectos de su administración a largo plazo.

Los objetivos del tratamiento de la osteoporosis deben incluir la necesidad de preservar una masa mineral adecuada, prevenir la pérdida de la matriz y de los componentes estructurales del hueso y asegurar el óptimo funcionamiento de los mecanismos necesarios para remodelar el hueso dañado (Pizzorno y Murray, 1999). La combinación de ejercicios con carga, una óptima ingesta de nutrientes (sobre todo calcio, magnesio, cinc, vitaminas D y B6), la exclusión de factores que producen la lixiviación del calcio o bloquean su absorción (alcohol, cafeína, proteínas en exceso, estrés y hábito nicotínico), en tanto se estimula un sano equilibrio hormonal, parecen ser los pasos más importantes que el sujeto puede dar para evitar el desarrollo de una osteoporosis.

Cuadro 6.7. Macro y micronutrientes

La ingesta nutricional adecuada y equilibrada es necesaria para el óptimo funcionamiento de los tejidos en todo el cuerpo. Los macronutrientes son requeridos en mayor cantidad (por ejemplo, los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas), en tanto los micronutrientes son factores esenciales exigidos sólo en pequeño monto (por ejemplo, vitaminas, oligominerales). Si bien una explicación detallada del tema escapa al espacio de este texto, el breve panorama presentado intenta recordar al lector que la nutrición constituye un factor importante para el bienestar. Esta descripción se refiere al cuerpo del adulto promedio, siendo diferentes las necesidades de niños y personas de edad avanzada.

Las proteínas están implicadas en estructuras, hormonas, enzimas, la contracción muscular, las respuestas inmunes y las funciones vitales esenciales. Las proteínas están compuestas por ocho aminoácidos (AA) esenciales, a saber isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, tironina, triptófano y valina. La arginina y la histidina son «esenciales» durante los períodos de crecimiento y en algunos adultos debido a factores genéticos o adquiridos, pero usualmente pueden ser sintetizadas durante la vida adulta a partir de los ocho AA esenciales enumerados antes. Un adulto activo normal necesita un mínimo de por lo menos 50 g para estar sano, siendo generalmente de 60 a 80 g lo ideal. Los sujetos muy activos y de mayor tamaño corporal pueden requerir más, y parece que hay variaciones genéticas; las personas de origen oriental son capaces de sobrevivir con buena salud con niveles proteicos más bajos que las de raza blanca caucásica (Stanbury, 1983).

Es necesario distinguir entre las proteínas de primera y segunda clases. Las fuentes de proteínas vegetales no contienen todos los AA esenciales, por lo que la ingesta de la dieta requiere una combinación de diferentes formas de proteínas vegetales, como legumbres (lentejas, habas, etc.) + semillas, o granos + legumbres, de manera que el cuerpo pueda crear proteínas de primera clase (síntesis proteica) como las que se hallan en pescados, carnes, huevos y productos lácteos. Esta toma de conciencia es particularmente importante en los vegetarianos y vegetarianos estrictos, en especial durante la niñez, el embarazo o cuando adquiere importancia la reparación hística.

A partir de los AA esenciales, el cuerpo elabora aproximadamente

20 AA no esenciales adicionales, y al disponer de este grupo el cuerpo restituye los tejidos. Los aminoácidos también pueden ser utilizados como fuentes de energía, pero, puesto que el cuerpo no puede oxidar la porción nitrogenada de los AA, permanece un residuo: urea o ácido úrico (Brekman, 1980; Chaitow, 1991).

Los hidratos de carbono constituyen una fuente de energía rápida y limpia. Por lo general, pequeñas cantidades de ellos no son un problema, pero la ingesta de hidratos de carbono refinados puede elevar los niveles de insulina, desequilibrar la glucemia y producir excesos cuando son almacenados como grasa corporal.

Los ácidos grasos esenciales (AGE) son requeridos por el cuerpo para el transporte de vitaminas liposolubles (como las vitaminas E y A), ácido linoleico (AL) (omega 3) y ácido alfa-linolénico (ALN) (omega 6).

Respecto a los micronutrientes, se necesitan 13 vitaminas [A, B1, B2, B3, B5, B6, B7 (biotina), B9 (ácido fólico), B12, C, D, E, K] y 21 minerales (calcio, fósforo, potasio, azufre, sodio, cloro, magnesio, sílice, hierro, flúor, cinc, estroncio, cobre, vanadio, selenio, manganeso, yodo, níquel, molibdeno, cobalto, cromo) en diversas cantidades, propias de la individualidad bioquímica genéticamente adquirida (Williams, 1979) y el estilo de vida. De particular importancia para el sistema muscular son los minerales hierro, calcio, potasio y magnesio y las vitaminas B1, B6, B12, ácido fólico y C (Simons *et al.*, 1998).

En tanto calcio, hierro, sodio y potasio son minerales «populares» de los cuales la mayor parte de los pacientes tienen conciencia, el magnesio es un mineral extremadamente importante pero menos conocido. El magnesio juega un papel estructural importante (junto con el calcio y el fosfato) en la formación de hueso, donde se almacena la mitad del magnesio corporal. También es uno de los más abundantes iones positivos intracelulares, siendo necesario esencialmente para todos los procesos bioquímicos que implican la transferencia de grupos fosfato, por ejemplo la síntesis y el uso de ATP.

La complementación con aminoácidos, vitaminas y minerales puede ser necesaria cuando la ingesta es inadecuada o está alterada debido al uso de alcohol, cafeína o medicaciones que interfieren con la absorción o durante períodos de embarazo, enfermedad, reparación hística o estrés de alto grado.

BIBLIOGRAFÍA

- Aarflot T 1996 Association between chronic widespread musculoskeletal complaints and thyroid autoimmunity. *Scandinavian Journal of Primary Health Care* 14(2):111-115
- Adams K 1977 Sleep is for tissue restoration. *Journal of the Royal College of Physicians* 11:376-388
- Affleck G 1996 Sequential daily relations of sleep, pain intensity and attention to pain among women with FMS. *Pain* 68(2-3):363-368
- Alberti K, Natrass M 1977 Lactic acidosis. *Lancet* 2:25-29
- Anderson J 1997 Allergic diseases: diagnosis and treatment. Henry Ford Health System, Allergy Division, Detroit
- Ball S, Shekhar A 1997 Basilar artery response to hyperventilation in panic disorder. *American Journal of Psychiatry* 154(11):1603-1604
- Barelli P 1994 Nasopulmonary physiology. In: Timmons B (ed) *Behavioral and psychological approaches to breathing disorders*. Plenum Press, New York
- Barlow W 1959 Anxiety and muscle tension pain. *British Journal of Clinical Practice* 13(5)
- Belongia E 1990 An investigation of the cause of the eosinophilia-myalgia syndrome associated with tryptophan use. *New England Journal of Medicine* 323(6):357-365
- Berkow R, Fletcher A (eds) 1992 *The Merck manual*. Merck Research Laboratories, Rahway, New Jersey
- Bjarnason I 1984 The leaky gut of alcoholism – possible route for entry of toxic compounds? *Lancet* i:179-182
- Bland J 1995 Medical food-supplemented detoxification program in management of chronic health problems. *Alternative Therapies* 1:62-71
- Block E, Arnott D, Quigley B, Lynch W 1989 Unilateral nostril breathing influences lateralized cognitive performance. *Brain and Cognition* 9(2):181-190
- Borok G 1990 Childhood asthma – foods that trigger? *South African Medical Journal* 77:269
- Borok G 1994 IBS and diet. *Gastroenterology Forum* April 29
- Bradley D 2001 Breathing rehabilitation strategies. In: Chaitow L, Bradley D, Gilbert C (eds) *Multidisciplinary approaches to breathing pattern disorders*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Brekman I 1980 *Man and biologically active substances*. Pergamon Press, London
- Brostoff J 1992 *Complete guide to food allergy*. Bloomsbury, London

- Buist R 1985 Anxiety neurosis: the lactate connection. *International Clinical Nutrition Review* 5(1):1-4
- Caruso I, Puttini P, Cazzola M, Azzolini V 1990 Double-blind study of 5-hydroxytryptophan versus placebo in the treatment of primary fibromyalgia syndrome. *Journal of International Medical Research* 18(3):201-209
- Chaitow L 1991 Thorsons' guide to amino acids. Thorsons/HarperCollins, London
- Chaitow L 2001 Unifying themes (keynote address). American Massage Therapy Association Conference, Quebec, Canada, October
- Charney D 1985 Increased anxiogenic effects of caffeine in panic disorders. *Archives of General Psychiatry* 42:233-243
- Cichoke A 1981 The use of proteolytic enzymes with soft tissue athletic injuries. *American Chiropractor* October: 32
- Cleveland C, Fisher R, Brestel E, Esinhart J, Metzger W 1992 Chronic rhinitis and underrecognized association with fibromyalgia. *Allergy Proceedings* 13(5):263-267
- Deitch E 1990 Intestinal permeability increased in burn patients shortly after injury. *Surgery* 107:411-416
- Donowitz M 1985 Arachidonic acid metabolites and their role in inflammatory bowel disease. *Gastroenterology* 88:580-587
- Ekbom K 1960 Restless legs syndrome. *Neurology* 10:868
- Feingold B 1973 Hyperactivity in children. Presentation at the Kaiser Foundation Hospital, Sacramento, California, 3 December
- Fibromyalgia Network 1993 Newsletter, October: 12
- Ford-Hutchinson A 1985 Leukotrienes: their formation and role as inflammatory mediators. *Federal Proceedings* 44:25-29
- Gibbs D M 1992 Hyperventilation-induced cerebral ischemia in panic disorder and effects of nimodipine. *American Journal of Psychiatry* 149:1589-1591
- Gilbert C 1999 Yoga and breathing. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(1):44-54
- Gilbert C 2001 The biochemistry of hyperventilation. In: Chaitow L, Bradley D, Gilbert C (eds) *Multidisciplinary approaches to breathing pattern disorders*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Gow J 1991 Enteroviral sequences detected in muscles of patients with postviral fatigue syndrome. *British Medical Journal* 302:692-696
- Griep E 1994 Pituitary release of growth hormone and prolactin in primary FMS. *Journal of Rheumatology* 21(11):2125-2130
- Gudewill S 1992 Nocturnal plasma levels of cytokines in healthy males. *Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience* 242:53-56
- Hodge L 1996 Consumption of oily fish and childhood allergy risk. *Medical Journal of Australia* 164:136-140
- Holgate S 1983 Mast cells and their mediators. In: Holborrow E, Reeves W (eds) *Immunology in medicine*, 2nd edn. Academic Press, London
- Hollander D 1985 Aging-associated increase in intestinal absorption of macro-molecules. *Gerontology* 31:133-137
- Hough A 1996 Physiotherapy in respiratory care. Stanley Thornes, Cheltenham
- Iacano G 1995 Chronic constipation as a symptom of cow's milk allergy. *Journal of Pediatrics* 126:34-39
- Innocenti D M 1987 Chronic hyperventilation syndrome. In: Cash's textbook of chest, heart and vascular disorders for physiotherapists, 4th edn. Faber and Faber, London
- Isolauri E 1989 Intestinal permeability changes in acute gastroenteritis. *Journal of Paediatric Gastroenterology and Nutrition* 8:466-473
- James J 1997 Food allergy - what link to respiratory symptoms? *Journal of Respiratory Diseases* 18(4):379-390
- Jenkins A 1991 Do NSAIDs increase colonic permeability? *Gut* 32:66-69
- Jevning R 1992 The physiology of meditation - a wakeful hypometabolic integrated response. *Neuroscience and Biobehavioural Reviews* 16:415-424
- Jung C-G 1973 Synchronicity: an acausal connecting principle. Princeton University Press, Princeton, New Jersey
- Kleiner S 1999 Water: an essential but overlooked nutrient. *Journal of the American Dietetic Association* 81(2):200-206
- Lans M C, Klasson-Wehler E, Willemsen M, Meussen E, Safe S, Bouwer A 1993 Structure-dependent, competitive interaction of hydroxy-polychlorobiphenyls, -dibenzo-p-dioxins and -dibenzofurans with human transthyretin. *Chemico-Biological Interactions* 88(1):7-21
- Lee J, Hopkins V 1996 What your doctor may not tell you about menopause. Warner Books, New York
- Lindahl O 1985 Vegan diet regimen with reduced medication in the treatment of bronchial asthma. *Journal of Asthma* 22:45-55
- Lowe J 1997 Effectiveness and safety of T3 therapy in FMS. *Clinical Bulletin of Myofascial Therapy* 2(2/3):31-57
- Lowe J 2000 The metabolic treatment of fibromyalgia. McDowell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma
- Lowe J, Honeyman-Lowe G 1998 Facilitating the decrease in fibromyalgic pain during metabolic rehabilitation. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2(4):208-217
- Lum L 1981 Hyperventilation - an anxiety state. *Journal of the Royal Society of Medicine* 74:1-4
- Macefield G, Burke D 1991 Paraesthesia and tetany induced by voluntary hyperventilation: increased excitability of human cutaneous and motor axons. *Brain* 114:527-540
- Macintyre A 1993 What causes ME? The immune dysfunction hypothesis. *Journal of Action for ME* 14(Autumn): 24-25
- McKinney J D, Pedersen L G 1987 Do residue levels of polychlorinated biphenyls (PCBs) in human blood produce mild hypothyroidism? *Journal of Theoretical Biology* 129:231-241
- McNaughton L, Dalton B, Palmer G 1999 Sodium bicarbonate can be used as an ergogenic aid in high-intensity, competitive cycle ergometry of 1 h duration. *European Journal of Applied Physiology* 80(1):64-69
- Melles Z, Kiss S A 1992 Influence of the magnesium content of drinking water and of magnesium therapy on the occurrence of preeclampsia. *Magnesium Research* 12(5):4, 277-279
- Mihill C 2000 Water: the hidden fuel for performance. Water UK. <http://www.water.org.uk/magazine/bulletins/waterinfo/57.html>
- Mitchell E B 1988 Food intolerance. In: Dickerson W, Lee H (eds) *Nutrition in the clinical management of disease*. Edward Arnold, London
- Moldofsky H, Dickstein J B 1999 Sleep and cytokine-immune functions in medical, psychiatric and primary sleep disorders. *Sleep Medicine Reviews* 3:325-337
- Moncada S 1986 Leucocytes and tissue injury: the use of eicosapentanoic acid in the control of white cell activation. *Wiener Klinische Wochenschrift* 98(4):104-106
- Monro J 2001 Presentation at the Third International Symposium on Mushroom Nutrition in Milan, Italy on 10 March, 2001. (Copies available from Mycology Research Laboratories Ltd, email: info@aneid.pt)
- Monteiro M 1990 Subjective feelings of anxiety in young men after ethanol and diazepam infusions. *Journal of Clinical Psychiatry* 51(1):12-16
- O'Dwyer S 1988 A single dose of endotoxin increases intestinal permeability in healthy humans. *Archives of Surgery* 123:1459-1464
- Oertel J E, LiVolsi V A 1991 Pathology of thyroid diseases. In: Braverman L E, Utiger R D (eds) *Werner and Ingbar's the thyroid: a fundamental and clinical text*, 6th edn. J B Lippincott, New York
- Oldstone M 1989 Viral alteration of cell function. *Scientific American* 261:34-40
- Paganelli R 1991 Intestinal permeability in patients with chronic urticaria-angiodema with and without arthralgia. *Annals of Allergy* 66:181-184
- Petrovsky N, Harrison L 1998 The chronobiology of human cytokine production. *International Review of Immunology* 16(5-6):635-649
- Petrovsky N, McNair P, Harrison L 1998 Diurnal rhythms of pro-inflammatory cytokines: regulation by plasma cortisol and therapeutic implications. *Cytokine* 10(4):307-312
- Pizzorno J 1996 Total wellness. Prima Publishing, Rocklin, California
- Pizzorno J, Murray M (eds) 1999 Textbook of natural medicine, vol 2, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Puttini P, Caruso I 1992 Primary fibromyalgia syndrome and 5-hydroxy-L-tryptophan: a 90-day open study. *Journal of International Medical Research* 20(2):182-189
- Randolph T 1976 Stimulatory withdrawal and the alternations of allergic manifestations. In: Dickey L (ed) *Clinical ecology*. Charles C Thomas, Springfield, Illinois
- Roberson K (ed) 1997 Asthma: clinical pearls in nutrition and complementary medicine. IT Services, Sacramento, California

- Roland N 1993 Interactions between the intestinal flora and xenobiotic metabolizing enzymes and their health consequences. *World Review of Nutrition and Diet* 74:123–148
- Rossi E 1991 The twenty-minute break: using the new science of ultradian rhythms. Jeremy Tarcher, New York
- Rowe A 1972 Food allergy – its manifestation and control. Charles C Thomas, Springfield, Illinois
- Rowe A H 1930 Allergic toxemia and migraine due to food allergy. *California West Medical Journal* 33:785
- Rowntree S, Cogswell J, Platts-Mills T, Mitchell E 1985 Development of IgE and IgG antibodies to food and inhalant allergens in children. *Archives of Diseases in Children* 60:727–735
- Royal College of Physicians 1984 Food intolerance and food aversion. *Journal of the Royal College of Physicians of London* 18(2)
- Rucco V et al 1995 Autogenic training versus Erickson's analogical technique in treatment of fibromyalgia syndrome. *Rev. European Sci. Med. Farmacol* 17(1):41–50
- Schott H C II, Hinchcliff 1998 Treatments affecting fluid and electrolyte status during exercise. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice* 14(1):175–204
- Schultz J 1959 Autogenic training – psychophysiological approach to psychotherapy. Grune and Stratton, New York
- Shannahoff-Khalsa D 1991 Literalised rhythms of the central and autonomic nervous system. *International Journal of Psychophysiology* 11(3):222–251
- Sherer Y, Shaish A, Levkovitz H et al 1999 Magnesium fortification of drinking water suppresses atherogenesis in male LDL-receptor-deficient mice. *Pathobiology* 67(4):207–213
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 1, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Stamford B 1993 Muscle cramps: untying the knots. *Physical Sports Medicine* 21:115–116
- Stanbury J 1983 The metabolic basis of inherited disease. McGraw-Hill, New York
- Taussig S 1988 Bromelaine and its clinical application – update. *Journal of Ethnopharmacology* 22:191–203
- Thien F 1996 Oily fish and asthma. *Medical Journal of Australia* 164:135–136
- Timmons B H, Ley R 1994 Behavioral and psychological approaches to breathing disorders. Plenum Press, New York
- Troncone R 1994 Increased intestinal sugar permeability after challenge in children with cow's milk allergy or intolerance. *Allergy* 49:142–146
- Tuncer T 1997 Primary fibromyalgia and allergy. *Clinical Rheumatology* 16(1):9–12
- Uhde T 1984 Caffeine and behaviour relationship to human anxiety, plasma MPHG and cortisol. *Psychopharmacology Bulletin* 20(3):426–430
- Van Den Berg K J, Zurcher C, Brouwer A 1988 Effects of 3,4,3',4'-tetrachlorobiphenyl on thyroid function and histology in marmoset monkeys. *Toxicology and Applied Pharmacology* 41:77–86
- Walker W 1981 Antigen uptake in the gut. *Immunology Today* 2:30–34
- Wall P D, Melzack R (eds) 1989 Textbook of pain, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Wardlaw A 1986 Morphological and secretory properties of bronchoalveolar mast cells in respiratory diseases. *Clinical Allergy* 16:163–173
- Waterston J, Gilligan B 1987 Pyridoxine neuropathy. *Medical Journal of Australia* 146:640–642
- Wendel O, Beebe W 1973 Glycolytic activity in schizophrenia. In: Hawkins D, Pauling L (eds) *Orthomolecular Psychiatry*. WH Freeman, San Francisco
- Werbach M 1991a Nutritional influences on illness. Third Line Press, Tarzana, California
- Werbach M 1991b Nutritional influences on mental illness. Third Line Press, Tarzana, California
- Werbach M 1993 Nutritional influences on illness, 2nd edn. Third Line Press, Tarzana, California
- Werbach M 1996 Natural medicine for muscle strain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):18–19
- Williams R 1979 Biochemical individuality. Texas University Press
- Yang C Y, Chiu H F, Tsai S S, Cheng M F, Lin M C, Sung F 2000a Calcium and magnesium in drinking water and risk of death from prostate cancer. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 60(1):17–26
- Yang C Y, Chiu H F, Cheng M F, Wu T N, Hsu T Y 2000b Calcium and magnesium in drinking water and risk of death from breast cancer. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 60(4):231–241
- Yunus W, Dailey J, Aldag J 1992 Plasma tryptophan and other amino acids in primary FMS. *Journal of Rheumatology* 19:90–94

Metas y fuentes, 165

Coherencia, cumplimiento y concordancia, 165

Cuadro 7.1. Resumen de temas de rehabilitación y colaboración descritos en el Volumen 1, Capítulo 8, 166

Métodos biomecánicos de autoayuda, 166

Cuadro 7.2. Autoayuda del paciente. Ejercicio de TLP, 168

Cuadro 7.3. Autoayuda del paciente. Ejercicio de relajación cervical mediante TEM, 169

Cuadro 7.4. Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicio de flexión, 169

Cuadro 7.5. Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicios de extensión – cuerpo entero, 170

Cuadro 7.6. Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicios de rotación – cuerpo entero, 170

Cuadro 7.7. Autoayuda del paciente. Ejercicios de flexibilidad vertebral en la silla, 170

Cuadro 7.8. Autoayuda del paciente. Tono muscular abdominal, 171

Cuadro 7.9. Autoayuda del paciente. Posición de alivio de Brügger, 172

Métodos hidroterapéuticos de autoayuda, 173

Cuadro 7.10. Autoayuda del paciente. Compresas frías («de calentamiento»), 173

Cuadro 7.11. Autoayuda del paciente. Baño neutro (calor corporal), 173

Cuadro 7.12. Autoayuda del paciente. Bolsa de hielo, 173

Cuadro 7.13. Autoayuda del paciente. Hidroterapia constitucional (HC), 174

Cuadro 7.14. Autoayuda del paciente. Lesiones de pie y tobillo. Primeros auxilios, 174

Métodos psicosociales de autoayuda, 174

Cuadro 7.15. Autoayuda del paciente. Reducción del movimiento de hombros durante la respiración, 174

Cuadro 7.16. Autoayuda del paciente. Ejercicio de respiración antiexcitante («calmante»), 175

Cuadro 7.17. Autoayuda del paciente. Método para alternar la respiración por ambos orificios nasales, 175

Cuadro 7.18. Autoayuda del paciente. Relajación mediante entrenamiento autógeno (EA), 175

Cuadro 7.19. Autoayuda del paciente. Relajación muscular progresiva, 176

Métodos bioquímicos de autoayuda, 176

Cuadro 7.20. Autoayuda del paciente. Dieta de exclusión, 177

Cuadro 7.21. Autoayuda del paciente. Dieta oligoantigénica, 177

Estrategias de autoayuda

METAS Y FUENTES

Este capítulo cubre temas tan variados como los problemas que nuestros pacientes nos traen para que se los solucionemos o los ayudemos, que pueden clasificarse ampliamente, como hicimos en capítulos anteriores, en bioquímicos, biomecánicos y psicosociales. El apéndice de las páginas 569-580 brinda materiales de este capítulo libres de copyright, para apoyo del paciente.

Algunos de los enfoques biomecánicos de autoayuda que se presentan en este capítulo provienen de una serie de artículos libres de copyright de Craig Liebenson (2001), escritos para el *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, titulados «Autoayuda para el clínico» y «Autoayuda para el paciente». Los autores reconocen agradecidos y aprecian seriamente su inteligente contribución al campo de la rehabilitación. Otras estrategias para uso del paciente incluidas en este capítulo se han resumido del texto *Multidisciplinary Approaches to Breathing Pattern Disorders* (Chaitow *et al.* 2001), del que uno de los autores de este texto (LC) es coautor. Damos las gracias a los otros autores, Dinah Bradley Morrison y Chris Gilbert.

Algunas de las estrategias presentadas provienen de diversas fuentes, siendo objeto de nuestro agradecimiento (cuando la fuente es conocida), en tanto otras se basan en la experiencia clínica personal de los autores.

COHERENCIA, CUMPLIMIENTO Y CONCORDANCIA

Rara vez los pacientes hacen automáticamente lo que se les aconseja. A menos que se entienda la actividad requerida y se aclare su relevancia para el estado de salud del individuo, las posibilidades de aplicación regular de cualquier cosa, que implique ejercitación, reformulación de la dieta, modificación de la respiración o cambio del estilo de vida, son pocas.

Gilbert (2001) ayuda a comprender lo que es un problema muy real para cualquiera que intente estimular a un paciente para que modifique patrones habituales de uso relacionados con la postura, la respiración u otras actividades. Gilbert

se centra en la respiración, que, como él manifiesta, posee una dinámica propia y única.

Cuando el asunto es «aprender a respirar mejor», la situación de enseñanza/aprendizaje, como usualmente tiene lugar, representa un aprieto. El paciente es informado acerca de un patrón respiratorio erróneo y se le ofrece ayuda para aprender a corregirlo. Este intercambio tiene lugar durante una interacción verbal racional. Pero la dificultad respiratoria surge de un sistema que está lejos de la dimensión verbal racional. La modificación de la propia respiración no es lo mismo que mejorar el saque del tenis o la técnica de esquí; la respiración constituye un proceso continuo y completamente automático, en el sentido de que no requiere supervisión consciente. De igual modo, puesto que la respiración es esencial para la vida, hay múltiples controles y salvaguardias que aseguran la operación. Enseñar a alguien a interferir en este proceso es presuntuoso. Podemos dirigir temporalmente el mecanismo respiratorio mediante nuestra completa atención, pero tan pronto como la mente se desvíe hacia cualquier otro lugar los mecanismos automáticos se reinstalarán. Sin embargo, el progreso es bastante posible. La interacción entre lo voluntario y lo involuntario puede ser abordada tomando en cuenta los sistemas profundos y protectores que intentan asegurar un adecuado intercambio de aire pese a los mensajes conflictivos provenientes de diversas áreas del encéfalo. Los problemas que crea la necesidad de reentrenamiento de la respiración pueden provenir de fuentes emocionales o de lesiones, una mala postura o hábitos adquiridos por compensación de algún otro factor. Suponiendo que no existe ningún impedimento estructural o médico actual para restaurar la respiración normal, el desafío consiste en permitir al cuerpo respirar por sí mismo, en línea con las necesidades metabólicas de ese momento. Para cambiar un patrón respiratorio crónico es necesario hacer que la intervención de la conciencia se haga menos consciente y más habitual.

Éste, entonces, es el reto al que todos nos enfrentamos: ayudar a alguien a entender por qué el cambio es necesario, ofreciéndole un medio por el cual la modificación podrá lograrse y luego estimular el proceso de transformar una extraña nueva experiencia en un hábito. En el Volumen 1, Capítulo 8, se han descrito temas relacionados con la rehabilitación y la colaboración. Un resumen abreviado de los elementos clave de dicha exposición se presenta en el Cuadro 7.1.

Los ejercicios para pacientes incluidos en este capítulo se muestran en cuadros apropiadamente titulados. Se brinda asimismo la información para el paciente destinada a estimular una mejor colaboración, o con datos de apoyo a partir de los cuales se pueda estimular la colaboración respecto a cualquier cosa que se sugiera autoaplicar. En algunos casos se utilizan combinaciones de estas presentaciones.

La información básica para el profesional se hallará principalmente en el Capítulo 6, aun cuando en algunos casos se brindan también breves notas introductorias para el profesional en este mismo capítulo.

MÉTODOS BIOMECÁNICOS DE AUTOAYUDA

Métodos de autoayuda de liberación posicional (para músculos tensos y dolorosos y puntos gatillo)

Cuando sentimos dolor, la zona alterada usualmente presentará cierto grado de tensión muscular localizada, incluso espasmo, y probablemente habrá cierto grado de deficiencia circulatoria local sin aporte de suficiente oxígeno a la región problemática ni remoción suficiente de los productos de desecho normales. En estas situaciones, a menudo el masaje y los métodos de elongación pueden ayudar, aunque sólo se de manera transitoria; sin embargo, no siempre se dispone del masaje, o éste puede no ser práctico si la zona está fuera del alcance y la persona está librada a sí misma.

Si el dolor es intenso, el estiramiento puede ser útil, si bien a veces demasiado incómodo. Existe otra manera de relajar músculos tensos y rígidos y mejorar la circulación local, denominada «técnica de liberación posicional» (TLP). Para entender este método es necesaria una breve explicación.

En la medicina osteopática se ha hallado que casi todos los procesos dolorosos se relacionan de algún modo con zonas que han sido forzadas o tensionadas, bien sea rápidamente en un incidente repentino o gradualmente a lo largo del tiempo, debido a hábitos de uso, pobres hábitos respiratorios, la postura u otras influencias. Cuando se desarrollan estos «esfuerzos», agudos o crónicos, algunos tejidos (entre

Cuadro 7.1. Resumen de temas de rehabilitación y colaboración descritos en el Volumen 1, Capítulo 8

Los factores psicosociales en el tratamiento del dolor: la dimensión cognitiva

Afirma Liebenson (1996):

Es un desafío motivar a los pacientes para que compartan la responsabilidad de su recuperación del dolor o la afección. Los escépticos insisten en que la colaboración del paciente con protocolos de autotratamiento es escasa y que por lo tanto éstos no deben siquiera intentarse. Sin embargo, en los trastornos de dolor crónico, en los cuales la causa exacta de los síntomas puede identificarse solamente en un 15% de los casos, la participación del paciente en su programa terapéutico es absolutamente esencial (Waddell, 1998). El consejo de modificar una actividad específica, destinado a reducir la exposición a una tensión repetitiva, es uno de los aspectos de la educación del paciente (Waddell et al. 1996). Otros son el entrenamiento en ejercicios específicos para lograr la estabilización de una zona frecuentemente dolorosa (Liebenson, 1996; Richardson y Jull, 1995). Los pacientes que sienten que no tienen ningún control sobre sus síntomas presentan un riesgo mayor de desarrollar dolor crónico (Kendall et al. 1997). Una parte esencial de la atención de la

persona que sufre dolor es enseñarle lo que puede hacer por sí misma. Transformar a un paciente con dolor de un receptor pasivo de cuidados en un socio activo de su propia rehabilitación implica un cambio de paradigma, de ver en el médico a alguien que cura a verlo como alguien que ayuda (Waddell et al. 1996).

Criterios para el tratamiento del dolor (Bradley, 1996)

- Ayudar a la persona a cambiar su creencia de que el problema es inmanejable y que está más allá de su control.
- Informar a la persona acerca de la afección.
- Ayudar a la persona a pasar de un papel pasivo a un papel activo.
- Permitir que la persona se convierta en alguien que soluciona activamente el problema y desarrolle formas eficaces de responder al dolor, la emoción y el medio ambiente.
- Ayudar a la persona a controlar sus pensamientos, emociones y conductas y a identificar cómo los fenómenos internos y externos ejercen influencia sobre ellos.
- Apoyar el sentimiento de competencia de la persona en la ejecución de estrategias positivas.

(Continúa)

Cuadro 7.1. Resumen de temas de rehabilitación y colaboración descritos en el Volumen 1, Capítulo 8. (Continuación)

- Ayudar a la persona a desarrollar una actitud positiva respecto a la ejercitación y el control personal de la salud.
- Ayudar a la persona a desarrollar un programa secuencial de actividades destinadas a reducir los efectos del desacondicionamiento físico.
- Ayudar a la persona a desarrollar estrategias de control que puedan continuarse y expandirse una vez que haya finalizado el contacto con el equipo de tratamiento del dolor o los responsables de la atención de la salud.

Obstáculos en el progreso del control del dolor (Gil *et al.* 1988; Keefe *et al.* 1996)

- Los temas de litigio y compensaciones, que pueden actuar como disuasores de la colaboración.
- Percepciones distorsionadas acerca de la naturaleza del problema.
- Creencias basadas en diagnósticos anteriores y fracasos terapéuticos.
- Falta de esperanzas, creada por los profesionales cuyos pronósticos fueron limitantes.
- Creencias disfuncionales acerca del dolor y la actividad.
- Expectativas negativas acerca del futuro.
- Depresión y ansiedad.
- Falta de conciencia de las potencialidades de (auto)control sobre el proceso.
- Posibilidad de beneficios secundarios.

Educación para el bienestar (Vlaeyen *et al.* 1996)

La educación inicial en el control del dolor debe brindar a la persona una información tal que le ayude a tomar una decisión fundada acerca de la participación en un programa. Éste debe ofrecer a las personas una fundamentación creíble para involucrarse en el tratamiento del problema, así como información referida a:

- La entidad clínica propiamente dicha.
- Una orientación sencilla acerca de la fisiología del dolor.
- La ruptura de la asociación entre «dolor» y «perjuicio».
- Influencias ergonómicas sobre el dolor, lo que incluye educación y asesoramiento específicos.
- Los efectos del desacondicionamiento y los beneficios del ejercicio y un estilo de vida saludable.

Establecimiento de metas y pautas (Bucklew, 1994; Gil *et al.* 1988)

Las metas de la rehabilitación pueden clasificarse según tres campos diferentes:

1. Físico. Número de ejercicios a realizar o duración del ejercicio y nivel de dificultad.
2. Funcional. Se relaciona con la ejecución de tareas funcionales en la vida cotidiana.
3. Social. Se establecen metas relacionadas con el desempeño de las actividades en el entorno social más amplio. Las metas deben ser personalmente pertinentes, interesantes, mensurables y, sobre todo, posibles de lograr.

Rehabilitación del dolor lumbar

Respecto a la rehabilitación de la disfunción musculoesquelética dolorosa sostiene Liebenson (1996):

Las secuencias básicas para facilitar «un suave vínculo» y mejorar el control motor incluyen lo siguiente:

- Entrenar la toma de conciencia del control postural (en articulaciones con un espectro de movimiento neutro) durante las actividades.
- Prescribir ejercicios para principiantes («no pensantes»).
- Facilitar la actividad automática en los músculos «intrínsecos» por medio de la estimulación refleja.
- Avanzar hacia ejercicios más complicados (es decir, superficies lábiles, ejercicios de cuerpo entero).

- Efectuar la transición hacia ejercicios específicos de la actividad.
- Efectuar la transición hacia opciones de ejercicios realizados en grupos con determinados problemas de salud.

Acuerdo

La colaboración, la adhesión y la participación son extremadamente pobres en lo que concierne a los programas de ejercicios (así como a otros programas de autoayuda para mejorar la salud), aun cuando los individuos sientan que el esfuerzo estaba produciendo beneficios. La investigación indica que la mayoría de los programas de rehabilitación informan de una reducción en la participación en los ejercicios (Lewthwaite, 1990; Prochaska y Marcus, 1994). Wigers *et al.* (1996) hallaron durante el seguimiento que el 73% de los pacientes no continuaron con un programa de ejercicios, aunque el 83% pensaba que le hubiese ido mejor de continuar. La participación en los ejercicios es más probable cuando los individuos los encuentran interesantes y gratificantes.

La investigación de la participación del paciente en su programa de recuperación en casos de fibromialgia ha detectado que un elemento clave es que cualquier cosa que se aconseje (ejercicios, autotratamiento, cambios en la dieta, etc.) debe tener lógica para el individuo, en sus propios términos, y que esto requiere la consideración de factores culturales, étnicos y educativos (Burckhardt, 1994; Martin, 1996). En general, la mayor parte de los expertos, entre ellos Lewit (1992), Liebenson (1996) y Lederman (1997), resaltaba la necesidad (en el tratamiento y la rehabilitación de la disfunción) de pasar tan rápidamente como sea posible de métodos pasivos (controlados por un operador) a métodos activos (controlados por el paciente). El ritmo en que esto suceda depende en gran parte del grado de progreso, la reducción del dolor y la mejoría funcional.

Debe estimularse en las personas que presten atención a sus propios cuerpos y nunca hagan más de lo que sientan que es apropiado, para evitar grandes retrocesos en su avance, al exceder sus capacidades actuales.

Las rutinas y los métodos (a poner en práctica en el hogar) deben explicarse utilizando términos que la persona y su(s) cuidador(es) entiendan. Notas escritas o impresas, sobre todo con ilustraciones, ayudan mucho a apoyar y estimular la colaboración con las estrategias acordadas, en particular si se incluyen en el lenguaje simple ejemplos de experiencias exitosas como modelo de un potencial beneficio. La información ofrecida –oral o escrita– debe anticipar las respuestas a preguntas tales como:

- ¿Por qué se sugiere esto?
- ¿Con qué frecuencia, cuánto?
- ¿Cómo me ayudará?
- ¿Qué evidencias hay de su beneficio?
- ¿Qué reacciones podrían esperarse?
- ¿Qué debo hacer en caso de haber una reacción?
- ¿Puedo llamarle o contactar con usted si no me siento bien después de los ejercicios (u otros tratamientos autoaplicados)?

Es útil explicar que todo tratamiento demanda una respuesta (o respuestas varias) de parte del cuerpo, y que una «reacción» (algo que «se siente diferente») es normal y esperable y no necesariamente será causa de alarma, pese a lo cual está bien contactar para asegurarse.

Puede ser útil recordar que los síntomas no siempre son malos y que el cambio de la dolencia hacia la normalidad puede tener lugar de manera fluctuante, con pequeños contratiempos en el camino.

Puede ser útil explicar, en términos llanos, que existen muchos estresores que se están enfrentando y que es más probable que el progreso aparezca cuando se alivie una parte de la «carga», en especial si están funcionando mejor determinadas funciones (digestión, respiración, circulación, etc.).

También será útil una comprensión básica de la homeostasis («los huesos rotos se arreglan, las heridas cicatrizan, los enfriamientos mejoran, todos ejemplos de cómo su cuerpo siempre trata de curarse»), poniendo particular énfasis en la explicación de los procesos que operan en la afección del paciente.

ellos músculos, fascia, ligamentos, tendones, fibras nerviosas) pueden estirarse, en tanto otros quedan en un estado contraído o acortado. No sorprende que de estos patrones surja incomodidad o que estos tejidos presenten mayores probabilidades de presentar dolor cuando se les exige que hagan algo fuera de lo ordinario, como alzar alguna cosa o estirarse. Las estructuras tanto acortadas como hiperestiradas pueden haber perdido su elasticidad normal, por lo menos parcialmente. En consecuencia, no es infrecuente que en tejidos crónicamente tensionados se sobreinstalen de algún modo esfuerzos tensionales.

Lo que halló la TLP es que si los tejidos acortados son suavemente llevados a una posición en la cual transitoriamente se acortan aún más se logra cierto grado de comodidad, que puede aliviar el dolor de la zona. Los tejidos pueden comenzar entonces a funcionar más normalmente, permitiendo su movimiento o uso sin (o con menos) dolor.

Pero, ¿cómo saber en qué dirección movilizar los tejidos muy dolorosos y tensos? Hay unas reglas muy simples, que podemos utilizar en nosotros mismos, en un experimento de fácil aplicación (Cuadro 7.2).

Métodos de autoayuda de energía muscular (para músculos rígidos y dolorosos y puntos gatillo)

Cuando un músculo es contraído de forma isométrica (lo que significa una contracción sin que se permita ningún movimiento) durante alrededor de 10 segundos, el músculo en cuestión, así como el músculo o los músculos que llevan a cabo la acción opuesta (denominados *antagonistas*) estarán mucho más relajados y podrán ser estirados mucho más fácilmente que antes de la contracción. Esto se conoce como «técnica de energía muscular» (TEM).

Cuadro 7.2. Autoayuda del paciente. Ejercicio de TLP

- Siéntese en una silla y, usando un dedo, busque en los músculos a un lado de su cuello, inmediatamente detrás de la mandíbula y aproximadamente 2,5 cm por debajo del lóbulo de la oreja. La mayor parte de nosotros tiene ahí músculos dolorosos. Encuentre un lugar que sea sensible a la presión.
- Presione de modo apenas tan fuerte como para que duela un poco y gradúe este dolor para usted mismo como «10» (siendo 0 = ausencia total de dolor). No intente que sea altamente doloroso; 10 es simplemente una puntuación que usted asigna.
- Mientras sigue presionando el punto incline el cuello hacia delante, muy lentamente, de manera que su mandíbula se mueva hacia el tórax.
- Decida qué puntuación tiene ahora el punto doloroso.
- Tan pronto como usted sienta que se alivia un poco, comience a girar su cabeza algo hacia el lado del dolor, hasta que éste se reduzca un poco más.
- Al efectuar una «sintonía fina» de la posición de su cabeza mediante un pequeño giro, o una ligera inclinación hacia el costado o adelante, usted debería poder llevar la puntuación cerca de «0», o por lo menos a «3».
- Si tras encontrar esa posición que usted ha adoptado como «posición de alivio» usted permaneciese en esa posición (no tiene que seguir presionando sobre el punto) durante un minuto y medio, al volver lentamente a sentarse erguido la zona dolorosa debería estar menos sensible, habiéndose enrojecido el área debido al flujo de sangre oxigenada fresca.
- Si ésta fuese verdaderamente un área dolorosa y no una zona «experimental», el dolor cedería, más o menos al día siguiente, y los tejidos locales se hallarían más relajados.
- Puede hacer esto con cualquier punto doloroso del cuerpo, incluyendo los puntos gatillo, que son áreas localizadas dolorosas a la presión que además difunden el dolor a una zona distante o irradian dolor al ser presionados. Esto podría no curar el problema (aunque a veces sí), pero usualmente el dolor disminuirá.

Las reglas para la autoaplicación de la TLP son las que siguen:

- Localice un punto doloroso y presione apenas tan fuerte como para establecer una puntuación de «10».
- Si el punto se halla en la cara frontal del cuerpo, inclínese hacia delante para relajarlo; cuanto más distante se encuentre de la línea media del cuerpo, más deberá soltarse hacia ese lado (inclinándose lateralmente o rotando, lentamente).
- Si el punto se encuentra al dorso del cuerpo, relájese ligeramente hacia atrás hasta que la puntuación descienda un poco y luego desvíese alejándose del lado dolorido y haga «sintonía fina» para lograr alivio.
- Mantenga esta «posición de alivio» durante no menos de 30 segundos (y hasta 90 segundos) y retorne muy lentamente a la posición de comienzo neutra.

- Asegúrese de que no se produce dolor en ningún otro lugar cuando está haciendo sintonía fina para hallar la posición de alivio.
- No trate más de 5 puntos dolorosos en un solo día, ya que su cuerpo necesitará adaptarse a estos autotratamientos.
- Espere una mejora en el funcionamiento (facilidad del movimiento) bastante pronto (en minutos) después del autotratamiento; sin embargo, la reducción del dolor puede tardar aproximadamente un día. En realidad usted podrá sentirse un poco rígido o dolorido en la zona previamente dolorosa al día siguiente. Pero pasará pronto.
- Si se realiza el autotratamiento de puntos dolorosos al tacto en los músculos intercostales (entre las costillas) con el fin de mejorar las sensaciones de tensión o molestia en el tórax, después de efectuar la TLP la respiración debe sentirse más fácil y menos constreñida. Los puntos sensibles que ayudan a distender las costillas se encuentran a menudo muy cerca del esternón o entre ellas, en una línea que incluye el pezón (en el caso de las costillas superiores) u otra que pasa por el frente de la axila (para las costillas por debajo de la 4ª) (Figura 7.1).
- Si usted sigue estas instrucciones cuidadosamente, sin crear nuevos dolores al hallar las posiciones de alivio y sin presionar demasiado, no podrá perjudicarse a usted mismo y en cambio podría liberar músculos tensos, rígidos y doloridos.

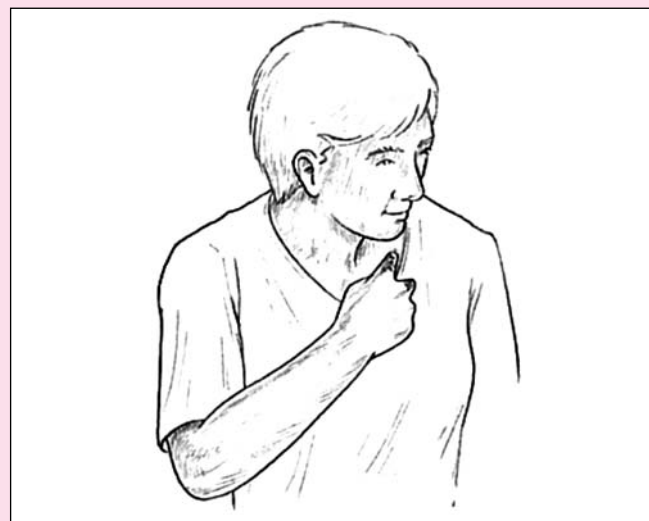


Figura 7.1. Autotratamiento mediante liberación posicional de un punto sensible al tacto en una costilla superior (reproducido de Chaitow, 2000).

La TEM puede ser utilizada para, antes de estirar un músculo suavemente, prepararlo para su elongación si se siente más firme de lo que debería estar. También es útil para el autotratamiento de músculos en los que hay puntos gatillo.

En este tipo de ejercitación *sólo* se emplean *contracciones ligeras*, que impliquen no más de un cuarto de la fuerza disponible (Cuadro 7.3).

Cuadro 7.3. Autoayuda del paciente. Ejercicio de relajación cervical mediante TEM

Fase 1

- Siéntese cerca de una mesa, con los codos sobre ella, y coloque sus manos a cada lado de su rostro.
- Gire su cabeza en un sentido, digamos a la derecha, tanto como pueda con comodidad, dejando que sus manos se muevan junto con la cara hasta alcanzar el límite libre de dolor de la rotación en esa dirección.
- Use ahora su mano izquierda para resistirse al intentar girar su cabeza de regreso hacia la izquierda, empleando no más de un cuarto de su fuerza y sin permitir que la cabeza se mueva realmente. Comience el giro con lentitud, haciendo una fuerza equiparable a la de su mano izquierda resistente, *siempre usando el 25% o menos de su fuerza*.
- Mantenga este empuje sin que haya movimiento durante aproximadamente 7 a 10 segundos, y luego deje lentamente de intentar el giro de la cabeza a la izquierda.
- Ahora gire su cabeza hacia la derecha tanto como le sea cómodo.
- Notará que puede girar bastante más que la primera vez, antes de la contracción isométrica. Ha estado utilizando la TEM para lograr lo que se llama una *relajación postisométrica* en músculos tensos que lo impedían.

Fase 2

- Su cabeza debe estar girada tanto como le sea cómodo hacia la derecha; sus dos manos deben estar a los costados de su rostro.
- Use ahora su mano *derecha* para resistir su intento de girar (usando nuevamente sólo un 25% de su fuerza) aún más hacia la derecha, comenzando lentamente y manteniendo el giro y la resistencia durante 7 a 10 segundos.
- Si siente algún dolor es posible que esté utilizando demasiada fuerza, y debería reducir el esfuerzo contráctil a un nivel en que no se experimente dolor alguno.
- Una vez que el esfuerzo cesa lentamente, observe si puede girar más hacia la derecha que después de los dos primeros empujes. Usted ha estado empleando la TEM para lograr un tipo diferente de relajación, denominado *inhibición recíproca*.

Deberá utilizar la TEM de dos maneras, primero usando los músculos que necesitan relajarse y luego utilizando sus antagonistas. El desarrollo de la rotación del cuello debe realizarse aunque no se perciba rigidez en los músculos del cuello antes de comenzar el ejercicio. Debe ejecutarse durante más tiempo si hay rigidez.

Ambos métodos relajan la tensión en unos 20 segundos, lo cual permite estirar y tensar los músculos después de la contracción isométrica.

Las contracciones de la TEM trabajan con la línea normal del nervio para conseguir relajar una tensión excesiva e indeseable en el músculo.

Se puede utilizar la TEM para contraer cualquier parte del cuerpo que esté tensa o necesite estiramiento y en especial cualquier músculo que presente un punto gatillo.

Siempre que se usen juntas la contracción leve del músculo tenso y de su antagonista se debe mantener el músculo contraído durante 10 segundos y luego estirar sin causar o sufrir dolor.

Ejercicios para la flexibilidad vertebral

Al envejecer, y especialmente cuando nos adaptamos a múltiples tensiones mecánicas y lesiones en la vida, los músculos que sostienen y mueven la columna vertebral, así como otros tejidos blandos, a saber, los tendones y la fascia de sostén, y las mismas articulaciones, pueden perder su capacidad de realizar todos estos movimientos con eficacia. Cuando está sana y flexible, la columna vertebral puede flexionarse (inclinarse hacia delante), extenderse (inclinarse hacia atrás), inclinarse hacia cada lado y rotar.

Los cuatro ejercicios que se describen a continuación (uno de flexión [Cuadro 7.4], uno de extensión [Cuadro 7.5] y dos ejercicios rotatorios [Cuadro 7.6]), así como los del Cuadro 7.7, ayudarán a mantener la flexibilidad o restaurarla si la columna está rígida. *No* deben realizarse si causan dolor. Esta secuencia ha de repetirse cada día a fin de mantener la flexibilidad. Los ejercicios descritos están diseñados para restaurar y mantener esta flexibilidad de manera segura.

• Si llevar a cabo cualesquiera de los ejercicios descritos produce dolor o aparece dolor tras su ejecución, interrumpa su realización. O bien son inadecuados para su situación particular o usted los está ejecutando demasiado enérgicamente o en exceso.

• Recuerde que estos ejercicios son *preventivos*, propuestos para ser efectuados de forma secuencial, de modo que todos los movimientos naturales de la columna vertebral puedan beneficiarse de ellos, y que *no* se han diseñado para el tratamiento de problemas de espalda existentes.

Cuadro 7.4. Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicio de flexión

Efectúelo diariamente, pero no después de una comida.

- Siéntese en el suelo con ambas piernas estiradas frente a usted, los dedos de los pies mirando hacia el cielo. Inclínese hacia delante tanto como le sea cómodo y tome una pierna con cada mano.
- Mantenga esta posición durante aproximadamente 30 segundos (alrededor de 4 ciclos respiratorios profundos y lentos). Debería estar tomando conciencia del estiramiento del dorso de las piernas y la espalda. Asegúrese de dejar que su cabeza cuelgue y relájese al estirarse. No debe sentir ningún dolor, ni debe haber sensación de esfuerzo.
- Al espirar después del cuarto ciclo respiratorio, aflójese un poco más y coja las piernas un poco más abajo. Permanezca en esa posición durante más o menos medio minuto antes de retornar lentamente a una posición erguida, lo que podría requerir el auxilio de un ligero empuje de sostén hacia arriba con las manos.
- Curve una pierna y coloque la planta de ese pie contra la cara interna de la otra rodilla, descansando la pierna flexionada tan cerca del suelo como sea posible.
- Estire hacia delante la pierna recta y agárrela con ambas manos. Quédese así durante 30 segundos, como antes (mientras respira de modo similar) y luego, durante una exhalación, estire aún más la pierna hacia abajo y permanezca así durante otros 30 segundos (mientras sigue respirando).
- Regrese con lentitud a una posición erguida y cambie las piernas, de manera que la que se hallaba recta ahora es flexionada y la que estaba curvada ahora se estira. Realice la misma secuencia que se ha descrito antes.
- Lleve a cabo la secuencia con la que comenzó, ahora con ambas piernas rectas.

Cuadro 7.5. Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicios de extensión – cuerpo entero

La flexión excesiva de la columna vertebral hacia atrás no es deseable; los ejercicios «preventivos» descritos han sido diseñados para ser efectuados *muy suavemente*, sin fuerza o molestia algunas. Ciertas personas toman literalmente la expresión «sin dolor no hay beneficio», lo que no es en absoluto el caso en lo que se refiere a ejercicios de movilización espinal como éstos. Si siente *algún dolor*, interrumpa la realización del ejercicio.

Repita diariamente después del ejercicio de flexión.

- Acuéstese sobre un costado (cualquiera está bien) sobre un suelo alfombrado, con un pequeño cojín que sostenga cabeza y cuello. Las piernas deben estar juntas, una sobre la otra.
- Flexione sus rodillas tanto como le sea cómodamente posible, llevando los talones hacia la espalda. Agarre ahora lentamente sus piernas (que siguen juntas y con las rodillas completamente flexionadas) por detrás de su cuerpo, tan lejos como pueda *sin que aparezca dolor*, de forma tal que su espalda quede ligeramente

arqueada. El brazo que ha quedado arriba descansa sobre el costado del cuerpo.

- Lleve ahora su cabeza y hombros hacia atrás para incrementar la extensión de la espalda. Otra vez, esto debe hacerse con lentitud y sin dolor, aun cuando usted debería tener conciencia de una sensación de estiramiento en la parte delantera de su cuerpo y cierto «apiñamiento» en el medio de la espalda.
- Mantenga esta posición durante aproximadamente 4 ciclos respiratorios lentos completos y luego retenga la respiración durante alrededor de 15 segundos. Al finalizar, trate de aflojar primero las piernas y después la parte superior del cuerpo, aumentando un poco la inclinación hacia atrás. Mantenga esta posición final durante aproximadamente medio minuto, respirando lenta y profundamente todo el tiempo.
- Enderece el cuerpo, reclinado sobre un costado, antes de girar sobre su espalda y descansar. Luego siéntese (todavía en el piso) para el ejercicio de rotación.

Cuadro 7.6. Autoayuda del paciente. Prevención. Ejercicios de rotación – cuerpo entero

Es de la mayor importancia que cuando lleve a cabo estos ejercicios no utilice fuerza; simplemente transpórtese hasta lo que se describe como «barrera de comodidad», nunca tanto que se fuerce a usted mismo. Los beneficios obtenidos empujando lentamente esa barrera cuando usted se hace más flexible surgen a lo largo de un período de semanas o incluso meses, y no de días; al principio usted podrá sentirse un poco rígido, con dolor persistente en los músculos recientemente estirados, en especial al día siguiente de efectuar los ejercicios por primera vez. Esto pasará rápido y no requerirá tratamiento de ningún tipo.

Repita diariamente a continuación de los ejercicios de flexión y extensión.

- Siéntese sobre un piso alfombrado con las piernas estiradas.
- Cruce la pierna izquierda sobre la derecha a nivel de las rodillas.
- Cruce el cuerpo con el brazo derecho y lleve la mano derecha sobre la pierna que se encuentra más arriba, deslizándola entre las rodillas cruzadas, de modo que éstas queden fijadas en dicha posición.
- La mano izquierda es llevada detrás del tronco y colocada sobre el piso aproximadamente de 12 a 15 cm detrás de las nalgas, mirando los dedos hacia atrás. Esto rota su cuerpo hacia la izquierda.
- Gire ahora sus hombros hacia la izquierda tanto como le sea cómodo, sin dolor. Luego gire la cabeza para mirar por encima del hombro izquierdo tanto como pueda, asegurándose nuevamente de que no se produce dolor, sino sólo elongación.
- Permanezca en esta posición durante 5 respiraciones completas y lentas; después de ello, al espirar gire hombros y cabeza un poco más hacia la izquierda, hacia las nuevas «barreras de restricción».

- Permanezca en esta posición final durante otros 5 ciclos respiratorios lentos completos antes de desovillarse suavemente; repita luego todo el ejercicio hacia la derecha, invirtiendo todas las instrucciones (es decir, cruce la pierna derecha sobre la izquierda, coloque la mano izquierda entre las rodillas, gire a la derecha, etc.).

Lo ideal es repetir el siguiente ejercicio dos veces al día, a continuación de los ejercicios de flexión y extensión y el ejercicio rotatorio recién descrito.

- Permanezca recostado con la cara hacia arriba sobre un piso alfombrado, con una pequeña almohada o un libro bajo la cabeza.
- Flexione las rodillas de manera que sus pies, que deben estar juntos, se aplanen contra el suelo.
- Durante el ejercicio mantenga los hombros en contacto con el suelo. Esto es más fácil colocando los brazos a los costados y ligeramente hacia fuera, con las palmas hacia arriba.
- Permita con cuidado que las rodillas caigan a la derecha tanto como sea posible sin dolor, *manteniendo sus hombros y la zona baja de su espalda en contacto con el piso*. Debe sentir un giro tolerable, pero no dolor, en los músculos de las regiones inferior y media de la espalda.
- Mantenga esta posición mientras respira profundamente y con lentitud durante aproximadamente 30 segundos, mientras el peso de sus piernas «arrastra» sobre el resto del cuerpo, que está quieto, estirándose así diversos músculos de la espalda.
- Durante una espiración devuelva lentamente sus rodillas a la línea media; repita luego el proceso exactamente de la misma manera sobre el lado izquierdo.
- Repita el ejercicio a derecha e izquierda una vez más, antes de estirarse y reposar durante unos breves segundos.

Cuadro 7.7. Autoayuda del paciente. Ejercicios de flexibilidad vertebral en la silla

Estos ejercicios en silla deben utilizarse cuando ya hay dolor de espaldas o se ha experimentado recientemente. Sólo se deben realizar si *no producen dolor* durante su ejecución o si ofrecen un alivio significativo de los síntomas actuales.

Ejercicio de silla para mejorar la flexión vertebral:

- Siéntese en una silla recta de manera que sus pies permanezcan apartados entre sí unos 20 cm.
- Las palmas de las manos deben descansar sobre sus rodillas, de forma que los dedos miren unos a otros.

- Inclínese hacia delante para que el peso de la parte superior del cuerpo sea sostenido por los brazos, y permita que los codos se flexionen hacia fuera al adelantarse la cabeza y el tórax. Asegúrese de que su cabeza cuelga libremente hacia delante.
- Mantenga la posición donde sienta los primeros signos de elongación en la zona lumbar, e inspire y espire de modo lento y profundo 2 ó 3 veces.
- Durante una espiración aflójese más hacia delante hasta sentir en la espalda un estiramiento ligeramente mayor, aunque no doloroso, y repita los ciclos respiratorios.

(Continúa)

Cuadro 7.7. Autoayuda del paciente. Ejercicios de flexibilidad vertebral en la silla (continuación)

- Después de unas pocas respiraciones dóblese hacia delante aún más. Repita la respiración y manténgase repitiendo el patrón hasta que no pueda ir más allá sin sentir incomodidad.
- Cuando haya logrado flexionarse completamente en esta posición (si es que puede) debe alterar el ejercicio de modo tal que estando sentado como se describió antes se incline hacia delante con su cabeza entre las piernas y el dorso de sus manos descansando sobre el piso.
- Todos los demás aspectos del ejercicio son iguales, doblandose hacia delante y abajo, paso a paso, permaneciendo en cada nueva posición durante 3 a 4 ciclos respiratorios antes de lograr un poco más de flexión.
- Nunca permita que el grado de estiramiento se haga doloroso.

Para la movilidad vertebral:

- Siéntese en una silla recta, con los pies apartados entre sí aproximadamente 20 cm.
- Gire ligeramente a la derecha y flexiónese hacia delante tanto como le sea cómodamente posible, de manera que su brazo izquierdo cuelgue entre sus piernas.
- Asegúrese de que su cuello está libre, de modo que la cabeza cuelgue.
- Debería sentir un estiramiento entre los hombros y en la zona lumbar.
- Permanezca en esta posición durante aproximadamente 30 segundos (4 ciclos respiratorios lentos).
- Durante una espiración afloje su mano izquierda hacia el pie derecho un poco más y permanezca en esta posición durante otros 30 segundos.
- Al exhalar interrumpa el estiramiento de la mano izquierda y afloje ahora la mano derecha hacia el suelo, justo a la derecha de su pie derecho, y mantenga esta posición durante otros 30 segundos.
- Vuelva a sentarse lentamente erguido y gire un poco a la

izquierda, inclinándose hacia delante, de manera que ahora su brazo derecho cuelgue entre las piernas.

- Asegúrese de que el cuello está libre y su cabeza cuelgue.
- Una vez más, debería sentir el estiramiento entre los hombros y en la parte inferior de la espalda.
- Permanezca en esta posición durante alrededor de 30 segundos y al exhalar afloje su mano derecha hacia el pie izquierdo, quedando en esa posición durante otros 30 segundos.
- En otra espiración cese esta elongación con su mano derecha y comience a estirar su mano izquierda hacia el suelo, inmediatamente a la izquierda de su pie izquierdo, y mantenga esta posición durante otros 30 segundos.
- Siéntese lentamente en posición erguida y descanse aproximadamente 1 minuto antes de reanudar las actividades normales o realizar el siguiente ejercicio.

Para estimular la movilidad vertebral en todas direcciones:

- Siéntese en una silla recta (de cuatro patas) e inclínese hacia un costado, de manera que su mano derecha tome la pata trasera derecha de la silla.
- Durante una espiración deslice lentamente su mano bajando por la pata de la silla tanto como le sea cómodo y mantenga esta posición, en parte sosteniéndose con la prensión de su mano.
- Permanezca en esta posición durante 2 ó 3 ciclos respiratorios antes de sentarse erguido durante una espiración.
- Ahora inclínese hacia delante y coja la pata delantera derecha de la silla con su mano derecha, repitiendo el ejercicio como se describió antes.
- Continúe cogiendo la pata frontal izquierda y finalmente la trasera izquierda con la mano izquierda, repitiendo todos los pasos tal como se han descrito.
- Haga 2 ó 3 «circuitos» en la silla, incrementando lentamente la amplitud de sus movimientos.

Ejercicios de tonificación abdominal

Estos ejercicios han sido diseñados para ayudar a normalizar los músculos abdominales en caso de que estén debili-

tados, estirando al mismo tiempo la zona lumbar. Ayudan a afirmar los músculos abdominales, alejando de ellos las influencias debilitantes (inhibidoras).

Cuadro 7.8. Autoayuda del paciente. Tono muscular abdominal**Para la tensión de la zona lumbar y la debilidad abdominal**

- Recuéstese sobre la espalda en un suelo alfombrado, con una almohada bajo la cabeza.
- Flexione una rodilla y su cadera y sostenga la rodilla con ambas manos. Inspire profundamente y, al espirar, lleva la rodilla al hombro del mismo lado (no hacia el tórax), tanto como le sea cómodamente posible. Repita esto dos veces más.
- Deje reposar esa pierna sobre el suelo y lleve a cabo la misma secuencia con la otra.
- Vuelva a colocar esta última también en el suelo y flexione ahora ambas piernas en rodilla y cadera y coja una rodilla con cada mano.
- Mantenga las rodillas cómodamente apartadas (a una distancia igual al ancho que hay entre los hombros) y lleve las rodillas hacia los hombros, *no hacia el tórax*. Cuando haya alcanzado un punto en que sienta un ligero estiramiento en la zona lumbar, inspire profundamente y mantenga la respiración y la posición durante 10 segundos antes de liberar lentamente la respiración; al hacerlo, afloje las rodillas un poco más hacia los hombros.
- Repita la secuencia de inspiración y retención de la respiración, seguido del aflojamiento de las rodillas para llevarlas más cerca de los hombros, otras 4 veces (5 veces en total).
- Después del quinto estiramiento hacia los hombros, permanezca en esta posición final durante aproximadamente medio minuto, mientras respira de forma lenta y profunda.
- Este ejercicio estira efectivamente muchos de los músculos inferiores y medios de la espalda, lo que ayuda a restaurar el tono

de los músculos abdominales, que la tensión en la espalda puede haber debilitado.

Para los músculos lumbares y pélvicos

- Acuéstese de espaldas sobre el suelo con una almohada bajo la cabeza y las piernas estiradas.
- *Mantenga plana la zona lumbar, directamente sobre el suelo, a lo largo de todo el ejercicio.*
- Al espirar lleve la cadera derecha hacia arriba, en dirección al hombro, como si estuviese «encogiendo» la cadera (pero no el hombro), mientras estira al mismo tiempo el pie izquierdo (aleje el talón y no los dedos), tratando de alargar la pierna en tanto se asegura de que la espalda permanece todo el tiempo plana sobre el suelo.
- Mantenga esta posición durante unos pocos segundos antes de volver a inspirar y relajar ambos esfuerzos.
- Repita del mismo modo al otro lado, encogiendo la pierna (y la cadera) izquierdas y estirando la pierna derecha.
- Repita la secuencia 5 veces a cada lado.
- Este ejercicio estira y tonifica los músculos que se hallan inmediatamente por arriba de la pelvis y es muy útil tras un período de inactividad debido a problemas de espalda.

Para músculos abdominales y pelvis

- Acuéstese sobre su espalda en un suelo alfombrado, sin almohada, las rodillas flexionadas y los brazos plegados sobre el abdomen.

(Continúa)

Cuadro 7.8. Autoayuda del paciente. Tono muscular abdominal (continuación)

- Inspire y retenga la respiración, mientras simultáneamente mete el abdomen hacia dentro (como si quisiera acercar el ombligo a la columna vertebral).
- Incline la pelvis aplanando la espalda contra el suelo.
- Apriete firmemente las nalgas entre sí y al mismo tiempo eleve sus caderas un poco hacia el cielo.
- Retenga esta contracción combinada contando lentamente hasta cinco, antes de espirar y relajarse sobre el suelo, para dar inicio a un nuevo ciclo respiratorio.
- Repita de 5 a 10 veces.

Para tonificar los músculos abdominales

- Descanse sobre el suelo con las rodillas flexionadas y los brazos plegados sobre el tórax.
- Empuje la zona lumbar contra el suelo y tense los músculos de las nalgas; al inspirar eleve del suelo la cabeza, el cuello y, de ser posible, los hombros, aunque sólo lo logre en pequeño grado.
- Mantenga esta posición durante 5 segundos y al espirar relaje la musculatura tensa y quede sobre el suelo durante un ciclo respiratorio completo antes de repetir.
- Hágalo hasta 10 veces, a fin de reforzar los músculos abdominales superiores.
- Cuando pueda hacer esto fácilmente, añada una variación en la que al elevarse del suelo lleve el codo derecho hacia la rodilla izquierda. Mantenga como antes y luego relaje.
- Durante la siguiente elevación lleve el codo izquierdo hacia la rodilla derecha.
- Esto fortalece los músculos oblicuos del abdomen. Realice este ejercicio hasta 10 veces al día.

Para tonificar los músculos abdominales inferiores

- Descanse sobre el suelo con las rodillas flexionadas y los brazos yaciendo a los lados del cuerpo.
- Tense la musculatura abdominal inferior para acercar el hueso del pubis (la zona inguinal) al ombligo. Evite tensar los músculos de las nalgas.
- Mantenga los hombros, la columna vertebral y (en este punto) la pelvis sobre el suelo, simplemente tensionando los músculos abdominales inferiores, sin elevar la pelvis. Inspire al tensarse.
- Continúe inspirando al mantener la contracción durante 5 segundos y al exhalar relaje lentamente todos los músculos tensos.
- Haga esto hasta 10 veces, a fin de reforzar los músculos abdominales inferiores.
- Cuando pueda hacer esto fácilmente, añada una variación en la que la pelvis sube hacia el ombligo y las nalgas se enrollan elevándose del suelo lentamente. Asegúrese de usar los músculos abdominales inferiores para crear este movimiento, y no presione hacia arriba con las piernas ni contraiga las nalgas como sustituto.
- Cuando este movimiento sea cómodo y de fácil realización, el procedimiento puede alterarse, de manera que (al inspirar) la pelvis se enrolle hacia arriba contando lentamente hasta 5, manteniéndose luego en contracción contando lentamente hasta 5 mientras se retiene el aire inspirado, y luego se desenrolla a lo largo de un lento recuento hasta 5 mientras se espira. Esto puede repetirse 10 veces o más, con el fin de reforzar los músculos abdominales inferiores y las nalgas.

Ejercicio estabilizador abdominal («insecto muerto»)

- Acuéstese sobre su espalda y ahueque el abdomen acercando el ombligo hacia la columna vertebral.
- Cuando pueda mantenerse en esta posición, con el abdomen ahuecado y la columna vertebral hacia el suelo y *pueda seguir respirando al mismo tiempo*, eleve ambos brazos al aire y, si es posible, también las piernas (las rodillas pueden estar flexionadas), de manera que usted recuerde a un «insecto muerto» yaciendo sobre el dorso.
- Mantenga esta posición durante 10 a 15 segundos y baje lentamente sus extremidades hasta el suelo, relajándose.
- Esto tonifica e incrementa el vigor en los músculos transversos del abdomen, ayudando a estabilizar la columna vertebral. Repita diariamente al final de los otros ejercicios abdominales.

Ejercicio de liberación de los músculos de la zona lumbar («gato y camello»)

- En primer lugar, caliente los músculos de la zona lumbar poniéndose en «cuatro patas» sobre sus rodillas (que quedan directamente por debajo de las caderas) y manos (directamente bajo los hombros).
- Arquee lentamente la espalda hacia el cielo (como un camello), con la cabeza *colgando*, y luego haga que su espalda se arquee lentamente hacia abajo, ahuecándola al inclinarse la cabeza hacia arriba y atrás (como un gato).
- Repita 5 a 10 veces.

Pose de «Supermán» para dar vigor a los músculos de la espalda y abdominales

- Realice primero el ejercicio del «gato y el camello» y luego, aún en «cuatro patas», enderece su espalda tanto como le sea posible, sin arquear el cuello.
- Eleve una pierna detrás de usted, con la rodilla estirada, hasta que la pierna quede alineada con el resto del cuerpo.
- Mantenga los músculos de la zona gástrica retenidos hacia dentro del abdomen y los músculos de la espalda tensos durante todo el ejercicio, y mantenga el cuello a nivel con el resto de la espalda, de manera que quede mirando al suelo.
- Sostenga esta posición durante unos pocos segundos y luego baje la pierna, repitiendo la elevación y el descenso unas pocas veces más.
- Cuando después de alrededor de una semana de hacerlo diariamente usted pueda repetir la elevación de la pierna 10 veces (cualquiera de las piernas al principio, pero cada una de ellas al final), eleve una pierna como antes y asimismo eleve el brazo opuesto, estirándolo recto (pose de «Supermán») y manténgase así durante unos pocos segundos.
- Si siente molestias, interrumpa la pose y repita el ejercicio del «gato y el camello» unas pocas veces, para estirar los músculos.
- Finalmente, por repetición usted debería adquirir el suficiente vigor como para mantener las poses de pierna izquierda/brazo derecho o pierna derecha / brazo izquierdo y por fin ambas combinaciones durante 10 segundos, cada una sin esfuerzo; los músculos de la espalda y el abdomen serán capaces de proporcionar con mayor eficiencia sostén automático a la columna vertebral.

Cuadro 7.9. Autoayuda del paciente. Posición de alivio de Brügger

Brügger (1960) diseñó un simple ejercicio postural conocido como «posición de alivio», que logra una reducción de la postura repantigada, de espalda redondeada (cifótica) que a menudo resulta de estar mal sentado, con lo que mitiga las tensiones que contribuyen al dolor de cuello y de espaldas (ver asimismo el Cuadro 4.4, pág. 118, donde se ilustra el ejercicio).

- Siéntese cerca del borde de una silla.
- Coloque los pies directamente por debajo de las rodillas y luego sepárelos ligeramente y póngalos algo hacia fuera, en una posición cómoda.
- Gire la pelvis levemente hacia delante, para arquear *ligeramente* la zona lumbar.

- Lleve el esternón ligeramente hacia delante y arriba.
- Con los brazos colgando a los costados, rote los brazos hacia fuera de modo que las palmas miren hacia delante.
- Separe los dedos de las manos de manera que los pulgares miren ligeramente hacia atrás.
- Tire del mentón ligeramente hacia dentro.
- Permanezca en esta postura mientras respira de modo lento y profundo, llevando el aire al abdomen; luego espire completamente con lentitud.
- Repita la actividad respiratoria 3 ó 4 veces.
- Repita el proceso varias veces cada hora si realiza tareas sedentarias.

MÉTODOS HIDROTERAPÉUTICOS DE AUTOAYUDA

Cuadro 7.10. Autoayuda del paciente. Compresas frías («de calentamiento»)

Se trata de un método simple pero efectivo que utiliza una tela de algodón fría y mojada, *bien mojada en agua fría y estrujada*, y luego aplicada a una zona dolorosa o inflamada, que inmediatamente se cubre (usualmente con algo de lana) de forma tal que quede aislada. Eso permite que el calor corporal se transmita a la sustancia fría. Se puede utilizar una cubierta plástica para evitar que la humedad se difunda y para aislar aún mejor el material.

Esto tiene por efecto que se desencadene un estímulo reflejo cuando el material frío toca la piel por primera vez, haciendo que la sangre congestionada fluya, seguido del retorno de sangre fresca. Al calentarse lentamente, la compresa logra un efecto relajante, con reducción del dolor.

Es éste un método ideal para un autotratamiento de primeros auxilios en casos como:

- Articulaciones dolorosas.
- Mastitis.
- Dolor de garganta (se coloca la compresa en la garganta, de oreja a oreja, sosteniéndola en la parte alta de la cabeza).
- Dolor lumbar (idealmente la compresa nunca debe cubrir el abdomen y la espalda).
- Dolor y congestión torácicos por bronquitis.

Materiales

- Una pieza única o doble de tela de algodón lo suficientemente grande como para cubrir la zona a tratar (doble para personas con buena circulación y vitalidad, única para personas con circulación y vitalidad sólo moderadas).
- Una pieza de lana o franela (se puede utilizar una toalla, pero no es tan efectiva) más grande que la pieza de algodón, de manera que pueda cubrirla completamente sin que sobresalgan los bordes.

- Material plástico del mismo tamaño que la pieza de lana.
- Pinzas de seguridad (imperdibles).
- Agua fría.

Método

Se moja bien la pieza de algodón en agua fría y se estruja, de modo que esté húmeda y no gotee. Se la coloca sobre el área dolorida y se cubre inmediatamente con la pieza de lana o franela y, si se utiliza, también con el material plástico, que se asegura ceñidamente con alfileres. La compresa debe quedar lo suficientemente firme como para asegurar que no haya acceso de aire para enfriarla, pero no tan ajustada como para impedir la circulación. La pieza fría debe calentarse rápidamente, dando sensación de comodidad; después de algunas horas debe estar seca.

Lave el material antes de volver a utilizarlo, ya que absorbe desechos ácidos del cuerpo.

Use una compresa hasta cuatro veces al día durante por lo menos 1 hora cada vez si la encuentra útil para cualquiera de las afecciones enumeradas antes. Lo ideal es dejarla durante toda la noche.

Precaución

Si por cualquier razón la compresa sigue fría después de 20 minutos, puede suceder que esté demasiado mojada o floja o que la vitalidad no sea la adecuada para la tarea de calentar la compresa. En tal caso se quitará y se dará a la zona una fricción energética con una toalla.

Cuadro 7.11. Autoayuda del paciente. Baño neutro (calor corporal)

Darse un baño neutro, en que la temperatura corporal es la misma que la del agua, es una experiencia profundamente relajante. El baño neutro es útil en todos los casos de ansiedad, cuando hay sentimientos relacionados con el «estrés» y para el alivio del dolor crónico.

Materiales

- Una bañera, agua y un termómetro para agua.

Método

- Se llena la bañera tanto como sea posible con agua cercana a los 36 °C (97 °F). El baño hace mejor su efecto con el agua a una temperatura tan cercana a la corporal como pueda lograrse.
- Introdúzcase en el agua de modo que cubra sus hombros, sosteniendo la parte posterior de la cabeza sobre una toalla o esponja.
- Debe haber un termómetro sumergido en el agua de baño, a fin de asegurar que la temperatura no baje de 33,3 °C (92 °F). El agua puede ser calentada periódicamente, pero no debe exceder los 36,1 °C (97 °F) recomendados.
- La duración del baño debe ser de aproximadamente 30 minutos a 1 hora; cuanto más mejor para una máxima relajación.
- Tras el baño, séquese rápidamente y repose en cama durante por lo menos 1 hora.

Cuadro 7.12. Autoayuda del paciente. Bolsa de hielo

Dada la gran cantidad de calor que debe absorber para volver a pasar de sólido a líquido, el hielo puede reducir drásticamente la inflamación y el dolor que ella causa. Las bolsas de hielo pueden ser utilizadas en todos los esguinces y lesiones recientes y en las tumefacciones articulares (a menos que agraven el dolor). Se evitará el uso de hielo sobre el abdomen en caso de existir una infección vesical aguda o sobre el tórax cuando hay asma, interrumpiendo su empleo si el frío agrava el proceso.

Método

- Se coloca hielo molido en una toalla hasta un espesor de por lo menos 2,5 cm, se pliega la toalla y se cierra con pinzas de seguridad. Para evitar el goteo también puede colocarse el hielo en una bolsa plástica con cierre hermético antes de aplicar la toalla.
- Se dispone una pieza de lana o franela sobre el sitio a tratar y sobre ella se coloca la bolsa de hielo.
- La bolsa se cubre con un plástico para retener el agua producida por el derretimiento y se usa una venda, una cinta o un alfiler de seguridad para mantener todo en su lugar.
- Se deja en el lugar durante aproximadamente 20 minutos, repitiendo después de 1 hora en caso de ser útil.
- Proteja ropas propias y de cama del agua producida por el hielo derretido.

Cuadro 7.13. Autoayuda del paciente. Hidroterapia constitucional (HC)

La HC tiene un efecto de «equilibrio» inespecífico, ya que induce relajación, reduce el dolor crónico y ayuda a la curación cuando se usa diariamente durante algunas semanas.

Nota. Para aplicar la HC se requiere ayuda.

Materiales

- Algún lugar donde recostarse.
- Una sábana de dos plazas plegada en dos, o dos sábanas de una plaza.
- Dos mantas (de lana si es posible).
- Tres toallas de baño (cuando se las pliega en dos, cada parte debe alcanzar de lado a lado y de hombros a caderas).
- Una toalla de mano (extendida, sin plegar, debe tener el mismo tamaño que la toalla grande plegada en dos).
- Agua caliente y fría.

Método

- Desvístase y acuéstese mirando hacia arriba entre las sábanas y debajo de la manta.
- Coloque dos toallas de baño, calientes y plegadas (cuatro capas), cubriendo el tronco de hombros a caderas (las toallas deben estar húmedas, pero no mojadas).
- Cúbrase con sábana y manta durante 5 minutos.
- Coloque otra toalla pequeña caliente y otra fría.
- Coloque la «nueva» toalla caliente sobre las cuatro toallas calientes «antiguas» y retire la pila de toallas, de modo que la toalla caliente quede directamente sobre la piel. Las toallas antiguas se descartan. Coloque de inmediato la toalla fría sobre la nueva toalla caliente y retire esta última, de modo que la fría quede sobre la piel. La toalla pequeña caliente se descarta.
- Cúbrase con una sábana y permanezca así durante 10 minutos o hasta que la toalla fría se caliente.
- Retire la toalla previamente fría (y ahora caliente) y gire para yacer sobre el estómago.
- Repita sobre la espalda.

Sugerencias y notas

- Si usa una cama, tenga la precaución de que ésta no se moje.
- En este contexto, el agua estará «caliente» si presenta una temperatura lo suficientemente elevada como para impedir que su mano permanezca en ella durante más de 5 segundos.
- El agua más fría proveniente de un grifo de agua fría es la adecuada para la toalla «fría». En días cálidos, la adición de hielo al agua en que se moja esta toalla es adecuada si el contraste de temperaturas es aceptable para el paciente.
- Si la persona tratada siente frío después de colocada la toalla fría, puede administrarse un masaje de espalda, pies o manos (a través de la manta y la sábana) para calentarla.
- Aplicar una o dos veces al día.
- No existen contraindicaciones para la hidroterapia constitucional.

Cuadro 7.14. Autoayuda del paciente. Lesiones de pie y tobillo. Primeros auxilios

Si su pie o tobillo sufren sobreesfuerzo, se tuercen o lesionan, deberían recibir atención inmediata por parte de un podólogo u otro profesional de la salud adecuadamente entrenados. Esto es importante para evitar complicaciones.

Aunque pueda mover las articulaciones de los pies, es posible que haya tenido lugar una fractura (quizá sólo una fractura ósea leve o un astillado); caminar en ese estado puede dar lugar a otros problemas. No descuide las lesiones podálicas, ya que la consecuencia podría ser una curación con mal alineamiento.

Si el tobillo presenta un esguince puede haber daño hístico grave; a menudo no es suficiente efectuar simplemente un sostén mediante vendaje; podría requerir un yeso. Siga el protocolo RICE, enunciado a continuación, y busque ayuda profesional.

Cuadro 7.14. Autoayuda del paciente. Lesiones de pie y tobillo. Primeros auxilios (continuación)

Primeros auxilios (antes de poder obtener auxilio profesional): el protocolo RICE (en inglés, *rest, ice, compression, elevation* [reposo, hielo, compresión, elevación]).

Reposo. Reduzca la actividad; trate de no permanecer de pie.

Hielo. Aplique una bolsa de hielo o hielo envuelto en una toalla sobre el área lesionada, siguiendo un ciclo de 15 a 20 minutos con hielo y 40 minutos sin él.

Compresión. Aplique una venda alrededor de la zona, con cuidado de no apretarla mucho.

Elevación. Póngase en una cama, un sofá o una silla para que el pie permanezca en posición elevada, más alto que la cintura, para reducir la tumefacción y el dolor.

Igualmente:

- Cuando camine use calzado blando o pantuflas, que puedan acomodarse a un vendaje robusto.
- Si hay hemorragia, limpie bien la herida y aplique presión con una gasa o una toalla, cubriendo con un vendaje limpio.
- No rompa las ampollas; si se rompen, aplique un vendaje.
- Extraiga con cuidado todos los objetos extraños que encuentre en la superficie (astillas, fragmentos de vidrio, etc.) usando pinzas estériles. Si están profundos, busque ayuda profesional.
- Si la piel está abierta (abrasión), limpie cuidadosamente y extraiga los materiales extraños (arena, etc.), cubra con un ungüento antibiótico y aplique con un vendaje estéril.

No desatienda sus pies, son sus bases y merecen especial respeto y cuidado.

MÉTODOS PSICOSOCIALES DE AUTOAYUDA**Cuadro 7.15.** Autoayuda del paciente. Reducción del movimiento de hombros durante la respiración

Colóquese de pie frente a un espejo y respire con normalidad, observando si sus hombros se elevan. En caso afirmativo, esto significa que está esforzando esos músculos y respirando de modo ineficaz. Usted puede utilizar una estrategia simple para reducir dicha tendencia.

- A continuación se describe un ejercicio respiratorio antiexcitatorio (calmante). Antes de llevarlo a cabo, es importante establecer un patrón respiratorio que no use los músculos de los hombros al inspirar.
- Siéntese en una silla con brazos y coloque sus codos y antebrazos bien sostenidos por los brazos de la silla.
- Espire lentamente a través de los labios fruncidos (como para besar) y al comenzar a inspirar a través de la nariz empuje suavemente sobre los brazos de la silla, a fin de «trabar» los músculos de los hombros, impidiendo que asciendan.
- Al espirar otra vez lentamente abandone la presión hacia abajo.
- Repita la presión hacia abajo cada vez que inspire, por lo menos 10 veces.

Como sustituto de la estrategia descrita, si no dispone de silla con brazos siéntese con sus brazos cruzados, las palmas hacia arriba, sobre su falda.

- Al inspirar, de manera ligera pero firme apriete los pulpejos de los dedos contra los dorsos de las manos y libere esta presión al espirar con lentitud.
- Esto reduce la capacidad de los músculos que cubren los hombros de contraerse y asimismo la tendencia a que los hombros se eleven.

Cuadro 7.16. Autoayuda del paciente. Ejercicio de respiración antiexcitante («calmante»)

Existen muchos datos científicos que muestran la eficacia de determinados patrones respiratorios para reducir los niveles de excitación y ansiedad, lo cual es de particular importancia en afecciones que cursan con dolor crónico (Cappo y Holmes, 1984; Readhead, 1984).

- Colóquese en una posición cómoda (lo ideal es sentado/reclinado) y espire *completamente* pero con lentitud a través de la boca parcialmente abierta, los labios apenas separados.
- Imagine que una vela flamea a aproximadamente 15 cm de la boca y espire (soplando el aire finamente), lo bastante suave como para no perder todo el aire.
- Al espirar, cuente en silencio para establecer la longitud de la exhalación. Un efectivo método para contar un segundo por vez es decir (silenciosamente), «ciento uno, ciento dos, ciento tres, etc.». Cada recuento dura en tal caso alrededor de un segundo.
- Cuando ha espirado por completo *sin sentir que se ha realizado esfuerzo alguno*, permita que la inspiración siguiente sea completa, libre y sin control.
- La espiración completa que precedió a la inspiración habrá vaciado los pulmones, creando así un «resorte apretado» que no tendrá que controlar para poder inspirar.
- Una vez más, cuente en voz baja para establecer cuánto dura su inspiración, que debido a este efecto de resorte probablemente será de duración menor que la espiración.
- Sin pausa para retener la respiración, espire *completamente* a través de la boca, soplando el aire finamente (de nuevo deberá contar en voz baja, a la misma velocidad).
- Continúe repitiendo la inspiración y la espiración durante no menos de 30 ciclos de ingreso y egreso.
- El objetivo consiste en que con el tiempo (algunas semanas de práctica diaria) usted podrá lograr una fase inspiratoria de 2 a 3 segundos, en tanto la fase de espiración durará 6 a 7 segundos sin esfuerzo alguno.
- Lo más importante es que la espiración sea lenta y continuada; debe evitar estrictamente espirar con rapidez y luego esperar hasta que la cuenta llegue a 6, 7 u 8 para volver a inspirar.
- Cuando haya completado aproximadamente 15 ciclos se habrá reducido cualquier sensación de ansiedad que haya sentido previamente. En caso de dolor, también éste debería haberse reducido.
- Además de practicar *siempre* este ejercicio una o dos veces al día, es útil repetirlo durante unos pocos minutos (aproximadamente 5 ciclos de inspiración/espiración requieren 1 minuto) cada hora, en especial si está ansioso o cada vez que parezca aumentar el estrés.
- Como mínimo, el ejercicio debe realizarse al despertar y antes de acostarse y, de ser posible, antes de las comidas.

El siguiente ejercicio posee un efecto relajante y equilibrante y estimula simultáneamente una circulación encefálica más eficaz, ideal para todo aquel que sufra una «niebla mental».

Cuadro 7.17. Autoayuda del paciente. Método para alternar la respiración por ambos orificios nasales

- Coloque el pulpejo de su dedo anular izquierdo a un lado de su orificio nasal derecho y presione lo suficientemente fuerte como para ocluirlo mientras al mismo tiempo respira lentamente a través del orificio izquierdo.
- Cuando haya inspirado completamente, use el pulgar izquierdo para cerrar el orificio izquierdo y simultáneamente deje de presionar con el anular, y *muy lentamente* espire a través del orificio derecho.

Cuadro 7.17. Autoayuda del paciente. Método para alternar la respiración por ambos orificios nasales (continuación)

- Cuando haya espirado completamente, inspire con lentitud a través del orificio derecho, manteniendo el lado izquierdo cerrado con el pulgar.
- Una vez que haya inspirado completamente, libere el lado izquierdo, cierre el lado derecho y espire *lentamente* a través del orificio izquierdo.
- Continúe espirando con un lado de la nariz, inspire nuevamente por el mismo lado, luego espire e inspire con el otro lado, repetidamente, durante varios minutos.

Cuadro 7.18. Autoayuda del paciente. Relajación mediante entrenamiento autógeno (EA)

Todos los días, idealmente dos veces al día, haga lo siguiente durante 10 minutos cada vez:

- Recuéstese sobre el suelo o una cama en posición cómoda, con un pequeño cojín bajo la cabeza, las rodillas flexionadas si eso hace sentir más relajada la espalda, los ojos cerrados. Realice el ejercicio respiratorio de yoga descrito antes durante 5 ciclos (un ciclo es una inspiración más una espiración) y luego permita que la respiración reasuma su ritmo normal.
- Cuando se sienta tranquilo focalice su atención en su mano/brazo derechos y dígame a sí mismo silenciosamente «mi brazo (o mano) derecho se siente pesado». Intente ver/sentir el brazo relajado y pesado, hundiéndose su peso en la superficie sobre la que reposa cuando usted lo «deja ir». Sienta su peso. Durante un período de aproximadamente 1 minuto repita esta afirmación acerca del peso varias veces e intente permanecer centrado en su peso y su pesadez.
- Seguramente usted perderá la concentración de vez en cuando, cuando se distraiga. Esto constituye parte del entrenamiento de este ejercicio –permanecer concentrado–, de manera que cuando usted se dé cuenta de que su mente se ha distraído evite enojarse o valorarse a sí mismo, y simplemente vuelva su atención al brazo y su pesadez.
- Usted podría ser capaz de sentir ese peso o no, no importa demasiado al principio. Si lo logra, permanezca así y disfrute esa sensación de liberación o de dejarse ir que viene con ello.
- A continuación concéntrese en su mano/brazo izquierdos y haga exactamente lo mismo durante aproximadamente 1 minuto.
- Mueva la pierna izquierda y luego la derecha, cada una durante aproximadamente 1 minuto, con los mismos mensajes y concentrándose.
- Retorne a su mano/brazo derechos, dándose ahora un mensaje de una mayor sensación de calor en ese lugar: «Mi mano está sintiendo calor».
- Después de alrededor de 1 minuto concéntrese en la mano/brazo izquierdos, la pierna izquierda y por fin la pierna derecha, cada vez con el mensaje «calentador» y la atención centrada. Si siente calor, permanezca así durante un rato y sienta cómo se difunde. Disfrútelo.
- Finalmente, concéntrese en la frente y afirme que se siente fresca. Permanezca con este frescor y este pensamiento durante 1 minuto antes de completar el ejercicio. Al repetir el ejercicio entero por lo menos una vez al día (10 a 15 minutos es todo lo que necesitará), usted hallará gradualmente que puede permanecer centrado en cada región y sensación. La «pesadez» representa lo que usted siente cuando los músculos se relajan y «calor» es lo que siente cuando su circulación está aumentada en una zona, mientras que «frescor» es lo opuesto, una reducción de la circulación durante un breve lapso, usualmente seguida por un incremento debido a la relajación muscular global. Hay cambios mensurables en la circulación y la temperatura de las regiones en que se ha centrado durante las sesiones de entrenamiento. Las ventajas de esta técnica para las personas con fenómeno o enfermedad de Raynaud y cualquiera con problemas de dolor han sido probadas durante años de investigación. El éxito requiere persistencia –un uso diario durante por lo menos 6 semanas– antes de observar los beneficios, en particular una sensación de relajación y mejor sueño.

Cómo usar el EA para mejorar la salud

- Si hay dolor o molestias en relación con la tensión muscular, el EA puede ser utilizado para centrarse en la zona; haciendo que ésta se sienta «pesada» se reducirá la tensión.
- Si hay dolor en relación con una mala circulación, puede usarse la instrucción de «calor» para mejorarla.
- Si hay inflamación relacionada con dolor, se puede disminuir «pensando» que la zona está «fría».
- Las destrezas adquiridas mediante el EA pueden ser empleadas para centrarse en cualquier región; lo más importante es que le ayudará a permanecer centrado e introducir otras imágenes, «viendo» con el ojo de la mente una articulación rígida que se afloja y se mueve o un área hinchada y congestionada que se desinflama y normaliza, o cualquier otro cambio útil que podría ayudar en cualquier problema de salud existente.

PRECAUCIÓN. Los entrenadores de EA recomiendan firmemente evitar centrar el EA en las funciones vitales, como las que se relacionan con el corazón o el patrón respiratorio, a menos que un instructor entrenado le guíe y supervise.

Cuadro 7.19. Autoayuda del paciente. Relajación muscular progresiva

- Recuéstese con ropas flojas, con brazos y piernas estirados.
- Cierre un puño. Manténgalo cerrado durante 10 segundos.
- Abra el puño, relájese durante 10 a 20 segundos y repita el ejercicio exactamente como antes.
- Haga lo mismo (dos veces) con la otra mano.
- Estire los dedos de un pie mirando hacia la rodilla. Manténgalos así durante 10 segundos y relájese.
- Repita y vuelva a hacer lo mismo con el otro pie.
- Realice la misma secuencia en otros 5 sitios (un lado del cuerpo y luego el otro, es decir, 10 músculos más), como:
 - El dorso de las piernas. Junte y tense los dedos de los pies hacia abajo y relaje.
 - Muslo. Lleve la rótula hacia la cadera y luego relaje.
 - Nalgas. Apriételas y luego relaje.
 - Detrás de los hombros. Junte las escápulas y relaje.
 - Área abdominal. Ahueque o infle el abdomen fuertemente, y luego relaje.
 - Brazos y hombros. Lleve la parte superior del brazo hacia el hombro y luego relaje.
 - Región cervical. Lleve el cuello hacia abajo, en dirección al suelo, y luego relaje.
 - Rostro. Tense y contraiga los músculos alrededor de los ojos y la boca o arrugue la frente fuertemente, y luego relaje.
- Después de 1 semana, combine grupos musculares:
 - Mano/brazo de ambos lados. Tense y relaje en forma conjunta.
 - Rostro y cuello. Tense y relaje todos los músculos al mismo tiempo.
 - Tórax, hombros y espalda. Tense y relaje todos los músculos al mismo tiempo.
 - Región pélvica. Tense y relaje todos los músculos al mismo tiempo.
 - Piernas y pies. Tense y relaje todos los músculos al mismo tiempo.
- Después de otra semana, abandone la parte de «tensión» del ejercicio; simplemente, recuéstese y céntrese en diferentes regiones, observando si están tensas. En tal caso, ordéneles que se relajen.
 - Lleve a cabo el ejercicio diariamente.
 - Para estos ejercicios de relajación no hay contraindicaciones.

MÉTODOS BIOQUÍMICOS DE AUTOAYUDA

Estrategias nutricionales (bioquímicas) antiinflamatorias: guía para los pacientes

A menudo la inflamación es parte del proceso de curación de una zona; sin embargo, a veces puede ser excesiva, requiriendo que se la modifique (pero no que se la interrumpa por completo).

Sustancias químicas diminutas fabricadas por su cuerpo, denominadas prostaglandinas y leucotrienos, toman parte en los procesos inflamatorios, dependiendo en gran extensión de la presencia de ácido araquidónico, el cual elaboramos principalmente a partir de las grasas animales.

Esto significa que la reducción de las grasas animales en la dieta disminuirá los niveles enzimáticos que ayudan a producir ácido araquidónico y por consiguiente hará descender los niveles de las sustancias inflamatorias que liberadas a los tejidos contribuyen en tan alto grado al dolor.

La primera prioridad de una dieta antiinflamatoria consiste en reducir o eliminar las grasas de los lácteos.

- Debe ingerirse leche, yogur y queso libres de grasas o bajos en grasas, antes que las variedades con grasa entera y manteca, que han de evitarse siempre.
- Las grasas cárneas se evitarán por completo; puesto que gran parte de la grasa de la carne es invisible, pueden abandonarse las carnes mismas durante un tiempo (o permanentemente). Se evitará la piel de las aves de corral.
- Debe buscarse en los envases y evitarse las grasas escondidas en productos tales como galletas (bizcochos, galletitas) y otros alimentos manufacturados.
- Está muy bien comer pescado (no frito) o ingerir aceite de pescado.

Ciertos pescados, sobre todo los provenientes de aguas frías como las del Mar del Norte o Alaska, contienen elevados niveles de ácido eicosapentanoico (AEP), que ayuda a reducir la inflamación. El aceite de pescado proporciona estos efectos antiinflamatorios sin interferir con la útil tarea de algunas prostaglandinas, como la protección de la delicada mucosa gástrica y el mantenimiento de un nivel correcto de coagulación sanguínea (a diferencia de ciertos fármacos antiinflamatorios). Las investigaciones han demostrado que el uso de AEP en los cuadros reumáticos y artríticos ofrece alivio ante la tumefacción, la rigidez y el dolor, aun cuando los beneficios no se hacen evidentes hasta que estos complementos de aceite de pescado han sido administrados durante 3 meses, alcanzando su nivel de mayor efectividad después de aproximadamente 6 meses.

Si usted desea seguir esta estrategia (evítela si es alérgico al pescado):

- Coma pescados como arenques, sardinas, salmón y caballa (no fritos) por lo menos 2 veces por semana, o más si lo desea.
- Ingiera cápsulas de AEP (10 a 15 al día) cuando la inflamación esté en su peor punto, hasta que empiece a aliviarse, pasando luego a una dosis de mantenimiento de 6 cápsulas al día.

Estrategias dietéticas de ayuda en intolerancias alimentarias o alergias

Cuadro 7.20. Autoayuda del paciente. Dieta de exclusión

Con el fin de identificar los alimentos que deberían ser examinados para ver si agravan sus síntomas, tome nota de las respuestas a las preguntas que siguen:

1. Enumere alimentos o bebidas que le desagradan o que le producen reacciones alérgicas (erupciones cutáneas, palpitaciones, sensaciones de agotamiento, agitación u otros síntomas).

NOTAS:

2. Enumere todo alimento o bebida que coma o beba por lo menos una vez al día.

NOTAS:

3. Enumere todos los alimentos o bebidas que lo harían sentir realmente privado de ellos si no pudiese obtenerlos.

NOTAS:

4. Enumere todos los alimentos que usted desea a veces ansiosamente.

NOTAS:

5. ¿Qué tipos de alimentos o bebidas usa como tentempié?

NOTAS:

6. ¿Hay alimentos que usted haya comenzado a comer (o beber) más frecuentemente/en mayor cantidad recientemente?

NOTAS:

7. Lea la siguiente lista de alimentos y destaque con un color todos aquellos que usted ingiera todos los días y con otro color los que usted ingiera tres veces por semana o más: pan (y otros productos de trigo), leche, patatas, tomates, pescado, azúcar de caña o sus productos, cereales para desayuno (mezcla de granos como muesli), salsas o carnes en conserva, queso, café, arroz, carne de cerdo, nueces, maíz o sus productos, margarina, remolacha o azúcar de remolacha, té, yogur, productos de soja, carne vacuna, pollo, bebidas alcohólicas, tortas, galletas (galletitas, bizcochos), naranjas u otras frutas cítricas, huevos; chocolate, cordero, edulcorantes artificiales, bebidas cola, pastas.

Para examinar por «exclusión», elija los alimentos que aparezcan en su lista con mayor frecuencia (en las preguntas 1 a 6 y las destacadas con el primer color, es decir, los ingeridos por lo menos una vez al día).

- Decida qué alimentos de su lista son los que ingiere más a menudo (digamos pan) e investigue el trigo, y quizás otros granos, excluyéndolos de su dieta durante por lo menos 3 a 4 semanas (trigo, cebada, centeno, avena y mijo).
- Puede suceder que no sienta beneficio alguno con esta exclusión (si el trigo u otros granos han estado causando reacciones alérgicas) durante por lo menos 1 semana y que incluso se sienta peor durante esa primera semana (lo cual es causado por los síntomas de abstinencia).
- Si después de 1 semana los síntomas (dolor o dolor persistente en músculos y articulaciones, fatiga, palpitaciones, reacciones cutáneas, dificultades respiratorias, sentimientos de ansiedad, etc.) mejoran, debe mantener esta exclusión durante varias semanas antes de reintroducir los alimentos excluidos —como un desafío para su cuerpo—, con el fin de ver qué síntomas retornan. Si los síntomas regresan después de reanudar la ingestión de los alimentos excluidos y se siente como antes del período de exclusión, habrá demostrado que su cuerpo se siente mejor, por lo menos durante ese tiempo, sin los alimentos que usted ha identificado.
- Examine esos alimentos de su dieta (en este caso, granos, o trigo si es el único grano examinado) durante por lo menos 6 meses antes de volver a investigarlos. Para entonces usted se habrá desensibilizado respecto a ellos y será capaz de tolerarlos nuevamente.
- Si nada pudo probarse con la exclusión de trigo/granos, puede intentar períodos de eliminación similares con una dieta libre de

Cuadro 7.20. Autoayuda del paciente. Dieta de exclusión (continuación)

productos lácteos, pescado, cítricos, productos de soja, etc., usando los resultados de su cuestionario para guiarse y eligiendo siempre el alimento (o la familia de alimentos) que sigue en frecuencia.

Este método muchas veces es efectivo. Los productos del trigo, por ejemplo, se encuentran entre los irritantes más habituales en caso de problemas musculares y de dolor articular. Hay actualmente a disposición un abanico de alimentos libres de trigo en las casas de venta de alimentos saludables, lo que hace esta eliminación mucho más fácil.

Cuadro 7.21. Autoayuda del paciente. Dieta oligoantigénica

A fin de intentar una dieta de exclusión oligoantigénica modificada, evalúe el efecto producido al excluir los alimentos enumerados a continuación durante 3 a 4 semanas.

Pescado

Permitidos: pescado blanco, pescado azul.

Prohibidos: todos los ahumados.

Vegetales

No hay ninguno prohibido, pero las personas con problemas intestinales deberían evitar habas, lentejas, coles de Bruselas y coles.

Frutas

Permitidos: bananas, frutos de la pasionaria, peras peladas, granadas, papaya, mango.

Prohibidos: todas las frutas, salvo las seis permitidas.

Cereales

Permitidos: arroz, sagú, mijo, trigo sarraceno, quinoa.

Prohibidos: trigo, avena, centeno, cebada, maíz.

Aceites

Permitidos: de girasol, cártamo, linaza, oliva.

Prohibidos: de maíz, soja, «vegetales», nuez (en particular maní).

Lácteos

Permitidos: ninguno (sustituir por leche de arroz).

Prohibidos: leche de vaca y todos sus productos, incluyendo yogur, manteca, la mayoría de las margarinas, todos los productos lácteos de cabra, oveja y soja, huevos.

Bebidas

Permitidas: infusiones de hierbas, como manzanilla y menta, agua de manantial, agua en botellas o destilada.

Prohibidas: té, café, pulpas de frutas, bebidas cítricas, jugo de manzana, alcohol, agua corriente, bebidas carbonatadas.

Otros

Permitidos: sal marina.

Prohibidos: todos los productos de la levadura, chocolate, conservadores, todos los aditivos alimentarios, hierbas, especias, miel, azúcares de cualquier tipo.

• Si después de esta exclusión se observan beneficios, una gradual introducción de *un alimento cada vez*, dejando por lo menos 4 días entre cada reintroducción, le permitirá identificar aquellos alimentos que deberán abandonarse para siempre en caso de reaparición de los síntomas con la reintroducción.

• Si aparece una reacción (retorno de los síntomas que cedieron o desaparecieron durante el intento de exclusión de 3 a 4 semanas), el alimento responsable se eliminará durante por lo menos 6 meses, siguiendo un período de 5 días sin nuevas reintroducciones (a fin de limpiar el cuerpo de toda traza del alimento que ha provocado la reacción), y después puede seguirse el examen (la estimulación), con un alimento cada vez, incluyendo todo aquello que previamente ha estado ingiriendo y que quedó eliminado por la dieta oligoantigénica.

BIBLIOGRAFÍA

- Bradley L 1996 Cognitive therapy for chronic pain. In: Gatchel R, Turk D (eds) *Psychological approaches to pain management*. Guilford Press, New York
- Bradley D 1998 Hyperventilation syndrome/breathing pattern disorders. Kyle Cathie, London; Hunter House, San Francisco
- Brugger A 1960 Pseudoradikulare syndrome. *Acta Rheumatologica* 18:1
- Bucklew S 1994 Self efficacy and pain behaviour among subjects with fibromyalgia. *Pain* 59:377-384
- Burckhardt C 1994 Randomized controlled clinical trial of education and physical training for women with fibromyalgia. *Journal of Rheumatology* 21(4):714-720
- Cappo B, Holmes D 1984 Utility of prolonged respiratory exhalation for reducing physiological and psychological arousal in non-threatening and threatening situations. *Journal of Psychosomatic Research* 28:265-273
- Chaitow L, Bradley D, Gilbert C 2001 *Multidisciplinary approaches to breathing pattern disorders*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Gil K, Ross S, Keefe F 1988 Behavioural treatment of chronic pain: four pain management protocols. In: France R, Krishnan K (eds) *Chronic pain*. American Psychiatric Press, Washington, pp 317-413
- Gilbert C 2001 Self-regulation of breathing. In: Chaitow L (ed) *Multidisciplinary approaches to breathing pattern disorders*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Keefe F, Beaupre P, Gil K 1996 Group therapy for patients with chronic pain. In: Gatchel R, Turk D (eds) *Psychological approaches to pain management*. Guilford Press, New York
- Kendall N, Linton S, Main C 1997 Guide to assessing psychosocial yellow flags in acute low back pain: risk factors for long-term disability and work loss. Accident Rehabilitation and Compensation Insurance Corporation of New Zealand and the National Health Committee, Wellington, NZ. Available from <http://www.nhc.govt.nz>
- Lederman E 1997 *Fundamentals of manual therapy*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lewit K 1992 *Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system*. Butterworths, London
- Lewthwaite R 1990 Motivational considerations in physical therapy involvement. *Physical Therapy* 70(12):808-819
- Liebenson C (ed) 1996 *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Liebenson C 2001 Self help series. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5(4):264-270
- Martin A 1996 An exercise program in treatment of fibromyalgia. *Journal of Rheumatology* 23(6):1050-1053
- Prochaska J, Marcus B 1994 The transtheoretical model: applications to exercise. In: Dishman R (ed) *Advances in exercise adherence*. Human Kinetics, New York, pp 161-180
- Readhead C 1984 Enhanced adaptive behavioural response through breathing retraining. *Lancet* 22 September: 665-668
- Richardson C, Jull G 1995 Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy* 1(1):2-10
- Vlaeyen J, Teeken-Gruben N, Goossens M et al 1996 Cognitive-educational treatment of fibromyalgia: a randomized clinical trial. I. Clinical effects. *Journal of Rheumatology* 23(7):1237-1245
- Waddell G 1998 *The back pain revolution*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Waddell G, Feder G, McIntosh A, Lewis M, Hutchinson A 1996 Low back pain: evidence review. Royal College of General Practitioners, London
- Wigers S, Stiles T, Vogel P 1996 Effects of aerobic exercise versus stress management treatment in fibromyalgia: a 4.5 year prospective study *Scandinavian Journal of Rheumatology* 25:77-86

EN ESTE CAPÍTULO:

¿Por dónde comenzar?, 179
Marco general, 179
Expectativas, 179
 Cuadro 8.1. Síntomas impostores, 180
Humor, 180
Pacientes con muchos antecedentes, 180
Cuestiones que no se hablan, 181
El comienzo del proceso, 181
 Preguntas sugerentes, 181
 Algunos temas clave, 182
 Cuadro 8.2. Información esencial en relación con el dolor, 182
 El lenguaje corporal, 183
El examen físico, 183
 Cuadro 8.3. Hiper movilidad, 185
El plan terapéutico, 187
Un resumen de los enfoques de los problemas de dolor crónico, 187
Qué elegir: ¿centrarse en los tejidos blandos o en las articulaciones?, 188
 Cuadro 8.4. Uso del algómetro en el tratamiento de los puntos gatillo, 189
 Cuadro 8.5. Articulaciones y músculos: ¿Qué tratar primero?, 190

8

La admisión del paciente

¿POR DÓNDE COMENZAR?

Este capítulo brinda algunas sugerencias respecto a la selección y clasificación iniciales necesarias para dar sentido a los requerimientos de un nuevo paciente. Una secuencia de rutina, una lista de controles de lo que debe hacerse, ayuda a tornar un encuentro potencialmente confuso y estresante en otro que sea reasegurador para el paciente y de esencial utilidad para el fisioterapeuta.

Si ha de obtenerse la información a partir del modelo delineado a continuación, que comprende una entrevista detallada y el examen físico, debe destinarse a ello el tiempo suficiente, no menos de una hora, e idealmente 90 minutos, para que este proceso sea llevado a cabo sin prisa.

MARCO GENERAL

El marco general del procedimiento de admisión de un paciente debería incluir:

- El nombre del paciente, su edad y ocupación.
- El (los) síntoma(s) principal(es): el motivo de consulta con que se presenta.
- Los antecedentes del motivo de consulta.
- Una revisión de los principales sistemas relacionados con el motivo de consulta (musculoesquelético, nervioso, endocrino, etc.).
- La historia clínica previa del paciente.
- Los antecedentes familiares pertinentes.
- Un resumen de los antecedentes sociales y ocupacionales del paciente.
- Características inusuales (problemas congénitos, antecedentes de reacción a fármacos).
- Examen físico.
- Exámenes especiales o derivación para que sean llevados a cabo en otro lugar.
- Formulación de un plan terapéutico.

EXPECTATIVAS

¿Qué esperan las dos partes de una entrevista de consulta? Mucho depende de la naturaleza de ésta. Si se trata de un simple problema musculoesquelético, la profundidad del in-

Cuadro 8.1. Síntomas impostores

Grieve (1994) ha descrito síntomas «impostores» (Cuadro 10.1, pág. 232).

Si atendemos a pacientes desconocidos, necesitamos algo más que estar alertas a afecciones diferentes de las musculoesqueléticas; no se trata aquí de efectuar un «diagnóstico», sino sólo de tener particular conciencia de cuándo la terapia manual u otras terapias físicas pueden ser algo más que simplemente inadecuadas, quizás hasta necias. Por otra parte, también podría demorarse un tratamiento más apropiado.

El autor sugiere que debemos sospechar de los síntomas que se presentan como musculoesqueléticos si:

- Tal como se muestran, los síntomas no parecen ser «lo bastante correctos»; por ejemplo, si hay discrepancia entre los antecedentes del paciente y los síntomas de presentación.
- El paciente describe patrones de actividad que agravan o mejoran los síntomas, que sin embargo son inusuales en la práctica del fisioterapeuta.

Grieve advierte que los profesionales deben permanecer alertas ante el hecho de que los síntomas debidos a causas malignas (neoplasias) pueden simular estrechamente síntomas musculoesqueléticos o coexistir con una disfunción musculoesquelética real.

Si el plan terapéutico no funciona, si no hay progreso en la resolución de los síntomas o se observan respuestas inusuales al tratamiento, es urgente que el fisioterapeuta revise la situación.

terrogatorio no necesita ser tanta como en el caso de una enfermedad reumática o sistémica, como un síndrome fibromiálgico o una osteoporosis. Sin embargo, incluso en presentaciones aparentemente simples, como un «dolor lumbar», se presentan trampas y posibilidades ocultas (ver Cuadro 10.1 en el Capítulo 10 respecto a los síntomas «impostores» o, como los denomina Grieve (1994), «máscaras»; véase asimismo el Cuadro 8.1).

Por consiguiente, lo ideal es, cuando el tiempo lo permite, recabar información de forma prolongada y profunda.

El paciente espera (usualmente) que su problema (uno o varios) sea escuchado y comprendido y que le suministren sugerencias beneficiosas y, quizás, un tratamiento. Para que esto ocurra, el profesional debe ser capaz de escuchar, resumir y tomar notas acerca de la información provista. Idealmente, el profesional debe sentirse satisfecho si el paciente se presenta con una historia precisa y responde razonablemente, con honestidad y franqueza.

En la primera consulta debe exigirse cierta actitud directiva estructurada y guiadora, a fin de evitar que los síntomas, junto con los antecedentes (que a menudo implican múltiples eventos e influencias vitales), sean presentados de manera desordenada e incoordinada. Cuanto más ansioso sea el paciente, más probable es que esto tenga lugar. Ansiosos o no, algunos pacientes parecen incapaces de brindar de forma realista respuestas directas a las preguntas realizadas, derivando en discursos recitativos y erráticos acerca de lo que piensan que el profesional debería saber. Siempre se tendrá cuidado al interrumpir el flujo verbal del paciente; de ser necesario, esto debe hacerse de forma que no inhiba su voluntad de describir sus problemas. Se requiere una suave firme-

za para redirigir al sujeto. «Esto es interesante, y estoy seguro de que tendremos tiempo de discutirlo, pero para que yo no pierda el hilo de la información que estoy buscando ahora, por favor responda a la última pregunta que le hice». Estas tácticas frecuentemente requieren repetición hasta lograr las respuestas apropiadas. Cuando la información es confusa, lo mejor es buscar su aclaración de inmediato mediante un comentario tal como «No entendí bien eso. Intentemos aclararlo, para evitar un error; por favor, dígame nuevamente...»

HUMOR

En algún momento de la entrevista inicial, el humor puede ser útil y apropiado. Algunos pacientes, sin embargo, pueden considerar que sus indudables ansiedades han sido tomadas a la ligera, de manera que se requiere cautela. En la mayor parte de los casos puede entremezclarse un rasgo de alegría cuidadosamente moderado para aliviar la atmósfera y relajar al paciente, si bien nunca a expensas de la dignidad de éste.

PACIENTES CON MUCHOS ANTECEDENTES

El paciente que llega portando una gruesa carpeta o incluso un bolso conteniendo notas, registros, recortes e impresos de ordenador merece especial atención. En Europa (y posiblemente en otros lugares también) se los denomina a menudo «abatidos de corazón», ya que ése es el efecto que pueden tener sobre el fisioterapeuta. Comúnmente estos pacientes han visitado a muchos otros terapeutas y profesionales y es posible que usted sea simplemente uno más de los desilusionará, dado que rara vez hallan lo que están buscando, esto es, alguien cuya opinión profesional coincida con su percepción de lo que les sucede (en lo que puede haber incluidos elementos extraños de pseudociencia). Muchos de estos pacientes pueden ser clasificados como poseedores de un «síndrome crónico de algo», desde fatiga hasta dolor, insomnio, disfunción intestinal y una multitud de problemas, entre ellos ansiedad y a veces depresión. Algunos desearán haber sido calificados como «neuróticos», otros portarán el diagnóstico de síndrome de fatiga crónica o fibromialgia, establecido en ocasiones de manera adecuada y otras no. No hay soluciones fáciles para el tratamiento de estos pacientes, excepto cavar profundamente en los propios recursos compasivos, que se espera no se hayan agotado.

Por el contrario, muchas veces los pacientes de este tipo resultan ser personas muy comprometidas que han tenido constancia en la búsqueda de ayuda y no han perdido la confianza en que alguien, en algún lado, pueda auxiliarlos. Pueden haberlo intentado todo, excepto quizá la manipulación de tejidos blandos. La gruesa carpeta es resultado de una cantidad de pruebas efectuadas sin encontrar la fuente del dolor. El elemento que falta en esa carpeta bien puede ser un concienzudo estudio de los puntos gatillo. Es infrecuente que esta exploración se lleve a cabo en los exámenes médicos; en experiencia de los autores, muy comúnmente, sin embargo,

ellos son parte significativa del problema de este paciente. (En muchas oportunidades, el drenaje linfático es otro elemento clave que falta en esas carpetas).

Es importante que el fisioterapeuta no se decepcione o intimide por el hecho de que el paciente ya ha sido visto por un número importante de médicos (en muchas oportunidades los «mejores de la ciudad» o de clínicas famosas). El hecho de que haya habido una vasta serie de pruebas negativas que han descartado patologías graves debe estimular la búsqueda de patrones etiológicos alternativos, posiblemente asociados con puntos gatillo miofasciales, estasis linfática, hiperventilación o cualquiera de una cantidad de factores contribuyentes, de «baja tecnología», hasta ese momento pasados por alto. Una vez aplicado el tratamiento de los puntos gatillo a este paciente de gruesa carpeta que a menudo ha sufrido durante muchos años, los patrones dolorosos se resolverán con gran rapidez. De hecho, hay una gran parte de pacientes que se adecuan a la descripción presentada. La actitud del profesional será siempre la de ofrecer esperanzas (realistas) y estímulo, en especial durante las primeras sesiones terapéuticas.

CUESTIONES DE LAS QUE NO SE HABLA

Un área silenciada de la consulta es la de las preocupaciones acerca de las cuales el paciente desearía realmente una respuesta. Rara vez expresadas pero siempre presentes, se trata de preguntas tales como «¿Mejoraré (y de ser así, en cuánto tiempo)?» o «¿Cuán grave es esto (y de ser serio, puede usted ayudarme)?» Está bien establecido que comprender la naturaleza del problema y saber algo acerca de sus causas e influencias constituye un paso terapéutico importante para el paciente. El papel del fisioterapeuta debe consistir no sólo en brindar un tratamiento, sino además en educar y reasegurar (con honestidad). Al dar información y presentar un pronóstico y un plan de acción, el fisioterapeuta puede ayudar a aliviar la carga. Donde había duda y confusión, ahora hay cierto grado de comprensión y esperanza; sin embargo, esta última debe basarse en la realidad y no en la ficción, y ello exige una metodología comunicacional entre profesional y paciente basada en la claridad con ausencia de evasiones y fantasías. Asimismo, requiere por parte del fisioterapeuta un dominio global de la anatomía y la fisiología, del funcionamiento y la disfunción, con el fin de poder transmitir detalles de forma fiable (y precisa).

EL COMIENZO DEL PROCESO

«¿Dónde debo comenzar?» es una pregunta frecuente cuando el paciente está cómodamente sentado y se le ha dicho algo así como «¿En qué puedo ayudarlo?» o «¿Por qué ha venido a verme?» o incluso «Dígame cuándo ha estado completamente bien por última vez». A eso se le podría agregar: «¿Por qué no comenzar por el principio? Desde su punto de vista, dígame cuál es su principal preocupación y cómo piensa que comenzó».

Después de este inicio, es apropiado preguntar por una lista de los síntomas actuales («¿Qué le trae los mayores problemas en el presente? Hábleme de ello y de todos los otros

síntomas que le molestan»). Es útil preguntar por los síntomas según su orden de importancia, tal como el paciente percibe las cosas. A continuación puede comenzar un filtrado de información con preguntas y respuestas que intenten desenmarañar la etiología de los problemas que trae el paciente. Durante este proceso es beneficioso efectuar el registro de los datos (de los síntomas que aparecen, los eventos vitales, otras consultas médicas/otros exámenes/otros tratamientos) al ir desplegándose la historia, incluso si no es presentada con un sentido cronológico estricto. Si ya ha sido preparada con anticipación por el paciente, el fisioterapeuta leerá el escrito junto con el paciente, ya que durante la entrevista podrían surgir otros detalles (a menudo significativos).

Cualquiera que sea el método con el que se da comienzo a la revelación de la historia del paciente, le seguirá un momento, una vez obtenidos los datos esenciales, en que el fisioterapeuta deberá iniciar un interrogatorio detallado, quizás incluyendo una «revisión de sistemas» en que se inquieran detalles acerca del bienestar general y los sistemas cardiovascular, endocrino, digestivo, genitourinario, nervioso y locomotor (según sea lo apropiado de acuerdo con los síntomas particulares de presentación, ya que un interrogatorio detallado sería claramente inadecuado en caso de una torcedura en la articulación de la rodilla, pero podría ser importante en afecciones constitucionales más difusas). En el caso del fisioterapeuta cuyo espectro de práctica y entrenamiento no incluya estos sistemas, un interrogatorio más generalizado en forma de historia clínica podría apuntar a la necesidad de derivar al paciente para confirmar o descartar posibles problemas que podrían contribuir al cuadro.

Preguntas sugerentes

Cuando se realiza una pregunta al paciente es importante no plantar la semilla de la respuesta. Los pacientes, en especial si están nerviosos, pueden responder de una manera que suponen halagará al fisioterapeuta. Las preguntas sugerentes insinúan la respuesta y deben evitarse.

Un ejemplo podría ser el del paciente que informa al fisioterapeuta de que «mi dolor de espalda empeora con frecuencia después de mi pausa para almorzar, en el trabajo». Se podría sospechar una intolerancia al trigo y preguntar inapropiadamente: «¿Come usted pan o alimentos con granos durante el almuerzo?», en vez de expresar menos obviamente: «Dígame qué tipo de alimentos come habitualmente durante el almuerzo». Por cierto, el incremento del dolor de espaldas puede no tener nada que ver con la alimentación. En consecuencia, una pregunta más apropiada podría ser: «¿Hay algo relacionado con la pausa del almuerzo en el trabajo que podría causar tensión en su espalda?». Una respuesta en el sentido de que sentarse en la cafetería donde usualmente come el paciente es particularmente incómodo para su espalda podría ser el premio para una pregunta abierta de este tipo.

Las preguntas deben ser amplias, para dar al paciente la oportunidad de llenar los blancos, y no demasiado centradas en una determinada dirección, que lo conduzca a respuestas que podrían carecer de importancia en el contexto de su problema o que sostengan las teorías del fisioterapeuta (la intolerancia al trigo, por ejemplo).

Algunos temas clave

- Resuma sus antecedentes de salud, desde la niñez, en especial hospitalizaciones, intervenciones quirúrgicas o enfermedades graves.

- ¿Tiene usted antecedentes de accidentes serios, incluyendo los no relacionados con vehículos?

- ¿Qué le ha traído a verme, y que cree usted que yo podría hacer por usted?

- ¿Usa o ha usado drogas sociales?

- ¿Viven sus padres?

- Si no es así, ¿cuál fue la causa de su fallecimiento?

- Si están vivos, hableme de sus antecedentes de salud.

(Nota. La historia familiar puede ser a veces extremadamente útil, en particular respecto a tendencias genéticamente heredadas, como por ejemplo una drepanocitosis. No obstante, con la mayor frecuencia las respuestas a estas preguntas tienen poco valor).

- ¿Tiene hermanos?

- De ser así, hableme de sus antecedentes de salud.

- ¿Con qué frecuencia coge frío/se resfría, y cuándo fue la última vez?

- ¿Cuándo consultó por última vez a un médico, y por qué fue?

- ¿Está siendo sometido en la actualidad a algún tratamiento o haciendo algo en su hogar como autotratamiento?

- ¿Recibe actualmente o ha recibido medicaciones bajo receta? Si es así, haga un resumen de ellas (cuándo, para qué, por cuánto tiempo, en particular si se trata de esteroides o antibióticos).

- ¿Cuánto tiempo lleva con sus síntomas actuales?

- ¿Han cambiado los síntomas? De ser así, ¿en qué forma?

- ¿Se modifican los síntomas o permanecen constantes?

- Si cambian, ¿existe un patrón (cambian diariamente, periódicamente, después de la actividad, después de las comidas, etc.)?

- ¿Qué parece empeorar las cosas?

- ¿Qué parece mejorar las cosas?

- Hábleme de sus patrones de sueño y su calidad.

- ¿Qué actividades son interrumpidas (o disminuidas) por sus síntomas?

- ¿Qué diagnósticos y/o tratamientos ha recibido, y cuál fue el efecto de cualquier tratamiento al que haya sido sometido?

- ¿Son sus relaciones personales estables y satisfactorias?

- ¿Se describiría a usted mismo como ansioso, deprimido, optimista, pesimista?

- Si usted mantiene una relación de pareja, hableme de ésta.

- ¿Es su vida hogareña estable y satisfactoria?

- ¿Son estables y satisfactorios su trabajo/ocupación/carrera/estudios?

- Hábleme un poco de su trabajo.

- ¿Tiene usted ansiedades económicas inmediatas o inminentes? ¿Juicios?

- ¿Está usted satisfecho con su peso actual y el estado general de su salud (además de los problemas por los que me consulta?)

Cuadro 8.2. Información esencial en relación con el dolor

Si los síntomas de presentación incluyen el dolor, la siguiente información es de gran importancia:

- ¿Dónde se localiza el dolor? Pida al paciente que señale dónde experimenta el dolor, ya que un comentario como «en mi cadera» puede significar una cosa para el paciente y otra diferente para usted.

- ¿Ha sucedido esto antes o es la primera vez que presenta este problema?

- Si ha sentido esto en el pasado, ¿cuánto tiempo le llevó mejorar? ¿Necesitó tratamiento?

- ¿Cómo comenzó?

- El dolor ¿se irradia o está localizado?

- Describa el dolor. ¿Como qué se siente?

- ¿Durante cuánto tiempo lo ha sentido?

- ¿Es constante?

- Si no lo es, ¿cuándo está presente/es peor (por la noche, después de una actividad, etc.)?

- ¿Qué lo empeora (movimiento, reposo, ansiedad, etc.)?

- ¿Qué lo mejora (movimiento, reposo, relajación, etc.)?

- ¿Cuáles son sus niveles de energía? (Posiblemente, deberán añadirse preguntas complementarias tales como: ¿Se despierta cansado? ¿Tiene momentos del día en que su energía se derrumba? ¿Usa estimulantes tales como cafeína, alcohol, tabaco u otras drogas para aumentar su energía? ¿Consume alimentos ricos en azúcares como fuente de energía?)

- Hábleme de sus pasatiempos y actividades de placer.

- ¿Fuma (y en tal caso, cuánto al día)?

- ¿Vive, o trabaja, con personas que fuman?

- ¿Qué elementos de su vida o su estilo de vida piensa usted que deberían ser modificados para ayudar a solucionar su problema de salud?

- ¿Cuáles son las principales influencias «estresantes» en su vida?

- ¿Cómo las afronta?

- ¿Practica alguna forma de relajación?

- ¿Tiene interés por temas espirituales?

Si la paciente es de sexo femenino, también es importante saber si es menopáusica o climatérica y si recibe (o ha recibido) medicación anticonceptiva o medicación de sustitución hormonal (que muchas no describen cuando se les pregunta acerca de su historia medicamentosa), si es sexualmente activa, si tiene hijos (y en tal caso, cuántos y de qué edades y si los partos fueron normales). Si menstrúa, puede ser útil la información referida al ciclo, en particular en relación con su influencia sobre los síntomas.

De ser apropiado, pueden efectuarse discretamente preguntas acerca de trastornos de la conducta alimentaria, salud mental y abusos físico o emocional. A menos que la paciente haya ofrecido libremente esta información durante el cuestionario presentado, con frecuencia es mejor posponer las preguntas hasta que se haya establecido una relación de confianza.

Por otra parte, es útil obtener datos referidos a la dieta del paciente, sus hábitos de bebida (alcohol, agua, café, bebidas cola, etc.), uso de complementos dietéticos, patrón de sueño (¿cuánto, de qué calidad, cansado o fresco al despertar?), hábitos de ejercicio y recreo, y, si es apropiado, estados digestivo e intestinal.

Con seguridad puede ahorrarse tiempo si el paciente rellena un cuestionario detallado antes de la consulta, de modo que queden registrados muchos de estos detalles básicos. Sin embargo, esto nunca es tan efectivo como oír la respuesta, dado que la contestación a una pregunta muchas veces es menos importante que la forma en que ésta es respondida.

Mientras las preguntas son realizadas y contestadas es importante que el fisioterapeuta evite incluso el aspecto de enjuiciar una respuesta, como sacudir la cabeza, desacreditar o emitir comentarios verbales que impliquen que el paciente ha hecho algo «mal». El fisioterapeuta está presente como una caja de resonancia, un registrador de información, un recordatorio de informaciones de datos posiblemente valiosos. Debe haber tiempo suficiente, una vez obtenidos todos los detalles, para informar, guiar, sugerir e incluso quizá lisonjear, pero no en la primera entrevista.

Es importante que el profesional esté familiarizado con todas las medicaciones que el paciente recibe, incluyendo los potenciales efectos colaterales de dichos fármacos. Así por ejemplo, algunas medicaciones contra la presión arterial pueden inducir espasmos musculares, y cuando estos síntomas están presentes ello podría ser un indicio de que la posología requiere modificación. Sería apropiada en tal caso la derivación al médico tratante. Debe anotarse todo efecto anticoagulante (de muchas medicaciones antálgicas), ya que su acción sobre los tejidos profundos puede producir hematomas. *Debe consultarse un vademécum* o textos similares respecto a cualquier medicación con la que el fisioterapeuta no esté familiarizado; estas publicaciones deberán actualizarse con regularidad, ya que la información cambia con frecuencia.

De modo similar es útil tener a mano un *Manual Merck* u otro manual diagnóstico para su consulta respecto a cuadros diagnosticados que mencione el paciente y con los que el fisioterapeuta no esté familiarizado. La información referida al diagnóstico puede ser valiosa al formular un plan terapéutico o en los casos en que podría haber una contraindicación al tratamiento, o por lo menos necesidad de cautela en relación con ciertos procedimientos (ver también Capítulo 10, Cuadro 10.1, síntomas impostores). Siempre es posible, por cierto, que un diagnóstico previo no sea el correcto, pero aun así comprender su naturaleza puede ser de valor para el análisis actual.

El lenguaje corporal

Durante la fase de interrogatorio debe prestarse particular atención a las modificaciones del patrón respiratorio del paciente, sus posiciones corporales alteradas (desviándose, girando, repantigándose, etc.), aumento de la deglución, evidencias de ligera sudoración o suspiros. Si se observan cualesquiera de estos signos, debe investigarse su asociación con determinadas áreas (pareja, trabajo, finanzas, etc.). Puede tratarse de dimensiones en las que mucho queda sin decir y en las que mucho necesita ser revelado.

A partir de este tipo de interrogatorio y la cuidadosa escucha de las respuestas debería surgir una imagen que brinde alguna explicación acerca de los síntomas presentados. Se espera que los antecedentes tengan sentido, al igual que causas y efectos. Éste no es necesariamente un proceso dirigido a es-

tablecer un diagnóstico; antes bien, es un seguro contra el ofrecimiento de un tratamiento inapropiado. Si la historia no tiene sentido y los síntomas no parecen provenir de un proceso que la experiencia del fisioterapeuta considere lógico de acuerdo con los antecedentes presentados, el fisioterapeuta debería escuchar el sonido de esta primera campana de alarma. Nunca ignore estas llamadas. La «intuición» de que esta historia carece de sentido es más probablemente correcta que errónea. Algo puede haber sido pasado por alto, ya sea entre los antecedentes que el paciente presentó, en la comprensión de dicha historia por el fisioterapeuta o en las investigaciones previas.

El propósito de esta primera entrevista/consulta es doble: obtener información y crear una relación profesional confiable. Usted deberá fiarse de que lo que el paciente le dice es verdad, y el paciente habrá de confiar en que, debido a que usted ha oído toda la historia, combinándola con el examen y la evaluación consecutivos, usted será capaz de ofrecer consejo y ayuda apropiados.

A menudo existe en la consulta un subtexto: muchas cosas quedan sin ser expresadas, insinuadas, manifestadas a medias en un lenguaje más corporal que verbal. El fisioterapeuta centrado debe seguir estas pistas, de modo subliminal o abierto. Algunos de estos temas no hablados pueden relacionarse con expectativas y temores no expresados. Cuando el trabajo manual esté iniciado o en entrevistas posteriores habrá tiempo suficiente para ahondar más, una vez establecidas la confianza y la seguridad.

Cuando la obtención de notas ha finalizado, es extremadamente útil releer al paciente lo que se ha escrito, llevándolo a través de su propia historia, paso a paso. Esto permite que los errores sean corregidos y ofrece al paciente la posibilidad de darse cuenta de que el fisioterapeuta no sólo ha escuchado la historia, sino que además la ha comprendido.

Ahora el paciente puede ser examinado.

EL EXAMEN FÍSICO

Petty y Moore (1998) proporcionan un resumen de lo que se requiere en cualquier examen físico desde los puntos de vista tanto físico como de la terapia ocupacional (Tabla 8.1). Lee (1999) presenta los componentes de un examen musculoesquelético completo y objetivo (Tabla 8.2).

Puede añadirse a la información obtenida a partir de los antecedentes del paciente y el motivo/motivos de consulta actuales la información reunida por medio de una evaluación secuencial que comprenda la observación, pruebas articulares, pruebas musculares, pruebas neurológicas, pruebas especializadas (por ejemplo, para los puntos gatillo), pruebas funcionales, palpación y examen de los movimientos accesorios. Esto crearía una base para la formulación de un plan de acción terapéutico. Muchas de estas pruebas para diferentes regiones corporales se describen en los capítulos apropiados de este libro.

En la medicina osteopática se evalúan en busca de evidencias de disfunción musculoesquelética (somática) localizada cuatro signos característicos básicos. Para describirlos se ha utilizado el acrónimo TARD:

- Textura hística modificada/anómala.

Tabla 8.1. Resumen de examen físico *

Área examinada	Procedimiento
Observación	Observación informal y formal de la postura, el volumen y el tono musculares, tejidos blandos, marcha y actitud del paciente
Pruebas articulares	Pruebas de integridad Movimientos fisiológicos activos y pasivos Medición del derrame articular Movimientos accesorios pasivos
Pruebas musculares	Fuerza muscular Control muscular Longitud muscular Pruebas musculares isométricas Volumen muscular y edema Pruebas musculares diagnósticas
Pruebas neurológicas	Integridad del sistema nervioso Movilidad del sistema nervioso Pruebas diagnósticas
Pruebas especiales	Pruebas vasculares Medición de las anomalías óseas Pruebas para tejidos blandos
Capacidad funcional	Según necesidad
Palpación	Tejidos blandos superficiales y profundos, huesos, articulaciones, ligamentos, músculos, tendones y tejido nervioso
Movimientos accesorios	Deslizamientos apofisarios naturales, deslizamientos apofisarios sostenidos y movilizaciones con movimiento

* (Reproducido con permiso de Petty y Moore, 1998.)

Tabla 8.2. Examen objetivo **

MARCHA
POSTURA
PRUEBAS FUNCIONALES
Posición de pie: inclinación hacia delante/hacia atrás
Unión lumbosacra
Cintura pélvica
Posición de pie: acuclillarse
Posición de pie: flexión lateral
Posición de pie: dar zancadas
Prueba de rotación posterior ipsolateral (Gillet)
Prueba de rotación anterior ipsolateral
Posición sedente: longitud funcional de los músculos isquiotrocrales
Posición sedente: longitud funcional de la fascia toracodorsal
Posición supina: elevación activa de la pierna recta
Posición prona: elevación activa de la pierna recta
PRUEBAS DE MOVILIDAD/ESTABILIDAD ARTICULARES
Unión lumbosacra: pruebas posicionales
Unión lumbosacra: pruebas osteocinémicas de movilidad fisiológica
Flexión/extensión
Flexión lateral/rotación
Unión lumbosacra: pruebas artrocinemáticas de la movilidad articular accesoria
Deslizamiento superoanterior

Tabla 8.2. Examen objetivo ** (continuación)

Deslizamiento inferoposterior
Unión lumbosacra: pruebas artrocinemáticas de estabilidad/tensión
Compresión
Torsión
Desplazamiento posteroanterior
Desplazamiento anteroposterior
Cintura pélvica: pruebas posicionales
Coxal
Sacro
Cintura pélvica: pruebas artrocinemáticas de la movilidad articular accesoria
Deslizamiento inferoposterior coxal/sacro
Deslizamiento superoanterior coxal/sacro
Cintura pélvica: pruebas artrocinemáticas de estabilidad
Traslación anteroposterior: coxal/sacro
Traslación superoinferior: coxal/sacro
Superoinferior: sínfisis pubiana
Pruebas de provocación de dolor
Tracción transversa anterior: compresión posterior
Tracción transversa posterior: compresión anterior
Ligamento sacroiliaco dorsal largo
Ligamentos sacrotuberosos/interóseos
Cadera: pruebas osteocinémicas de la movilidad fisiológica
Flexión
Extensión
Abducción
Aducción
Rotación lateral
Rotación medial
Prueba del cuadrante
Cadera: pruebas artrocinemáticas de la movilidad articular accesoria
Traslación medial/lateral
Tracción/compresión
Deslizamiento anteroposterior/posteroanterior
Cadera: pruebas artrocinémicas de estabilidad
Propiocepción
Prueba del torque (momento de fuerza)
Ligamento iliofemoral
Ligamento pubofemoral
Ligamento isquiofemoral

PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES

Reclutamiento/fuerza muscular: unidad interna
Transverso del abdomen
Multífido
Elevador del ano
Reclutamiento/fuerza muscular: unidad externa
Sistema oblicuo posterior
Sistema oblicuo anterior
Sistema lateral
Longitud muscular
Sistema erector de la columna
Músculos isquiotrocrales
Recto anterior del muslo
Psoasiliaco
Tensor de la fascia lata
Aductores
Piriforme
Lesiones contráctiles

PRUEBAS NEUROLÓGICAS

Reflejos motores y sensoriales
Movilidad dural

PRUEBAS VASCULARES

** (Reproducido con permiso de Lee, 1999.)

- Asimetría de los puntos salientes palpados u observados.
- Restricción de la amplitud del movimiento.
- Dolor en respuesta a la presión.

Cuando por observación, palpación y evaluación se localiza una combinación de estas características, se establece la existencia de un área musculoesquelética disfuncional. No obstante, ello no proporciona evidencias acerca de la causa de la disfunción, sino sólo de su presencia.

También requieren respuesta una serie de preguntas adicionales (Kappler, 1996):

- ¿Se relaciona la disfunción somática con los síntomas del paciente? De ser así, ¿por qué?
- ¿Puede/debe modificarse el área disfuncional para bien mediante terapia manual o de movimiento?

- En tal caso, ¿qué métodos son los más adecuados para lograrlo, teniendo en cuenta la situación del paciente?

Las respuestas a estos interrogantes pueden relacionarse con las que reciban preguntas complementarias.

Esta zona disfuncional:

- ¿Es primaria o secundaria a algún otro patrón disfuncional musculoesquelético, posiblemente aún no identificado?
- ¿Es resultado de actividad que refleja viscerosomática o de actividad de puntos gatillo? (ver Volumen 1, Capítulo 6).
- ¿Es parte de un patrón compensatorio? (En este caso son las características primarias las que requieren atención, y no los efectos adaptativos, protectores.)

Cuadro 8.3. Hipermovilidad

La hipermovilidad benigna ha sido reconocida hace tiempo como una modificación del tejido conectivo, si bien a veces se relaciona con procesos patológicos específicos tales como el síndrome de Ehlers-Danlos y el síndrome de Marfan (Jessee *et al.* 1980). Asimismo se ha sugerido un vínculo entre hipermovilidad y SFM (Wolfe *et al.* 1990).

Vale la pena considerar que los puntos dolorosos, utilizados para confirmar la existencia de un SFM, se localizan en su mayoría en sitios musculotendinosos (Wolfe *et al.* 1990). Las estructuras tendinosas y ligamentarias, en su papel de estabilizadores articulares, soportan elevadas cargas y tensiones repetitivas durante el movimiento y la actividad. Una posible razón de traumatismo articular recurrente en personas hipermóviles puede ser la alteración propioceptiva observada en las articulaciones hipermóviles (Hall *et al.* 1995; Mallik *et al.* 1994). Los microtraumatismos recurrentes de las estructuras ligamentarias en sujetos hipermóviles pueden dar lugar a experiencias dolorosas repetidas y, posiblemente, al desencadenamiento de respuestas dolorosas alteradas.

Índices de prevalencia de la hipermovilidad

- Adultos de raza blanca, 5% (Jessee *et al.* 1980).
- Mujeres (jóvenes) de Oriente Medio, 38% (Al-Rawi *et al.* 1985).
- En pacientes reumáticos de raza blanca, la hipermovilidad se ha informado entre el 3% y el 15% (Bridges *et al.* 1992; Hudson *et al.* 1995).

Diversos estudios de hipermovilidad llevados a cabo en niños escolares de Finlandia (Jessee *et al.* 1980), africanos de zonas rurales (Crofford, 1998) y donantes de sangre sanos de Norteamérica (Jessee *et al.* 1980) no pudieron hallar un vínculo con problemas musculoesqueléticos. Sin embargo, cuando se evaluaron pacientes de clínica reumatológica se observó un fuerte apoyo al vínculo entre ligamentos laxos y dolor musculoesquelético (Hall *et al.* 1995; Hudson *et al.* 1998; Mallik *et al.* 1994).

Hudson *et al.* (1998), en particular, notaron que lo que ellos denominaron reumatismo de partes blandas (RPB), es decir, tendinitis, bursitis, fascitis y fibromialgia, es responsable de hasta un 25% de las derivaciones a los reumatólogos, en tanto informan que la prevalencia estimada de la hipermovilidad generalizada varía en la población adulta entre el 5% y el 15%. A fin de evaluar las sugerencias de que los sujetos hipermóviles pueden estar predispuestos al traumatismo de tejidos blandos y al consecutivo

dolor musculoesquelético se diseñó un estudio para examinar el estado de movilidad y el nivel de actividad física en pacientes consecutivos de clínica reumatológica con diagnóstico primario de RPB. De 82 pacientes de hasta 70 años de edad con RPB, 29 (35%) cumplieron los criterios de hipermovilidad generalizada. Los sujetos hipermóviles, en comparación con los que no presentaban hipermovilidad, informaron significativamente de más episodios previos de RPB, así como de más episodios recurrentes de RPB en una única localización.

Por consiguiente, es posible que los ligamentos laxos puedan producir inestabilidad articular estructural, dando lugar a episodios traumáticos o por uso excesivo repetidos, menores o posiblemente más graves. Un estudio de reclutas militares apoya la idea de que la actividad física extenuante conduce en sujetos hipermóviles a disfunción musculoligamentaria (Acasuso-Díaz *et al.* 1993).

Cada vez hay más evidencias de que por lo menos un subgrupo de pacientes con dolor musculoesquelético de tejidos blandos, dolor difuso o SFM está constituido por individuos hipermóviles; si bien la hipermovilidad no es el único factor, ni siquiera el más importante, para el desarrollo de dolor difuso o SFM, parece ser en algunos sujetos un mecanismo contribuyente. Investigadores tales como Hudson *et al.* (1998) sugieren que el condicionamiento físico y el ejercicio regular pero no excesivo son probablemente protectores.

Reconocimiento de la hipermovilidad

Lewit (1985) señala que «lo que puede considerarse hipermóvil en un hombre adulto puede ser perfectamente normal en una mujer, un adolescente o un niño» (figura 8.1).

Greenman (1996) describe tres tipos de hipermovilidad:

- La debida a afecciones tales como los síndromes de Marfan y Ehlers-Danlos, en los que hay una bioquímica alterada del tejido conectivo, lo que a menudo se refleja en una piel extremadamente floja y la tendencia a la cicatrización cutánea («estrías»). Puede haber asimismo síntomas vasculares, como prolapso de la válvula mitral y dilatación de la aorta ascendente.
- La hipermovilidad fisiológica, como se observa en determinados tipos corporales (por ejemplo los ectomórficos) y en bailarines de ballet y gimnastas. Articulaciones tales como las de los dedos de las manos, rodillas, codos y columna vertebral pueden mostrar grados de movimiento mayores a los normales. Greenman

(Continúa)

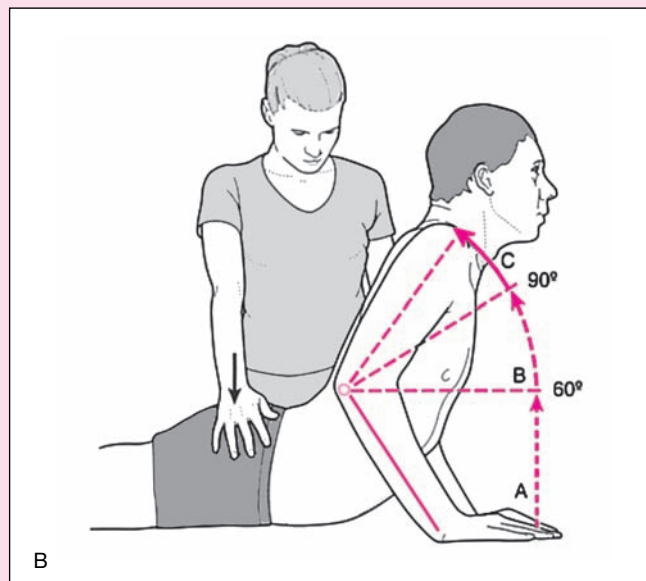
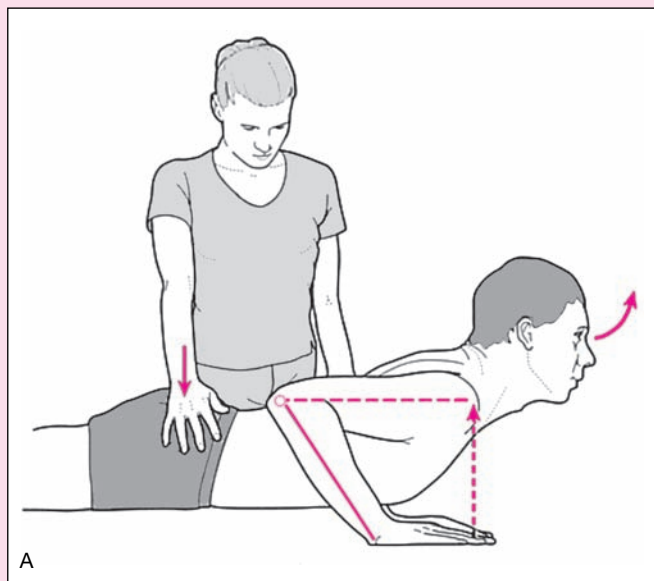
Cuadro 8.3. Hipermovilidad (continuación)

Figura 8.1. Examen de la extensión lumbar con el paciente en posición prona, mostrando la angulación de la posición inicial (que se presenta en la Figura A) hasta diversos ángulos (en la Figura B). A. Normal a hipomóvil. B. Hipermovilidad leve. C. Hipermovilidad marcada (adaptado de Lewit, 1985).

indica que «los pacientes con hipermovilidad fisiológica aumentada tienen riesgo de presentar un incremento en los síntomas y las afecciones musculoesqueléticas, en particular osteoartritis».

- La hipermovilidad compensatoria, resultante de hipomovilidad en algún otro lugar del sistema musculoesquelético (Figura 8.2). Es muy probable que los pacientes con compensaciones de este tipo se presenten con síntomas articulares y vertebrales dolorosos. Greenman, al describir la columna vertebral, manifiesta que «los segmentos de hipermovilidad compensatoria pueden ser adyacentes o encontrarse a cierta distancia del área o las áreas de hipomovilidad articular. Desde el punto de vista clínico, también parece haber una hipermovilidad relativa en el lado opuesto del segmento restringido». (Véase la explicación del fenómeno de «laxitud y tensión» en el Volumen 1, Capítulo 8, págs. 96 - 97).

- Puesto que a menudo es el segmento hipermóvil el más doloroso, Greenman señala que el profesional puede quedar «atrapado en el tratamiento del segmento hipermóvil, sin darse cuenta de que el síntoma es secundario a una movilidad restringida en otro lugar». Confirma que «en la mayor parte de los casos, los segmentos hipermóviles apenas requieren tratamiento, o no necesitan ninguno, pero responden muy bien al tratamiento de la hipomovilidad de otro lugar».

- Las inyecciones de tipo esclerosante son empleadas con frecuencia por algunos profesionales para incrementar la proliferación del tejido conectivo y aumentar la estabilidad (véanse las notas acerca de la proloterapia en el Capítulo 11, Cuadro 11.5).

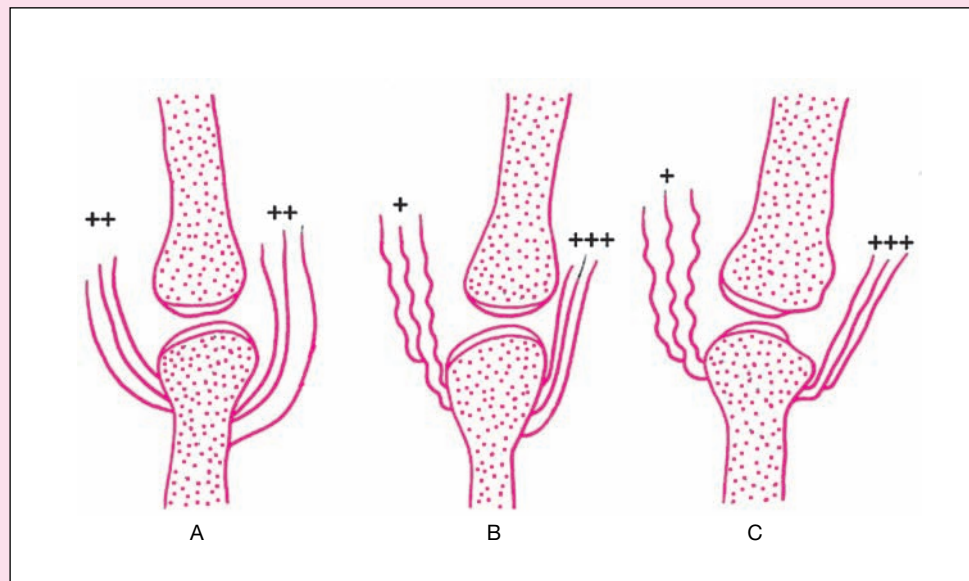


Figura 8.2. Desequilibrio muscular que altera la mecánica articular. A. Tono muscular simétrico. B. Tono muscular desequilibrado, con elementos contralaterales de hipermovilidad e hipomovilidad. C. Degeneración de la superficie articular, resultante de dicho desequilibrio (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000).

EL PLAN TERAPÉUTICO

Al formular un plan terapéutico, es esencial plantearse un objetivo. Los medios por los que pueden alcanzarse los objetivos pueden variar, pero hasta tanto se revisen, quizá modificándolos, el objetivo o los objetivos deben permanecer inalterados. Esto puede sonar obvio, pero se encuentra en el mismo corazón del proceso de creación de un plan de acción. Antes de considerar los objetivos es útil un proceso de selección en el que el paciente y su enfermedad sean evaluados en relación con los siguientes interrogantes:

- ¿Es ésta una afección con posibilidades de mejorar/resolverse por sí misma? Si es así, la intervención terapéutica debe ser refinada hasta el punto de evitar la inhibición del proceso natural de recuperación. Un ejemplo podría ser el de un esguince de ligamentos que con el tiempo se recuperaría sin ayuda. La intervención podría centrarse en asegurar un sensato equilibrio entre músculos y movilidad articular, posiblemente incluyendo normalización de una fibrosis localizada de los tejidos blandos.
- ¿Se trata de una afección que podría mejorar por sí misma pero que es más probable que se mantenga como problema de fondo a menos que se ofrezca un tratamiento adecuado? En tal caso es apropiado un plan de acción con objetivos claros y revisión regular del progreso. Podrían ser adecuadas las estrategias rehabilitadoras de autoayuda y la reeducación de los patrones de uso (postura, respiración, etc.).
- ¿Es un problema que es improbable que mejore y tiene más posibilidades de deteriorarse (hacia modificaciones artríticas, por ejemplo), pero que potencialmente puede mejorar desde el punto de vista sintomático? En tal caso, los objetivos terapéuticos deberán tener en cuenta la probable progresión de la entidad, diseñándose intervenciones paliativas y de autoayuda con el fin de demorar la degeneración y estimular una mejor adaptación. El «progreso», en muchos casos de dolor y disfunción crónicos, se mide no por la mejora sino por el enlentecimiento del proceso aparentemente inevitable de la degeneración.
- ¿Es ésta una afección en la que casi no hay posibilidades de mejorar o incluso enlentecer los procesos degenerativos? En tal situación, la paliación es el objetivo probable, para mejorar la incomodidad y hacer el proceso de declinación tan cómodo como sea posible.

Todos estos objetivos pueden ser valiosos para el paciente. La probabilidad de que no haya mejoría no debería significar que el paciente no ha de ser ayudado a enfrentarse mejor a una declive inevitable.

En el diseño de un plan terapéutico es útil tener en cuenta las cuestiones siguientes:

- ¿Qué es lo que debe lograrse (reducción/remoción de un dolor determinado; restauración del movimiento en una articulación restringida; mejoría del funcionamiento; etc.)?
- ¿Cuáles son los mejores caminos para llegar a dichos resultados (cuáles de las técnicas disponibles son las que probablemente mejor ayudarán a alcanzar los objetivos)?
- ¿Puedo ofrecer estos métodos/técnicas, o sería más apropiada la derivación?

- ¿Cuánto tiempo es probable que transcurra antes de que se observe progreso (teniendo en cuenta la calidad aguda o crónica del problema, los factores de exacerbación y la enfermedad del paciente)?

- ¿Hay algo que el paciente podría hacer para ayudar en el proceso (estiramientos, en su casa, hidroterapia, cambios en la dieta, procedimientos de relajación, etc.)?

Tras un lapso apropiado, de acuerdo con la naturaleza del proceso y del paciente, se revisará el avance.

- ¿Han sido alcanzados totalmente o en parte los objetivos originales?
- De no ser así, ¿existen otras maneras de intentarlo?
- ¿O hay otros/nuevos objetivos?
- ¿Cuál es el mejor camino para lograrlo?

El plan de tratamiento debe tener en cuenta la capacidad de respuesta del paciente, la cual depende holgadamente de sus niveles de vitalidad. Kappler (1996) resume así esta necesidad:

La intensidad del tratamiento es limitada por la capacidad del paciente de responder a él. El fisioterapeuta desea actuar más y con más rapidez; no obstante, el cuerpo del paciente debe realizar los cambios necesarios para lograr la salud y la recuperación.

El viejo adagio «menos es más» es una importante lección que en su mayoría los profesionales aprenden por experiencia, a menudo después de descubrir que, pese a que un abordaje determinado funcionó bien, más de lo mismo muchas veces no lo hará. Estos conceptos destacan una verdad que nunca se enfatizará demasiado: que el cuerpo contiene en sí mismo la capacidad de recuperarse. La curación y la recuperación se logran por vía de la expresión de potencialidades de autocuración inherentes al complejo cuerpo-mente (los huesos rotos se enmiendan, las heridas sanan, etc., sin dirección externa). El tratamiento es un catalizador, un disparador, destinado a estimular el proceso de autocuración removiendo factores que podrían demorar el progreso o mejorando las capacidades funcionales.

El resumen que se presenta a continuación, de posibles abordajes terapéuticos para dificultades tales como el síndrome fibromiálgico (SFM), subraya el cuidado con que se efectuarán las elecciones terapéuticas en casos y cuadros complejos.

UN RESUMEN DE LOS ENFOQUES DE LOS PROBLEMAS DE DOLOR CRÓNICO

(Chaitow, 2001)

Cuando las personas están muy enfermas (como en el SFM y el síndrome de fatiga crónica, [SFC]), con sus funciones adaptativas homeostáticas esforzadas hasta el límite, todo tratamiento (aun suave) representa una exigencia adicional a la adaptación (es decir, es otro estresor más al cual las personas tendrán que adaptarse). En consecuencia, es esencial que los tratamientos y las intervenciones terapéuticas se seleccionen con cuidado y se modulen de acuerdo con la capacidad de respuesta actual del paciente, tanto como ésta pueda ser evaluada.

Cuando los síntomas estén en su peor punto, pueden ser apropiadas intervenciones simples, dando tiempo a que el cuerpo-mente las procese y maneje.

También podrá ser útil considerar, en los estadios iniciales y durante períodos en que los síntomas recrudecen, enfoques constitucionales generales, para todo el cuerpo (cambios en la dieta, hidroterapia, masaje de «bienestar» inespecífico, métodos de relajación, etc.), más que intervenciones específicas. En el mejor de los casos, la recuperación de un SFM es lenta, y es fácil empeorar las cosas mediante intervenciones hiperentusiastas e inapropiadas. Se requiere paciencia, tanto por parte del profesional de la salud como del paciente, evitando falsas esperanzas y aplicando métodos terapéuticos y educacionales que no empeoren la situación y ofrezcan tranquilidad y la mejor posibilidad de mejoría.

Identificación de los patrones de uso

- Postura y patrones de uso en posición de pie, marcha, posición sedente y actividades de la vida diaria.
- Evaluación del patrón respiratorio.

Evaluación de la disfunción musculoesquelética en su totalidad

- Movilidad vertebral y articular.
- Evaluación secuencial e identificación de músculos posturales acortados, determinadas mediante modificaciones observadas y palpadas, métodos de evaluación funcional, etc. (Greenman, 1996).
- Desequilibrios neurológicos.
- Evaluación secuencial de debilidad y desequilibrio en la musculatura fásica.
- El tratamiento consecutivo de los músculos acortados mediante TEM o autoestiramiento permitirá recuperar la fuerza de los músculos antagonistas que han quedado inhibidos. Al mismo tiempo, puede ser apropiado realizar un ejercicio de tonificación.

Identificación de la disfunción local

- Examen extracorpóreo de las variaciones de temperatura (el frío podría sugerir isquemia, el calor podría indicar irritación/inflamación).
- Evaluación de adherencias fasciales a tejidos subyacentes, indicando una disfunción más profunda.
- Evaluación de las variaciones en la elasticidad cutánea local, indicando la pérdida de calidad elástica una zona hiperalgésica y una probable disfunción (por ejemplo, puntos gatillo) o patología más profundas.
- Evaluación de las áreas con actividad refleja (puntos gatillo, etc.) por medio de palpación muy leve con un único dedo, buscando el fenómeno de «arrastré» (Lewit, 1992).
- Palpación según la TNM utilizando presión variable, que «encuentra y equipara» el tono hístico.
- Evaluación funcional para evaluar la respuesta hística local a la demanda fisiológica normal, como en la evaluación funcional de la conducta muscular durante la abducción o extensión de cadera, como se describe en el Capítulo 11 (Jan-da, 1988).

Tratamiento de problemas locales (es decir, puntos gatillo) y de todo el músculo

- Los tejidos son mantenidos en el límite elástico para esperar la liberación fisiológica (estiramiento cutáneo, técnicas de liberación miofascial que incluyan métodos de flexión en «C» o «S» o abordajes de elongación directa, TNM suave, etc.).
- Uso de métodos de liberación posicional; mantener los tejidos en posición «dinámica neutra» (técnica funcional de esfuerzo/contraesfuerzo [ECE], técnica de induración, métodos de liberación fascial, etc.) (Jones, 1981).
- Métodos de TEM para la disfunción local y de todo el músculo (variaciones de TEM aguda, crónica y pulsante [de Ruddy], como se describen en el Capítulo 9).
- Técnicas vibracionales (métodos articulares rítmicos/de balanceo/oscilación; vibración mecánica o manual).
- Desactivación de puntos gatillo miofasciales (si la sensibilidad lo permite) utilizando TINI u otros métodos (acupuntura, ultrasonidos, etc.) (Baldry, 1993).

Métodos para todo el cuerpo

- Masaje de bienestar y/o aromaterapia.
- Hidroterapia.
- Técnicas craneanas.
- Tacto terapéutico.
- Drenaje linfático.

Métodos de reeducación/rehabilitación/autoayuda

- Posturales (Alexander, Aston, trabajo corporal estructural, etc.).
- Reentrenamiento respiratorio (Chaitow *et al.*, 2001; Garland, 1994).
- Modificación cognitivo-conductual.
- Entrenamiento aeróbico.
- Estiramientos de tipo yoga, tai-chi.
- Métodos de relajación profunda (entrenamiento autógono, etc.).
- Autotratamiento del dolor (por ejemplo, ECE autoaplicado).
- Nutrición sensata y equilibrio endocrino.

QUÉ ELEGIR: ¿CENTRARSE EN LOS TEJIDOS BLANDOS O EN LAS ARTICULACIONES?

Cuando en este libro usted se enfrente a una serie de descripciones de modalidades y procedimientos terapéuticos, sin duda se preguntará cuál debe elegir para el tratamiento de una afección en particular. Así por ejemplo, en las descripciones presentadas en los Capítulos 10 y 11 acerca de la disfunción y el dolor en las zonas lumbar y sacroilíaca, se brindan varias estrategias para normalizar la región y/o la articulación restringida. Las preguntas siguientes guiarán las decisiones referidas a los protocolos terapéuticos, manteniendo empero diversas posibilidades de elección, según qué

Cuadro 8.4. Uso del algómetro en el tratamiento de los puntos gatillo

(Nota. Estos conceptos se presentan con mayor amplitud en el Volumen 1, Capítulo 6.)

Un medidor de presión (algómetro) puede ayudar en la evaluación y el tratamiento del dolor miofascial, así como en el diagnóstico de la fibromialgia, de diversas maneras.

Al evaluar a personas con síntomas de fibromialgia, el diagnóstico depende de que 11 de 18 puntos de examen específicos den respuesta positiva (dolor intenso) a la aplicación de 4 kg (aproximadamente 10 libras) de presión (Wolfe *et al.* 1990). Los 18 puntos (en 9 sitios a ambos lados) examinados para el diagnóstico de la fibromialgia son localizaciones comunes de puntos gatillo. Para establecer el diagnóstico, 11 de los puntos examinados deben aparecer como dolorosos, así como una cantidad de síntomas relacionados (Chaitow, 1999):

1. El músculo suboccipital, las inserciones al hueso occipital (cerca de donde se inserta el recto posterior menor de la cabeza).
2. La cara anterior de los espacios intertransversos, entre C5 y C7.
3. El punto medio del borde superior de la parte superior del músculo trapecio.
4. El origen del músculo supraespinoso, sobre la espina del omóplato.
5. La superficie superior de la segunda unión costocondral, inmediatamente al lado de ella.
6. Los codos, distalmente a 2 cm (casi 1 pulgada) de los epicóndilos laterales.
7. El cuadrante superoexterno de las nalgas, en el pliegue anterior del glúteo mediano.
8. Tras la prominencia del trocánter mayor (inserción del piriforme).
9. La cara medial de las rodillas, en la almohadilla grasa, proximal respecto a la articulación.

Establecimiento del índice de dolor miofascial

Cuando se realizan la evaluación y el tratamiento de puntos gatillo

miofasciales se emplea el término «umbral de presión» para describir la menor cantidad de presión requerida para obtener un informe de dolor y/o síntomas referidos.

Cuando se efectúa el tratamiento de los puntos gatillo también es útil saber si el grado de presión requerida para producir el dolor local y referido/irradiado típico cambia antes del tratamiento y después de éste.

Con propósitos de investigación y clínicos puede emplearse un algómetro para normatizar la intensidad de la palpación o medir el grado de presión usado para provocar una respuesta dolorosa en puntos gatillo seleccionados.

- El algómetro puede ser usado como medición objetiva del grado de presión requerido para producir síntomas que impliquen puntos gatillo y los tejidos blandos circundantes.
- Asimismo, ayuda al profesional a entrenarse para aplicar un grado normatizado de presión y «saber» cuánta presión se está ejerciendo.
- Los investigadores (Hong *et al.* 1996; Jonkheere y Pattyn, 1998) han utilizado algómetros para identificar lo que ellos denominan «índice de dolor miofascial» (IDM).
- A fin de lograrlo se examinan diversas localizaciones estándar (por ejemplo, algunos de los 18 puntos de examen utilizados para el diagnóstico de fibromialgia, enumerados antes).
- Basándose en los resultados (peso total necesario para producir dolor en todos los puntos examinados dividido por el número de puntos examinados) se calcula el índice de dolor miofascial (IDM).
- El IDM puede ser empleado para sugerir la presión máxima requerida para producir dolor en un punto gatillo activo.
- Si para provocar síntomas se requiere una presión mayor que el IDM, el punto debe considerarse «inactivo».
- Por último, el uso de un algómetro puede ayudar al profesional a apreciar cuánta presión está usando, brindando una rápida retroalimentación acerca de los cambios en la percepción del dolor antes y después del tratamiento, cualquiera que sea la forma que éste tome.

se encuentre durante el examen.

P. ¿Debe utilizarse la manipulación/movilización de las articulaciones?

R. Posiblemente. Sin embargo, en nuestra experiencia es mejor tratar en primer término los desequilibrios de tejidos blandos que podrían causar o mantener un problema articular. La manipulación de la articulación puede requerir la derivación a un profesional apropiadamente autorizado, y por lo general es mejor crear antes un ambiente de tejidos blandos adecuado, en el que se hayan reducido los desequilibrios provocados por acortamiento/debilidad. Por ejemplo, la información brindada en el Capítulo 11 demuestra cuán complejas pueden ser las influencias musculares y ligamentarias sobre la ASI. Por ejemplo, durante la marcha hay un «apuntalamiento» del sostén ligamentario de la ASI para ayudarla a estabilizarse, el cual comprende los siguientes músculos o parte de ellos: dorsal ancho, glúteo mayor, tracto iliotibial, peroneo lateral largo, tibial anterior, isquiotrocrales y otros (Dorman, 1997). Puesto que es concebible que cualesquiera de estos músculos estén involucrados en el mantenimiento de la compresión/fijación de la articulación, deben ser tenidos en cuenta y evaluados (y, de ser necesario, tratados) cada vez que haya disfunción articular, antes de la manipulación de la articulación (o en muchos casos, en vez de ésta).

P. ¿Existen técnicas de tejidos blandos u otras que podrían desestabilizar articulaciones?

R. En el caso de articulaciones cuyo sostén ligamentario es máximo (por ejemplo, ASI, rodilla), es posible que un ajuste o una manipulación frecuentes, hiperentusiastas o repetitivas creen o agraven una inestabilidad articular, lo que refuerza la sugerencia de que inicialmente se empleen métodos de tejidos blandos. Sin embargo, la misma precaución respecto a la posible producción de inestabilidad se aplica al estiramiento hiperentusiasta de los tejidos que sostienen articulaciones, en particular cuando una característica es la hipermovilidad. Esto es tan cierto respecto a la elongación inapropiada aplicada pasivamente a un paciente como al estiramiento efectuado en el hogar sin haber sido bien estructurados o sin que sean adecuados (ver la descripción de la hipermovilidad, en pág. 186) (Greenman, 1996; Lewit, 1985).

P. En un paciente que se presenta con dolor o disfunción lumbares o sacroilíacos, ¿deben evaluarse los músculos fijados a la pelvis respecto al acortamiento/debilidad, tratándolos de acuerdo con ello?

R. Casi con seguridad, dado que es probable que todo acortamiento o debilidad obvios de los músculos que se fijan

Cuadro 8.5. Articulaciones y músculos: ¿qué tratar primero?

(Nota. Este cuadro es una ligera modificación de material obtenido de Chaitow, 2001).

No existe acuerdo general de los fisioterapeutas acerca de la jerarquía entre «articulaciones» y «tejidos blandos» en cuanto a su importancia. En diferentes circunstancias, ambos serán probablemente los factores predominantes de una situación disfuncional. Sin embargo, los autores se inclinan por atender los tejidos blandos más que por el ajuste/manipulación/movilización óseas (aun con metodología de articulación o impulso AVBA), reservándose la manipulación para aquellos casos en que existe disfunción intraarticular (véanse las observaciones de Lewit, más adelante) o en los que los métodos de movilización y manipulativos ayuden a lograr los objetivos de los métodos de tejidos blandos.

Janda (1988) reconoce que no se sabe si la disfunción muscular causa disfunción articular o viceversa. No obstante, sugiere que es posible que los beneficios observados tras la manipulación articular provengan de los efectos que tienen estos métodos (impulso AVBA, movilización, etc.) sobre los tejidos blandos asociados.

Lewit (1985) abordó esta controversia en un elegante estudio en el que demostró que ciertos patrones restrictivos típicos permanecen intactos incluso cuando el paciente es observado bajo anestesia con miorrelajantes. Su punto de vista es equilibrado cuando expresa:

El concepto ingenuo de que la restricción del movimiento en la movilidad pasiva se debe necesariamente a lesión articular debe abandonarse. Sabemos que los músculos con tensión pueden limitar el movimiento pasivo por sí mismos y que las lesiones articulares se relacionan con regularidad con una tensión muscular aumentada.

Continúa señalando otras alternativas, entre ellas el hecho de que muchas restricciones articulares no son empero el resultado de modificaciones de los tejidos blandos, dando como ejemplo las articulaciones que no se encuentran bajo el control de influencias musculares: tibioperonea, sacroilíaca, acromioclavicular. Recuerda asimismo los muchos casos en que el juego articular se halla más restringido que el movimiento articular normal; dado que el juego articular constituye un rasgo de la movilidad de la articulación no sujeto al control muscular, la conclusión ha de ser que de hecho sí existen problemas articulares en que los tejidos blandos son un factor secundario a algún problema disfuncional general de dolor y/o amplitud de movimiento restringida (bloqueo).

Y continúa:

No se intenta desestimar con esto el papel de la musculatura en la restricción del movimiento, pero es importante restablecer el papel de la articulación y, aún más, distinguir clínicamente la restricción del movimiento causada por músculos tensos de la debida a articulaciones bloqueadas o, muy frecuentemente, a ambas cosas.

En capítulos posteriores en que se detallan las aplicaciones clínicas (en particular los Capítulos 12, 13 y 14) se subrayará la importancia de la evaluación y la mejora del juego articular como algo clínicamente útil.

Steiner (1994) describe la influencia de los músculos en los síndromes disciales y facetarios, así como una posible secuencia, como sigue:

- Un esfuerzo, que comprenda torsión del cuerpo, estiramiento rápido, pérdida de equilibrio, etc., produce una respuesta del reflejo de estiramiento miotático, por ejemplo, en una parte del erector de la columna.
- Los músculos se contraen a fin de impedir el movimiento articular excesivo, pudiendo aparecer espasmo en caso de respuesta exagerada, sin que puedan reasumir el tono normal tras el esfuerzo.
- Esto limita el libre movimiento de las vértebras implicadas, las aproxima y causa la compresión y la protrusión de los discos intervertebrales y/o un forzamiento aproximativo de las facetas (carillas) articulares.
- Los discos emergentes podrían invadir el espacio correspondiente a una raíz nerviosa, produciendo los síntomas de un síndrome discal.

- Las facetas articulares, cuando son forzadas a aproximarse, producen presión sobre el líquido intraarticular, empujando contra la cápsula facetaria limitante, que se estira e irrita.

- En tal caso, los nervios capsulares sinoviales pueden irritarse, produciendo un espasmo muscular y dando inicio a un proceso autoperpetuante de dolor – espasmo – dolor.

Continúa Steiner: «Desde un punto de vista fisiológico, la corrección o cura de los síndromes discal o facetario deberían revertir el proceso que los produjo, eliminando el espasmo muscular y restaurando el movimiento normal.» Argumenta que antes de intentar la discectomía o la rizotomía facetaria, con su resultado demasiado frecuente de «fracaso quirúrgico en el síndrome discal», debería intentarse atender los tejidos blandos y separar las articulaciones para reducir el espasmo, con la finalidad de permitir que el disco protruido vuelva a su lugar y/o las facetas reasuman su movimiento normal.

Bourdillon (1982) manifiesta que el acortamiento muscular parece constituir un fenómeno autoperpetuante, resultante de una hiperreacción del sistema de la neurona gamma. Parecería que el músculo es incapaz de retornar a una longitud de reposo normal mientras ella prosiga. Si bien así se acorta la longitud efectiva del músculo, éste es capaz de acortarse aún más. El factor dolor parece relacionado con la imposibilidad de restaurar después de ello la longitud anatómicamente deseable del músculo. La conclusión a la que llega es que gran parte de las restricciones musculares son resultado de tensión y acortamiento musculares. También puede cumplirse lo opuesto, siendo el factor actuante el daño de los tejidos –blandos o duros– de la articulación. En estos casos, los cambios periarticulares y osteofíticos, muy aparentes en las afecciones degenerativas, constituirían el factor limitante principal de la restricción articular.

La restricción que aparece como resultado de músculos tensos y acortados se acompaña usualmente de cierto grado de alargamiento y debilitación de los antagonistas. Existe una amplia variedad de posibles modificaciones en cualquier entidad dada que implique acortamiento muscular, pudiendo éstas dar inicio a la disfunción articular o ser secundarias a ésta, en combinación con la debilidad de los antagonistas. Norris (1999) ha señalado:

La mezcla de tensión y debilidad observada en el proceso de desequilibrio muscular altera el alineamiento segmentario corporal y modifica el punto de equilibrio de una articulación. Normalmente, el tono de reposo equilibrado de los músculos agonistas y antagonistas permite a la articulación adoptar una posición equilibrada, en la que las superficies articulares reciben una carga equitativamente distribuida y los tejidos inertes de la articulación no sufren una tensión excesiva. En cambio, si los músculos a un lado de la articulación están tensos y los opuestos se relajan, la articulación será tironeada fuera de su alineamiento, en el sentido del músculo o los músculos tensos.

Estas modificaciones de la alineación hacen que se produzcan esfuerzos con carga de peso sobre las superficies articulares y provocan además tejidos blandos acortados, que con el tiempo se contraerán crónicamente. Por otra parte, tales desequilibrios provocan la reducción del control segmentario, surgiendo reacciones compensatorias en cadena.

Los autores consideran que intentar distinguir de forma absoluta entre restricciones articulares y de tejidos blandos es algo frecuentemente artificial. Ambos elementos están casi siempre implicados, aun cuando uno puede ser el primario, y el otro, el secundario. Los elementos disfuncionales reales, identificados por evaluación y palpación, requieren atención. En ciertos casos, ello requiere el tratamiento del bloqueo intraarticular mediante manipulación, como describe Lewit. En otros (la mayoría, en opinión de los autores), los métodos de tejidos blandos, combinados con el uso asiduo de procedimientos rehabilitadores en el hogar, resolverán aparentes disfunciones articulares. En ciertas circunstancias se requerirá la normalización tanto de los tejidos blandos como de las articulaciones, basándose entonces la secuencia en el entrenamiento, las creencias personales y los conocimientos del profesional.

a la pelvis mantengan patrones de uso disfuncionales, incluso si no eran parte de la causa original del problema lumbar o de la ASI. Todo músculo que tenga una relación operativa (por ejemplo, antagonista, sinergista) con los músculos implicados en la estabilización de las articulaciones lumbar o SI, por consiguiente, podría colaborar en provocar un desequilibrio, por lo que se lo debería evaluar con referencia a su acortamiento/debilidad.

P. ¿Deberían utilizarse la técnica de energía muscular (TEM), la técnica de liberación posicional (TLP), la liberación miofascial (LMF), la terapia neuromuscular (TNM), la movilización, el impulso breve de alta velocidad y baja amplitud (AVBA) u otras tácticas?

R. En su mayoría, sí. La elección del procedimiento, sin embargo, dependerá del entrenamiento del profesional y la calidad de agudeza/cronicidad de los tejidos a tratar. Cuanto más aguda es la afección, menos directa e invasora debe ser la elección del procedimiento, lo que por ejemplo es posible que exija inicialmente el uso de métodos de liberación posicional. Los métodos de impulso AVBA deben reservarse para articulaciones que no responden a los tratamientos de tejidos blandos, y en todo caso deben realizarse tras obtener cierto grado de normalización de los tejidos blandos de la región, más que preceder al trabajo con estos. Todos los procedimientos mencionados «funcionarán», *siempre que sean adecuados a las necesidades de la región disfuncional y estimulen la restauración de la integridad funcional*.

P. ¿Deberían localizarse y desactivarse los puntos gatillo? De ser así, ¿en qué estadio de la secuencia terapéutica, y qué abordajes terapéuticos deben elegirse?

R. Los puntos gatillo pueden ser factores importantes para el mantenimiento de un estado disfuncional en los tejidos blandos. Los puntos gatillo de músculos clave, asociados con alguna restricción articular o de los antagonistas/sinergistas de éstos, podrían producir desequilibrios capaces de dar por resultado un dolor articular. En consecuencia, podría ser necesario (y usualmente lo es) localizar y tratar tempranamente los puntos gatillo en una secuencia terapéutica que tenga por objetivo la restauración de la función articular normal, utilizando métodos con los que el fisioterapeuta esté familiarizado, como el empleo de inyecciones de procaína, acupuntura, ultrasonido, técnicas de *spray* y estiramiento o proloterapia

para estabilizar las articulaciones que los puntos gatillo están intentando sostener, o cualquier técnica manual adecuada, desde la compresión isquémica hasta la liberación posicional y la elongación, o, de hecho, una combinación de estos métodos. Lo que importa es que el método elegido sea lógico, carente de riesgos y efectivo, y que el fisioterapeuta esté entrenado para su uso.

Por otra parte, puede haber oportunidades (como se describe en otro lugar en este texto) en que los puntos gatillo tienen un papel protector o estabilizante, dentro de un patrón compensatorio complejo. Lo mejor es dejar entonces su tratamiento para después de la corrección de los mecanismos adaptativos que han causado su formación. De hecho, con la corrección del patrón compensatorio primario (por ejemplo, una posición cefálica adelantada con posición modificada de la lengua) el dolor referido desde los puntos gatillo (en este caso desde los músculos masticatorios) puede desaparecer espontáneamente, sin intervención alguna (Simons *et al.* 1999).

P. ¿Cuándo deben abordarse la reeducación postural y la mejora de los patrones de uso (por ejemplo, postura sedente, hábitos de trabajo, esfuerzos recreativos, etc.)?

R. El proceso de reeducación y rehabilitación debe iniciarse tempranamente mediante descripción y provisión de información, dando comienzo las tareas para el hogar tan pronto como la afección lo permita (así por ejemplo, sería dañino proponer elongación demasiado pronto después del traumatismo, en tanto la consolidación de la reparación de los tejidos fuese incompleta, o sugerir posturas que en los primeros estadios de la recuperación causaron dolor). Cuanto más exactamente comprende el sujeto (el paciente) las razones por las cuales se le solicitan procedimientos caseros, más probable será que esté de acuerdo con él.

P. ¿Deben tenerse en cuenta otros factores, además de las terapias manuales?

R. Es indispensable ser consciente de las influencias de múltiples factores sobre la disfunción totalmente. Junto con los biomecánicos, deben considerarse también los factores bioquímicos y psicosociales. Para explicaciones acerca de este tópico vital, véanse el Volumen 1, Capítulo 4 y Figura 4.1, en los que se brindan detalles acerca de los conceptos implicados.

BIBLIOGRAFÍA

- Acasuso-Díaz M, Collantes-Estevez E, Sanchez Guijo P 1993 Joint hyperlaxity and musculoligamentous lesions: study of a population of homogeneous age, sex and physical exertion. *British Journal of Rheumatology* 32:120-122
- Al-Rawi Z S, Adnan J, Al-Aszawi A J, Al-Chalabi T 1985 Joint mobility among university students in Iraq. *British Journal of Rheumatology* 24:326-331
- Baldry P 1993 Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain.

- Churchill Livingstone, Edinburgh
- Bourdillon J 1982 *Spinal manipulation*, 3rd edn. Heinemann, London
- Bridges A J, Smith E, Reid J 1992 Joint hypermobility in adults referred to rheumatology clinics. *Annals of Rheumatic Diseases* 51:793-796
- Chaitow L 1999 *Fibromyalgia syndrome: a practitioner's guide to treatment*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 2001 *Muscle energy techniques*, 2nd edn. Churchill Livingstone Edinburgh

- Chaitow L, DeLany J 2000 Clinical application of neuromuscular techniques, vol 1. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L, Bradley D, Gilbert C 2001 Multidisciplinary approaches to breathing pattern disorders. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Crofford L J 1998 Neuroendocrine abnormalities in fibromyalgia and related disorders. *American Journal of Medical Science* 6:359–366
- Dorman T 1997 Pelvic mechanics and prolotherapy. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Garland W 1994 Somatic changes in hyperventilating subject. Presentation at Respiratory Function Congress, Paris
- Green P 1996 *Principles of manual medicine*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Grieve G 1994 The masqueraders. In: Boyling J, Palastanga N (eds) *Grieve's modern manual therapy of the vertebral column*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Hall M G, Ferrell W R, Sturrock R D, Hamblen D L, Baxendale R H 1995 The effect of the hypermobility syndrome on knee joint proprioception. *British Journal of Rheumatology* 34:121–125
- Hudson N, Starr M, Esdaile J M, Fitzcharles M A 1995 Diagnostic associations with hypermobility in new rheumatology referrals. *British Journal of Rheumatology* 34:1157–1161
- Hudson N, Fitzcharles M A, Cohen M, Starr M R, Esdaile J M 1998 The association of soft tissue rheumatism and hypermobility. *British Journal of Rheumatology* 37:382–386
- Janda V 1988 In: Grant R (ed) *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*. Churchill Livingstone, New York
- Jessee E F, Own D S, Sagar K B 1980 The benign hypermobile joint syndrome. *Arthritis and Rheumatism* 23:1053–1056
- Jones L 1981 *Strain and counterstrain*. Academy of Applied Osteopathy, Colorado Springs
- Kappler R 1996 Osteopathic considerations in diagnosis and treatment. In: Ward R (ed) *Fundamentals of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Philadelphia
- Lee D 1999 *The pelvic girdle*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lewit K 1985 The muscular and articular factor in movement restriction. *Manual Medicine* 1:83–85
- Lewit K 1992 *Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system*, 2nd edn. Butterworths, London
- Mallik A K, Ferrell W R, McDonald A G, Sturrock R D 1994 Impaired proprioceptive acuity at the proximal interphalangeal joint in patients with the hypermobility syndrome. *British Journal of Rheumatology* 33:631–637
- Norris C 1999 Functional load abdominal training (part 1). *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(3):150–158
- Petty N, Moore A 1998 *Neuromusculoskeletal examination and assessment*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Steiner C 1994 Osteopathic manipulative treatment – what does it really do? *Journal of the American Osteopathic Association* 94(1):85–87
- Wolfe F, Smythe H A, Yunus M B 1990 The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis and Rheumatism* 33:160–172

EN ESTE CAPÍTULO:

Visión global, 193
Propósito de este capítulo, 195
 Cuadro 9.1. Técnicas tradicionales de masaje, 195
 Cuadro 9.2. Técnicas de drenaje linfático, 196
Aplicación general de las técnicas neuromusculares, 196
 TNM para el dolor crónico, 196
 Palpación y tratamiento, 197
Terapia neuromuscular: la versión norteamericana, 197
 Cuadro 9.3. Técnica neuromuscular de Lief (europea), 198
 Técnicas de deslizamiento, 199
 Cuadro 9.4. Palpación y tratamiento de los puntos gatillo centrales, 200
 Cuadro 9.5. Localización y palpación de puntos gatillo de fijaciones, 201
 Cuadro 9.6. Hidroterapias, 201
 Técnicas de palpación y compresión, 202
 Cuadro 9.7. Herramientas terapéuticas, 202
 Técnicas de energía muscular (TEM), 202
 Técnicas de liberación posicional, 206
 Técnica de inhibición neuromuscular integrada, 208
 Técnicas de liberación miofascial (TLM), 208
Acupuntura y puntos gatillo, 209
Movilización articular, 209
Rehabilitación, 210

9

Resumen de modalidades

Es característico de la terapia/técnica neuromuscular (TNM) moverse desde la obtención de información hacia el tratamiento de manera casi imperceptible. Cuando el profesional busca información, la modificación apropiada del grado de presión a partir del dedo o la mano de contacto puede cambiar «hallar» por «fijar». Una modalidad acompaña a la otra cuando se está creando una aplicación casi a medida, que no sólo varía de un paciente a otro sino también de una entrevista con un sujeto determinado a la siguiente, al modificarse las condiciones.

Estos conceptos se aclararán a medida que se hagan más familiares los métodos y objetivos de las TNM y las modalidades que se relacionan con ellas. Este capítulo revisa las modalidades y decisiones ya presentadas en el Volumen 1 y brinda asistencia para determinar qué modalidades son las que mejor se adecúan a determinadas entidades. Después de considerar el estado actual de la disfunción (aguda, subaguda, crónica, inflamatoria, etc.), a menudo el factor que determina qué método emplear se reduce al método que el profesional domina y usa confiadamente. Una técnica será tan funcional como otra en tanto haya sido diseñada para las afecciones a tratar y se tengan en mente los principios en que se basa su empleo.

VISIÓN GLOBAL

Hemos considerado en este texto una cantidad de características, implicadas todas ellas en la aparición o la intensificación del dolor (Chaitow, 1996a). Si bien es simplista aislar los factores que afectan el cuerpo de modo global o local, a veces es necesario. Presentamos aquí modelos de adaptación interactiva al estrés y su correspondencia con factores posturales, emocionales, respiratorios y otros, que ejercen influencias fundamentales sobre la salud y la patología.

Uno de dichos modelos comprende tres categorías bajo las cuales pueden agruparse ampliamente la mayor parte de las causas de enfermedad, dolor y perpetuación de la disfunción:

- Aspectos biomecánicos (disfunción postural, patrones respiratorios torácicos superiores, hipertonicidad, compresión neurológica, actividad de puntos gatillo, etc.).

- Aspectos bioquímicos (efectos nutricionales, isquémicos, inflamatorios, hormonales, hiperventilatorios).
- Aspectos psicosociales (estrés, ansiedad, depresión, tendencias hiperventilatorias).

Las TNM intentan identificar estos estados alterados en tanto impactan sobre la situación de la persona. El fisioterapeuta puede realizar intervenciones terapéuticas apropiadas que reduzcan la «carga» adaptativa y/o ayudar a las funciones autorregulatorias del organismo (homeostasis). Cuando esto sea inapropiado o esté fuera del espectro de la práctica del fisioterapeuta, éste podrá hacer la derivación a los profesionales de la salud adecuados, dedicados al área correspondiente al proceso de recuperación del paciente.

Si bien estos factores de salud tienen una tremenda potencialidad para interactuar entre sí, en ocasiones también se pueden considerar individualmente. Es importante abarcar todas estas influencias sobre el dolor musculoesquelético, que pueden ser identificadas, para remover o modificar tantas influencias etiológicas y perpetuantes como sea posible (Simons *et al.*, 1999); no obstante, es crucial hacerlo sin producir mayor sufrimiento ni exigir mayores requerimientos de adaptación. Cuando se usan las intervenciones terapéuticas apropiadas, la respuesta adaptativa del cuerpo produce resultados beneficiosos. Cuando en cambio se aplican intervenciones en exceso o inadecuadas, la carga adaptativa adicional conduce inevitablemente a un empeoramiento del cuadro del paciente. El tratamiento es una forma de estrés, y puede dar lugar a una evolución benéfica o dañina según su grado de adecuación. Cuando los pacientes describen síntomas postterapéuticos tales como cefaleas, náuseas, dolorimiento o fatiga, a menudo se les responde que se trata de una «crisis de salud». Curativa o no, es una crisis, muchas veces evitable si se toman medidas básicas destinadas a reducir las respuestas adaptativas excesivas al tratamiento controlando la intensidad y el tipo de tratamiento ofrecidos.

Seleccionar una intervención terapéutica en el grado adecuado para catalizar un cambio sin sobrecargar los mecanismos adaptativos es una forma de arte. Cuando las destrezas clínicas analíticas son débiles o los detalles de las técnicas no están claros, los resultados pueden ser impredecibles e insatisfactorios (DeLany, 1999). En cambio, cuando tales destrezas se utilizan con efectividad y la intervención es aplicada metódicamente, implicando una carga manejable, el resultado es más probablemente una secuencia de recuperación y mejoría.

En el Capítulo 1 decíamos: «Las influencias de naturaleza biomecánica, bioquímica y psicosocial no producen cambios aislados. La interacción entre ellas es profunda.» También la inversa de este axioma es cierta. Cuando estas influencias se modifican terapéuticamente con el objetivo de restaurar la salud removiendo impactos negativos, equilibrando la bioquímica y/o apoyando los componentes emocionales del bienestar, los efectos rara vez producen cambios aislados. Pueden aparecer mejorías notables, en ocasiones rápidamente. En ciertos casos, cuando las funciones homeostáticas manejan con eficacia la carga adaptativa, puede aplicarse la intervención a más de una esfera de influencia. El «aligeramiento de la carga» posee significativos efectos sobre la percepción del dolor, su intensidad y la permanencia de los estados disfuncionales.

• La hiperventilación modifica la acidez sanguínea, altera la información neural (inicialmente más y luego menos), crea sentimientos de ansiedad y aprensión e impacta directamente sobre los componentes estructurales de las regiones torácica y cervical, tanto si son músculos como articulaciones (Gilbert, 1998). Si tratando la musculatura que controla la inspiración y la espiración puede restaurarse una mejor mecánica respiratoria, será posible mejorar la estabilidad emocional (en lo que concierne a pena, miedo, ansiedad, etc.) y el sujeto podrá emplear mejores técnicas de respiración; de tal modo, todo lo que depende de la respiración (¿y qué no?) es potencialmente mejorable (a menudo en grado significativo).

• La química alterada (hipoglucemia, alcalosis, etc.) afecta de modo directo el estado de ánimo, en tanto éste (depresión, ansiedad) modifica la química sanguínea, así como altera el tono muscular y, por implicación, la evolución de los puntos gatillo (Brostoff, 1992). En consecuencia, abordar la composición de la dieta, la digestión y/o la asimilación podría conducir a cambios significativos en las condiciones de los tejidos blandos y en el bienestar psicológico, lo que a su vez podrá ejercer influencia sobre la función postural.

• La estructura alterada (por ejemplo, la postura) modifica la función (por ejemplo, la respiración) y por consiguiente impacta sobre la bioquímica sanguínea (por ejemplo, el equilibrio O_2/CO_2 , la eficacia circulatoria y el aporte de nutrientes, etc.), lo que a su vez ejerce impacto sobre el estado de ánimo (Gilbert, 1998). Los protocolos de elongación, manipulaciones de tejidos blandos o esqueléticas y las modificaciones ergonómicamente sensatas en los patrones de uso sirven todos para restaurar el alineamiento estructural, lo que brinda una influencia positiva sobre todas las demás funciones corporales.

Es de la mayor importancia no ofrecer demasiadas cosas demasiado pronto. Tomemos por ejemplo una primera entrevista terapéutica, en su mayor parte ocupada por diversas pruebas y evaluaciones. Estas últimas podrían dar lugar teóricamente no sólo a una introducción al trabajo corporal y/o a la terapia del movimiento, sino también a brindar al paciente sugerencias acerca de modificaciones en lo relativo a lo que come, cómo se sienta, cuánto o cuán poco ejercicio realiza, la interrupción de la cafeína, el incremento de las fibras en la dieta, evitar comida basura, ingerir más complementos dietéticos, estirar los músculos, organizar un programa con entrevistas terapéuticas frecuentes y, en general, adoptar un nuevo estilo de vida. Es probable que así no volvamos a ver al paciente. Este gran cambio –demasiado, demasiado rápido, demasiado pronto– será probablemente abrumador para el cuerpo y para la persona que habita en ese cuerpo. Un plan basado en prioridades, con modificaciones referidas a necesidades o exigencias especiales agregadas paso a paso, que finalmente ejercerían su impacto sobre tantas áreas de influencia como fuera posible, podría producir en cambio un compromiso a largo plazo respecto a los cambios a llevar a cabo en el estilo de vida. Pero, sobre todo, es necesario que el paciente tenga clara comprensión de la causa por la que se sugiere cada innovación y la manera en que será probable que ésta reduzca la carga adaptativa que soporta (la analogía con una goma tensamente estirada puede ayudar) o mejore su

capacidad para manejar la carga adaptativa mediante un mejor funcionamiento.

Será interesante diseñar un programa hogareño adecuado a las necesidades y el estado actual del paciente tanto para alivio físico de los tejidos (elongación, métodos de autoayuda, hidroterapias) como para la toma de conciencia acerca de los factores perpetuantes (hábitos posturales, prácticas laborales y recreacionales, elecciones nutricionales, tratamiento del estrés). Las modificaciones en el estilo de vida son esenciales si lo que se desea es reducir las influencias resultantes de hábitos y elecciones potencialmente peligrosos del pasado (véanse las notas referidas al tema de los acuerdos en el Volumen 1, pág. 104).

PROPÓSITO DE ESTE CAPÍTULO

El resto de este capítulo está dedicado a la descripción de algunas de las técnicas neuromusculares que han probado tener éxito en la modificación de los componentes del dolor crónico y la disfunción musculoesquelética. Conocer en detalle los principios subyacentes ayudará al profesional a efectuar las elecciones terapéuticas apropiadas para el paciente. Se aconseja al lector que explore las explicaciones más minuciosas referidas a estas modalidades terapéuticas en el Volumen 1.

Los demás capítulos de este libro están dedicados a la comprensión de la anatomía regional y la aplicación de protocolos de evaluación y de modalidades terapéuticas a músculos individuales y sus estructuras relacionadas. Cuando la comprensión fundada de los protocolos quede clara y la anatomía regional haya sido comprendida, el profesional podrá «diseñar a medida» lo que el cuerpo de ese paciente determinado requiera en cada sesión, seleccionando a partir de varias técnicas.

Los métodos terapéuticos presentados en la parte técnica de este texto son la TNM (la versión norteamericana [NMT, American version ®] y el estilo europeo), las técnicas de energía muscular (TEM), las técnicas de liberación posicional (TLP), la liberación miofascial (TLM) y diversas modificaciones y variantes de ellas, así como otras modalidades auxiliares, que pueden combinarse con éxito. Esto no significa sugerir que los métodos que no se presentan en este texto (por ejemplo, los de impulso de alta velocidad y movilización articular), que en cierto grado abordan la disfunción de tejidos blandos, sean menos efectivos o inapropiados. Sólo significa que según nuestra experiencia clínica sabemos que los métodos descritos en la sección de aplicaciones clínicas son útiles. Los métodos tradicionales de masaje también se mencionan con frecuencia (Cuadro 9.1), como las técnicas de drenaje linfático (Cuadro 9.2). Todos estos métodos requieren entrenamiento apropiado; las descripciones que se brindan en este capítulo no están destinadas a reemplazar este requerimiento.

Hay asimismo excelentes métodos de elongación alternativos, y utilizamos otras formas de estiramiento en la práctica. Sin embargo, en las secciones de aplicaciones clínicas de este libro, en las que se abordan áreas y músculos determinados y se describen protocolos de TNM en sus versiones europea y norteamericana, así como de TEM, TLM y TLP, no resultó práctico incluir las muchas variaciones existentes.

Cuadro 9.1. Técnicas tradicionales de masaje

En el contexto de las técnicas neuromusculares pueden emplearse numerosas variedades de masajes, muchas de las cuales han sido incluidas en los protocolos presentados en este texto. Entre la gran cantidad de variantes, las principales técnicas de masaje son las que siguen:

- **Effleurage** (roce acariciante). Es una caricia deslizante usada para inducir relajación y reducir la congestión líquida al estimular el movimiento líquido venoso o linfático en dirección central. Usualmente se emplean lubricantes.
- **Petrissage**. Movimiento de retorcimiento y estiramiento con la idea de «ordeñar» los productos de desecho de los tejidos y ayudar al intercambio circulatorio. Las manipulaciones consisten en presionar y rodar los músculos bajo las manos.
- **Amasado**. Compresiones que alternativamente aprietan y alzan los tejidos para mejorar el intercambio líquido y lograr la relajación de los tejidos.
- **Inhibición**. Aplicación de presión directamente en el vientre o en las inserciones de los músculos contraídos o sobre la disfunción de tejidos blandos locales, bien sea durante un tiempo variable o de manera tal que se aplique y luego se libere la presión, con el fin de reducir la contracción hipertónica o para lograr efectos reflejos. También conocida como compresión isquémica o liberación de presión en puntos gatillo.
- **Vibración y fricción**. Pequeños movimientos circulares o vibratorios, con las puntas del pulgar o de otros dedos, que se utilizan particularmente cerca de orígenes e inserciones y cerca de las inserciones óseas para inducir un efecto relajante o producir calor en el tejido, alterando así el estado de gel de la sustancia fundamental. La vibración puede lograrse también por medio de dispositivos mecánicos con diferentes velocidades de oscilación, capaces de afectar los tejidos de diversas formas.
- **Fricción transversa**. Breve toque presor aplicado lentamente y de forma rítmica a lo largo del vientre de los músculos o transversalmente a él, utilizando el talón de la mano, el pulgar u otros dedos.

Efectos de los masajes

Además de las indudables influencias reductoras de la ansiedad (Sandler, 1983), tiene lugar una combinación de efectos físicos, los que conllevan una serie de modificaciones bioquímicas.

- Al descender los niveles de ansiedad y reducirse la depresión se alteran marcadamente las concentraciones plasmáticas de cortisol y catecolaminas (Field, 1992).
- Los niveles de serotonina se elevan al mejorar el sueño, incluso en pacientes gravemente enfermos, lactantes nacidos pretérmino, pacientes cancerosos, con colon irritable y VIH-positivos (Acolet, 1993; Ferel-Torey, 1993; Ironson, 1993; Weinrich y Weinrich, 1990).
- Los contactos compresivos tienen a desplazar el contenido líquido, estimulando el drenaje venoso, linfático e hístico.
- El incremento del flujo de sangre oxigenada fresca ayuda a normalizar por un aumento de la filtración capilar y de la presión capilar venosa.
- El edema se reduce, tanto como los efectos de las sustancias inductoras de dolor potencialmente presentes (Hovind, 1974; Xujian, 1990).
- Disminuye la sensibilidad del control eferente gamma de los husos musculares, con lo que se reduce toda tendencia al acortamiento muscular (Puustjarvi, 1990).
- Se produce una transición en la sustancia fundamental de la fascia (la matriz coloidal), de gel a sol, lo que incrementa la hidratación interna y ayuda a la remoción hística de toxinas (Oschman, 1997).
- Las técnicas presoras pueden tener efecto directo sobre los órganos tendinosos de Golgi, que detectan la carga aplicada al tendón o el músculo.

Una descripción más detallada de las técnicas de masaje se encuentra en el Volumen 1.

Cuadro 9.2. Técnicas de drenaje linfático

El drenaje linfático, que puede activarse coordinándolo con el ciclo respiratorio del paciente, aumenta el movimiento líquido hacia el tejido tratado, mejorando la oxigenación y el aporte de nutrientes al área. Los fisioterapeutas entrenados en el drenaje linfático avanzado pueden aprender a seguir (y aumentar) el ritmo específico del flujo linfático (Chickly, 1999). Con un conocimiento anatómico preciso pueden delinearse las rutas específicas del drenaje, por lo general hacia el grupo ganglionar responsable de la evacuación de un área determinada. La presión manual utilizada en el drenaje linfático debe ser verdaderamente muy leve, de menos de 28 g/cm², a fin de estimular el flujo linfático sin aumentar la filtración sanguínea (Chickly, 1999).

La estimulación de los linfangiones produce ondas de contracción peristálticas inducidas de forma refleja a lo largo del vaso linfático, incrementando el movimiento linfático. Una peristalsis similar puede ser activada de manera manual por estimulación de los receptores de estiramiento externos de los vasos linfáticos. El movimiento de la linfa es incrementado también por la respiración, dado que los movimientos del diafragma «bombean» el líquido linfático a través del conducto torácico. Las técnicas de deslizamiento con presión profunda, a su vez, creando una fuerza de desplazamiento, pueden provocar una inhibición temporal del flujo linfático.

En cada descripción de regiones corporales de este texto se han ilustrado las vías linfáticas. Mediante dichas imágenes se intenta recordar a los profesionales entrenados la aplicación de técnicas de drenaje linfático antes de llevar a cabo procedimientos de TNM, a fin de preparar los tejidos para su tratamiento, y después de ellos, para remover el exceso de desechos que liberaron. Los profesionales que carecen de entrenamiento en las técnicas linfáticas podrían aplicar a lo largo de las vías linfáticas (teniendo en cuenta las precauciones y contraindicaciones señaladas en el Volumen 1) toques de *effleurage* muy ligeros antes y después de las técnicas de TNM, en tanto sigan los criterios básicos del drenaje linfático (ver Volumen 1).

Los métodos de estiramiento descritos en este texto se basan en gran parte en la metodología osteopática de la TEM, con la aprobación de David Simons (Simons *et al.* 1999) y de algunos de los expertos líderes en medicina rehabilitatoria (Lewit, 1992; Liebenson, 1996). Ciertos enfoques de elongación se incluyen en el Capítulo 7, entre las estrategias de autoayuda.

El resto de este capítulo revisa brevemente estas modalidades primarias y auxiliares. Se recomienda firmemente al lector revisar asimismo el Volumen 1, Capítulos 9 y 10, para una descripción más profunda de dichos métodos.

APLICACIÓN GENERAL DE LAS TÉCNICAS NEUROMUSCULARES

Las siguientes sugerencias conciernen a la aplicación de la mayoría de las técnicas manuales enseñadas en este libro. Si bien existen técnicas cuya aplicación puede constituir una excepción a estas «reglas», la comprensión de los elementos fundamentales de la técnica, así como del estadio de curación en que se encuentra el tejido, será de importancia crítica para saber si se puede utilizar en ese momento.

Puesto que las técnicas de TNM tienden a incrementar el flujo sanguíneo y reducir los espasmos, en su mayoría están contraindicadas en las etapas iniciales de una lesión aguda (72 a 96 horas después del traumatismo), cuando comienza el proceso inflamatorio natural y deben reducirse el flujo sanguíneo y la tumefacción, en vez de aumentarlos. Los tejidos conectivos dañados por el traumatismo necesitan tiempo para su reparación; el proceso de recuperación a menudo provoca bloqueo y tumefacción (Cailliet, 1996). En los casos indicados, está bien llevar a cabo la secuencia reposo, hielo, compresión o elevación (RICE), con derivación al médico, osteópata o quiropráctico calificados. Técnicas como la liberación posicional, el drenaje linfático y ciertas terapias de movimiento pueden emplearse para estimular el proceso de curación natural, en tanto se evitarán las técnicas de TNM o se usarán sólo en otras regiones corporales para reducir el sufrimiento estructural general que a menudo acompaña a las lesiones. Después de 72 a 96 horas la TNM puede aplicarse con cuidado a los tejidos lesionados, a menos que ello esté contraindicado por signos de respuesta inflamatoria continuada, fracturas u otros daños estructurales que puedan requerir mayor tiempo de curación o reparación quirúrgica.

TNM para el dolor crónico

Es importante recordar que es el grado de dolor e inflamación actuales lo que define el estadio de reparación en que se halla el tejido (agudo, subagudo, crónico) y no simplemente el tiempo transcurrido desde la lesión. Una vez que la inflamación aguda cede, lo cual puede requerir semanas, se propone llevar a cabo en la terapia de los tejidos blandos una serie de etapas rehabilitadoras, en el orden presentado a continuación. Chaitow y DeLany (2000) observan que estas modalidades deben incorporarse cuando el tejido está preparado para ello, lo cual puede suceder inmediatamente en algunos pacientes o semanas o incluso meses después en otros. Definen estas aplicaciones como:

1. *Técnicas de movilización hística manual.* Técnicas de tejidos blandos dirigidas a reducir el espasmo y la isquemia, aumentando el drenaje de los tejidos blandos y desactivando puntos gatillo.
2. *Estiramiento.* Métodos de elongación activos, pasivos y de autoaplicación destinados a restaurar la flexibilidad normal.
3. *Tonificación hística leve.* Formas seleccionadas de ejercicio destinadas a restaurar el tono y la fuerza normales.
4. *Ejercicios de acondicionamiento y técnicas de entrenamiento de cargar peso.* Para restaurar la resistencia y la eficacia cardiovascular.
5. *Restauración de la función y la coordinación propioceptivas normales.* Mediante el uso de técnicas rehabilitadoras estándar.
6. *Mejoría de la postura y el uso del cuerpo.* Con el objetivo particular de restaurar los patrones respiratorios normales.

Subrayan Chaitow y DeLany (2000):

La secuencia en que se introducen estos pasos recuperadores es importante. Los dos últimos (5 y 6) pueden dar comienzo en cualquier momento si es apropiado; en cambio, en la mayor parte de los casos los cuatro primeros deben ser se-

cuenciados en el orden enumerado. La experiencia clínica sugiere que la recuperación puede verse comprometida y los síntomas pueden prolongarse en el tiempo si no se tienen en cuenta todos los elementos de esta secuencia rehabilitadora sugerida. Así por ejemplo, si el ejercicio o el entrenamiento para cargar peso da inicio antes de la desactivación de los puntos gatillo y la eliminación de las contracturas, la afección podría empeorar, demorándose la recuperación. En casos de un tejido recientemente traumatizado, un trabajo háptico profundo con estiramiento aplicados demasiado pronto durante el proceso podrían dañar aún más y reinflamar los tejidos de cubierta... El dolor debe respetarse siempre, como señal de que lo que sea que se haga será inapropiado en relación con el estado fisiológico actual de la zona.

Palpación y tratamiento

Si bien hasta cierto grado el orden de los protocolos mencionados en este texto puede variar, algunas sugerencias han probado ser clínicamente imperativas. Se basan en nuestra experiencia clínica (y la de los expertos citados en el texto) y se proponen como guía general de tratamiento de la mayoría de los problemas hápticos miofasciales. Chaitow y DeLany (2000) proponen:

- Si se requiere un efecto friccional (por ejemplo, para lograr una rápida respuesta vascular) no se usarán lubricantes. En la mayor parte de los casos se trabajará sobre la piel seca antes de aplicar lubricación, para evitar que las manos resbalen sobre la piel.
- A menudo se requiere el empleo de un lubricante durante la aplicación de TNM para facilitar un suave deslizamiento del pulgar u otros dedos. Es importante evitar la untuosidad excesiva, para no perder el aspecto esencial de una leve tracción digital.
- Antes de abordar las capas más profundas debe ablandarse el tejido más superficial, que, de ser necesario, será sometido a tratamiento.
- Las porciones proximales de una extremidad serán tratadas («ablandadas») antes que las partes distales, reduciendo así las restricciones al flujo linfático antes de aumentar el movimiento linfático distal.
- En un músculo que une dos articulaciones deben evaluarse ambas. Por ejemplo, si se examina el gastrocnemio se considerarán tanto la rodilla como el tobillo. En músculos multiarticulares se evaluarán todas las articulaciones involucradas.
- El conocimiento de la anatomía de cada músculo (inervación, organización de las fibras, estructuras neurovasculares cercanas y todos los músculos suprayacentes y subyacentes) ayudará mucho al fisioterapeuta a localizar con rapidez los músculos apropiados y sus puntos gatillo.

Cuando hay múltiples áreas dolorosas, nuestra experiencia sugiere lo siguiente:

- Tratar primero los puntos gatillo (o las áreas de dolor) más proximales, más mediales y más dolorosos.
- Evitar el hipertratamiento de los tejidos individuales, así como de la estructura globalmente considerada.
- Si la persona es frágil o muestra síntomas de fatiga y sensibilidad general, deben tratarse menos de 5 puntos gati-

llos activos por sesión, dado que dicho tratamiento podría constituir una carga adaptativa para el sujeto, lo que podría ser extremadamente estresante.

Para evitar el uso de demasiada presión y permitir al paciente cierto grado de control sobre la molestia temporal producida durante el examen y tratamiento mediante TNM, es útil establecer una «escala de incomodidad»: se enseña al paciente a considerar una escala en la que 0 = ausencia de dolor y 10 = dolor insoportable. Lo mejor es evitar la aplicación de presión o de otras técnicas que induzcan un nivel de dolor de 8 a 10, ya que así se podría provocar la respuesta defensiva de los tejidos. Las presiones que inducen una puntuación de 5 o menos son usualmente insuficientes para conseguir el resultado deseado; una puntuación de 5, 6 ó 7 se considera ideal.

Nota. En la aplicación de la metodología de *strain - contrastrain* (ver luego en este capítulo) se instruye al paciente para que adjudique el valor de 10 a cualquier dolor que note en el punto «doloroso» palpado, en vez de preguntársele qué valor de incomodidad representa. Esto es claramente diferente de la escala de presión mencionada antes.

Cuando se aplica a los tejidos presión digital ocurre simultáneamente una serie de efectos:

1. La interferencia transitoria en la circulación da por resultado cierto grado de isquemia, que revertirá cuando se libere la presión (Simons *et al.* 1999).
2. La presión aplicada de forma constante produce una andanada sostenida de información aferente seguida por información eferente, lo que conduce a inhibición neurológica (Ward, 1997).
3. Al alcanzar la barrera elástica y comenzar el proceso de «distorsión», el tejido se estira mecánicamente (Cantu y Grodin, 1992).
4. Los coloides cambian de estado cuando se aplican fuerzas de desplazamiento, modificándose relativamente los tejidos del estado gel a un estado más sol (Athenstaedt, 1974; Barnes, 1996).
5. Aparentemente, la interferencia con los mensajes de dolor que alcanzan el encéfalo se produce estimulando los mecanorreceptores (teoría de la puerta del dolor) (Melzack y Wall, 1988).
6. La liberación local de endorfinas tiene lugar en el cerebro y SNC junto con la liberación de encefalinas (Baldry, 1993).
7. A menudo, el resultado de la presión aplicada es una rápida liberación de la banda tensional asociada con puntos gatillo (Simons *et al.* 1999).
8. Los conceptos de acupuntura y acupresura relacionan la presión digital con la alteración del flujo de energía a lo largo de meridianos hipotéticos (Chaitow, 1990).

TERAPIA NEUROMUSCULAR: LA VERSIÓN NORTEAMERICANA (NMT, American version ®)

En este texto, la versión norteamericana de la TNM se presenta como el fundamento del desarrollo de destrezas palpatórias y técnicas terapéuticas, en tanto la versión europea la acompaña como método alternativo (Cuadro 9.3). Con ante-

cedentes diferentes, estos dos métodos de la TNM presentan similitudes y contrastes en su aplicación. En el Volumen 1, Capítulo 9, se describen la historia de ambos métodos y sus parecidos, así como las características propias de cada uno.

En su versión norteamericana (NMT, American version ®), tal como se la presenta en estos manuales, la TNM está destinada a actuar sobre los rasgos usualmente implicados en la causa o la intensificación del dolor (o por lo menos a te-

Cuadro 9.3. Técnica neuromuscular de Lief (europea) (Chaitow, 1996a)

La TNM de estilo europeo apareció por primera vez entre mediados de la década de 1930 y los primeros años de la de 1940. Las técnicas básicas, como fueron desarrolladas por Stanley Lief y Boris Chaitow, son las que se describen en este texto, pero existen muchas variantes cuyo uso dependerá de la presentación particular de cada sujeto o las preferencias personales. La historia de la TNM europea se describe con mayor amplitud en el Volumen 1, Capítulo 9.



Técnica del pulgar de la TNM europea

Tal como se emplea en la TNM europea, la técnica del pulgar, en sus modalidades de evaluación o tratamiento, permite obtener una amplia variedad de efectos terapéuticos. Es usual emplear una sustancia lubricante suave no oleosa para facilitar el deslizamiento fácil, sin arrastre, del dedo que palpa, a menos que se requiera contacto con la piel seca (como en la evaluación de la textura o la temperatura).

- La punta del pulgar puede hacer diversos grados de presión usando:
 - El extremo de la punta, para contactos extremadamente focalizados.
 - Las caras medial o lateral de la punta, para hacer contacto con superficies angulares o por ejemplo con estructuras intercostales.
 - Para un contacto más general (menos localizado y menos específico), la amplia superficie de la falange distal del pulgar.
- En la aplicación de la técnica del pulgar, la mano debe abrirse para hallar equilibrio y control, con la palma arqueada y las puntas de los dedos proporcionando un punto de apoyo, con lo que toda la mano recuerda un «puente» (Figura 9.1). El pulgar pasa libremente bajo el puente hacia la punta de uno de los dedos.
- Durante un deslizamiento único, que cubre aproximadamente de 5 a 8 cm, las puntas de los dedos actúan como punto de equilibrio, en tanto la fuerza principal es llevada a la punta del pulgar. La aplicación controlada del peso corporal tiene lugar a través del eje longitudinal del brazo extendido centrando la fuerza impartida a través del pulgar, comunicando el pulgar y la mano una vez su propia fuerza muscular, salvo al tratar pequeñas contracturas localizadas o «nódulos» fibróticos.
- Por ende, el pulgar nunca conduce la mano, sino que siempre se arrastra detrás de los dedos, estables, cuyas puntas descansan inmediatamente al final del deslizamiento.
- La mano y el brazo permanecen quietos, mientras el pulgar se mueve sobre los tejidos a evaluar o tratar.
- La extrema versatilidad del pulgar le permite modificar la dirección y el grado de la fuerza impartida de acuerdo con los indicios que brinda el tejido a examinar/tratar. La información sensorial obtenida por el profesional a través del pulgar puede ser incrementada cerrando los ojos, para poder notar mejor cada cambio en la textura o el tono del tejido.
- El peso a comunicar debe recorrer una línea tan recta como sea posible hacia su objetivo, sin que la flexión del codo o la muñeca sea mayor de unos pocos grados.
- El cuerpo del profesional se colocará de modo que obtenga economía de esfuerzos y comodidad. Deben tenerse en cuenta la altura óptima de la mesa y el ángulo más efectivo de aproximación a las áreas corporales (ver Volumen 1, Figura 9.9).

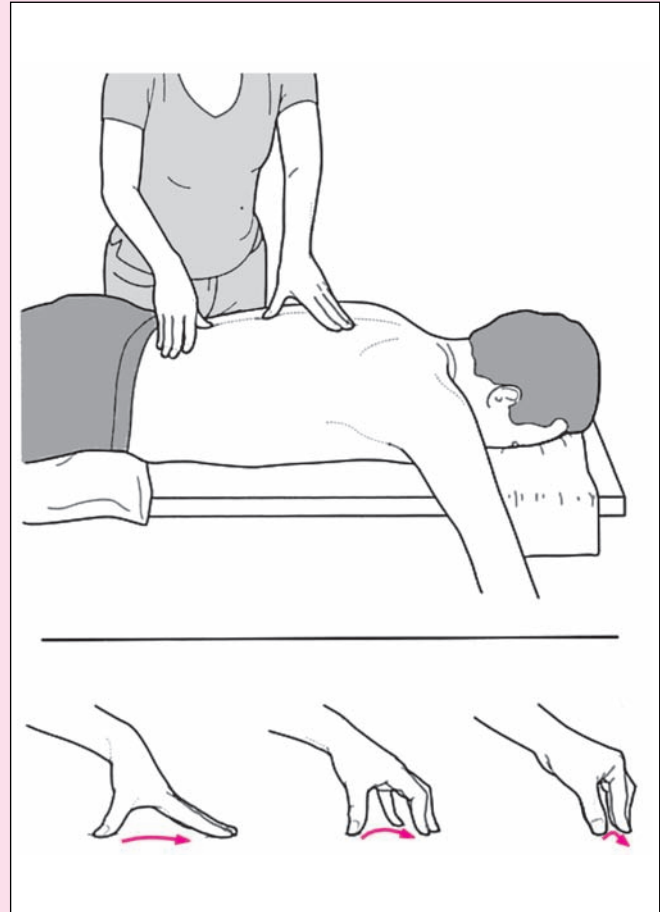


Figura 9.1. Técnica del pulgar de la TNM. Obsérvese que los dedos estáticos proporcionan un sostén para la movilización del pulgar (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000).

- La naturaleza del tejido tratado determinará el grado de presión ejercido, siendo posibles y de hecho deseables las modificaciones de la presión durante los contactos efectuados a todo lo largo y ancho de los tejidos. Cuando está siendo tratado, el paciente no deberá sentir dolor, aunque usualmente será aceptable un cierto grado de molestia.
- Se efectuará un deslizamiento de 5 a 8 cm por lo general durante 4 a 5 segundos, rara vez más, a menos que se atienda una zona indurada particularmente obstructiva. En caso de uso diagnóstico o terapéutico normal, el pulgar continúa moviéndose en tanto examina, descongestiona y trata los tejidos en general. Si están siendo tratados puntos gatillo miofasciales, podría requerirse una estadía más prolongada en un único sitio, para aplicar presión estática o intermitente.
- Dado que la evaluación intenta encontrar y equiparar precisamente la resistencia hística, la presión utilizada varía constantemente en respuesta a lo que está siendo palpado. (Continúa)

Cuadro 9.3. Técnica neuromuscular de Lief (europea) (Chaitow, 1996a) (continuación)

- Durante el tratamiento se usa un mayor grado de presión, el cual variará dependiendo del objetivo, sea éste inhibir la actividad neural o la circulación, producir un estiramiento localizado, descongestionar, etc. (ver Volumen 1, Cuadro 9.4).

**Técnica digital de la TNM europea**

En ciertas áreas, la anchura del pulgar impide el grado adecuado de penetración en el tejido para una evaluación y/o un tratamiento exitosos. Donde esto suceda usualmente podrá emplearse uno de los otros dedos. Ejemplos de ello son las regiones intercostales y las áreas curvadas, como sobre la cresta ilíaca y debajo de ella o la cara lateral del muslo.

- Los dedos medio o índice deben estar ligeramente flexionados y, según la dirección del apoyo y la densidad de los tejidos, deben ser sustentados por uno de los dedos adyacentes.

- El ángulo de presión respecto a la superficie de la piel debe ser de 40° a 50°. Se emplearán un firme contacto y un mínimo de sustancia lubricante cuando el dedo tratante se apoye para crear una deformación tensil entre su punta y el tejido subyacente. Los tejidos son estirados y elevados por el paso del dedo, que al igual que el pulgar debe continuar moviéndose a menos que el tejido indurado denso impida su paso fácil, o bien hasta que ello ocurra.

- La punta del dedo nunca debe guiar el apoyo pero siempre debe seguir la muñeca, ya que la mano se dirige hacia el profesional, de manera que toda la mano se traslada con el apoyo y, cuando sea necesario para completarlo, se flexiona el codo. Estos apoyos pueden repetirse una o dos veces, según dicten los cambios en el tejido (ver Volumen 1, Figura 14.19).

- Al decidir el grado de fuerza a utilizar deben tenerse en cuenta las reacciones del paciente.

- Son esperables un dolor transitorio o una leve molestia. Las áreas más sensibles son indicativas de cierto grado de disfunción asociada, local o refleja, y su presencia debe registrarse.

- Si la resistencia hística es significativa, el dedo tratante debe apoyarse sobre otro dedo.

Variaciones

De acuerdo con los síntomas de presentación y la zona comprometida, pueden llevarse a cabo otros procedimientos mientras se mueve la mano de un sitio a otro. Ellos pueden ser:

- Deslizamiento superficial en la dirección del flujo linfático.
- Presión directa a lo largo o a través de la línea axial de las fibras tensionadas.

- Estiramiento más profundo, alternando hacer y quebrar, y presión o tracción sobre el tejido fascial.

- Presión isquémica sostenida o intermitente («inhibitoria»), aplicada para buscar efectos específicos.

El estado de los tejidos aportará un torrente de información en constante fluctuación, lo que determinará variaciones en la presión y la dirección de la fuerza a aplicar. El monto de la presión requerida para «encontrar y equipararse» con un tejido tenso, edematoso, fibrótico o flácido variará. Si durante la evaluación se siente una zona «dura» o tensa, la presión debe ser aligerada, más que aumentada, dado que el incremento de la presión se sumaría a la tensión de los tejidos, lo que no constituye el objetivo de la evaluación.

En la evaluación de los puntos gatillo miofasciales, cuando se nota una sensación de algo «tirante» inmediatamente delante del dedo de contacto al deslizarse a través de los tejidos, la presión debe aminorarse, mientras el pulgar/otro dedo se deslizan sobre el área «tirante». Una penetración más profunda aporta la sensación producida por la característica banda tensional y el punto gatillo, momento en el cual se pregunta al paciente si duele y si hay irradiación del dolor o dolor referido. Si se localizase un punto gatillo, como indica la reproducción de un patrón doloroso familiar en su zona de destino, caben varias elecciones. Cada una de ellas de describe en este capítulo o en el Volumen 1.

- El punto debe ser marcado y anotado (en una tarjeta y de ser necesario en el cuerpo, mediante un lápiz dermatográfico).

- Puede emplearse una presión isquémica/inhibitoria sostenida.

- Puede aplicarse una técnica de liberación posicional (TLP) para reducir la actividad en el tejido hiperreactivo.

- Podría iniciarse una contracción isométrica seguida de estiramiento (TEM).

- Puede introducirse una combinación de presión, TLP y TEM (técnica de inhibición neuromuscular integrada –TINI).

- Pueden utilizarse métodos de rociado y estiramiento.

- Pueden emplearse agujas de acupuntura o inyecciones de procaína, si el profesional está debidamente titulado y entrenado para ello.

Cualquiera que sea la técnica utilizada, un punto gatillo sólo será efectivamente desactivado si queda restaurada la longitud normal de reposo del músculo en que se encuentra. Los métodos de estiramiento, como las TEM, pueden ayudar a lograrlo.

Las áreas de disfunción se registrarán en una tarjeta clínica junto con todo el material pertinente y los hallazgos diagnósticos adicionales, como puntos gatillo activos o latentes (y sus zonas de referencia), áreas sensibles, hipertónicas, de movilidad restringida, etc. El plan terapéutico surgirá a partir de ese cuadro, superpuesto a la evaluación de las características del cuerpo globalmente considerado, como la postura, así como del estado de la salud en general y del cuadro sintomático.

nerlos en cuenta) (Chaitow, 1996a). Entre otros, se trata de factores que afectan el cuerpo en su totalidad, a saber:

- Desequilibrios y deficiencias nutricionales.
- Toxicidad (exógena y endógena).
- Desequilibrios endocrinos.
- Estrés (físico o psicológico).
- Postura (incluyendo los patrones de uso).
- Tendencias hiperventilatorias.

Así como estados disfuncionales locales tales como:

- Hipertonía.
- Isquemia.
- Inflamación.

- Puntos gatillo.
- Compresión o atrapamiento neurales.

Técnicas de deslizamiento

La versión norteamericana de la TNM emplea diversos deslizamientos o roces bajo lubricación ligera (*effleurage*) con el fin de explorar los tejidos en búsqueda de bandas isquémicas y/o puntos gatillo que, mientras evalúan la calidad de los diferentes tejidos, la tensión (muscular) interna y el grado de dolor a la palpación, aumentan el flujo sanguíneo, «inundan» los tejidos y crean una contrapresión

mecánica a la tensión intrahística, pudiendo preceder a las técnicas de compresión o manipulación para sedar y suavizar el tejido. Cuando se apliquen deslizamientos de evaluación y tratamiento, deben tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- Los dedos del fisioterapeuta (estabilizantes) se abren levemente y «conducen» los pulgares (que constituyen en la mayoría de los casos la verdadera herramienta terapéutica). Los restantes dedos sostienen el peso de las manos y los brazos, lo que alivia los pulgares de esa responsabilidad, de modo que pueden ser más fácilmente controlados, variando la tensión inducida para equipararla a los tejidos (Figura 10.32, pág. 261).
- Cuando se empleen deslizamientos bimanuales, los bordes laterales de los pulgares se colocarán uno al lado del otro o uno ligeramente por delante del otro, ambos señalando en la misma dirección del deslizamiento (ver Volumen 1, Figura 9.2A, pág. 113).
- Las manos se moverán como una unidad, siendo pobre o nulo el movimiento de la muñeca o de las articulaciones de los pulgares, ya que de otra manera se producirían inflamación, irritación y disfunción de las articulaciones.
- La presión se aplicará a través de la muñeca y longitudinalmente a través de las articulaciones de los pulgares, y no a través de los bordes mediales de los mismos, como ocu-

rriría si el deslizamiento se llevara a cabo con las puntas de los pulgares tocándose entre sí (ver Volumen 1, Figura 9.2B, pág. 113).

- Al moverse los pulgares y los dedos, en general, desde tejidos normales hacia otros tensos, edematosos, fibróticos o flácidos, el monto de presión requerido para «encontrar y equipararse» variará, aumentando la presión sólo en caso apropiado. Al deslizarse el pulgar transversalmente a través de bandas tensionales, podrán definirse mejor las induraciones.
- A veces los nódulos están instalados en tejidos congestivos y densos (usualmente a nivel de las fibras medias); al ablandarse el estado de la matriz coloidal debido al deslizamiento, se hará más clara la palpación de los nódulos (Cuadro 9.4).
- El fisioterapeuta se desplazará de la liberación de presión en puntos gatillo a diversas técnicas de estiramiento, calor o hielo, vibración o movimientos, integrándolas de forma imperceptible en los deslizamientos evaluatorios.
- Los deslizamientos se aplicarán repetidamente (6 a 8 veces); a continuación se permitirá a los tejidos descansar mientras se trabaja en otro lugar, antes de volver a examinarlos.
- Los métodos de liberación posicional, liberación miofascial suave, crioterapia, drenaje linfático y otras medidas antiinflamatorias serían más apropiados para los tejidos dolorosos a la palpación o inflamados que la fricción, el calor,

Cuadro 9.4. Palpación y tratamiento de los puntos gatillo centrales

- Para localizar el centro de las fibras, que asimismo es la zona de la placa terminal de la mayoría de los músculos y ubicación usual de los puntos gatillo centrales (PGC), se considera sólo la longitud real de las fibras, sin tener en cuenta los tendones.
- Se localizará aproximadamente el centro de las fibras en búsqueda de los nódulos centrales, aplicándose una compresión plana o en pinza a las fibras musculares tensas.
- El tejido puede ser tratado en una posición pasivamente lograda de acortamiento leve o, si las inserciones no se encuentran inflamadas, con el agregado de una elongación ligera, la cual puede incrementar el grado de palpación en la banda tensional y el nódulo.
- Una vez que la tensión se ha hecho palpable, la presión sobre los tejidos debe aumentar, para encontrarla y equipararse a ella.
- Los dedos deben deslizarse entonces longitudinalmente a lo largo de la banda tensional, cerca de la zona central de la fibra, para evaluar el engrosamiento del tejido miofascial asociado o de un nódulo (miofascial) palpable.
- Usualmente se informa de un grado exquisito de dolor puntual a la palpación cerca de los puntos gatillo o en ellos mismos, así como de la presencia de una respuesta de torsión local que confirma que se ha hallado un punto gatillo.
- Cuando se incrementa (gradualmente) la presión hacia el núcleo del nódulo (PGC), el tejido puede referir sensaciones tales como dolor, hormigueo, entumecimiento, prurito o ardor, que el paciente reconoce (punto gatillo activo) o no (punto gatillo latente).
- El grado de presión variará, debiendo ajustarse de manera tal que la persona informe en su escala de incomodidad un nivel medio, entre 5 y 7, al mantenerse la presión.
- El profesional puede sentir que bajo su presión sostenida los tejidos se «fusionan y ablandan», momento en el cual por lo general puede aumentarse levemente la presión, dado que los tejidos se relajan y la tensión se libera, siempre respetando la escala de incomodidad.
- El tiempo durante el cual se mantenga la presión variará. Sin embargo, el nivel de molestia debería decaer y la tensión ceder en un lapso de 8 a 12 segundos, incluso si la presión se sostuviese durante un tiempo más prolongado.
- Si la respuesta no comienza a observarse en el término de 8 a

12 segundos, se ajustará la intensidad de la presión (usualmente disminuyéndola), alterando el ángulo en que se aplica la presión o buscando una localización más precisa, tal que muestre un mayor dolor a la palpación o un nódulo más claramente distinguible.

- Veinte segundos son el tiempo máximo durante el cual se mantendrá la presión, puesto que mientras la presión comprime los tejidos isquémicamente (los «blanquea»), éstos se hallan privados de un flujo sanguíneo normal.

- La TNM europea ofrece protocolos alternativos, como la compresión isquémica variable y la TINi.

- El ligero estiramiento del tejido muscular a menudo logra que las fibras tensionadas sean mucho más fáciles de palpar, en tanto se tenga la precaución de evitar producir tensión en inserciones inflamadas. Debe evitarse el uso de aplicaciones agresivas (como fricción) mientras el tejido está siendo estirado, dado que la lesión es más probable en una posición elongada.

- Podrá ser necesario aplicar a una misma zona 3 ó 4 repeticiones del protocolo antes descrito.

- El tratamiento de un punto gatillo es seguido por lo general por varias elongaciones (estiramientos) pasivas del tejido, hasta el límite de extensión del movimiento de ese tejido. Se llevan a cabo entonces 3 ó 4 repeticiones activas del estiramiento, estimulándose al paciente para que continúe efectuándolas como «tarea para el hogar».

- El tratamiento de los puntos gatillo puede ser seguido por una o más formas de hidroterapia (calor, a menos que haya inflamación, hielo, hidroterapia de contraste o una combinación de calor en el vientre muscular y hielo en los tendones) (ver hidroterapia en el Volumen 1, pág. 131).

- La fascia se elonga mejor cuando recibe calor y está más líquida (sol), y es menos flexible cuando está fría, estirándose con menor facilidad (Lowe, 1995). Los tejidos fríos pueden ser calentados mediante una compresa caliente o una terapia de movimiento leve antes de aplicar los estiramientos. Estas precauciones no son válidas en caso de breves exposiciones al frío, como las técnicas de rociado frío y estiramiento, o de hielo aplicado en franjas.

Cuadro 9.5. Localización y palpación de puntos gatillo de inserciones

Los sitios de inserción pueden hallarse inflamados y/o ser extremadamente sensibles, de modo que la palpación debería llevarse a cabo con cautela. Los puntos gatillo de inserciones (PGI) se forman en puntos musculotendinosos o periósticos como resultado de una tensión excesiva y sin alivio en los tejidos de inserción. Si se halla que son muy dolorosos a la palpación, no deben emplearse técnicas de estiramiento u otros pasos que apliquen tensión adicional, ya que la tensión indebida sobre estos tejidos podría provocar o incrementar una respuesta inflamatoria.

Para el tratamiento de los puntos gatillo de inserciones debe liberarse el punto gatillo central, en tanto se aplica crioterapia (tratamiento mediante hielo) a los sitios de inserción. Puede aplicarse localmente tracción manual a las sarcómeras acortadas de localización central. Se dará comienzo a la aplicación de caricias o roces deslizantes en el centro de las fibras, desplazando simultáneamente ambos pulgares desde el centro hasta los extremos opuestos (ver Volumen 1, Figura 9.6).

Sólo si los puntos de inserción han mejorado lo suficiente, en sesiones futuras se añaden al protocolo mayores amplitudes de movimiento pasivo y activo.

los deslizamientos o roces profundos u otras modalidades que podrían incrementar la respuesta inflamatoria.

- El deslizamiento debería cubrir 7,5 a 10 cm (3 a 4 pulgadas) por segundo, a menos que el tejido esté sensibilizado, en cuyo caso se sugiere un ritmo más lento, con una presión más reducida. Es importante desarrollar una velocidad de deslizamiento moderada, que permita sentir lo que hay en el tejido. El movimiento rápido puede enmascarar la congestión y otras modificaciones de los tejidos o causar molestias innecesarias, en tanto el movimiento demasiado lento puede hacer difícil la identificación individualizada de los músculos.

- A menos que esté contraindicada por la inflamación, entre deslizamientos puede colocarse una compresa de calor húmedo sobre los tejidos para aumentar los efectos de aquellos. También puede utilizarse el hielo, que es especialmente efectivo en los puntos gatillo de inserciones (Cuadro 9.5), donde la concentración constante de la tensión muscular tiende a provocar una respuesta inflamatoria (Simons *et al.*, 1999). En el Cuadro 9.6 podrá obtenerse información acerca de métodos hidroterápicos; una descripción más detallada se encontrará en el Volumen 1, Capítulo 10.

Cuadro 9.6. Hidroterapias (Chaitow, 1999)

Los beneficios terapéuticos de las aplicaciones de agua al cuerpo, en particular de las estimulaciones térmicas relacionadas con ellas, pueden emplearse a niveles tanto clínico como casero. Una explicación más extensa de las hidroterapias se presenta en el Volumen 1, comenzando en la página 131, brindándose aquí breves descripciones de los puntos de mayor importancia en relación con las aplicaciones de calor y frío.

Dos importantes reglas de la hidroterapia

- Casi siempre debe realizarse una breve aplicación de frío o inmersión después de una caliente, y preferiblemente también antes de ella (a menos que se indique lo contrario).
- Cuando se aplica calor, siempre debe ser soportable y nunca tan caliente como para escaldar la piel.

Respecto a las aplicaciones de frío y calor

- El calor se define como 36,7-40 °C (98-104 °F). Cualquier intensidad superior a ésta es indeseable y peligrosa.
- El frío se define como 12,7-18,3 °C (55-65 °F).
- Cualquier intensidad menor es demasiado fría y cualquier intensidad mayor a este nivel de frío es:
 - Fresca (18,5-26,5 °C/66-80 °F)
 - Tibia (26,5-33,3 °C/81-92 °F)
 - Neutra/cálida (33,8-36,1 °C/93-97 °F).
- Las aplicaciones de frío breves (menos de 1 minuto) estimulan la circulación, en tanto las aplicaciones de frío de más de 1 minuto deprimen la circulación y el metabolismo.
- Las aplicaciones de calor breves (menos de 5 minutos) estimulan la circulación, mientras que las aplicaciones de calor de más de 5 minutos deprimen tanto la circulación como el metabolismo.
- Puesto que las aplicaciones prolongadas de calor son vasodilatadoras y pueden dejar la zona congestionada y estática, se requieren aplicaciones de frío o masajes para ayudar a restaurar la normalidad.
- La aplicación breve de calor seguida por aplicaciones breves de frío causa alternancia en la circulación, seguida de un retorno a la normalidad. Esta aplicación contrastante produce un intercambio circulatorio y un mejor drenaje y aporte de oxígeno a los tejidos, se trate de músculos, piel u órganos. Las aplicaciones neutras o los baños a temperatura corporal son muy calmantes y relajantes.

Compresas de hielo

El hielo causa vasoconstricción en los tejidos debido a la gran cantidad de calor que absorbe al transformarse de sólido en líquido. El tratamiento con hielo es útil en:

- Todos los esguinces y traumatismos.
- Bursitis y otras tumefacciones o inflamaciones articulares (a menos que el frío agrave el dolor).
- Odontalgias.
- Cefaleas.
- Hemorroides.
- Mordeduras y picaduras.

Las aplicaciones de hielo se hallan contraindicadas en el abdomen durante problemas vesicales agudos, en el tórax durante el asma aguda y en caso de cualquier proceso agravado por el frío.

Técnicas de spray y estiramiento

Enfriar y estirar un músculo que aloja un punto gatillo desactiva rápidamente la conducta neuromuscular anormal del punto. Travell (1952) y Mennell (1974) describieron estos efectos con detalle. Simons *et al.* (1999) señalan que «aplicar *spray* y estiramiento es el método no invasivo aisladamente más efectivo para inactivar puntos gatillo agudos» y que el componente de estiramiento es la acción, en tanto el rociado es una distracción. Expresan también que el *spray* se aplica antes del estiramiento o durante éste y no después de que el músculo ya ha sido elongado.

Travell y Simons (1992; Simons *et al.* 1999) desestiman el uso de rociados refrigerantes para enfriar el área, basándose en consideraciones ambientales relacionadas con la depleción de ozono, instando en cambio a alcanzar los mismos resultados con la frotación con hielo de manera similar a como se emplea el *spray*. Una breve descripción de las técnicas de rociado y estiramiento se hallará en el Volumen 1, Capítulo 10, en tanto que explicaciones más detalladas han sido ofrecidas por Travell y Simons (1992) y Simons *et al.* (1999).

Se recomiendan las compresas calentadoras («compresas frías») en alternancia con baños de asiento, baños neutros y otras elecciones hidroterápicas, tanto para su aplicación clínica como en el hogar. Una descripción más completa se hallará en el Volumen 1, Capítulo 10.

Técnicas de palpación y compresión

- La palpación plana (ver Volumen 1, Figura 9.3) se aplica con toda la mano o con los pulpejos o las puntas de los dedos sobre la piel, y da comienzo deslizando ésta sobre la fascia subyacente, para evaluar la restricción.

- La piel puede parecer «pegada» al tejido que subyace, el cual puede albergar un punto gatillo o ser la referencia de destino de uno de ellos (Simons *et al.* 1999). Un mayor nivel de actividad sudorípara (hiperhidrosis) revelada por una sensación de fricción al pasar el dedo ligeramente sobre la piel seca puede demostrar una zona de piel hiperalgésica (Lewit, 1992), la evidencia superficial precisa de un punto gatillo.

- Al aumentar la presión para comprimir el tejido contra superficies óseas o músculos que se hallan por debajo de la palpación pueden sentirse induraciones en los músculos subyacentes. Cuando se evalúan los tejidos más profundos y las estructuras subyacentes es posible hallar congestión, bandas fibróticas, induraciones y otras texturas hísticas alteradas. Dos o tres dedos pueden dirigir entonces la presión hacia el tejido o contra él, hasta quitar la inercia, haciendo que la tensión hística quede «equiparada», cuando el tejido permanece «capturado» entre los dedos y las estructuras subyacentes (hueso o músculos más profundos).

- La palpación plana se emplea principalmente cuando los músculos son difíciles de elevar o comprimir o para agregar información a la obtenida mediante la compresión.

- Las técnicas de compresión en pinzas implican el asimiento y la compresión del tejido entre los pulgares y demás dedos, con una mano o las dos. Los pulpejos de los dedos (aplanados como un broche de ropa) (ver Volumen 1, Figura 9.4A) proporcionarán una evaluación y una liberación amplias y generales, en tanto que las puntas de los dedos (curvados como tenazas) (ver Volumen 1, Figura 9.4B) abarcarán secciones más pequeñas y específicas del tejido. El músculo o la piel pueden ser manipulados deslizando el pulgar a través de los dedos, manteniendo el tejido entre ellos, o rodando los tejidos entre el pulgar y los demás dedos.

- La palpación rasgueante (ver Volumen 1, Figura 9.5) es una técnica usada para desencadenar una respuesta de torsión que confirme la presencia de un punto gatillo (cumpliendo criterios mínimos), aunque la ausencia de torsión no descarta la existencia de este último. Los dedos se colocan aproximadamente en la mitad de la fibra y pulsan transversalmente con rapidez a través de las fibras tensionadas (algo similar a pulsar la cuerda de una guitarra). También se puede utilizar repetidamente como técnica terapéutica, a menudo efectiva para reducir adherencias fibróticas.

- Pueden utilizarse herramientas terapéuticas, como las barras presoras, para proteger las manos de una presión aplicada excesivamente, en tanto se tenga la precaución de evitar lesiones tanto en el paciente como en el profesional (ver Cuadro 9.7 y Volumen 1, Capítulo 9).

Técnicas de energía muscular (TEM)

(DiGiovanna, 1991; Greenman, 1989; Janda, 1989; Lewit, 1986a, b; Liebenson, 1989, 1990; Mitchell, 1967; Travell y Simons, 1992)

Liebenson (1996) resume la forma en que pueden corregirse patrones disfuncionales del sistema musculoesquelético.

- Identificar, relajar y estirar músculos rígidos e hiperactivos.
- Movilizar y/o ajustar las articulaciones restringidas.
- Facilitar y fortalecer los músculos débiles.
- Reeducar los patrones motores de forma refleja, subcortical.

Las TEM constituyen métodos manipulativos de tejidos blandos que emplean diversos protocolos básicos (descritos en este capítulo y en el Volumen 1) y pueden aplicarse a situaciones agudas y crónicas y de rehabilitación. Cuando se le solicita, en las TEM el paciente utiliza activamente sus músculos desde una posición controlada, para inducir un esfuerzo leve en una dirección específica contra una fuerza precisa en sentido contrario. Dependiendo del efecto terapéutico buscado, el contraesfuerzo puede equiparar el esfuerzo efectuado por el paciente (isométrico), no alcanzarlo (isotónico) o superarlo (isolítico). Según cuán agudo sea el proceso, la contracción se iniciará por lo general desde una barrera de resistencia previamente detectada o desde un lugar cercano a ella.

Los siguientes criterios son fundamentales para la aplicación de las TEM. Deben seguirse diversas «reglas» básicas referidas a su aplicación en procesos agudos y crónicos, que deben ser bien comprendidas y respetadas:

1. El término «barrera» se refiere al primer signo de resistencia palpada o sentida ante el movimiento libre, y puede hallarse bien cerca del límite fisiológico o fisiopatológico. Debe identificarse y respetarse este primer signo de restricción percibido.
2. La ayuda activa del paciente es valiosa cuando el movimiento se efectúa hacia un obstáculo o a través de él, con suave cooperación y sin esfuerzo excesivo.
3. Cuando se aplican las TEM a una restricción articular,

Cuadro 9.7. Herramientas terapéuticas

Si bien muchas herramientas terapéuticas ofrecen cualidades únicas, las «herramientas de todos los días» de la TNM son un grupo de barras presoras (Volumen 1, Figura 9.7). Dichos instrumentos intentan impedir el uso excesivo de los pulgares y alcanzar tejidos con los que los pulgares no pueden hacer buen contacto, por ejemplo, los localizados entre las costillas. En este texto se incluyen las descripciones relacionadas con el tema para quienes han recibido entrenamiento adecuado acerca de su uso, ya que el entrenamiento es necesario para usar las barras con seguridad.

Las barras presoras nunca deben usarse en áreas nerviosas vulnerables, como la región inguinal, el abdomen o tejidos extremadamente dolorosos a la palpación, o para «cavar» en los tejidos. Los tejidos isquémicos, las fibrosis y las superficies óseas y sus protuberancias pueden «sentirse» a través de las barras tal como se sienten a través de un lápiz un grano de arena o una raja en la mesa bajo el papel en que se escribe. Después de cada uso, las herramientas que hacen contacto con la piel deben limpiarse frotándolas con un jabón bactericida o con esterilización en frío, u otros procedimientos recomendados por sus fabricantes.

el movimiento consecutivo es hacia una nueva barrera, siguiendo la contracción isométrica; ello no incluye estiramiento.

4. Si bien podría experimentarse una leve molestia, durante la aplicación de las TEM no se debería sentir dolor.

5. Si el paciente está capacitado para colaborar, la cooperación respiratoria puede y debe utilizarse como parte de la metodología de las TEM.

- El paciente inspira a medida que ejecuta lentamente una contracción isométrica.
- Mantiene la respiración durante la contracción de 7 a 10 segundos.
- Suelta el aire durante el lento cese de la contracción.
- Se solicita al paciente que inspire y espire por completo una vez más, después de relajarse totalmente.
- Durante esta última espiración se aborda la nueva barrera o se atraviesa la limitación, al estirarse el músculo.

6. A veces se aconsejan diversos movimientos oculares durante las contracciones y los estiramientos (o en su reemplazo) (Lewit, 1996b). El uso de los movimientos oculares se relaciona con el incremento del tono muscular en preparación para el movimiento que tendrá lugar cuando los ojos se muevan en una dirección determinada.

7. En las TEM se prefieren contracciones leves (15% a 20% de la fuerza disponible), ya que para lograr los efectos relajantes son tan efectivas como una contracción fuerte, en tanto son más fáciles de controlar y es mucho menos probable que provoquen dolor o calambres. Ocasionalmente se emplea hasta un 50% de la fuerza disponible, aunque el incremento de la duración de la contracción –durante 20 segundos– puede ser más efectivo que cualquier aumento de la fuerza.

Explicación neurológica de los efectos de las TEM

Relajación postisométrica (RPI). Cuando el músculo es sometido a contracción isométrica, se aplica una carga sobre los órganos tendinosos de Golgi, lo que al cesar el esfuerzo conduce a un período de hipotonía relativa, que dura más de 15 segundos. Durante ese tiempo, los tejidos involucrados pueden ser más fácilmente estirados que antes de la contracción (Lewit, 1986b; Mitchell *et al.* 1979).

Inhibición recíproca (IR). La contracción isométrica de un músculo es acompañada por la pérdida de tono o la relajación del músculo antagonista, permitiendo que éste sea más fácilmente estirado (Levine, 1954; Liebenson, 1996).

Las TEM en procesos agudos

- Los procesos agudos se definen como aquellos que son notablemente dolorosos o traumatismos que han tenido lugar aproximadamente en el término de las últimas 3 semanas.
- Cuando se aplican TEM en condiciones agudas, el primer signo de resistencia palpada o sentida ante el movimiento libre se considera la «barrera» inicial.
- A continuación de realizar una contracción isométrica del agonista o el antagonista, el tejido que se encuentra en condiciones agudas es pasivamente movido hacia la nueva barrera (primer signo de resistencia) *sin intento ninguno de estiramiento*. Se repite la contracción, seguida por el movi-

miento hacia una nueva limitación, hasta que no se obtenga mayor beneficio.

- Cuando se aplican las TEM a la restricción articular siempre se usa el modelo agudo, es decir, sin estiramiento, moviendo simplemente hasta la nueva restricción y repitiendo la contracción isométrica del agonista o el antagonista.

- Los pasos se repiten de 3 a 5 veces o hasta que no sea posible obtener más beneficio de la amplitud del movimiento.

Método 1 en un contexto agudo

Contracción isométrica mediante inhibición recíproca.

Indicaciones

- Relajación del espasmo o la contractura muscular aguda.
- Movilización de articulaciones restringidas.
- Preparación de la articulación para su manipulación.

Punto de inicio de la contracción. Comenzar en la barrera restrictiva más «fácil» (primer signo de resistencia).

Método. Se utiliza la contracción isométrica del antagonista del (de los) músculo(s) afectado(s), empleando la inhibición recíproca para relajar los músculos afectados. El paciente trata de empujar hacia el obstáculo restrictivo, en contra del contraesfuerzo o resistencia del profesional, equiparado con precisión.

Fuerzas. Las fuerzas del profesional y el paciente se oponen igualadas. Inicialmente se usa un 20% (o menos) de la fuerza del paciente, aumentando de ser apropiado a no más del 50% en contracciones consecutivas.

Duración de la contracción. Inicialmente, de 7 a 10 segundos; si se requiere un mayor efecto, se aumenta hasta 20 segundos en las contracciones siguientes si no se induce dolor por el esfuerzo.

Acción después de la contracción. Una vez asegurada una completa relajación y a continuación de una espiración, el músculo/articulación son llevados pasivamente hasta su nueva barrera de restricción, sin estiramiento.

Repeticiones. Los pasos se repiten de 3 a 5 veces o hasta que no sea posible obtener más beneficio en la amplitud del movimiento.

Método 2 en un contexto agudo

Contracción isométrica mediante relajación postisométrica.

Indicaciones

- Relajación del espasmo o la contractura muscular aguda.
- Movilización de articulaciones restringidas.
- Preparación de la articulación para su manipulación.

Punto de inicio de la contracción. En la barrera de resistencia.

Método. Los músculos afectados (agonistas) son contraídos isométricamente y luego relajados mediante una relajación postisométrica. El profesional intenta empujar hacia la

barrera restrictiva, en contra del contraesfuerzo del paciente, equiparado con precisión. Si hay dolor a la contracción, el método está contraindicado, utilizándose el método 1 para el contexto agudo.

Fuerzas. Las fuerzas del profesional y el paciente se oponen igualadas. Inicialmente se emplea un 20% de la fuerza del paciente, aumentando a no más del 50% en contracciones consecutivas.

Duración de la contracción. Inicialmente, de 7 a 10 segundos, aumentando hasta 20 segundos en las contracciones siguientes si se requiere un mayor efecto.

Acción después de la contracción. Después de asegurar una completa relajación y tras una espiración, el músculo/articulación se llevan pasivamente hasta su nueva barrera de restricción, sin estiramiento.

Repeticiones. Los pasos se repiten de 3 a 5 veces o hasta que no sea posible obtener más beneficio en la amplitud del movimiento.

TEM en procesos crónicos (no agudos)

- Se considera dolor crónico el que subsiste durante por lo menos 3 meses después de haber tenido lugar una lesión o una agresión a los tejidos. El estadio subagudo es el que se encuentra entre el agudo y el crónico, momento en el cual ha dado inicio cierto grado de reorganización y el estadio de la inflamación aguda ha pasado.

- Se identifica en condiciones de cronicidad el primer signo de resistencia palpada o sentida ante el movimiento libre, comenzando una contracción isométrica inmediatamente antes de ella.

- A continuación de la contracción se mueven los tejidos ligeramente más allá de la nueva barrera y se mantienen en ese estado de estiramiento durante 20 a 30 segundos (o más) antes de permitirles retornar a una posición cercana al nuevo límite, para otra contracción isométrica.

- El paciente auxilia en el movimiento de estiramiento, a fin de activar los antagonistas y facilitar el estiramiento, siempre que pueda colaborar suavemente y sin esfuerzo excesivo.

- Existen ocasiones en que es útil una «co-contracción» (contracción del agonista y el antagonista). Algunos estudios han demostrado que esta técnica es particularmente útil en el tratamiento de los músculos isquiotraqueales, cuando tanto éstos como el cuádriceps están isométricamente contraídos antes del estiramiento (Moore, 1980).

- Los pasos se repiten de 3 a 5 veces o hasta que no sea posible obtener más beneficio en la amplitud del movimiento.

Método 1 en un contexto crónico

Contracción isométrica mediante relajación postisométrica (conocida asimismo como estiramiento posfacilitación).

Indicaciones

- Estiramiento de tejidos blandos (fascia, músculos) restringidos, fibróticos, contraídos de forma crónica o subaguda o tejidos que albergan puntos gatillo miofasciales activos.

Punto de inicio de la contracción. Poco antes de la barrera de resistencia, cerca del punto medio de la amplitud del movimiento.

Método. Los músculos afectados (agonistas) se contraen de forma isométrica y consecutivamente se relajan por medio de relajación postisométrica. El operador intenta empujar hacia la barrera restrictiva contra el contraesfuerzo del paciente, equiparado con precisión.

Fuerzas. Las fuerzas del operador y el paciente están equiparadas. Inicialmente se usa un 20% de la fuerza del paciente (o menos), incrementando de ser apropiado hasta un máximo del 50% en contracciones consecutivas.

Duración de la contracción. Inicialmente, de 7 a 10 segundos, aumentando hasta 20 segundos en contracciones consecutivas si se requiere un mayor efecto.

Acción después de la contracción. Se permite un período de reposo de aproximadamente 5 segundos para asegurar una completa relajación antes de dar comienzo al estiramiento. Al espirar, la zona (el músculo) se lleva hasta su nueva barrera restrictiva y un poco más allá, de forma indolora, manteniéndolo en esta posición durante 20 a 30 segundos. De ser posible, el paciente debería ayudar a movilizar el área hasta la barrera y a través de ella, inhibiendo efectivamente aún más la estructura bajo estiramiento y demorando la probabilidad de un reflejo miotático de estiramiento.

Repeticiones. Los pasos se repiten 2 ó 3 veces o hasta que no sea posible obtener más beneficio de la amplitud del movimiento.

Método 2 en un contexto crónico

Contracción isométrica mediante inhibición recíproca (contexto crónico con estiramiento)

Indicaciones

- Estiramiento de tejidos blandos (fascia, músculo) restringidos, fibróticos, contraídos de forma subaguda o crónica, o de tejidos que albergan puntos gatillo miofasciales activos

- Cuando la contracción del agonista está contraindicada debido al dolor.

Punto de inicio de la contracción. Cerca de la barrera de resistencia, cerca del punto medio de la amplitud del movimiento.

Método. Se usa la contracción isométrica de los antagonistas del (de los) músculo(s) afectado(s), empleando la inhibición recíproca para relajar los músculos afectados, permitiendo que tenga lugar un estiramiento más fácil. El paciente intenta empujar a través de la barrera restrictiva, en contra del contraesfuerzo del profesional, equiparado con precisión.

Fuerzas. Las fuerzas del profesional y el paciente se oponen igualadas. Inicialmente se usa un 30% de la fuerza del paciente (o menos), aumentando de ser apropiado a un máximo del 50% en contracciones consecutivas.

Duración de la contracción. Inicialmente, de 7 a 10 segundos, aumentando hasta 20 segundos en las contracciones siguientes si se requiere un mayor efecto.

Acción después de la contracción. Se permitirá un período de descanso de aproximadamente 3 a 5 segundos para asegurar una completa relajación antes de dar comienzo al estiramiento. Durante una espiración se conducirá el área (el músculo) hasta su nueva barrera de restricción y un poco más allá, sin dolor, manteniendo esta posición durante por lo menos 20 a 30 segundos. El paciente ayuda movilizándose

hacia la barrera y a través de ella, empleando así también la inhibición recíproca.

Repeticiones. Los pasos se repiten 2 ó 3 veces o hasta que no sea posible obtener más beneficio de la amplitud del movimiento.

Método TEM para tonificación o rehabilitación

Contracción isotónica concéntrica.

Indicaciones

- Tonificación de la musculatura debilitada.

Punto de inicio de la contracción. Cerca del punto medio de la amplitud del movimiento, posición cómoda.

Método. Se permite al músculo en contracción que supere el esfuerzo del profesional, con cierta resistencia (constante) por parte de éste.

Fuerzas. El esfuerzo del paciente supera al del fisioterapeuta, ya que la fuerza del paciente es mayor que la resistencia del operador. El paciente utiliza el máximo esfuerzo disponible, pero la fuerza se aplica lentamente y no mediante un esfuerzo repentino, mientras el fisioterapeuta mantiene un grado de resistencia constante.

Duración. De 3 a 4 segundos.

Repeticiones. De 5 a 7 veces, o más si es apropiado.

Método TEM para reducir la modificación fibrótica

Contracción isotónica excéntrica (isolítica, para introducir un microtraumatismo controlado) (ver Volumen 1, Figura 9.14).

PRECAUCIÓN. Se evitará el empleo de contracciones isolíticas en los músculos de cabeza/ cuello o en general si el paciente es frágil, muy sensible al dolor o tiene osteoporosis.

Indicaciones

- Estiramiento de una musculatura firmemente fibrótica.

Punto de inicio de la contracción. Un poco antes de la barrera restrictiva.

Método. El músculo a estirar se contrae, pero el fisioterapeuta lo impide mediante un esfuerzo superior de su parte; la contracción es superada y revertida, de manera que el músculo en contracción se estira hasta su completa longitud fisiológica de reposo o tan cerca de ella como sea posible.

Fuerzas. El esfuerzo del fisioterapeuta supera al del paciente. En un principio el paciente no emplea su máxima fuerza. En las contracciones siguientes procura hacerlo, siempre que la molestia no sea excesiva.

Duración de la contracción. De 2 a 4 segundos.

Repeticiones. De 3 a 5 veces si la molestia no es excesiva.

Método TEM para tonificación y estiramiento

Contracción isocinética (contracciones isotónica e isométrica combinadas)

Indicaciones

- Tonificación de la musculatura debilitada.
- Incremento de la fuerza en todos los músculos participantes en una función articular determinada.
- Entrenamiento y efecto equilibrante sobre las fibras musculares.

Punto de inicio de la contracción. Cerca del punto medio de la amplitud del movimiento, posición cómoda.

Método. El paciente se resiste al principio con un esfuerzo moderado y variable, progresando hasta el esfuerzo máximo más tarde, al efectuar el fisioterapeuta rápidamente un abanico de movimientos articulares tan completo como sea posible. Este abordaje difiere de un simple ejercicio isotónico debido a que están involucradas amplitudes completas de movimiento –y no movimientos únicos– y dado que la resistencia varía, aumentando progresivamente.

Fuerzas: La fuerza del fisioterapeuta supera el esfuerzo del paciente por impedir el movimiento. Los primeros movimientos (por ejemplo, realizar con el tobillo movimientos en todas direcciones) implican una fuerza moderada, progresando más adelante hasta su completa intensidad. Una alternativa consiste en que el fisioterapeuta (o una máquina) resista el esfuerzo del paciente por realizar todos los movimientos.

Duración de la contracción. Hasta 4 segundos.

Repeticiones. De 2 a 4 veces.

Método TEM para tonificación y estiramiento y liberación del tono antagonista

La contracción isotónica excéntrica del antagonista puede llevarse a cabo con lentitud a fin de fortalecer los antagonistas de los músculos posturales cortos en tanto se libera el tono en los tejidos posturales.

PRECAUCIÓN. Se evitará el empleo de contracciones isotónicas excéntricas en los músculos de cabeza/cuello o en general si el paciente es frágil, muy sensible al dolor o tiene osteoporosis.

Indicaciones

- Fortalecimiento de antagonistas debilitados de músculos posturales.
- Reducción del tono en músculos posturales acortados.

Punto de inicio de la contracción. En la barrera de restricción.

Método. Se indica al paciente que mantenga la posición en la barrera, en tanto los antagonistas del músculo acortado se estiran de forma lenta y excéntrica. Se contraen los antagonistas de un músculo postural corto, mientras éste es elongado por el profesional con un esfuerzo superior. La contracción es lentamente superada y revertida, de modo que el músculo que se contrae es estirado excéntricamente. El origen y la inserción no se aproximan. El músculo se estira hasta su completa longitud de reposo o tan cerca de ella como sea posible. Luego, el músculo postural acortado (es decir, el antagonista del músculo que inmediatamente antes había sido estirado excéntricamente) debe ser elongado pasivamente.

Fuerzas. La fuerza del fisioterapeuta es mayor que la del paciente. En un principio el paciente no emplea toda su fuer-

za. Las contracciones consecutivas intentan llegar al grado máximo mientras la molestia no sea excesiva.

Duración de la contracción. De 5 a 7 segundos.

Repeticiones. De 3 a 5 veces, si la molestia no es excesiva.

Estas técnicas de energía muscular pueden acompañar a otras modalidades de TNM o constituir un tratamiento en sí mismas.

Técnicas de energía muscular pulsante

En su uso más simple, las TEM pulsantes abordan el tejido o la articulación disfuncionales mantenidos en su barrera restrictiva, mientras el paciente (o el fisioterapeuta, si el paciente no puede colaborar adecuadamente con las instrucciones) aplica una serie de fuerzas diminutas y rápidas (dos por segundo). Lo ideal es que estas contracciones mínimas en dirección al obstáculo sean resistidas por el fisioterapeuta, aplicando activamente la iniciación más simple del esfuerzo en tanto se evitan «fluctuaciones o rebotes» (Ruddy, 1962).

Ruddy (1962) sugiere que es probable que entre los efectos se cuenten una mejor oxigenación y una mejor circulación venosa y linfática en toda la zona tratada. Por otra parte, cree que el método ejerce influencia sobre la postura tanto estática como cinética, debido a los efectos sobre las vías aferentes propioceptiva e interoceptiva.

Puesto que la musculatura hipertónica acortada o los tejidos miofasciales que albergan puntos gatillo a menudo son acompañados por antagonistas inhibidos y debilitados, es importante comenzar a facilitar y fortalecer dichos tejidos debilitados cuando se liberan los hipertónicos. La introducción de TEM pulsantes para tratar estos antagonistas débiles ofrece la oportunidad de:

- Reeducación propioceptiva.
- Facilitación del fortalecimiento de los antagonistas débiles.
- Inhibición recíproca de los agonistas tensos.
- Aumento de la circulación y el drenaje locales.
- Y, al decir de Liebenson (1996), «reeducación de patrones motores de base refleja subcortical».

Una exposición más amplia de los métodos de Ruddy y ejemplos de aplicación se hallarán en el Volumen 1, Capítulo 9.

Técnicas de liberación posicional

Laurence Jones (1964) observó por primera vez el fenómeno de la liberación espontánea cuando en una camilla colocó «accidentalmente» a un paciente con dolor considerable y cierto grado de distorsión compensatoria en una posición de comodidad sobre una mesa de tratamiento. Pese a la ausencia de todo otro tratamiento, después de descansar en una posición de comodidad relativa durante un breve período el paciente fue capaz de ponerse de pie erguido, hallándose libre de dolor. Esta «posición de comodidad» constituye el elemento clave de lo que posteriormente se dio en llamar «esfuerzo y contraesfuerzo» (ECE) (Chaitow, 2002; Jones, 1981; Walter, 1988).

Jones *et al.* (1981) compilaron listas de puntos dolorosos a la palpación específicos en relación con todo esfuerzo imaginable en la mayoría de las articulaciones y los músculos del cuer-

po. Los puntos dolorosos a la palpación se encuentran usualmente en tejidos en estado de acortamiento en el momento del esfuerzo, más que en otros que hayan sido estirados. Periódicamente se describen en la literatura osteopática nuevos puntos, por ejemplo los del agujero sacro (Ramírez, 1989).

George Goodheart (1984), quien desarrolló la cinesiología aplicada, y otros (Walter, 1988) presentaron marcos menos rígidos para el uso de lo que ha dado en conocerse como «liberación posicional», una forma modificada del ECE. Goodheart ha descrito una guía casi universalmente aplicable, basada en las características individuales del paciente.

- Un punto doloroso a la palpación adecuado debe palparse en los tejidos opuestos a los que están «funcionando» cuando se observan dolor o restricción.
- Los músculos antagonistas a aquellos que operan en el momento en que se nota el dolor durante cualquier movimiento dado serán los que alberguen el punto o los puntos dolorosos.
- Así por ejemplo, si hay dolor (en cualquier lugar) cuando se gira el cuello a la izquierda se localizará un punto doloroso a la palpación en los músculos que ayudan a girar la cabeza hacia la derecha.
- En consecuencia, los puntos dolorosos que se usarán como «monitores» durante la fase de posicionamiento de este abordaje no se buscan en los músculos opuestos a aquellos en que se observa el dolor, sino en los músculos opuestos a aquellos que mueven activamente al paciente o una zona en el momento en que se notan el dolor o la restricción.

La técnica de liberación posicional (TLP) implica mantener la presión sobre el punto doloroso controlado o examinarlo periódicamente, mientras el paciente es colocado en una posición en la que no hay dolor adicional en el área sintomática y el punto doloroso controlado ha reducido su intensidad en por lo menos un 70%. Según Jones se debe sostener entonces durante aproximadamente 90 segundos; sin embargo, más adelante se sugieren variaciones en el tiempo de sostén.

Cualquier punto doloroso como lugar de inicio

- Todas las áreas que se palpan como dolorosas se asocian con cierto grado de desequilibrio, disfunción o actividad refleja o responden a ellos, lo que puede bien implicar un esfuerzo agudo o crónico.
- Hemos visto cómo se puede trabajar desde la posición de esfuerzo (cuando se la conoce) para lograr la posición de comodidad. Por el contrario, todo punto doloroso hallado durante la evaluación de tejidos blandos podría ser tratado mediante liberación posicional, tanto si se conoce qué esfuerzo lo produjo como si no y si el problema es agudo o crónico.

La respuesta de una zona crónicamente fibrosada a la liberación posicional será menos impactante que la de tejidos que presentan simplemente espasmo o hipertonía. Sin embargo, aun en un contexto crónico puede producirse cierto grado de alivio, permitiendo un acceso consecutivo más fácil a la fibrosis más profunda.

El concepto de poder tratar todo tejido doloroso mediante liberación posicional es válido tanto si el dolor es monitori-

zado por medio de la retroalimentación proveniente del paciente (usando a la manera de guía niveles reducidos de dolor en el punto palpado) como si se emplea la idea de evaluar la reducción del tono en los tejidos (al modo de la técnica funcional, ver más adelante).

Resolución de restricciones mediante las TLP

(DiGiovanna, 1991; Jones, 1964, 1966)

Jones (1981) halló que llevando la articulación afectada cerca de la posición en que la tensión original tuvo lugar se daba a los husos musculares una oportunidad de volver a la normalidad, de hacerse coherentes nuevamente, y durante ese momento el dolor de la zona disminuía. Encontró que si la posición de comodidad se mantiene durante cierto período (Jones sugiere 90 segundos), por lo general se resuelve el espasmo de los tejidos acortados e hipertónicos, tras lo cual usualmente es posible devolver la articulación a una posición de reposo más normal, si esta acción se realiza de forma extremadamente lenta.

El método de posicionamiento de Jones exige confirmación verbal por parte del paciente en relación con el dolor producido en un punto «doloroso» palpado por el profesional (es decir, utilizándolo como monitor) al tratar de hallar una posición de comodidad por medio del sostén efectuado durante 90 segundos.

Consideraciones clínicas. Los siguientes principios son fundamentales para la aplicación de la TLP. Se basan en la experiencia clínica y deben ser recordados cuando se utilizan métodos de TLP en el tratamiento del dolor y la disfunción, especialmente cuando el paciente está fatigado, sensibilizado y/o agotado.

- No deben tratarse más de 5 puntos dolorosos en una sola sesión, o menos en individuos sensibles.
- Se advertirá a los pacientes que puede haber una «reacción» (como molestias o rigidez) en el día o los días que siguen al tratamiento.
- Si hay múltiples puntos dolorosos (como en la fibromialgia) se tratarán en primer lugar los más proximales y más mediales.
- De estos puntos dolorosos a la palpación se seleccionarán para su atención/tratamiento los más dolorosos.
- Si se aconseja el autotratamiento de áreas dolorosas y restringidas, se informará al paciente acerca de estas reglas (es decir, atender sólo unos pocos puntos dolorosos por día; esperar una «reacción»; seleccionar los puntos más dolorosos, específicamente aquellos más cercanos a la cabeza y al centro del cuerpo (Jones, 1981)).

Aplicación de la TLP: criterios

Los criterios generales formulados por Jones para alcanzar la posición de comodidad implican por lo común los elementos siguientes:

- Localizar y palpar el punto doloroso o el área hipertónica apropiados.
- Usar una fuerza mínima y una presión de control mínima.
- Lograr la máxima flojedad/comodidad/relajación de los tejidos.

- No producir dolor adicional en ningún otro lugar.
- En el caso de puntos dolorosos presentes sobre la superficie anterior del cuerpo, la flexión, la flexión lateral y la rotación se harán usualmente hacia el punto palpado, seguidas de sintonización fina para reducir la sensibilidad en por lo menos el 70%.
- En el caso de puntos dolorosos presentes en la cara posterior del cuerpo, la extensión, la flexión lateral y la rotación tendrán lugar usualmente alejándose del punto palpado, seguidas de sintonización fina para reducir la sensibilidad en por lo menos el 70%.
- Cuando el punto doloroso se encuentra cercano a la línea media se requieren menos flexión lateral y rotación, y cuando se hallan más lejanos de la línea media se necesitan más flexión lateral y rotación para lograr una posición de comodidad sin producir en otro lugar dolor o incomodidad adicionales.
- Cuando se intenta encontrar una posición de comodidad, con frecuencia es necesario que la flexión lateral se aleje del lado correspondiente al punto doloroso palpado, en particular si se trata de puntos dolorosos presentes en la cara posterior del cuerpo.

Explicaciones referidas al efecto de la liberación posicional

Se han desarrollado diversas hipótesis para explicar por qué la TLP logra sus efectos sobre los tejidos. Se las describe con mayor amplitud en el Volumen 1, Capítulo 10, siendo las que siguen de consideración esencial:

- La hipótesis propioceptiva (Korr, 1947, 1975; Mathews, 1981) se centra en los fenómenos que tienen lugar en el momento del esfuerzo, que proporcionarían la clave para comprender los mecanismos de la liberación posicional, inducidos a nivel neural.
- La hipótesis nociceptiva (Bailey y Dick, 1992; Van Buskirk, 1990) se centra en las respuestas nociceptivas (más poderosas que las influencias propioceptivas).
- La hipótesis circulatoria se centra en áreas localizadas de isquemia relativa y carencia de oxígeno, que conducen a la evolución de puntos gatillo miofasciales (Travell y Simons, 1992). Rathbun y Macnab (1970) demostraron que se produce una mejoría de la circulación local cuando se llega a una «posición de comodidad».

Como expresan Bailey y Dick (1992):

Es probable que unos pocos estados disfuncionales sean resultado de una respuesta puramente propioceptiva o nociceptiva. También deben influir otros factores, como las respuestas autonómicas, otras actividades reflejas, las respuestas de los receptores articulares o estados emocionales.

Técnica funcional de la TLP (Bowles, 1981; Hoover, 1969)

La técnica funcional osteopática se basa en una reducción del tono palpado en tejidos tensionados (hipertónicos/espasmódicos) al posicionar o sintonizar finamente el cuerpo (o una parte de él) en relación con todas las direcciones posibles de movimiento en una región dada.

La mano «escucha» (palpatoria) del profesional evalúa las modificaciones en el tono, mientras su otra mano guía al paciente o una zona de éste a través de una secuencia de posiciones destinadas a mejorar la «comodidad» y reducir la «traba». Se lleva a cabo una secuencia que involucra diferentes direcciones de movimiento (por ejemplo flexión/extensión, rotación a derecha e izquierda, inclinación lateral a derecha e izquierda, etc.), comenzando cada movimiento en el punto de máxima comodidad, revelado por el paso previo o por un punto combinado de comodidad de una cantidad de pasos. De este modo, la posición de comodidad es «apilada» sobre otra hasta que todos los movimientos han sido evaluados respecto a la comodidad. Así por ejemplo:

- Se palparían los tejidos tensos de una zona lumbar esforzada. Uno por uno se introducirían todos los posibles planos de movimiento, buscando entretanto la «posición de comodidad» durante dichos movimientos (digamos, durante la flexión y la extensión), lo que haría que los tejidos palpados se sintiesen más relajados bajo la mano palpatoria (ver Volumen 1, Figura 10.7). Una vez identificada una posición de comodidad, se mantiene (es decir, sin mayor flexión o extensión), con la consecutiva evaluación de la siguiente posición cómoda buscada (digamos, incluyendo la flexión lateral a cada lado), apilando esta posición de comodidad sobre la primera y así siguiendo a través de todas las variables (rotación, traslación, etc.).
- Una secuencia completa incluiría flexión/extensión, inclinación lateral y rotación en cada dirección, traslación a derecha e izquierda, traslación anterior y posterior, así como compresión/separación, incorporando todas las posibles direcciones de movimiento de la zona.
- Se llegaría por fin a una posición de comodidad máxima, manteniéndola durante un mínimo de 90 segundos. El resultado sería el alivio de la hipertonía y la reducción del dolor.

En tanto se incluyan todas las posibilidades, la secuencia precisa en que se evalúan las diversas direcciones de movimiento carece de importancia.

Técnica de inhibición neuromuscular integrada (Chaitow, 1994)

En un intento por desarrollar un protocolo de tratamiento para la desactivación de los puntos gatillo miofasciales, se ha propuesto la siguiente secuencia para la técnica de inhibición neuromuscular integrada (TINI):

- Se identifica el punto gatillo y se aplica una compresión isquémica suficiente para activar el patrón de referencia.
- Se mantiene el mismo grado de presión durante 5 a 6 segundos, seguidos por 2 a 3 segundos de liberación de la presión.
- Este patrón se repite durante 2 minutos, hasta que el paciente informa que los síntomas (el dolor) locales o referidos se han reducido o que el dolor ha aumentado, un fenómeno raro pero significativo, suficiente para justificar la interrupción de la presión aplicada. En otras palabras, la parte de compresión isquémica del tratamiento mediante TINI debe cesar si el paciente informa reducción o incremento del dolor o al cabo de 2 minutos de esta aplicación intermitente de presión.

- En ese momento se reintroduce la presión; cualquiera que sea el grado de dolor observado, se le adjudica un valor de «10», solicitando al paciente que brinde su retroalimentación en forma de «puntuaciones» acerca del valor del dolor cuando la zona se recoloca según los criterios de la metodología de la liberación posicional. Se busca una posición que reduzca el dolor informado a una puntuación de 3 o menos.

- Esta «posición de comodidad» se mantiene durante por lo menos 20 segundos a fin de permitir la renormalización neuromuscular, la reducción de la actividad nociceptiva y el aumento del intercambio circulatorio local.

- En este estadio, la aplicación de TEM consiste en una contracción isométrica, focalizada en la musculatura que rodea el punto gatillo, después de lo cual los tejidos se elongan localmente y, cuando sea posible, de modo tal que involucre todo el músculo.

- En algunos casos puede añadirse mediante la utilización de TEM pulsante la activación reeducativa de los antagonistas del músculo que alberga el punto gatillo.

Fundamentación para el uso de la TINI

La TINI emplea diversas modalidades para el tratamiento de un punto doloroso/gatillo determinado.

- En primer lugar se identifica el punto gatillo por presión directa; cuando los tejidos donde se encuentra el punto gatillo se hallan posicionados de forma que se ha superado el dolor (o su mayor parte) (liberación posicional), las fibras más tensionadas –en las que se encuentra albergado el punto gatillo– estarán en una posición de relativa comodidad.

- Después de 20 segundos en esta posición de comodidad se introduce en los tejidos una contracción isométrica, que se mantiene durante 7 a 10 segundos, comprendiendo con precisión las fibras que se habían reposicionado para lograr la liberación posicional (las cuales hospedan el punto gatillo).

- El efecto de lo anterior sería una reducción postisométrica del tono de estos tejidos, que entonces podrían elongarse localmente o de manera tal que incluyeran el músculo entero, dependiendo de la localización, para que quedasen estiradas las fibras que constituyen el destino específico de la tarea.

Técnicas de liberación miofascial (TLM)

Una vez que se ha evaluado dónde existe un área de restricción, pueden aplicarse a los tejidos técnicas de liberación miofascial (TLM) *antes de utilizar cualquier lubricación*, toda vez que los métodos de la TLM son aplicados con mayor efectividad sobre la piel seca. La TLM consiste en la aplicación de una presión sostenida y suave, usualmente en línea con la dirección de las fibras de los tejidos a tratar, involucrando el componente elástico del complejo elástico-colágeno, que es estirado hasta que comienza a descargar y (finalmente) deja de hacerlo (lo que puede requerir varios minutos).

Ejemplo. Para aplicar con la mayor facilidad una liberación miofascial amplia a los músculos paravertebrales superficiales, el profesional se coloca de pie a nivel del centro de las fibras a abordar, tratando un lado del cuerpo cada vez. El profesional está de pie a nivel del tórax inferior, sobre el lado derecho del paciente, a fin de realizar una aplicación de TLM

a los tejidos lumbares y torácicos del lado derecho, en sentido craneocaudal (longitudinal). Los brazos del profesional están cruzados, de modo que la palma de su mano caudal se halla sobre la región torácica media (con los dedos mirando en sentido craneal) y la palma de la mano craneal (con los dedos mirando en sentido caudal) se encuentra sobre los tejidos de la zona lumbar, al mismo lado del torso, con las regiones tenares de las manos apartadas entre sí unos pocos centímetros. Al aplicar presión para abordar los componentes elásticos sólo se dirige al torso un pequeño monto de la presión; es decir, apenas lo suficiente para que las manos no se deslicen sobre la piel. La presión restante se aplica en dirección horizontal para crear una tensión sobre los tejidos localizados entre ambas manos. Cuando las manos se mueven alejándose la una de la otra, absorbiendo la inercia, se sentirá una barrera elástica, que se mantendrá bajo leve tensión.

Se sostiene esta barrera hasta que comience la liberación como resultado de lo que se conoce como fenómeno del flujo viscoso, en el que una carga (presión) lentamente aplicada provoca que el medio viscoso se haga más líquido («sol») que lo que permitiría una presión aplicada con rapidez. El término con el que se conoce el proceso por el cual los tejidos fasciales se deforman en respuesta a la presión es «distorsión» (Twomey y Taylor, 1982). La histéresis es el proceso de intercambio de calor y energía por parte de los tejidos al deformarse (ver Volumen 1, pág. 4, respecto a las descripciones de histéresis y distorsión, y la pág. 145 respecto a detalles referidos a la liberación miofascial).

Después de 90-120 segundos (o menos si la piel rueda o se han aplicado antes TEM) se sentirá una primera liberación de los tejidos, cuando el gel cambia a un estado de mayor disolución. El profesional puede seguir esta liberación hasta una nueva barrera hística y aplicar nuevamente una tensión sostenida. Por lo general, con cada «liberación» los tejidos se hacen más blandos y flexibles (Barnes, 1997).

También puede aplicarse presión al tejido miofascial restringido con un contacto «curvo» y presión en direcciones variadas, en un intento por elongar manualmente la barrera de restricción (ver Capítulo 12, Figura 12.33, pág. 423).

Los elementos tensionales de la TLM pueden aplicarse a músculos en estado de relajación, colocados bajo tensión (estirados) o, como señala Mock (1997), en un estado que

... implique la introducción al proceso de un movimiento inducido pasivamente, comprimiendo una zona de restricción, mientras los tejidos comprimidos son llevados pasivamente a través de su mayor amplitud de movimiento posible, o activamente a que el paciente mueva los tejidos hasta la mayor amplitud de movimiento posible, de lo más corto a lo más largo, mientras el operador ofrece resistencia.

Esta versión de la TLM se denomina en algunas oportunidades «liberación de tejidos blandos» (Sanderson, 1998).

A partir de las descripciones presentadas puede verse que existen diferentes modelos de liberación miofascial, llevando algunos el tejido a la barrera elástica y esperando que opere un mecanismo de liberación, en tanto otros aplican fuerza (por movimiento activo o pasivo) para inducir el cambio. Cualquiera que sea el método adoptado, la TLM se utiliza para mejorar los movimientos potenciales, reducir restricciones, liberar el espasmo y preparar los tejidos para la palpación y la aplicación de las TNM.

Una descripción más profunda de la liberación miofascial se encuentra en el Volumen 1, página 145.

Acupuntura y puntos gatillo

Los puntos de acupuntura pueden ser corroborados mediante detección eléctrica en localizaciones anatómicas bastante precisas, quedando evidenciado cada punto por una pequeña zona de resistencia eléctrica disminuida (Mann, 1963). Estos puntos se hacen aún más fácilmente detectables cuando están «activos», dado que la resistencia eléctrica se reduce todavía más. La piel que los cubre también se altera y se hace hiperalgésica y fácil de palpar, a diferencia de la piel circundante, lo que les otorga características similares a las de los puntos gatillo (ver Volumen 1, Capítulo 6). Son sensibles a la palpación o el tratamiento y pueden ser tratados mediante técnicas de presión directa.

Los investigadores del dolor Wall y Melzack (1989), así como Simons *et al.* (1999), observan la elevada correspondencia (alrededor del 70%) de la localización de los puntos de acupuntura y los puntos gatillo y que, si bien fueron descubiertos independientemente y denominados de modo diferente, representan el mismo fenómeno en relación con el control del dolor.

Baldry (1993) señala diferencias en cuanto a su conformación estructural, observando que los puntos de acupuntura están localizados en piel y tejidos subcutáneos, en tanto los puntos gatillo se encuentran por lo general en los tejidos intramusculares. Asimismo expresa que los puntos de acupuntura transmiten su información por inervación mediante fibras aferentes A delta (sensibles a estímulos vivamente puntuales o a la estimulación producida mediante calor), en tanto los puntos gatillo usan predominantemente fibras aferentes C (sensibles a estímulos químicos, mecánicos o térmicos). Qué vía de estimulación refleja produce el efecto terapéutico o si otros mecanismos operan conjuntamente es algo que sigue abierto a debate. Éste puede ampliarse si se tiene en cuenta el vasto abanico de otras influencias reflejas, entre ellas la liberación de endorfinas, las respuestas neurolinfáticas y los reflejos neurovasculares (Chaitow, 1996a). Véase asimismo el Volumen 1, Capítulo 10.

Movilización articular

La descripción más simple de la movilización articular es que implica mover una articulación a través de toda la extensión de su movimiento, usando baja velocidad (movimiento lento) y elevada amplitud (la mayor magnitud del movimiento normal). Es un método exactamente opuesto a la manipulación mediante empujes de alta velocidad (EAV), en el que la amplitud es muy pequeña, y la velocidad, muy rápida.

La meta terapéutica de la movilización consiste en restaurar la libertad de movimiento cuando ésta ha quedado reducida. La aplicación rítmica de la movilización articular libera gran parte de la hipertonia de los tejidos blandos que rodean una articulación restringida. Con todo, no reducirá las modificaciones fibróticas, que requerirán métodos manuales más directos.

Movilización y movimiento

Brian Mulligan (1992), un fisioterapeuta neocelandés, ha desarrollado varios procedimientos de movilización extremadamente útiles para las articulaciones dolorosas y/o restringidas. El concepto básico de la movilización con movimiento (MCM) de Mulligan consiste en la aplicación de una presión indolora, deslizante y traslativa por el fisioterapeuta, casi siempre en ángulos rectos al plano de movimiento en que se observa la restricción, en tanto el paciente mueve la articulación activamente (o algunas veces el fisioterapeuta pasivamente) en la dirección de la restricción o el dolor. Se describirán medidas de MCM en relación con la articulación sacroilíaca, la rodilla y algunas de las articulaciones más pequeñas de tobillo y pie (ver Capítulos 11 y 14).

Mulligan (1992) describió asimismo efectivas técnicas de MCM para las articulaciones vertebrales. Estos métodos de movilización se conocen como «deslizamientos apofisarios naturales sostenidos» (DANS). Se emplean para mejorar la función cuando se experimentan restricción o dolor a la flexión, extensión, flexión lateral o rotación de la columna vertebral. Para aplicar estos métodos a la columna vertebral, el fisioterapeuta debe conocer las angulaciones facetarias de los segmentos a tratar (Kappler, 1997; Lewit, 1986a; Mulligan, 1992).

Notas acerca de los deslizamientos apofisarios naturales sostenidos (DANS)

- En su mayoría, los deslizamientos apofisarios naturales sostenidos dan comienzo mientras el paciente sostiene su peso, usualmente en posición sedente.
- Los movimientos son llevados a cabo activamente por el paciente en la dirección de la restricción, mientras el fisioterapeuta sostiene pasivamente una vértebra en sentido traslativo hacia delante, aplicando ligera presión a través de los pilares articulares o las apófisis espinosas.
- En ninguna de las aplicaciones de DANS debe experimentarse dolor, si bien cabe esperar cierta rigidez/molestia residual al día siguiente, como sucede con la mayor parte de los métodos de movilización.
- Si se logra un movimiento indoloro a través de una barrera previamente restringida en tanto se sostiene la traslación, se efectuará el mismo procedimiento varias veces más.

- Si el origen de la restricción es la articulación facetaria, debe surgir una mejoría funcional instantánea y duradera.
- El uso de estos métodos de movilización se potencia con la normalización de las restricciones de tejidos blandos y de la musculatura acortada, alcanzada mediante TNM, TLM, TEM, etc.

Ver en el Volumen 1, Capítulo 11, Figura 11.38, las descripciones de la aplicación de los DANS en la región cervical.

Rehabilitación

La rehabilitación implica el retorno del sujeto a un estado de normalidad perdido por traumatismo o enfermedad. La colaboración por parte del paciente y la atención domiciliaria son características clave para la recuperación, que ya se han tratado en el capítulo 7 y en el Volumen 1.

Existen muchos aspectos entrelazados en la rehabilitación de un caso en particular. Cada caso debe ser evaluado individualmente, diseñándose un programa para su recuperación mediante múltiples métodos, entre los cuales se cuentan:

- Normalización de la disfunción de los tejidos blandos.
- Desactivación de los puntos gatillo miofasciales.
- Fortalecimiento de estructuras debilitadas.
- Reeducación propioceptiva mediante métodos de terapia física.
- Reeducación postural y respiratoria.
- Estrategias ergonómicas, nutricionales y para el control del estrés.
- Psicoterapia, asesoramiento psicológico o técnicas de control del dolor.
- Terapia ocupacional, que se especializa en activar los mecanismos que potencian la salud.
- Estrategias de ejercitación apropiadas para superar el desacondicionamiento.

Es obligatorio una técnica rehabilitadora en equipo, ya que la derivación y la cooperación entre los profesionales de la salud permiten alcanzar los mejores resultados. Esta obra y el primer volumen describen numerosos métodos destinados a lograr muchos de los objetivos mencionados. Por otra parte, se estimula al lector a ahondar en la comprensión de las múltiples disciplinas con las que es posible interactuar para conseguir una mejor evolución del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

- Acolet D 1993 Changes in plasma cortisol and catecholamine concentrations on response to massage in preterm infants. *Archives of Diseases in Childhood* 68:29–31
- Athenstaedt H 1974 Pyroelectric and piezoelectric properties of vertebrates. *Annals of New York Academy of Sciences* 238:68–110
- Bailey M, Dick L 1992 Nociceptive considerations in treating with counterstrain. *Journal of the American Osteopathic Association* 92:334–341
- Baldry P 1993 Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Barnes J 1996 Myofascial release in treatment of thoracic outlet syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):53–57
- Barnes M 1997 The basic science of myofascial release. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(4):231–238
- Bowles C 1981 Functional technique – a modern perspective. *Journal of the American Osteopathic Association* 80(3):326–331
- Brostoff J 1992 Complete guide to food allergy. Bloomsbury, London
- Cailliet R 1996 Soft tissue pain and disability, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Cantu R, Grodin A 1992 Myofascial manipulation. Aspen Publications, Gaithersburg, Maryland
- Chaitow L 1990 Acupuncture treatment of pain. Healing Arts Press, Rochester, Vermont
- Chaitow L 1994 Integrated neuromuscular inhibition technique. *British Journal of Osteopathy* 13:17–20
- Chaitow L 1996a Modern neuromuscular techniques. Churchill Livingstone, New York
- Chaitow L 2002 Positional release techniques, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 1999 Hydrotherapy. Element, Shaftesbury, Dorset
- Chaitow L, DeLany J 2000 Clinical application of neuromuscular techniques, volume 1: the upper body. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chikly B 1999 Clinical perspectives: breast cancer reconstructive rehabilitation: LDT. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(1):11–16
- DeLany J 1999 Clinical perspectives: breast cancer reconstructive rehabilitation: NMT. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(1):5–10
- DiGiovanna E 1991 Osteopathic diagnosis and treatment. JB Lippincott, Philadelphia
- Ferel-Torey A 1993 Use of therapeutic massage as a nursing intervention to modify anxiety and perceptions of cancer pain. *Cancer Nursing* 16(2):93–101
- Field T 1992 Massage reduces depression and anxiety in child and adolescent psychiatry patients. *Journal of the American Academy of Adolescent Psychiatry* 31:125–131
- Gilbert C 1998 Hyperventilation and the body. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2(3):184–191
- Goodheart G 1984 Applied kinesiology. Workshop procedure manual, 21st edn. Privately published, Detroit
- Greenman P 1989 Principles of manual medicine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Hoover H 1969 Collected papers. Academy of Applied Osteopathy Yearbook, Carmel, California
- Hovind H 1974 Effects of massage on blood flow in skeletal muscle. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 6:74–77
- Ironson G 1993 Relaxation through massage associated with decreased distress and increased serotonin levels. Touch Research Institute, University of Miami School of Medicine, unpublished
- Janda V 1989 Muscle function testing. Butterworths, London
- Jones L 1964 Spontaneous release by positioning. *The DO* 4:109–116
- Jones L 1966 Missed anterior spinal lesions: a preliminary report. *The DO* 6:75–79
- Jones L 1981 Strain and counterstrain. Academy of Applied Osteopathy, Colorado Springs
- Kappler R 1997 Cervical spine. In: Ward R (ed) *Foundations of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Korr I 1947 The neural basis of the osteopathic lesion. *Journal of the American Osteopathic Association* 48:191–198
- Korr I 1975 Proprioceptors and somatic dysfunction. *Journal of the American Osteopathic Association* 74:638–650
- Levine M 1954 Relaxation of spasticity by physiological techniques. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 35:214
- Lewit K 1986a Muscular patterns in thoraco-lumbar lesions. *Manual Medicine* 2:105
- Lewit K 1986b Postisometric relaxation in combination with other methods. *Manuelle Medezin* 2:101
- Lewit K 1992 Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system. Butterworths, London
- Liebenson C 1989/1990 Active muscular relaxation techniques (parts 1 and 2). *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 12(6):446–451 and 13(1):2–6
- Liebenson C 1996 Rehabilitation of the spine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Lowe W 1995 Looking in depth: heat and cold therapy. In: *Orthopedic and sports massage reviews*. Orthopedic Massage Education and Research Institute, Bend, Oregon
- Mann F 1963 The treatment of disease by acupuncture. Heinemann Medical, London
- Mathews P 1981 Muscle spindles. In: Brooks V (ed) *Handbook of physiology*. Section 1 the nervous system, vol 2. American Physiological Society, Bethesda, Maryland
- Melzack R, Wall P 1988 The challenge of pain, 2nd edn. Penguin, Harmondsworth
- Mennell J 1974 Therapeutic use of cold. *Journal of the American Osteopathic Association* 74(12)
- Mitchell F Sr 1967 Motion discordance. *Academy of Applied Osteopathy Yearbook*, Carmel, California
- Mitchell F Jr, Moran P, Pruzzo N 1979 An evaluation of osteopathic muscle energy procedures. Pruzzo, Valley Park
- Mock L 1997 Myofascial release treatment of specific muscles of the upper extremity (levels 3 and 4). *Clinical Bulletin of Myofascial Therapy* 2(1):5–23
- Moore M 1980 Electromyographic investigation manual of muscle stretching techniques. Medical Science in Sports and Exercise 12:322–329
- Mulligan B 1992 Manual therapy. Plane View Services, Wellington, New Zealand
- Oschman J L 1997 What is healing energy? Pt 5: gravity, structure, and emotions. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(5):307–308
- Puustjarvi K 1990 Effects of massage in patients with chronic tension headaches. *Acupuncture and Electrotherapeutics Research* 15:159–162
- Ramirez M 1989 Low back pain – diagnosis by six newly discovered sacral tender points and treatment with counterstrain technique. *Journal of the American Osteopathic Association* 89(7):905–913
- Rathbun J, Macnab I 1970 Microvascular pattern at the rotator cuff. *Journal of Bone and Joint Surgery* 52:540–553
- Ruddy T 1962 Osteopathic rapid rhythmic resistive technic. *Academy of Applied Osteopathy Yearbook*, Carmel, California
- Sanderson M 1998 Soft tissue release. Otter Publications, Chichester
- Sandler S 1983 The physiology of soft tissue massage. *British Osteopathic Journal* 15:1–6
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 1: the upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Travell J 1952 Ethyl chloride spray for painful muscle spasm. *Archives of Physical Medicine* 33:291–298
- Travell J, Simons D 1992 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 2: the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Twomey L, Taylor J 1982 Flexion, creep, dysfunction and hysteresis in the lumbar vertebral column. *Spine* 7(2):116–122
- Van Buskirk R 1990 Nociceptive reflexes and the somatic dysfunction. *Journal of the American Osteopathic Association* 90:792–809

Wall P, Melzack R 1989 Textbook of pain. Churchill Livingstone, London
Walther D 1988 Applied kinesiology synopsis. Systems DC, Pueblo, Colorado
Ward R 1997 Foundations of osteopathic medicine. Williams and

Wilkins, Baltimore
Weinrich S, Weinrich M 1990 Effect of massage on pain in cancer patients. Applied Nursing Research 3:140-145
Xujian S 1990 Effects of massage and temperature on permeability of initial lymphatics. Lymphology 23:48-50

Introducción a los capítulos de aplicaciones clínicas

Se presentan las descripciones de la estructura y función de cada región, así como detallados protocolos de evaluación y tratamiento. Se presume la lectura de todos los capítulos genéricos previos, dado que lo que se detalla en los capítulos de aplicaciones clínicas se desprende orgánicamente de la información y las ideas previamente aportadas. En los capítulos que siguen se incluyen numerosas citas específicas, pero los autores desean reconocer en particular las siguientes fuentes de origen: *Anatomía de Gray* (38ª edición); *Clinical biomechanics*, de Schafer; *Foundations of osteopathic medicine*, de Ward; *Terapia manipulativa para la rehabilitación del aparato locomotor*, de Lewit; *Rehabilitation of the spine*, de Liebensson; *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, Vol. 2, de Travell y Simons; *The physiology of the joints*, Vol. 2 y 3, de Kapandji; *Color atlas / text of human anatomy: locomotor system*, Vols. 1, 4ª edición, de Platzer; *The pelvic girdle*, de Lee; *Movement, stability and low back pain*, de Vleeming et al.; *Back revolution*, de Waddell; *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*, de Bogduk, y los textos de la «Pain Series», de Cailliet.

Funciones de la columna lumbar, 215
 Estructura de las vértebras lumbares, 216
 Áreas de transición, 223
 La columna vertebral: su estructura y función, 224
 Estabilidad flexible, 225
 Adaptabilidad = tolerancia, 225
 Identificación de los desequilibrios: primer paso esencial, 225
 Estresores y homeostasis, 225
 El ambiente contextual, 227
 Sostén vertebral de los tejidos blandos, 227
 Coordinación, 227
 Control central y periférico, 228
 Las elecciones que hacen los músculos, 229
 Implicación muscular específica en la estabilización, 230
 Factores de resistencia muscular, 230
 Síntomas «impostores», 231
 El sentido del dolor lumbar, 231
 Cuadro 10.1. Síntomas impostores (diagnóstico diferencial), 232
 Cuadro 10.2. Evaluaciones y ejercicios de estabilización axial, 232
 El «dolor lumbar simple», 235
 Dolor de las raíces nerviosas, 236
 Cuadro 10.3. Deslizamientos apofisarios naturales sostenidos (DANS) para la columna lumbar, 237
 Cuadro 10.4. Elevación de pesos, 238
 Cuadro 10.5. Examen neurológico, 240
 Distorsiones y anomalías, 247
 Patología vertebral grave, 247
 Cuadro 10.6. Radiografías: utilidad y peligros, 248
 El papel estabilizador de la fascia toracolumbar, 248
 Uso de protocolos de evaluación, 249
 Secuenciación, 250
 Protocolos de evaluación de la columna lumbar, 250
 Elementos miofasciales de la columna lumbar, 251
 Protocolos de tratamiento de la columna lumbar mediante TNM, 253
 Dorsal ancho, 253
 TNM para el dorsal ancho, 254
 Tratamiento del dorsal ancho mediante TEM, 255
 Cuadro 10.7. TNM de Lief para las regiones torácica inferior y lumbar, 256
 TLP para el dorsal ancho 1, 257
 TLP para el dorsal ancho 2, 257
 Serrato menor posteroinferior, 257
 TNM para el serrato menor posteroinferior, 258
 Cuadrado lumbar, 258
 TNM para el cuadrado lumbar, 260
 TEM para el cuadrado lumbar 1, 261
 TEM para el cuadrado lumbar 2, 262
 TLP para el cuadrado lumbar, 262
 Los músculos toracolumbares paravertebrales (erector de la columna), 263
 Músculos paravertebrales superficiales (tracto lateral), 263
 Evaluaciones adicionales del erector de la columna, 267
 TNM para el erector de la columna, 268
 TEM para el erector de la columna, 269
 TLP para el erector de la columna (y esfuerzos de extensión de la columna lumbar), 271
 Músculos paravertebrales profundos (tracto medial): lámina lumbar, 272
 Multífidos, 272
 Rotadores largo y corto, 273
 TNM para los músculos del surco de la lámina lumbar, 273
 Músculos interespinosos, 274
 TNM para los interespinosos, 274
 Intertransversos laterales y mediales, 274
 TEM para los multífidos y otros músculos profundos pequeños de la parte inferior de la espalda, 275
 TLP para los músculos profundos pequeños de la parte inferior de la espalda (técnica de la induración), 276
 Músculos de la pared abdominal, 276
 Cuadro 10.8. Palpación abdominal. ¿Se encuentra el dolor en un músculo o en un órgano?, 277
 Cuadro 10.9. Diferentes puntos de vista acerca de las áreas reflejas abdominales, 278
 Cuadro 10.10. Patrones somatoviscerales de los músculos abdominales, 279
 Oblicuo externo del abdomen, 279
 Oblicuo interno del abdomen, 279
 Transverso del abdomen, 280
 TNM (y TLM) para los músculos laterales del abdomen, 281
 Recto del abdomen, 283
 Piriforme, 284
 TNM para los músculos de la pared abdominal anterior, 286
 Cuadro 10.11. Protocolo de la TNM abdominal de Lief, 287
 TEM para los músculos del abdomen, 289
 TLP para los músculos del abdomen, 290
 Músculos abdominales profundos, 290
 Psoas mayor, 290
 Psoas menor, 292
 Evaluación del acortamiento del psoasiliaco, 294
 TNM para los psoas mayor y menor, 295
 Tratamiento del psoas mediante TEM, 297
 TLP para el psoas 298

La columna lumbar

La columna vertebral funciona sosteniendo el cuerpo erguido y cualquier peso que éste porte, para permitir el movimiento y proteger el sistema nervioso central (la médula) y las raíces nerviosas que emergen de ella. Está diseñada para cumplir simultáneamente las tareas aparentemente contradictorias de proporcionar estabilidad de manera que pueda mantenerse la postura erguida y al mismo tiempo aportar plasticidad para un abanico extremadamente amplio de movimientos.

El diseño vertebral comprende estructuras relativamente pequeñas, sobrepuestas una sobre la otra, que se mantienen juntas (y erguidas) por fuerzas tensiles de la musculatura. El movimiento excesivo de las muchas articulaciones de la columna vertebral es restringido por una serie de ligamentos, los discos intervertebrales y, hasta cierto grado, por la organización de las superficies articulares. En el Volumen 1 se presentan las consideraciones acerca de la columna vertebral como un todo, los discos intervertebrales y las curvaturas funcionales de la columna, así como los detalles específicos de las regiones vertebrales cervical y torácica. Este volumen se dedica a la presentación de detalles relacionados con la columna lumbar, el sacro y la pelvis, que se combinan con las descripciones del libro anterior para dar una imagen más completa y beneficiosa de la estructura vertebral y las disfunciones vertebrales asociadas.

FUNCIONES DE LA COLUMNA LUMBAR

Los movimientos de las vértebras lumbares comprenden flexión, extensión, cierta flexión bilateral, un pequeño grado de rotación axial, separación, compresión, traslación anterior/posterior y traslación medial/lateral (Figura 10.1).

En condiciones normales, estos movimientos por lo general son combinados (se acoplan); así por ejemplo, durante la flexión y la extensión tiene lugar la combinación de rotación sagital y traslación sagital (Bogduk, 1997). Es raro que tenga lugar un movimiento único en vez de estas combinaciones habituales. Estos funcionamientos dependen de las características estructurales que los regulan y constriñen, en particular de la columna vertebral misma, los discos interverte-

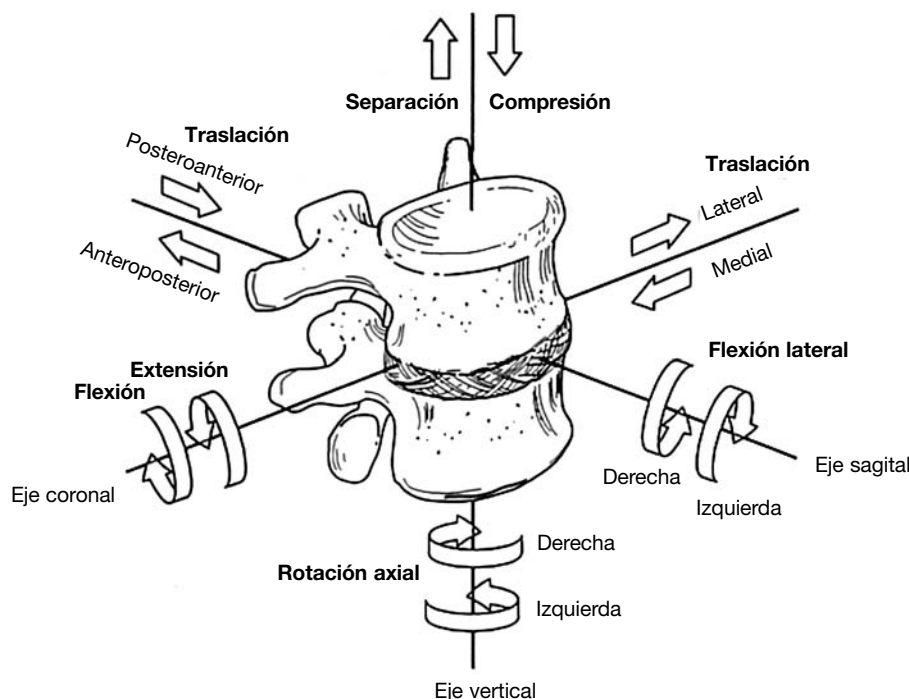


Figura 10.1. En términos mecánicos, la columna lumbar puede realizar potencialmente 12 movimientos (reproducido con permiso de Lee, 1999).

brales, las articulaciones facetarias o cigapofisarias, los ligamentos y la red miofascial, que sostienen y movilizan todas las otras estructuras (Waddell, 1998).

La disfunción, por definición, siempre implica una desviación respecto a la función normal. También es axiomático que conocer las desviaciones de la norma requiere el conocimiento de la base normal, de modo que pueda identificarse, compararse y monitorizarse el grado de disfunción. Por ejemplo, cuán corta, fuerte, débil o restringida sea una estructura requiere la estimación del grado de eficacia funcional en comparación con lo que se considera normal. En otras palabras, la disfunción siempre es relativa a la percepción común de lo que es «normal». Lo «normal» mismo (cuán tenso, fuerte, débil, etc., es algo) constituye un espectro razonable, una «zona» de normalidad, a menudo determinada genéticamente y/o asociada con tipos y formas corporales particulares, que permita el vasto grado de individualidad existente en los seres humanos libres de dolor, estructuralmente sanos, funcionales.

En muchos casos, las modificaciones estructurales relacionadas con cambios funcionales serán identificables mediante la observación o la palpación. Por cierto, este continuo de estructura y función también puede aplicarse a las funciones fisiológicas normales de las estructuras, de acuerdo con el diseño estructural intrínseco del área. Así por ejemplo, en la columna torácica la función motora (como la extensión) es limitada por las características estructurales de las vértebras, que impiden efectivamente la inclinación hacia atrás. La potencial flexión y flexión lateral de la columna torácica es limitada también por los ligamentos interespinosos y supraespinosos y por las costillas, en especial en la región torácica superior. En consecuencia, la potencialidad de flexionarse

presente en las vértebras torácicas se observa sobre todo en los segmentos torácicos inferiores, en los que la fijación costal es de menor importancia. En cambio, la potencialidad de rotar de la región torácica es más libre, hallándose el eje de rotación en la zona torácica media.

Como explica Lewit (1985):

La función y sus alteraciones son de particular importancia en la unión toracolumbar. Esto puede deberse a que en esta región el movimiento cambia de un tipo a otro dentro de un único segmento, como puede deducirse de la forma de las articulaciones apofisarias: en una única vértebra, las apófisis articulares superiores se hallan en el plano coronal, y las inferiores, en su mayoría, en el plano sagital. Si bien la rotación axial es la función más prominente de los segmentos torácicos inferiores, cesa repentinamente entre T12 y L1.

ESTRUCTURA DE LAS VÉRTEBRAS LUMBARES

(Bogduk, 1997; *Anatomía de Gray*, 1995; Lee, 1999; Ward, 1997)

Una vértebra lumbar sana y representativa consta de varias porciones distintivas (Figura 10.2):

- El cuerpo vertebral, con las superficies superior e inferior a nivel y las superficies anterior y laterales ligeramente cóncavas. El cuerpo está conformado por hueso esponjoso (estructurado para ser fuerte y ligero), como un panal de abejas de puntales o bastoncillos, conocidos como trabéculas, en sentido tanto vertical como transversal. La presencia de sangre crea dentro del cuerpo vertebral una fuerza hidráulica

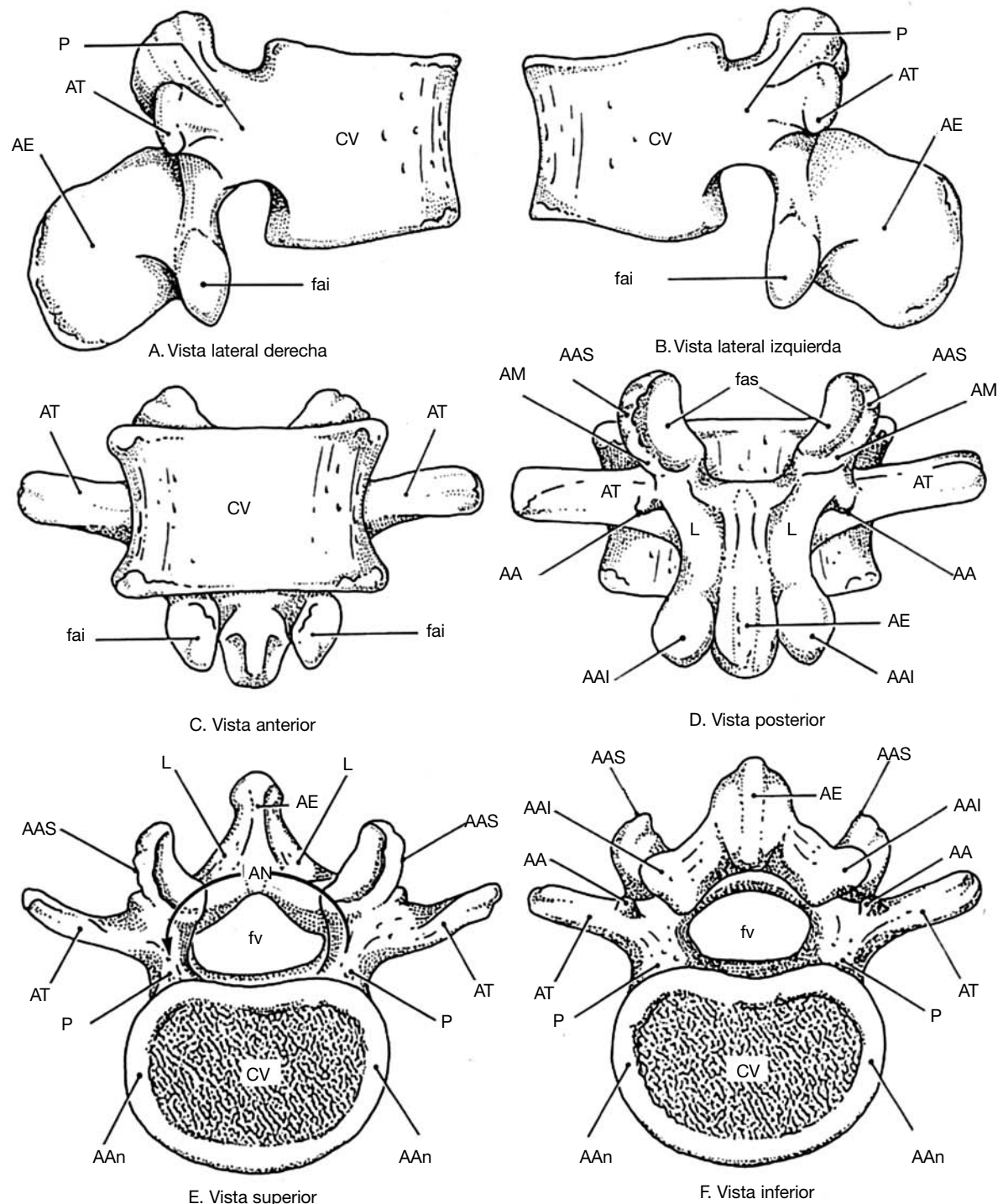


Figura 10.2. Partes de una vértebra lumbar típica. CV: cuerpo vertebral; P: pedículo; AT: apófisis transversa; AE: apófisis espinosa; L: lámina; AAS: apófisis articular superior; AAI: apófisis articular inferior; fas: faceta articular superior; fai: faceta articular inferior; AM: apófisis mamilar; AA: apófisis accesoria; av: agujero vertebral; AAn: apófisis anular; AN: arco neural (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

adicional. Escribe Waddell (1998): «Tendemos a pensar en el hueso como si fuese rígido, pero esto no es estrictamente cierto. Las vértebras son seis veces más rígidas y tres veces más gruesas que los discos y sólo permiten la mitad de su deformación, pero poseen cierta elasticidad.» Bogduk (1997) pinta una vívida imagen del interior del cuerpo vertebral:

«Cuando está lleno de sangre, la cavidad trabeculada del cuerpo vertebral se parece a una esponja y por esta razón se denomina a veces esponjosa vertebral.»

- El panal de abejas de tipo esponjoso, en el cuerpo, está rodeado por un elevado reborde más suave, conocido como apófisis anular.

- Desde la superficie del cuerpo vertebral emergen dos fuertes proyecciones, los pedículos, que son parte del arco neural y protegen la médula espinal.

- El resto de este arco neural comprende las láminas, que se proyectan desde cada pedículo antes de curvarse hacia la línea media, donde se funden una en la otra y se transforman en la apófisis espinosa.

- La función de los pedículos, cilíndricos, huecos y de pared engrosada, es transmitir fuerzas de curvatura y tensión entre el cuerpo vertebral, potencialmente muy móvil (componente anterior), y el componente posterior, con sus inserciones musculares y brazos de palanca en proyección (apófisis transversas, apófisis espinosa, etc.).

- Bogduk (1997) observa que es significativo que todos los músculos que actúan directamente sobre las vértebras lumbares halen hacia abajo, obligando a transmitir las fuerzas al cuerpo vertebral a través de los pedículos.

- Proyectándose lateralmente desde la unión de los pedículos y las láminas se encuentran las apófisis transversas; proyectándose desde la superficie inferior de cada apófisis transversa, cercana al pedículo, se halla la apófisis accesorio. Superior y medial respecto a la apófisis accesorio, separada de ella por una muesca, se encuentra la apófisis mamilar («similar a un pezón»).

- Proyectándose posteriormente desde la unión de las láminas se encuentra la apófisis espinosa. Las láminas parecen actuar estabilizando estructuras que absorben o transfieren fuerzas impuestas a la apófisis espinosa y las articulares inferiores.

- Entre las apófisis articulares superiores e inferiores se halla la *pars interarticularis*, la porción de las láminas encargada de la transferencia de tensiones orientadas de forma horizontal y vertical. Si ella no se adecúa a las fuerzas que se le imponen, pueden tener lugar fracturas tensionales.

- Las apófisis transversas, espinosa y accesorias proporcionan todas anclaje para inserciones musculares. Cuanto más grandes y prolongadas sean las apófisis involucradas, mayor será el grado de palanca potencial de que dispondrá el músculo fijado sobre los componentes posteriores de la columna. Algunas fibras del psoas y los pilares diafragmáticos constituyen las únicas inserciones musculares significativas de los cuerpos vertebrales; algunos autores no consideran que ejerzan una acción primordial sobre los segmentos a los cuales se fijan (Bogduk, 1997), en tanto otros (Kapandji, 1974; Platzner, 1992; Rothstein *et al.* 1991; Travell y Simons, 1992) mantienen opiniones diversas en cuanto al movimiento de la columna lumbar (véase la descripción del psoas en la pág. 290).

- Hacia abajo y lateralmente respecto a las láminas se encuentran estructuras especializadas similares a ganchos conocidas como apófisis articulares inferiores, que se articulan con las apófisis articulares superiores de la vértebra que se encuentra por debajo, proyectándose hacia arriba a partir de la unión de los pedículos y las láminas. Las articulaciones sinoviales que así se forman proporcionan un excelente mecanismo de traba, que ayuda a impedir la rotación excesiva y el movimiento de traslación anterior (deslizamiento) de un segmento sobre otro.

- Sobre las superficies mediales de las dos apófisis articulares superiores hay superficies lisas, cubiertas con cartilago, como sobre las superficies laterales de las dos apófisis ar-

ticulares inferiores. Se trata de las facetas (carillas) articulares de estas apófisis articulares, que constituyen las articulaciones cigapofisarias («facetarias»).

- El diseño arquitectónico de los cuerpos vertebrales es tal que pueden deslizarse en todas direcciones sobre las placas terminales de las otras. Como dice Bogduk (1997): «No hay ganchos, protuberancias o crestas que en los cuerpos vertebrales impidan los movimientos de deslizamiento o torsión entre ellas. Al faltar estos rasgos, los cuerpos vertebrales son totalmente dependientes de otras estructuras para su estabilidad en el plano horizontal, siendo las principales entre ellas los componentes posteriores de las vértebras», es decir, las láminas, las apófisis articulares y espinosa y, en menor grado, las fibras anulares del disco y los ligamentos de cada segmento.

- Los elementos posteriores comprenden colectivamente una masa desigual de hueso, que se caracteriza por presentar diversas proyecciones que controlan las múltiples fuerzas impuestas a las vértebras.

Algunas características clave de las cinco vértebras lumbares son las siguientes (Bogduk, 1997; *Anatomía de Gray*, 1995; Lee, 1999; Ward, 1997):

- Las vértebras lumbares son de tamaño relativamente grande en comparación con las vértebras torácicas.

- El cuerpo vertebral de L5 es amplio en sentido transversal y profundo hacia delante y en sentido vertical (contribuyendo así al ángulo sacrovertebral).

- Las facetas costales y los agujeros transversos están ausentes, presentándose en cambio en las vértebras que están por arriba de la región lumbar.

- Las apófisis transversas protruyen de forma prácticamente horizontal.

- Las facetas articulares superiores presentan una angulación posteromedial.

- Las facetas articulares inferiores presentan una angulación anterolateral.

- La 5ª vértebra lumbar, en sí misma muy grande, presenta apófisis transversas «masivas» (*Anatomía de Gray*, 1995) en comparación con las otras vértebras lumbares, en las que las apófisis transversas son largas y delgadas.

- Las apófisis transversas lumbares aumentan su longitud de la 1ª a la 3ª y luego se acortan.

Las articulaciones intervertebrales

Entre dos vértebras lumbares cualesquiera hay tres articulaciones:

- La articulación del disco intervertebral («articulación intercuerpos», en verdad una sínfisis o anfiartrosis).

- Dos articulaciones cigapofisarias (izquierda y derecha), que descansan entre las apófisis articulares inferior y superior, comúnmente conocidas como articulaciones «facetarias».

La articulación discal intervertebral (ver asimismo Volumen 1, Figuras 11.2 y 11.5)

- Las tres características del disco intervertebral son su anillo fibroso periférico, el núcleo pulposo central y las pla-

cas terminales vertebrales, que se encuentran hacia arriba y abajo y que fijan el disco a las vértebras superior e inferior. Bogduk (1997) sugiere que las placas terminales sean consideradas parte del disco intervertebral, más que parte del cuerpo vertebral, ya que están fuertemente ligadas al disco y sólo débilmente unidas al cuerpo vertebral.

- El anillo y el núcleo pulposos se funden uno en el otro, sin límites precisos.

- El anillo fibroso es un constructo de colágeno soberbiamente configurado, constituido por 10 a 20 capas espirales e interdigitadas, las lamelas, capaces de restringir los movimientos y estabilizar la articulación (Cailliet, 1995) (ver Volumen 1, Figura 11.2, pág. 161). Cada fibra es una cadena trihélice constituida por numerosos aminoácidos, que le brinda el componente elástico, haciendo de cada anillo fibroso, salvo por su nombre, una estructura ligamentaria. Como señala Bogduk (1997): «Los anillos fibrosos pueden considerarse los principales ligamentos de la columna lumbar.»

- Las fibras anulares cursan en diagonal, conectando placas terminales vertebrales adyacentes. Cada capa de fibras yace en dirección opuesta a la capa previa, de modo que cuando una capa se estira por rotación o fuerzas de desplazamiento la capa adyacente se relaja (ver Volumen 1, Figura 11.2).

- Las fibras discales pueden ser elongadas en toda su longitud fisiológica, replegándose cuando cesa la fuerza. Si se las estira más allá de su longitud fisiológica, las cadenas de aminoácidos pueden dañarse y ya no se replegarán.

- Las placas terminales vertebrales comprenden una capa de cartílago que cubre las superficies superior o inferior del cuerpo vertebral incluido en la apófisis anular. La placa terminal une el cuerpo al disco mismo, cubriendo por completo el núcleo pulposos y en gran parte el anillo. La fijación de la placa terminal al cuerpo vertebral es bastante más débil que su fijación al disco.

- El núcleo, cuando es joven y sano, es un gel proteoglicano semilíquido (aproximadamente un 80% del cual es agua), pastoso, no compresible pero deformable, diseñado para conducir y tolerar presiones, principalmente cuando se carga peso. Con la edad se seca y pierde muchas de sus valiosas propiedades protectoras.

- Si bien los discos poseen aporte vascular en los estadios tempranos de la vida, en la tercera década el disco se vuelve avascular, por lo que la nutrición discal es aportada en parte por imbibición, creando la alternancia de compresión y relajación una inducción líquida, como si se tratara de una esponja.

- En tanto el recipiente permanezca elástico, el gel no puede ser comprimido, sino simplemente deformado en respuesta a cualquier presión externa que se le aplique.

- Dado que el núcleo se rige por las leyes de los líquidos bajo presión, cuando el disco se encuentra en reposo la presión externa transmitida al disco será repartida en todas direcciones, de acuerdo con la ley de Pascal. Cuando el disco es comprimido por fuerzas externas, el núcleo se deforma y las fibras anulares, que permanecen tensas, protruyen.

- Si bien el diseño ofrece condiciones óptimas de sostén hidráulico, así como numerosas combinaciones de movimientos, las distorsiones posturales producidas por uso ex-

cesivo, esfuerzo y traumatismo pueden producir en el disco cambios degenerativos, usualmente acompañados por disfunción muscular y a menudo asociados con dolor crónico.

- La permeabilidad de las placas terminales y el disco se incrementa con el ejercicio y disminuye con la edad.

- Hay una reducción de aproximadamente el 20% en el volumen y la altura del disco a lo largo del día debido a la gravedad y la actividad. En estado de salud, el volumen del disco se restaura después del reposo (estando acostado) por fuerza osmóticas (imbibición).

Las articulaciones cigapofisarias (facetarias)

- En condiciones normales, las articulaciones cigapofisarias (ver la terminología en la pág. 224) soportan aproximadamente un cuarto del peso del tronco, aunque Waddell (1998) indica que «esto puede aumentar hasta el 70% cuando los discos se estrechan por cambios degenerativos».

- Las articulaciones facetarias, de forma oval, proporcionan estabilidad y facilitan movimientos tales como la rotación y la traslación (desviación, deslizamiento) y están expuestas a fuerzas de desplazamiento y compresión (Figuras 10.3, 10.4).

- El grado en que un par de articulaciones facetarias ejerce influencia sobre la rotación y el desplazamiento depende de la naturaleza relativamente curva o plana de las superficies implicadas (Figura 10.5).

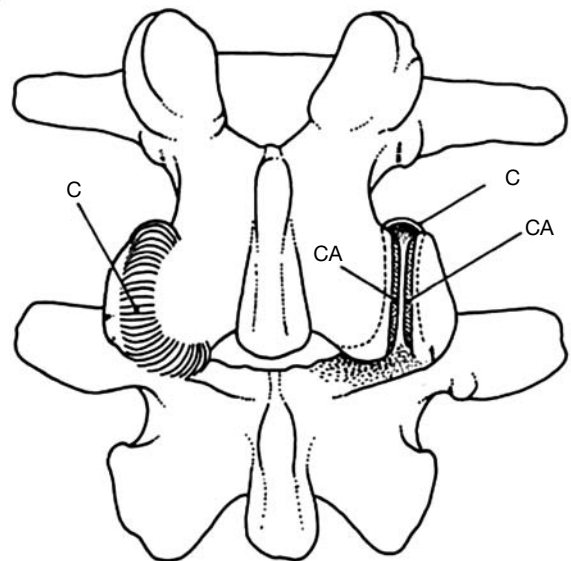


Figura 10.3. Vista posterior de las articulaciones cigapofisarias L3 - L4. A la izquierda, la cápsula articular (C) está intacta. A la derecha, la parte posterior de la cápsula ha sido disecada para revelar la cavidad articular, los cartílagos articulares (CA) y la línea de fijación de la cápsula articular (---). La porción superior de la cápsula articular (C) se adhiere más al borde articular que la parte posterior (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

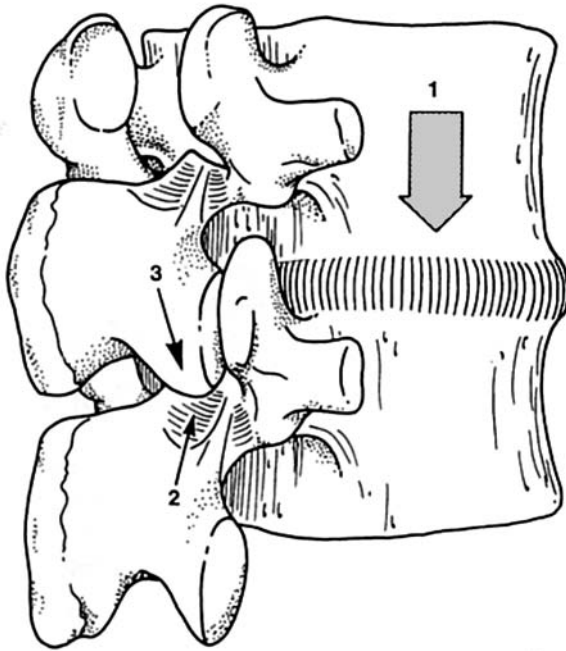


Figura 10.4. Si se comprime una articulación intervertebral (1), las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior impactan en las láminas por su cara inferior (2), lo que hace que el peso sea transmitido a través de las apófisis articulares inferiores (3). Obsérvese el ángulo casi vertical de la articulación facetaria, un factor de particular importancia para la aplicación de DANS, como se describe en el Cuadro 10.3 (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

- La superficie articular de cada articulación facetaria es cartilaginosa y se encuentra rodeada en sus márgenes dorsal, superior e inferior por una cápsula de base de colágeno. Por delante, el ligamento amarillo bordea la cápsula de la articulación facetaria.

- La estructura de la articulación facetaria alberga grasa y elementos meniscoides, compuestos por tejido conectivo, tejido adiposo y tejido fibroadiposo. Se interpreta (si bien no hay consenso [Bogduk, 1997]) que actúan como absorbedores de choque o superficies protectoras.

Ligamentos

- La función de unas estructuras viscoelásticas tales como los ligamentos consiste en establecer límites al movimiento en tanto aportan estabilidad.

- Los dos principales ligamentos de la columna vertebral son los ligamentos longitudinales anterior y posterior, extremadamente poderosos.

- El ligamento longitudinal anterior se extiende desde el sacro hasta la columna cervical, yendo algunas fibras de un segmento al siguiente y otras hasta más de cinco segmentos más allá.

- La fijación de las fibras del ligamento longitudinal anterior se realiza en el hueso, principalmente el borde anterior de los cuerpos vertebrales lumbares, así como, por vía de fibras colágenas, la superficie cóncava anterior de los cuerpos.

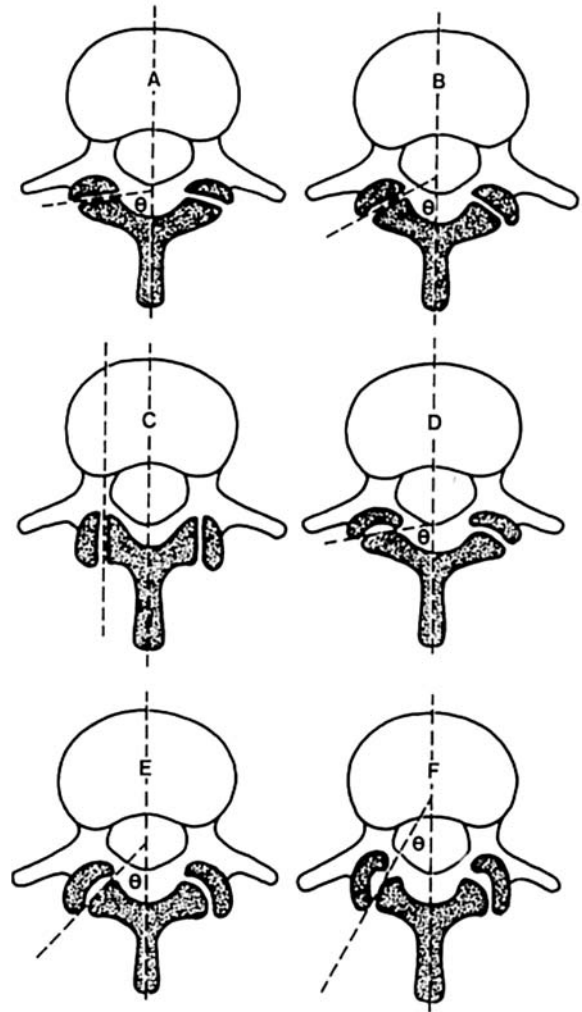


Figura 10.5. Variaciones de orientación y curvatura en una articulación cigapofisaria lumbar. A. Articulaciones planas orientadas a aproximadamente 90° del plano sagital. B. Articulaciones planas orientadas a 60° del plano sagital. C. Articulaciones planas orientadas paralelamente (0°) al plano sagital. D. Articulaciones curvadas suavemente con una orientación de 90° al plano sagital. E. Articulaciones con forma de «C» orientadas a 45° del plano sagital. F. Articulaciones con forma de «J» orientadas a 30° del plano sagital (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

- El ligamento longitudinal anterior se diferencia claramente del anillo fibroso, que se fija sobre todo a las placas terminales vertebrales. Se funde por otra parte con los pilares del diafragma, en las superficies anteriores de (por lo menos) las primeras tres vértebras lumbares.

- Propone Bogduk (1997): «Muchas de las fibras tendinosas de los pilares (del diafragma) se prolongan caudalmente más allá de las tres vértebras lumbares superiores... Estos tendones constituyen gran parte de lo que también se ha interpretado como ligamento longitudinal anterior a nivel lumbar. Así, podría ser en mayor o menor grado que no se trate estrictamente de un ligamento, sino de la prolongación de una fijación tendinosa.»

- El ligamento longitudinal posterior contiene fibras de diferentes longitudes, algunas de las cuales se distribuyen a lo largo de cinco discos, fijándose en el borde superior de una vértebra para insertarse en el hueso del borde inferior, varios segmentos más arriba. Tal como sucede con el ligamento longitudinal anterior, el posterior protege contra fuerzas indebidas de separación y brinda protección a las estructuras más profundas.

- Como ya se señaló, los anillos fibrosos deberían considerarse ligamentarios, dada su tarea de conectar vértebras adyacentes y restringir sus movimientos excesivos. Puesto que el anillo fibroso resiste la separación vertical y otros movimientos de la articulación intervertebral, en efecto actúa como ligamento durante todos los movimientos vertebrales, y ofrece protección estructural al núcleo.

- El ligamento amarillo, el más elástico de los ligamentos vertebrales, conecta las láminas de una vértebra con las de otra por debajo, mientras lateralmente forma la cápsula anterior de la articulación facetaria. El propósito preciso de la naturaleza elástica de este ligamento aún debe establecerse, pero Bogduk (1997) manifiesta que su localización cercana a estructuras neurales se asocia probablemente con su alto grado de propiedades elásticas. Observa que si fuese de naturaleza más colágena se encorvaría tras la relajación y podría introducirse en las estructuras neurales. Siendo sus propiedades más elásticas, simplemente se retrae hasta su grosor normal, sin encorvarse, con lo que se reduce la probabilidad de una compresión neural (Figura 10.6).

- Los ligamentos interespinosos, en gran parte formados por colágeno (es decir, inelásticos) se fijan acercando las apófisis espinosas entre sí. Este ligamento presenta aspectos ventrales, medios y dorsales, fundiéndose estos últimos en gran parte con el ligamento supraespinoso (Figura 10.7).

- El ligamento supraespinoso se fija a las apófisis espinosas adyacentes, que acerca, cruzando el espacio interespinoso. Se pone en duda que realmente se trate de un ligamento, ya que en gran parte comprende fibras tendinosas que provienen de la fascia toracolumbar y los músculos de la espalda, como los multifidos y la aponeurosis del dorsal largo.

- Los ligamentos iliolumbares se presentan bilateralmente y unen las apófisis transversas de L5 con el hueso ilíaco, impidiendo la caída anterior de L5 sobre el sacro. Apparentemente ausentes en los lactantes, en quienes el tejido es muscular, se hacen gradualmente ligamentarios durante la vida adulta, degenerando más tarde a tejido graso. Partes de los aspectos superiores de estos ligamentos provienen de la fascia que rodea el cuadrado lumbar (Thompson, 2001). Véase una descripción más amplia de este ligamento en la página 374 (figura 10.8).

- Los ligamentos intertransversos comprenden vainas de tejido conectivo que se extienden de una apófisis transversa a la siguiente. Bogduk (1997) observa que son más membranosos que ligamentarios, siendo su papel la separación y definición de compartimientos prevertebrales determinados, que dividen la musculatura lumbar anterior y la posterior.

- Aproximadamente un 50% de los sujetos poseen ligamentos transforaminales, que abarcan diversos aspectos de los agujeros intervertebrales. Como sucede con los ligamentos intertransversos, son más fasciales que ligamentarios.

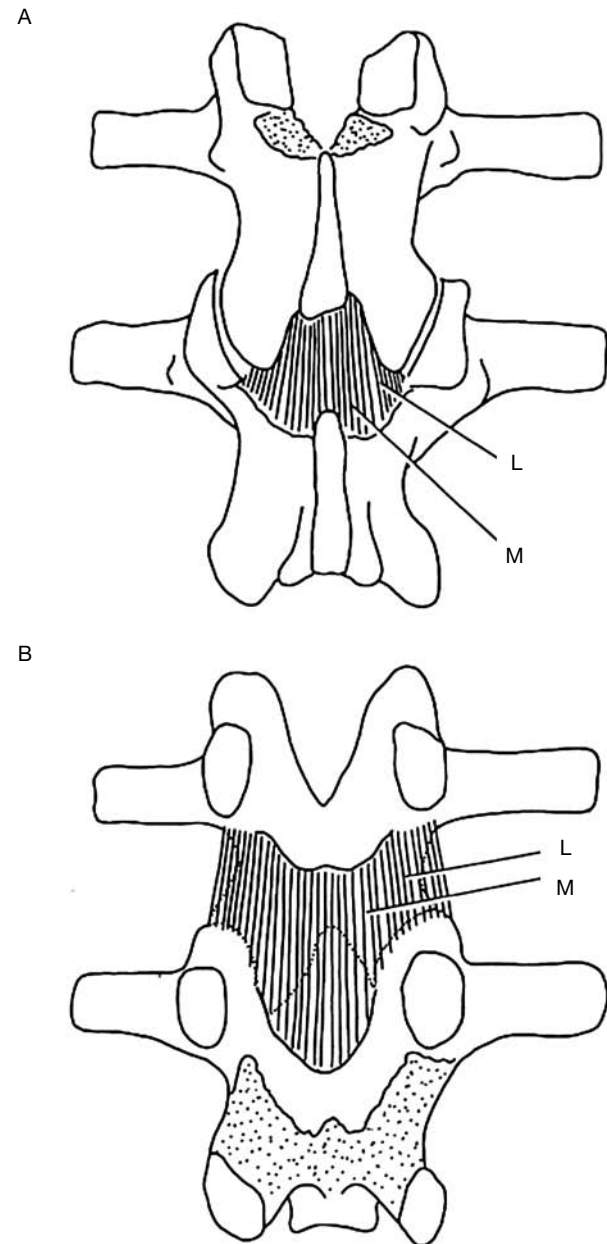


Figura 10.6. El ligamento amarillo a nivel de L2-L3. A. Vista posterior. B. Vista anterior (desde dentro del conducto vertebral). Se describen las partes medial (M) y lateral (L) del ligamento. Las áreas sombreadas muestran los puntos de fijación del ligamento amarillo en los niveles por encima y por debajo de L2-L3. En B la silueta de la lámina y las apófisis articulares inferiores se indican mediante líneas de puntos (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

- El así denominado ligamento «mamiloadesorio» es una estructura colágena de tipo tendinoso, que va desde la apófisis mamilar hasta la apófisis accesoria ipsolateral. Dado que une partes del mismo hueso, no se trata de un ligamento verdadero. Con frecuencia se osifica en estadios posteriores de la vida, aparentemente sin efectos negativos.

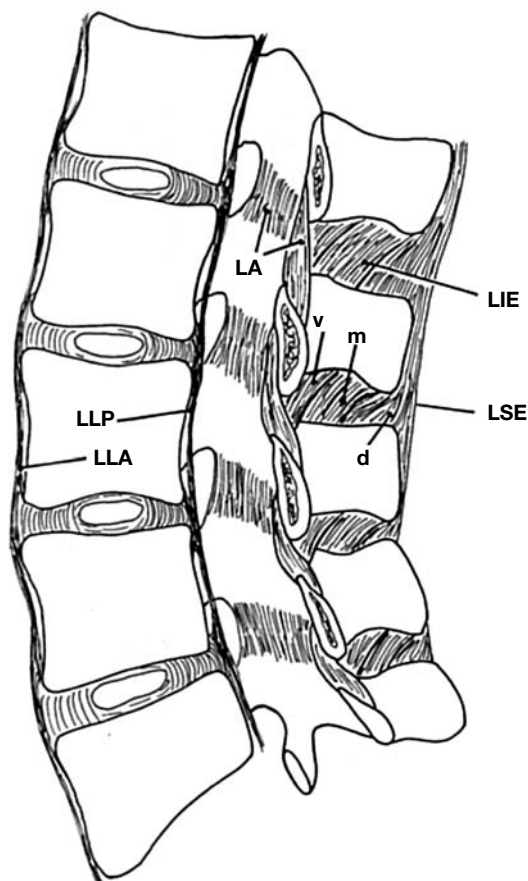


Figura 10.7. Sección sagital medial de la columna lumbar, que muestra sus diversos ligamentos. LLA: ligamento longitudinal anterior; LLP: ligamento longitudinal posterior; LSE: ligamento supraspinoso; LIE: ligamento interespinoso; v: parte ventral; m: parte media; d: parte dorsal; LA: ligamento amarillo, visto desde dentro del conducto vertebral y en sección sagital a la línea media (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

Notas adicionales acerca de las estructuras vertebrales relacionadas

La biomecánica lumbar es discutida en profundidad por Bogduk (1997) y bien ilustrada por Kapandji (1974). La biomecánica de las regiones cervical y torácica, así como la estructura de los componentes disciales, se presentan extensamente en el Volumen 1 de esta obra. Aquí se mencionan algunos puntos de particular interés respecto a la región lumbar:

- Es habitual que la flexión lateral de un segmento vertebral sea acompañado por rotación y, en la columna lumbar, principalmente hacia el lado opuesto (tipo 1) (Figura 10.9).
- Sin embargo, L5 se inclina lateralmente hacia el mismo lado durante la flexión/rotación (tipo 2), aunque «las articulaciones L4 - L5 muestran un sesgo particular: en algunos sujetos el acoplamiento es ipsolateral, en tanto que en otros es contralateral» (Bogduk, 1997).

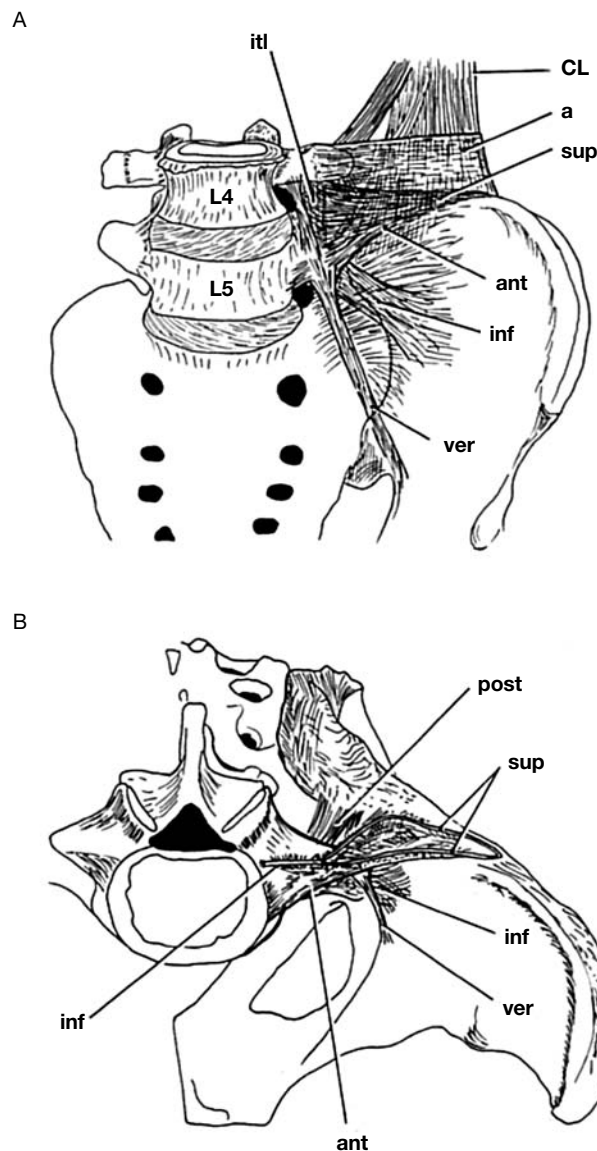


Figura 10.8. Ligamento iliolumbar izquierdo. A. Vista frontal. B. Vista desde arriba. sup: ligamento iliolumbar superior; ant: ligamento iliolumbar anterior; inf: ligamento iliolumbar inferior; ver: ligamento iliolumbar vertical; post: ligamento iliolumbar posterior; itl: ligamento intertransverso; a: Capa anterior de la fascia toracolumbar; CL: cuadrado lumbar (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

- A través del agujero vertebral de la 1ª vértebra lumbar desciende el cono medular de la médula espinal.
- Los agujeros lumbares inferiores albergan la cola de caballo y las meninges vertebrales.
- La médula puede sufrir traumatismo de muy diversas maneras; asimismo, puede presentar isquemia por estenosis vertebral, esto es, un estrechamiento del conducto neural que puede ser exacerbado por formación de osteófitos.
- Entre otros factores que podrían causar impacto o irritación de la médula se cuentan la protrusión discal y la laxi-

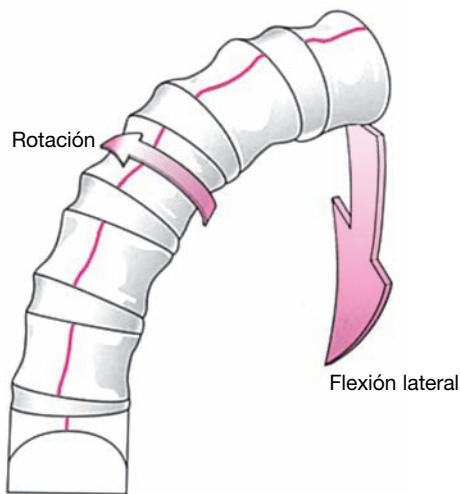


Figura 10.9. La inclinación lateral de un segmento vertebral de la columna lumbar es acompañada por rotación contralateral (tipo 1) (reproducido con permiso de Kapandji, 1974).

tud excesiva, que permiten un grado indebido de traslación vertebral en sentido anteroposterior y de un lado a otro.

- El plexo nervioso que inerva la extremidad inferior proviene de la médula espinal a niveles lumbar y sacro, lo que significa que cualquier impacto sobre una raíz nerviosa (protrusión discal, presión osteofitaria, etc.) en los agujeros intervertebrales lumbares podría producir tanto síntomas locales como neurales, comprometiendo la extremidad inferior.

- La disfunción postural, una vez establecida, tiende a producir adaptación biomecánica y un patrón habitual de uso donde la disfunción provoca una alteración aún mayor.

- Cuando se evalúa la disfunción biomecánica es importante considerar la postura global, más que solamente los factores locales, además de tomar nota de los patrones compensatorios previos. En tanto ciertos patrones compensatorios pueden considerarse habituales, casi «normales», la forma en que el cuerpo se adapta cuando se le imponen traumatismos (incluso menores) y/o nuevos esfuerzos posturales se verá fuertemente influida por los patrones de compensación existentes. En otras palabras, existe cierto grado de impredecibilidad en lo que concierne a las compensaciones, en especial cuando se han superpuesto exigencias recientes a los patrones adaptativos existentes.

- Las compensaciones estructurales pueden comprender una serie de influencias, por ejemplo, cuando el cuerpo intenta mantener los ojos y oídos en una posición idealmente equilibrada. Estas adaptaciones casi siempre involucrarán la región cervical, pudiendo implicar compensaciones lumbares. Dichas adaptaciones se superpondrán a los cambios compensatorios adicionales que ya hayan tenido lugar en la región. Por consiguiente, el fisioterapeuta debe tener en cuenta que lo que se presenta y es observado puede repre-

sentar problemas agudos que se desarrollan sobre patrones adaptativos crónicos. «Pelar» las capas del problema a fin de revelar los obstáculos nucleares tratables para recuperar la función normal implica paciencia y destreza.

- El Capítulo 2 examina la postura y las compensaciones posturales con mayor profundidad que los próximos capítulos técnicos, en los que se describen la pelvis y los pies, los fundamentos mismos del sostén estructural del cuerpo.

Las siguientes inserciones musculares son de particular importancia en la región lumbar.

- Los pilares del diafragma se insertan en los cuerpos vertebrales de la 2ª y la 3ª vértebras lumbares, lateralmente respecto al ligamento anterior.

- El psoasíaco se inserta posterolateralmente en los bordes superior e inferior de *todos* los cuerpos vertebrales (*Anatomía de Gray*, 1995).

- Las apófisis espinosas sirven de inserción a las lamelas posteriores de la fascia toracolumbar, el erector de la columna, los multifidos, los músculos y ligamentos interespinosos y los ligamentos supraespinosos (Figura 10.10).

- Hay un reborde vertical en todas las apófisis transversas lumbares, cerca de la punta, en el cual se inserta la capa anterior de la fascia toracolumbar y que separa una zona medial en la que se inserta el psoasíaco de una zona lateral para la inserción del cuadrado lumbar.

- Los ligamentos arqueados medial y lateral se insertan en las apófisis transversas de L1, en tanto el ligamento ilio-lumbar se inserta en las apófisis transversas de L5 (y a veces débilmente en L4).

- Las caras posteriores de las apófisis transversas lumbares están cubiertas por músculos dorsales profundos, con inserciones del dorsal largo.

- Los músculos intertransversos laterales se insertan en los bordes superior e inferior de las apófisis transversas adyacentes.

ÁREAS DE TRANSICIÓN

Las fuerzas adaptativas compensatorias (que involucran articulaciones, ligamentos, músculos y fascia), yendo hacia arriba desde la región pélvica o hacia abajo desde la parte superior del tronco, se localizan comúnmente a nivel de la transición entre la columna torácica, relativamente inflexible, y la lumbar, relativamente flexible: la unión toracolumbar. El acople entre T12 y L1 es un importante segmento transicional, ya que es allí donde la libre rotación es bruscamente interrumpida y donde la flexión y la extensión son permitidas repentinamente y en grado significativo. Como lo expresa Waddell (1998): «Las regiones transicionales entre las porciones fijas y flexibles de la columna vertebral sufren mayores exigencias funcionales, lo que podría explicar por qué son éstas las áreas más sintomáticas.»

Como ya se sugirió, todos los cambios funcionales ocurridos se acompañan siempre de rasgos estructurales, como acortamiento palpable, fibrosis o características de asimetría que afectan la amplitud de movimiento articular.

El equilibrio y la estabilidad vertebrales se subordinan a la integridad de las estructuras básicas de la columna, lo que comprende:

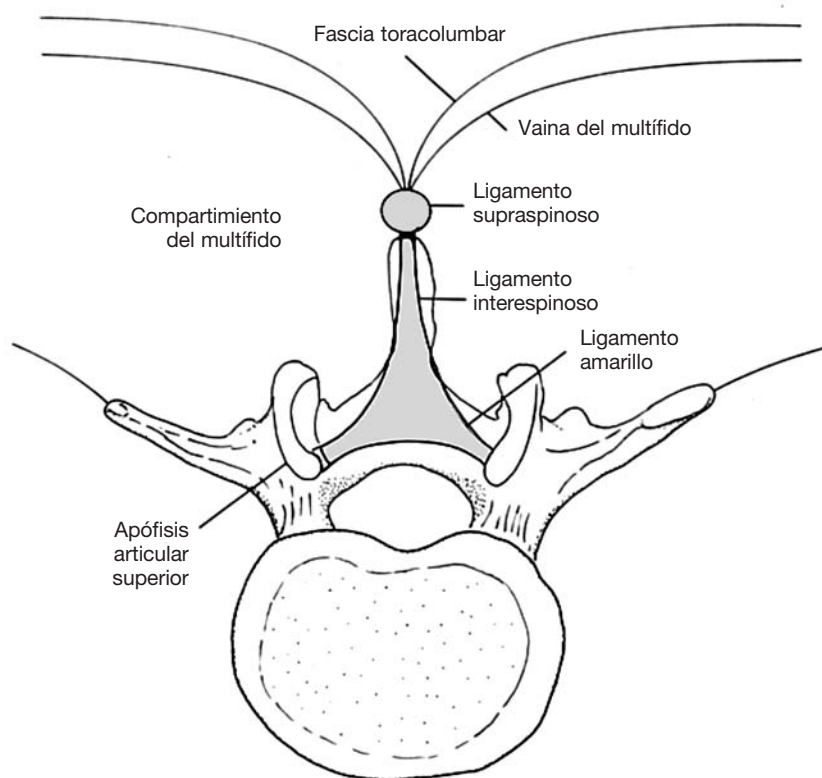


Figura 10.10. Vista horizontal de una vértebra lumbar que ilustra el complejo ligamentario interespinoso/supraspinoso/toracolumbar (IST). Al anclar la fascia toracolumbar y la vaina del multifido a las cápsulas de las articulaciones facetarias, el complejo IST se transforma en el sistema de sostén central de la columna lumbar (reproducido con permiso de Vleeming *et al.* 1997).

- La columna vertebral propiamente dicha (vértebras, articulaciones cigapofisarias, discos y ligamentos), lo que Panjabi (1992) llama el «sistema pasivo».
- El sistema muscular («activo»).
- El sistema de control (nervioso).

LA COLUMNA VERTEBRAL: SU ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

Como se ha observado, la estructura integrada de la columna vertebral, junto con su inervación y músculos, sirve a varias funciones que brindan estabilidad, movilidad y defensa. Cada una de dichas funciones impone demandas diferentes a la estructura de la columna. La sola necesidad de aportar sostén hubiese dado lugar a una estructura más rígida, mientras que si las funciones protectoras hubiesen sido el requerimiento dominante se habría desarrollado una masa mayor. Ha tenido lugar así un compromiso, que combinó movilidad con rigidez y masa relativas. Como lo explican Vleeming *et al.* (1997a): «Las demandas de sostén y movili-

dad siempre están en conflicto, y lograr el equilibrio entre ellas requiere buenos mecanismos de control.» La flexibilidad y el sostén relativos ofrecidos por los discos, ligamentos y músculos, en consecuencia, son elementos clave para permitir cumplir suficientemente con las exigencias de la columna vertebral.

Braggins (2000) afirma que las dos funciones aparentemente opuestas de la columna vertebral, a saber, rigidez y movilidad, han conducido al desarrollo de huesos firmes que ofrecen fuerza y protección a los tejidos blandos dentro de ella y a su derredor, mientras que al mismo tiempo hay muchos huesos pequeños articulados que brindan flexibilidad.

En la columna vertebral situada apropiadamente, los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales soportan la mayor parte de la carga representada por las estructuras suprayacentes (y cualquier otra cosa transportada). Cuando son sanos, los discos son en sí mismos lo suficientemente flexibles como para permitir flexión, extensión, flexión lateral, traslación (deslizamiento) y diversos grados de rotación. La capacidad de la columna vertebral de absorber tensión mecánica, en consecuencia, depende en gran parte de la integri-

dad de los discos vertebrales, así como de las curvaturas de la columna (ver Volumen 1, Capítulos 11 y 14, respecto a los detalles referidos a las columnas cervical y torácica, respectivamente).

Por detrás, las articulaciones cigapofisarias surgen de la columna para formar un anillo de hueso protector de la médula y los nervios emergentes y brindar (a cada lado) una conexión articular, ya que la apófisis articular superior de una vértebra se encuentra con la apófisis articular inferior de la vértebra suprayacente. La expresión *articulaciones facetarias*, tan comúnmente utilizada para describir las articulaciones cigapofisarias, no identifica con exactitud la naturaleza de estas estructuras. Su uso habitual y su popularidad, sin embargo, se sustentan en su inclusión en la mayoría de los textos.

Como explica Bogduk (1997):

El término «cigapofisaria» deriva de la palabra griega *apófisis*, que significa excrecencia, y *zygos*, que quiere decir yugo o puente. La voz... significa por tanto una «excrecencia que tiende un puente» y se refiere a cualquier apófisis articular... Otros nombres empleados para las articulaciones cigapofisarias son «articulaciones apofisarias» y «articulaciones facetarias»... Articulación facetaria es una expresión perezosa y deplorable.

La obvia irritación de Bogduk al usar este término proviene del hecho de que toda articulación corporal que posea una faceta será una articulación «facetaria» (como, por ejemplo, en la columna torácica, donde cada segmento presenta articulaciones facetarias con las costillas, en las articulaciones costovertebrales y costotransversas). El término «articulación facetaria», no obstante, ha llegado por su uso común a significar en breve la articulación cigapofisaria, acompañando o reemplazando en este texto el empleo común de «articulación facetaria» a «articulación cigapofisaria», pese a que la objeción de Bogduk es indudablemente exacta desde los puntos de vista técnico y semántico.

Estabilidad flexible

Flexibilidad y estabilidad son las palabras clave para definir las necesidades de la mayor parte de las articulaciones y regiones del cuerpo. Así por ejemplo, tendría poco beneficio fisiológico una región vertebral que fuese estable pero inflexible, o flexible pero inestable.

Lograr la combinación de una estabilidad flexible constituye el foco del intento terapéutico en la mayoría de las disciplinas de tratamiento manual, cualquiera que sea el medio que empleen.

- La estabilidad claramente proviene de un grado equilibrado de tono muscular en agonistas y antagonistas, en vez de un desequilibrio, como el que es evidente en los patrones del síndrome cruzado inferior, en el que los extensores hipertónicos comúnmente abruman a los flexores abdominales (Janda, 1996) (ver Volumen 1, Figura 5.2).

- La flexibilidad se relaciona con el tono equilibrado, así como con el estado de salud de músculos, ligamentos y articulaciones y su función (fuerza óptima, elasticidad, etc.).

La columna lumbar, en particular, requiere estabilidad y flexibilidad máximas si han de evitarse el dolor y la disfunción lumbares. Como señala Liebenson (2000a):

La lesión vertebral tiene lugar cuando la tensión ejercida sobre un tejido excede la tolerancia de éste. No es tanto la carga en exceso como el movimiento en demasía el principal mecanismo de la lesión. La lesión vertebral y su recuperación dependen de varios factores, como evitar la repetición del movimiento, una sobrecarga en un extremo de la amplitud de movimiento y el esfuerzo vertebral temprano por la mañana. También es importante la resistencia muscular.

Adaptabilidad = tolerancia

La manifestación previa de Liebenson centra su atención en los elementos esenciales para la comprensión de casi todos los deterioros musculoesqueléticos (y de la salud en general): el conocimiento de que se ha excedido la capacidad adaptativa de un organismo como un todo o de tejidos y estructuras locales en particular. El uso por Liebenson de la palabra «tolerancia» sugiere diversas razones posibles para tal derrumbe. Los tejidos pueden haber estado demasiado débiles para adaptarse a las exigencias o demasiado inflexibles, o ambas cosas, o podría haber habido una pobre coordinación entre los grupos musculares. La restauración de una función razonable requiere técnicas que «aligeren la carga (adaptativa) y/o incrementen la función». La solución a una disfunción local exagerada, por consiguiente, debe hallarse estimulando una mayor adaptabilidad (por ejemplo, aumento de la flexibilidad, estabilidad, fuerza y resistencia), así como teniendo por objetivo la reducción de las demandas adaptativas impuestas a los tejidos en cuestión.

IDENTIFICACIÓN DE LOS DESEQUILIBRIOS: PRIMER PASO ESENCIAL

Los enfoques terapéuticos y rehabilitadores que cumplan con estos requisitos para la recuperación del sufrimiento musculoesquelético exigen la identificación inicial de la disfunción subyacente, tanto si ésta consiste en hipertonía o hipotonía, hipermovilidad o hipomovilidad, acortamiento, debilidad, la presencia de fibrosis, puntos gatillo miofasciales locales y/u otras evidencias de compensación crónica, como de descompensación, en que se basan el derrumbe de los mecanismos adaptativos y la patología. La atención terapéutica debe centrarse en el patrón disfuncional actual (que ha surgido como resultado de uso excesivo, mal uso o abuso o de estructuras ya deterioradas), así como en los rasgos predisponentes que subyacen. Estos temas se describen con mayor detalle en el Volumen 1, Capítulo 4.

Estresores y homeostasis

Vale la pena subrayar que el menor esfuerzo repetido posee un efecto acumulativo equivalente al de un evento estresante mayor que tenga lugar una única vez. Liebenson (2000a) dice:

En su mayoría, las lesiones de la zona lumbar no son resultado de una única exposición a una carga de gran magnitud, sino de traumatismos acumulativos de grado bajo... En particular, se ha demostrado que las lesiones de la zona lumbar se producen

por movimientos repetidos en el extremo de la amplitud de movimiento.

McGill (1998) confirma que la lesión en la zona lumbar es usualmente resultado «de una historia de cargas excesivas que de forma gradual pero progresiva reducen la tolerancia de los tejidos». Estos puntos de vista son apoyados por los de Paris (1997), que se presentan más adelante en este capítulo.

En 1974, Selye describió cómo múltiples factores estresantes menores impactan sobre el organismo. En la explicación de Shealy (1984):

Selye ha insistido en que todo estrés sistémico causa una reacción esencialmente generalizada... más allá de cualquier daño específico que un estresor podría causar. Durante el estadio de resistencia (adaptación), un estresor dado puede no llegar a disparar la alarma; empero, Selye insiste en que la adaptación a un agente (estresor) se logra a expensas de la resistencia a otros agentes. Es decir, cuando uno se acomoda a un estresor determinado, otros estresores podrán requerir umbrales menores para desencadenar una reacción de alarma. *De considerable importancia es la observación de Selye según la cual la exposición concomitante a diversos estresores desencadena una reacción de alarma en niveles de estrés que individualmente permanecerían por debajo del umbral* (la curva es nuestra) (Figura 10.11).

La importancia clínica de este impacto acumulativo debe destacarse. En una situación concreta puede ser posible en un paciente dado identificar conductas que individual-

mente son de grado menor y aparentemente inocuas, pero que acumuladas imponen una exigencia adaptativa suficiente como para volverse significativas. En dicho contexto, el «aligeramiento de la carga estresora» podrá requerir en consecuencia modificaciones conductuales sólo menores para lograr beneficio clínico y mejoría sintomática.

Así por ejemplo, Lewit (1985) ha puesto en claro que cuando la zona de la unión toracolumbar se encuentra parcialmente restringida es posible demostrar la implicación de una serie de músculos locales, con frecuencia el cuadrado lumbar, el erector de la columna, el psoas e incluso el tensor de la fascia lata. Las intervenciones terapéuticas y de autoayuda que comiencen a normalizar la disfunción de los músculos más implicados (de acuerdo con los hallazgos de la evaluación y la palpación) pueden producir a menudo una resolución satisfactoria sin que sea necesario el tratamiento de todas las estructuras. Al evolucionar el proceso muchas veces tiene lugar la autonormalización una vez que se han abordado las restricciones clave, las debilidades, el acortamiento, etc. En otras palabras, una vez liberada una parte de la «carga estresora», usualmente los mecanismos homeostáticos son capaces de restaurar la función normal sin que se haya tratado algo demostrablemente disfuncional. El tema de la autorregulación homeostática se describe más extensamente en el Volumen 1, Capítulo 4, y se revisa en el Capítulo 1 de este texto.

También es importante volver a subrayar que los «estresores» (en el contexto de nuestro enfoque en el sistema musculoesquelético), que pueden definirse como fenómenos y factores que exigen respuestas adaptativas (del cuerpo como un todo o de tejidos o estructuras locales) no se limitan a ser de naturaleza biomecánica. Los estresores bioquímicos y psicológicos interactúan con los rasgos biomecánicos tan profundamente como para conformar una tríada de influencias, todas las cuales deben ser tenidas en cuenta. Ejemplos de dichas interacciones y una descripción más profunda de los mecanismos involucrados se hallarán en el Volumen 1. La siguiente cita breve del Volumen 1, Capítulo 9, da significado a estas interacciones y a cómo la modificación de un área puede ejercer influencia sobre las otras y sobre el estado general del sujeto.

Las influencias de naturaleza biomecánica, bioquímica y psicosocial no producen cambios aislados. La interacción entre ellas es profunda.

- La hiperventilación modifica la acidez sanguínea, altera la información neuromuscular (inicialmente la eleva y luego la reduce), crea sentimientos de ansiedad y aprensión e impacta directamente sobre los componentes estructurales de las regiones torácica y cervical, tanto si son músculos como articulaciones (Gilbert, 1998).

- La química alterada (hipoglucemia, acidosis, etc.) afecta de modo directo el estado de ánimo, en tanto éste (depresión, ansiedad) modifica la química sanguínea, así como altera el tono muscular y, por implicación, la evolución de los puntos gatillo (Brostoff, 1992).

- La estructura alterada (por ejemplo, la postura) modifica la función (por ejemplo, la respiración) y por consiguiente impacta sobre la química (por ejemplo, el equilibrio O_2/CO_2 , la eficacia circulatoria y el aporte de nutrientes, etc.), lo que a su vez ejerce impacto sobre el estado de ánimo (Gilbert, 1998).

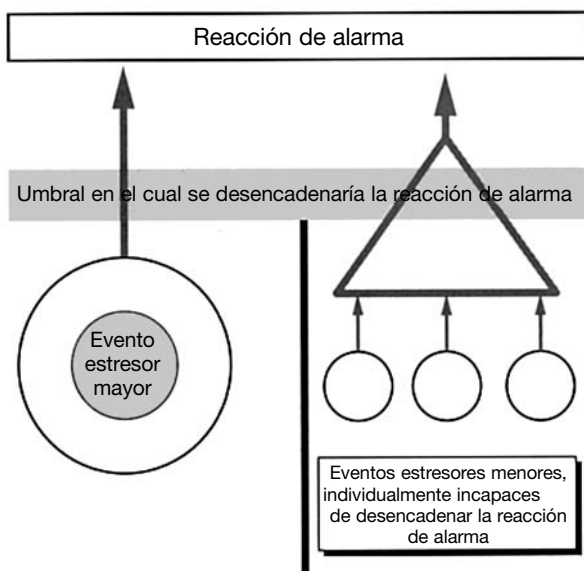


Figura 10.11. En el síndrome general de adaptación, una combinación de estresores menores, cada uno incapaz de desencadenar una reacción de alarma, puede, cuando se combinan o mantienen, producir una demanda adaptativa suficiente como para dar inicio a la alarma (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000).

Dentro de estas categorías –bioquímica, biomecánica y psico-social– se encontrarán la mayor parte de las grandes influencias sobre la salud, siendo sus «subdivisiones» (como la isquemia, el desequilibrio postural, la evolución de puntos gatillo, los atrapamientos y las compresiones neurales o neurológicas, los factores nutricionales y emocionales) de particular interés para la TNM (Chaitow y DeLany, 2000).

El ambiente contextual

En la breve descripción que sigue, relacionada con las formas en que la columna lumbar lleva a cabo sus innumerables tareas y con la eficacia de las estructuras de tejidos blandos que la sostienen y movilizan, es necesario ser consciente de los límites mecánicos con que opera la columna lumbar, las fuerzas a las que responde y las estructuras con las que interactúa; en otras palabras, de su ambiente contextual.

La columna lumbar no opera en el vacío:

- Se articula en la unión toracolumbar con la estructura superior, la columna torácica, y con todo lo que se fija a ésta, así como con la pelvis a través del sacro.
- Se une directamente a las extremidades superiores por vía del dorsal ancho y a las extremidades inferiores por vía del músculo psoas.
- Está íntimamente implicada en la función respiratoria por medio de la fusión entre el psoas y el cuadrado lumbar con el diafragma, que también se fija a la columna lumbar.
- Se enfrenta asimismo a demandas gravitacionales, así como a un amplio abanico de requerimientos motores, entre ellos flexión, extensión, flexión lateral, rotación, torsión, fuerzas de desplazamiento, compresión y elongación.

La naturaleza unificada de la estabilización vertebral (en particular) y de la función vertebral (en general) es descrita por Tunnell (2000), quien presenta un útil resumen de los fundamentos de la función y la disfunción vertebrales.

El problema de la estabilización vertebral es único. Como referencia a la columna vertebral se ha acuñado el término «órgano axial», destacando el hecho de que la columna, aunque está compuesta por muchos segmentos, posee un funcionamiento único, como órgano delimitado y unificado dentro del sistema motor. Funciona como eje o núcleo estructural del sistema motor, alrededor del cual el tronco y las extremidades, periféricos, se organizan. Sin embargo, la columna vertebral sólo puede funcionar eficazmente en su capacidad con una actividad y coordinación neuromusculares adecuadas (Gardner-Morse *et al.* 1995). Esto requiere percepción/propiocepción, planificación, organización en el tiempo, coordinación, velocidad, resistencia y fuerza.

Y continúa la autora:

La investigación ha demostrado la respuesta de estabilización vertebral previa al comienzo del movimiento intencional (Cresswell, 1994). El SNC debe elegir un grupo de posturas para cada actividad, sea ella estática o dinámica. Así, la estabilización efectiva de la columna vertebral consiste en primer lugar en la estabilización de los segmentos vertebrales individuales hacia una postura espinal que sea tanto segura para la columna como biomecánicamente coherente con la tarea en cuestión, y luego en la actividad de los músculos troncales más periféricos, que transfieren cargas del tronco a la pelvis y redu-

cen las cargas experimentadas por los segmentos vertebrales (Bergmark, 1989).

Uno de los cometidos del fisioterapeuta es realizar tareas evaluatorias que ayuden a desenmascarar desequilibrios y rasgos disfuncionales capaces de contribuir a un fracaso de las estructuras vertebrales (o de otras) para operar con normalidad. En este texto se describen un abanico de métodos de evaluación y palpación.

Sostén vertebral de los tejidos blandos

La columna lumbar transfiere el peso de la parte superior del cuerpo a la pelvis y las extremidades inferiores, y proporciona movilidad al tronco y protección a las estructuras neurológicas centrales. La estabilidad de la columna lumbosacra depende de diversos sostenes de tejidos blandos, así como de su propia arquitectura intrínseca. Willard (en Vleeming *et al.*, 1997b) echa una mirada a la naturaleza cohesiva del sostén de los tejidos blandos.

Si bien típicamente descritos como entidades separadas en la mayor parte de los textos de anatomía, estas estructuras fibrosas, tejidos blandos, conforman en verdad una vaina ligamentaria continuada en la que se encuentran las vértebras lumbares y el sacro. Los principales músculos, esto es los movilizadores más importantes de la región, como el multifido, el glúteo mayor y el bíceps femoral, poseen varias inserciones en esta vaina ligamentaria elongada.

Coordinación

Dentro de este corsé musculoligamentario integrado que incluye las estructuras tanto vertebrales como abdominales, la estabilidad será más factible si existe una relación coordinada entre agonistas y sinergistas. Se ha demostrado que el dolor de la zona lumbar es más probable y más intenso si hay incoordinación, como, por ejemplo, la hiperactividad de los músculos antagonistas de la espalda durante la fase oscilatoria del ciclo de la marcha (ver Capítulo 3) (Arendt-Nielson, 1984) o la activación demorada (para la estabilización vertebral) del transverso del abdomen durante el movimiento del brazo (Hodges y Richardson, 1996). Una mala coordinación de este tipo conduce a una situación de inestabilidad, en que es más fácil que se produzca una lesión.

Otras formas de coordinación pueden implicar la cocontracción de los músculos antagonistas como rasgo de estabilización. Cholewicki *et al.* (1997) han demostrado que la estabilidad lumbar aumenta por la activación conjunta de los agonistas y antagonistas; sin embargo, niveles exagerados de esta conducta podrían ser indicio de que los sistemas de estabilización pasiva de la columna lumbar son subóptimos.

Con todo, los momentos breves de cocontracción se consideran vitales para mantener una estabilización articular segura cuando tiene lugar una carga inesperada. Uno de los más importantes músculos responsables de la estabilidad de la columna lumbar cuando ésta se halla en posición neutra dentro de su amplitud del movimiento (y no en un extremo de ésta) es el transverso del abdomen (Cholewicki *et al.*, 1997). De hecho, estudios EMG han demostrado que el transverso del abdomen es el primer músculo reclutado

cuando se presenta una alteración repentina que demanda estabilización (Cresswell, 1994).

Liebenson (2000d) se decanta por lo contrario: «Mientras que los músculos abdominales reciben gran atención por su función protectora en la zona lumbar, quizá los extensores tengan una importancia aún mayor. Se ha demostrado que la resistencia disminuida de los extensores del tronco se correlaciona con problemas de la zona lumbar.» Los factores relacionados con la resistencia se describen en la página 230 y asimismo en el Cuadro 10.2, que describe aspectos rehabilitadores referidos a estas vitales estructuras de sostén.

Control central y periférico

Panjabi (1992) sugiere que hay tres subsistemas claramente diferenciados e integrados que trabajan conjuntamente para estimular la estabilidad vertebral: un subsistema de control neural (que comprende los controles tanto central como periférico) opera junto con el subsistema muscular activo y el subsistema osteoligamentario pasivo (que incluye las superficies articulares y las estructuras periarticulares de tejidos blandos). Los requerimientos necesarios para mantener la estabilidad vertebral en cualquier situación dada son evaluados por el subsistema neural central, que envía señales al sistema muscular para producir las respuestas apropiadas. Si hay un mal control central (motor) o si las estructuras musculares o ligamentarias son incapaces de cumplir adecuadamente con las necesidades de estabilización, se desarrolla un modelo de disfunción y dolor.

Describiendo las elecciones terapéuticas apropiadas en los casos en que se observa disfunción muscular, Bullock-Saxton (2000) dice:

La comprensión del déficit del sistema neural es esencial para el tratamiento. Sin esta perspectiva, el tratamiento de la respuesta del patrón muscular puede llevar una dirección errónea y resultar inútil. Efectivamente, los músculos son el reflejo de algún cambio neural, periférico o central.

Un ejemplo de control motor inadecuado es el que presenta Liebenson (2000b): «Las secuencias inapropiadas de activación muscular durante tareas aparentemente triviales, como inclinarse para levantar un lápiz, pueden comprometer la estabilidad vertebral y potenciar el encorvamiento de las restricciones ligamentarias pasivas.» La coordinación de la actividad muscular destinada a proporcionar una estabilización adecuada cuando se llevan a cabo movimientos incluso triviales exige un aporte apropiado de información neural y esto, a su vez, requiere datos coherentes de los propioceptores, mecanorreceptores y otras estaciones de información neural. Es más probable que las transmisiones eferentes sean las apropiadas si se basan en información aferente precisa proveniente de impulsos propioceptivos y fuentes sensoriales (por ejemplo, visuales).

¿Por qué el flujo de información periférica podría ser inexacto o inadecuado? Janda (1978, 1986) sugiere que el flujo normal de información a médula y encéfalo podría modificarse debido a cambios en la actividad provenientes de los receptores sensoriales (estaciones de información neural: ver Volumen 1, Capítulo 3, y en este volumen el Capítulo 2) y a cambios en el umbral de estimulación de las

células de la médula espinal. Ejemplos de formas en que la información periférica puede verse modificada son la inflamación, la actividad de puntos gatillo, el dolor, las lesiones periféricas y la biomecánica articular alterada. Aparentemente, los estímulos dolorosos «son capaces de alterar la sensibilidad a la percepción central del dolor y otros estímulos aferentes, *así como de alterar la respuesta eferente no sólo a nivel segmentario sino en muchos niveles, tanto de modo ipsolateral como contralateral respecto a la fuente estimuladora*» (la cursiva es nuestra) (Bullock-Saxton, 2000). Si el SNC no recibe información con precisión o no interpreta la información apropiadamente, es probable que la naturaleza de su respuesta no sea la adecuada a las necesidades de los tejidos que atiende.

Los músculos de dichas áreas, por consiguiente, estarán probablemente hiperactivos o inhibidos. Como explica Tunnell (2000):

Las expresiones «hiperactivo» e «inhibido» se refieren a estados neurológicos alterados de un músculo (neuromusculares). En un músculo «hiperactivo», el umbral de activación se encuentra descendido; el músculo debe ser activado más tempranamente y con mayor frecuencia que lo normal y es incluido en movimientos o funciones en que normalmente debe quedar quieto. Un músculo inhibido exhibe un umbral de activación elevado y queda fuera de determinados movimientos en que normalmente debería haber sido incluido. Los términos «débil» (pérdida de fuerza muscular) y «tirantez» (acortado, con pérdida de extensibilidad), por su parte, se refieren a las propiedades biomecánicas del músculo.

Murphy (2000) se extiende acerca de este tema:

En pacientes con molestias vertebrales es común hallar inhibición en ciertos músculos con un importante papel de estabilización... Es significativo tomar conciencia de que aunque los músculos de los pacientes con molestias vertebrales tendrán en su mayoría la fuerza suficiente como para realizar su tarea de movimiento y estabilidad, si el sistema nervioso central no los activa apropiadamente en el momento correcto y en la magnitud correcta y en armonía con otros músculos implicados en la actividad, el resultado podrá ser la disfunción y el microtraumatismo. Desde un punto de vista clínico esto es mucho más importante que la «debilidad».

El patrón disfuncional que surgiría de dicho escenario conduciría a secuencias de descarga muscular alteradas, desequilibrios entre agonistas y antagonistas, fracaso de los sinergistas en llevar a cabo sus roles de sostén y, por último, dolor y disfunción. La comprensión de estos patrones requiere conocer las diferentes características de los músculos en relación con su papel, de sostén y estabilizante, o más activo, fásico, movilizador (ver Volumen 1, Capítulo 2, así como la secuencia de la evaluación funcional en el Volumen 1, Capítulo 5).

Señala Norris (2000a):

La combinación de laxitud muscular y pobre capacidad de contención, por un lado, con tirantez muscular y dominancia, por el otro, alterará el punto de equilibrio de la articulación, tendiendo a traccionar de ésta hacia el músculo tirante. La imposibilidad de moverse activamente en toda la amplitud del movimiento debido a una combinación de tirantez y mal control interno sobre la amplitud del movimiento alterará la naturaleza del movimiento por completo.

Norris no centraba estos pensamientos específicamente en la columna vertebral o las articulaciones vertebrales, pero el concepto de que este desequilibrio llevará en última instancia a la disfunción es claro en cualquier contexto.

La inervación del sistema de sostén musculoligamentario de la columna lumbar sugiere una elevada densidad de nociceptores, que si son irritados por fracasar en cumplir con las demandas adaptativas pueden dar comienzo a un proceso de inflamación neural que podría provocar dolor lumbar crónico (Garrett *et al.* 1992; Levine *et al.* 1993). Esta situación de inflamación crónica puede verse agravada aún más –y perpetuada– por desequilibrio hormonal, agotamiento suprarrenal o dificultades nutricionales (Lee y Hopkins, 1996; Pizzorno y Murray, 1990; Werbach, 1996).

Las elecciones que hacen los músculos

Si en condiciones aeróbicas estimuladoras músculos tales como el transverso del abdomen deben «elegir» simultáneamente entre mejorar la función respiratoria o estabilizar las estructuras vertebrales, serán las demandas respiratorias las que se seleccionen y cumplan, pudiendo ser la estabilización vertebral inadecuada en relación con tales demandas (Richardson *et al.* 1999). En tales circunstancias, las que posiblemente incluirían que la columna vertebral se curvase y elevase, ésta quedaría vulnerable (ver Cuadro 10.4, más adelante en este mismo capítulo, para una descripción de la elevación).

Richardson *et al.* señalan asimismo:

Hay datos de que el músculo multifido se encuentra continuamente activo en las posturas erguidas respecto a las posiciones en decúbito. Junto con el dorsal largo y el iliocostal (sacrolumbar), el multifido proporciona a la columna vertebral sostén antigravitatorio mediante una actividad casi continua. De hecho, el multifido es probablemente activo en todas las actividades antigravitatorias.

Es algo sorprendente que Richardson *et al.* destaquen asimismo la importancia del diafragma en el control postural. En un estudio que midió la actividad tanto de la porción costal del diafragma como de sus pilares, así como del transverso del abdomen, se halló que cuando se requería estabilización vertebral (en este caso por flexión de los hombros) había contracción (de todas estas estructuras).

Los resultados proporcionan evidencias de que el diafragma contribuye al control vertebral y de que puede hacerlo ayudando con presurización y control del desplazamiento de los contenidos abdominales, permitiendo al transverso del abdomen aumentar la tensión en la fascia toracolumbar o generar presión intraabdominal.

Observando las evidencias referidas al papel del diafragma en la estabilización vertebral, demostrado por Richardson *et al.*, vale la pena tener en cuenta que una persona con un desequilibrio en el patrón respiratorio (una tendencia a la respiración torácica superior, por ejemplo) podría desarrollar actividad de puntos gatillo en el mismo diafragma (Lewit, 1999). Las repercusiones y cadenas de involucración podrían ser muy amplias. Lewit describe un punto gatillo diafragmático activo, localizado ventralmente bajo el arco costal, asociado con un punto gatillo en el dorsal largo. Liebenson

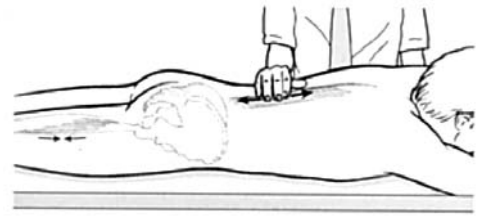


Figura 10.12. Palpación del reflejo de Silvertolpe (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2000; 4[3]:195).

(2000c) explica el así llamado fenómeno de Silvertolpe (Figura 10.12) en relación con este punto gatillo:

... cuando (el punto gatillo en el dorsal largo) se palpa perpendicularmente (esto) causa una respuesta torsional que puede trasladarse a los músculos isquiocrurales, provocando la extensión de la zona lumbar o una inclinación pélvica anterior (Silvertolpe, 1989).

Lewit (1999) y Liebenson (2000c) describen ambos que la presencia de estos puntos gatillo (dorsal largo y diafragma) puede asociarse con otros puntos en la nalga, a nivel del cóccix, y que los síntomas presentes podrían incluir «dolor en la zona lumbar, dolor coccígeo, dolor seudovisceral y disfonía», así como que el foco terapéutico podría centrarse en el tratamiento del ligamento sacrotuberoso, el músculo coccígeo y otras estructuras relacionadas con las porciones pélvica y torácica del diafragma. La importancia de este ilustrativo ejemplo consiste en los amplios vínculos que ha podido demostrarse que son activos, impactando no sólo en estructuras locales sino también en funciones como la respiración y el habla.

La implicación del diafragma en la estabilización postural sugiere que podrían presentarse fácilmente situaciones en que se hacen evidentes demandas contradictorias, con necesidad de control postural al mismo tiempo que demandas fisiológicas exigen un mayor movimiento diafragmático. Richardson *et al.* (1999) manifiestan: «Ésta es un área de investigación continua, que debe incluir las fases excéntrica/concéntrica de la activación del diafragma».

Por cierto, también otros músculos están involucrados en las tareas de estabilización y antigravitatorias, pero estos ejemplos describen las complejas interacciones que tienen lugar de modo constante cada vez que hay necesidad de estabilidad central. Debe tenerse en cuenta asimismo que la discusión que aquí presentamos trata de músculos relativamente funcionales, que deben hacer su elección ante las demandas de forma instantánea. Es posible imaginar las complicaciones que surgirán cuando estas exigencias contradictorias se hagan a tejidos disfuncionales, hipertónicos o hipotónicos, o a otros que funcionen fuera de la normal secuencia de descarga.

Implicación muscular específica en la estabilización

Es tanta la variedad de movimientos y posiciones exigidos a la zona lumbar que en el marco del «apilamiento ligamentario» (Vleeming *et al.* 1997b) ciertas estructuras deben manejar mayores cargas estresoras que otras. Así por ejemplo, los movimientos torsionales provocan en la cara posterior diferentes esfuerzos por parte de los rotadores y los intertransversos, en tanto que por delante los oblicuos del abdomen ayudan a estabilizar la columna vertebral durante la flexión lateral y la torsión, sobre todo si la columna está siendo simultáneamente comprimida en sentido axial (McGill, 1991).

Notas acerca del cuadrado lumbar

Una de las principales influencias estabilizantes en la zona lumbar es la constituida por el cuadrado lumbar (CL), dada su inserción en las apófisis transversas, la pelvis y la última costilla. Con referencia a sus efectos estabilizadores, McGill (1998) informa que actúa como un «puntal vertebral bilateral».

El CL hace mucho más que flexionar la columna vertebral hacia un lado. En estudios mediante EMG destinados a medir la actividad frente a grados crecientes de peso (sujetos normalmente erguidos), se observó que cuanto mayor es el peso mayor es también la actividad del CL, sin evidencia alguna de flexión lateral (McGill, 1996). Asimismo, se observó que el sostén estabilizante proporcionado por el CL a la columna lumbar es superior en este contexto que el del músculo erector de la columna, recto del abdomen, oblicuos interno y externo (no se midieron el multifido ni el transversos del abdomen). Acerca de este estudio, que demuestra la actividad estabilizadora del CL, se pregunta Murphy (2000): «¿Hasta qué grado es activo el CL en movilizar la columna lumbar o la pelvis, (toda vez que) se piensa clásicamente que el CL contribuye a la flexión lateral de la columna lumbar, la marcha de cadera, la posición estática unilateral y la abducción de la cadera?»

Norris (2000a) sugiere que de hecho el CL puede considerarse como dos entidades diferentes con funciones separadas: «Parece probable que el músculo pueda actuar funcionalmente en las porciones medial y lateral, siendo la porción medial más activa como estabilizadora (*sic*) de la columna lumbar y la lateral, más activa como movilizadora (*sic*).» Señala Norris que existen ejemplos de estas divisiones del trabajo en otros músculos, como por ejemplo (citando un informe de Jull, 1994) el glúteo mediano, en el que las fibras posteriores están más involucradas en la postura.

Richardson (2000) sostiene la observación de Norris respecto al papel dual del CL: «El CL consta de dos partes funcionalmente diferentes. Las fibras mediales son estabilizadores segmentarios vertebrales locales, y las fibras laterales, globales, actúan para ayudar a la flexión lateral.» Tunnell (2000) coincide al manifestar: «Este ejemplo (del papel dual del CL) acentúa la realidad de que en última instancia la función de un músculo depende de las fuerzas a las que responde y de la tarea que está intentando llevar a cabo en el cuerpo.»

Travell y Simons (1992) ofrecen una perspectiva ligeramente diferente.

En un sujeto en posición erguida, el cuadrado lumbar funciona para controlar o «frenar» la flexión lateral hacia el lado opuesto por medio de una contracción «excéntrica». La estabilización de la columna lumbar sobre la pelvis efectuada por el cuadrado lumbar es tan importante que, de acuerdo con Knapp (1978), la parálisis bilateral completa de este músculo hace imposible la marcha, incluso con muletas.

Observan asimismo que se ha propuesto para este músculo un papel de estabilización de la última costilla durante la inspiración y espiración forzada.

Factores de resistencia muscular

El grado de resistencia de los músculos que sostienen y estabilizan la espalda constituye aparentemente un elemento clave en la predisposición de las estructuras vertebrales al dolor y la disfunción. De hecho, la demostración de que importantes músculos como el multifido han perdido niveles significativos de su resistencia potencial podrá predecir la mayor probabilidad de recurrencia del dolor lumbar, o la probabilidad de que éste tenga lugar en sujetos previamente libres de problemas (Biering-Sorensen, 1984; Luoto, 1995).

La fatiga es el resultado final de una mala resistencia a cualesquiera exigencias que se experimenten. Al aumentar la fatiga, tareas repetitivas como inclinarse e incorporarse, iniciadas por medio de actividades de acucillamiento mecánicamente efectivas, han demostrado dar paso gradualmente a posturas de encorvamiento y a una estabilidad postural reducida (Panjabi, 1992).

El dolor lumbar agudo puede ir acompañado por signos de atrofia del multifido ipsilateral respecto al dolor, en los mismos niveles vertebrales en que se observa la disfunción articular. La atrofia puede continuar después de la recuperación de los síntomas dolorosos, a menos que se realicen ejercicios para el reentrenamiento muscular (Hides *et al.* 1993).

Liebenson (2000d) describe la importancia de la resistencia potencial relativa de los extensores de la columna vertebral.

Hay evidencias extremadamente firmes debido a que son prospectivas (predictivas). Biederman *et al.* (1991) comunicaron una mayor fatigabilidad del multifido que de otras partes del erector de la columna en casos de dolor crónico de la zona lumbar, en comparación con sujetos normales. Es de notar el hecho de que se han encontrado fibras musculares de tipo 1 (es decir, posturales) atrofiadas («de torsión lenta») en el multifido de los pacientes con dolor crónico de la zona lumbar (Rantanen *et al.* 1993). Esto significa degeneración y posiblemente infiltración grasa de las fibras de tipo 1 del multifido (resistentes).

Nota. La descripción de las diferencias entre las fibras de tipos 1 y 2 se halla en el Volumen 1, Capítulo 2.

Liebenson (2000a) resume la necesidad de prevenir la lesión de la zona lumbar basándose en «acondicionamiento o adaptación» (es decir, evitar tensiones indebidas y adquirir mayor flexibilidad y estabilidad, lo que produce una mayor tolerancia al esfuerzo). Sugiere que existen evidencias de que una tensión demasiado baja (o demasiado infrecuente) puede ser tan dañina como la exposición en demasía a la tensión biomecánica. En otras palabras, el desacondicionamiento

mediante inactividad provoca disfunción tanto como la tensión biomecánica excesiva e inapropiada.

McGill (1998) indica que para reducir las posibilidades de lesión, en todas las tareas de carga la columna vertebral debe estar en posición neutra. Advierte al mismo tiempo que habrán de evitarse los movimientos efectuados en un extremo de su amplitud (por ejemplo, inclinarse hacia delante para incorporarse). Propone además métodos basados en el sentido común, entre ellos la rotación de tareas con cargas diversas, la introducción de frecuentes pausas para reposar y mantener las cargas cerca de la columna vertebral (McGill y Norman, 1993). Asimismo, hay evidencias de que los tejidos son más vulnerables después del reposo (por ejemplo, por la mañana temprano) y después de estar el sujeto sentado por períodos incluso breves (30 minutos o más) (Adams *et al.* 1987).

Síntomas «impostores»

Grieve (1994) describe procesos que se «enmascaran» como otros; algunos de ellos, relacionados con la columna lumbar, se resumen a continuación. Dice así:

Frente a pacientes desconocidos necesitamos algo más que estar alertas a afecciones diferentes de las musculoesqueléticas; no se trata aquí de efectuar un «diagnóstico», sino sólo de tener particular conciencia de cuándo la terapia manual u otras terapias físicas pueden ser algo más que simplemente inadecuadas, quizás hasta necias. Podría demorarse incluso un tratamiento más apropiado.

Podría surgir la sospecha de que el problema no es musculoesquelético en los casos siguientes:

- Síntomas engañosos: algo no parece del todo correcto en la forma en que el paciente describe sus antecedentes de dolor u otros síntomas. El sentido común del fisioterapeuta puede ponerle sobrealerta; por prudencia debe buscar otra opinión en el nivel jerárquico superior.
- Patrones de actividad que agravan o mejoran los síntomas parecen inusuales y provocan dudas en la mente del fisioterapeuta.
- Síntomas que aparecen por causas malignas (neoplasias) y simulan estrechamente síntomas musculoesqueléticos o se presentan junto con una disfunción musculoesquelética real. La falta de progreso en la resolución de los síntomas o las respuestas inusuales al tratamiento deben hacer que el fisioterapeuta revise la situación.

En el Cuadro 10.1 se sintetizan una serie de observaciones efectuadas por Grieve. Otras se encontrarán, cuando vengan al caso, a lo largo del texto.

EL SENTIDO DEL DOLOR LUMBAR

Cuando un paciente se presenta con dolor lumbar, cualquier profesional razonablemente bien entrenado será consciente de la enorme lista de causas posibles. El diagnóstico de la(s) causa(s) de dolor de espalda se efectúa comúnmente por exclusión. Una vez que (como es esperable) han sido eliminadas todas las posibilidades amenazantes para la vida,

sigue existiendo una gran cantidad de opciones causales (en general) sin importancia crítica. Excelentes clínicos han presentado sus perspectivas acerca de cómo manejar mejor el proceso de evaluación que debería conducir a la comprensión de la causa más probable del dolor de espalda del sujeto en cuestión (Braggins, 2000; Liebenson, 1996; Norris, 2000b; Vleeming *et al.* 1997a; Waddell, 1998).

Waddell (1998) ha descrito una simple tríada* diagnóstica en la que se toma una decisión según los antecedentes, los síntomas de presentación y el juicio clínico del profesional. Esta detección inicial determina el manejo consecutivo del caso, lo que implica la investigación, el tratamiento y/o la derivación apropiados. Waddell divide el dolor de espalda en tres categorías (descritas más adelante con mayor detalle): «dolor de espalda simple», dolor de raíces nerviosas y patología grave. Waddell efectúa una observación de particular importancia cuando señala:

Usted será capaz de distinguir la patología gastrointestinal, genitourinaria, de cadera o vascular *si piensa en ella*. Las pasamos por alto cuando no pensamos en ellas, suponiendo de inmediato que todo paciente con dolor de espalda ha de presentar un problema vertebral (las cursivas son de Waddell).

Norris, que apoya el proceso de detección diferencial de Waddell usando el proceso triádico, aconseja los siguientes principios para restablecer la estabilidad de la espalda mediante ejercicios de estabilización (Cuadro 10.2) destinados a los diversos grupos triádicos.

- *Dolor de espaldas simple*. Comenzar con ejercicios de estabilización y continuar con ellos hasta la completa funcionalidad.
- *Compresión de las raíces nerviosas*. Comenzar la ejercitación cuando el dolor lo permita, pero derivar al especialista si no ha habido mejoría en un lapso de 4 semanas.
- *Patología grave*. Usar ejercicios de estabilización de la espalda sólo después de una intervención quirúrgica o médica.

Los protocolos de manipulación de tejidos blandos, incluyendo por ejemplo TNM y TEM, seguirían aproximadamente los mismos criterios. Los métodos de liberación posicional podrían emplearse en cualquier categoría triádica, en cualquier estadio, dado que estas técnicas son totalmente no invasivas. La desactivación de puntos gatillo, efectuada de forma extremadamente cuidadosa, también podría incorporarse a los contextos que excedan el «dolor de espalda simple» a fin de reducir la carga producida por el dolor.

* El término «tríada» (*triage*) se utiliza aquí como el orden jerárquico establecido en situaciones de urgencia, como en los campos de batalla, donde los soldados heridos eran divididos (por el médico jefe) en tres categorías: quienes tenían lesiones graves, pero con probabilidades de recuperarse con la atención adecuada y que por consiguiente recibían la atención principal; quienes tenían heridas menores cuyo cuadro permitía demora en darles tratamiento, y quienes tenían lesiones tan graves que la recuperación era improbable, y que por tanto recibían atención sólo limitada en el ambiente bajo presión de la batalla. Como manifiesta Waddell (1998): «El médico no intenta un diagnóstico más preciso ni efectúa tratamiento alguno, pero toma la decisión terapéutica más importante. Todo sigue a este primer paso. Según esta división triádica se decide quién recibe tratamiento y, de hecho, el resultado final».

Cuadro 10.1. Síntomas impostores (diagnóstico diferencial)

Ejemplos de síntomas «impostores» que replican o producen dolor de la zona lumbar son los siguientes:

- Casi todos los trastornos abdominales pueden reflejarse como dolor de espaldas (úlceras pépticas, cáncer de colon, patología arterial abdominal). En consecuencia, junto con la evaluación musculoesquelética deben evaluarse todos los demás síntomas.
- La hernia hiatal se relaciona por lo general con dolor torácico y de hombros bilateral.
- Waddell (1998) sugiere tener en cuenta el síndrome de la cola de caballo (que incluye un grupo de finos nervios en el extremo terminal de la médula espinal) y/o trastornos neurológicos difusos si el paciente con dolor en la zona lumbar informa sobre dificultades de micción (deseo frecuente de orinar o incapacidad intermitente para orinar) y/o incontinencia fecal. Puede describir asimismo un área de anestesia en forma de montura alrededor del ano, el periné o los genitales. Puede haber debilidad motora acompañante en las piernas, evidenciada por alteraciones de la marcha (ver Capítulo 3). En caso de cualquiera de estos síntomas es obligatoria la derivación inmediata a un especialista.
- Debe surgir la sospecha de espondilitis anquilosante u otras afecciones inflamatorias crónicas si los síntomas de dolor en la zona lumbar implican un inicio progresivo antes de los 40 años de edad (usualmente en el sexo masculino), además de antecedentes familiares, rigidez matinal extrema, rigidez constante que afecta todos los movimientos de la columna vertebral en todas direcciones, dolor y restricción en articulaciones periféricas, o asociación con colitis, iritis y/o problemas de la piel, como psoriasis.
- El dolor de la angina de pecho se presenta clásicamente como dolor torácico, cervical anterior y en el brazo (usualmente izquierdo). Las afecciones facitarias o discales torácicas pueden simular una angina, así como pueden activar puntos gatillo. Por lo general, los factores que producen agravación y mejoría ofrecen indicios acerca de la relación del proceso con problemas cardíacos o de que responde a influencias biomecánicas.
- La vesícula biliar disfuncional comúnmente refiere dolor a la zona torácica media, en forma unilateral o a ambos lados. Habitualmente los factores que producen agravación o mejoría pueden brindar indicios acerca de la relación del proceso con la función digestiva o de que responde a influencias biomecánicas.

- En la ileítis regional, los dolores sacroiliaco y de la nalga derecha pueden ser producidos por la perforación del íleon (enfermedad de Crohn).
- Un dolor que recuerda estrechamente la disfunción toracolumbar aguda puede provenir de una urolitiasis (cálculos en el uréter, «cólico renal»).
- El dolor pronunciado en la zona lumbar (posiblemente con referencia a los testículos) puede relacionarse con un aneurisma próximo a romperse. Grieve dice que «el comienzo de la disección de la aorta ascendente o el arco aórtico se caracteriza por un dolor torácico repentino y desgarrante», que puede irradiar a cuello, tórax, abdomen y piernas. La distinción entre estos síntomas y un problema musculoesquelético agudo puede hacerse porque el dolor es de calidad «repentina, grave y difusa».
- Si un paciente presenta un fondo patológico coronario, pulmonar o bronquial, las venas vertebrales pueden haberse transformado en varicosas, produciendo un dolor de espalda mal definido. Grieve describe la naturaleza difusa del drenaje venoso desde la columna vertebral. Estas venas, así como las arterias y arteriolas asociadas, son «inervadas por una densa organización plexiforme de fibras nerviosas desmielinizadas, que constituyen parte importante de la columna vertebral y pueden ser irritadas de muy diversas maneras para dar origen al dolor».
- La osteítis deformante (enfermedad de Paget) puede presentarse con un dolor persistente, pero también puede ser asintomática. Para confirmar el diagnóstico es necesaria la punción para biopsia.
- El filamento que se encuentra al final del tubo dural, el *filum terminale*, puede estar afectado por una lesión opresiva, en especial en los adolescentes, durante los años del «estirón de crecimiento», dando síntomas de dolor de espalda. Comunica Grieve: «La presencia de pies cavos bilaterales leves, acortamiento del tendón de Aquiles y antecedentes de enuresis en la niñez, sin historia clara de enfermedad neurológica, podría indicar como causa una anomalía meníngea».
- Véase asimismo Volumen 1, Figura 6.3, respecto a dolores frecuentes referidos desde diversos órganos.

Cuadro 10.2. Evaluaciones y ejercicios de estabilización axial

Existe un continuo debate entre los expertos acerca de la importancia de la musculatura abdominal para estabilizar la espalda en relación con los extensores del tronco. En verdad, la discusión importa poco en un contexto amplio, ya que la integridad funcional de ambos grupos es esencial para una función vertebral normalmente sana. De hecho, hay muchas evidencias, como se explicó antes en este capítulo, de que la contracción conjunta de músculos opuestos de la región vertebral constituye un fenómeno habitual durante las actividades normales, lo que acentúa la necesidad de un buen tono y estado de los grupos musculares anterior y posterior (Cholewicki *et al.* 1997; Liebenson, 2000b, d). Para la estabilización central, que incluye un cerco de músculos que rodean, estabilizan y hasta cierto grado mueven la columna lumbar se han desarrollado diversos ejercicios.

Richardson y Jull (1995) han descrito una prueba de «coordinación» que ayuda a evaluar la capacidad del paciente para mantener la columna lumbar en estado estable bajo diferentes grados de carga. Norris (2000b) describe este procedimiento de evaluación de la estabilidad vertebral:

- El paciente adopta una posición supina en decúbito, encorvado, con una almohadilla de (bio)retroalimentación de presión (un cojín inflable unido a un medidor de presión, similar al dispositivo utilizado para registrar la presión arterial) colocado bajo la columna lumbar.

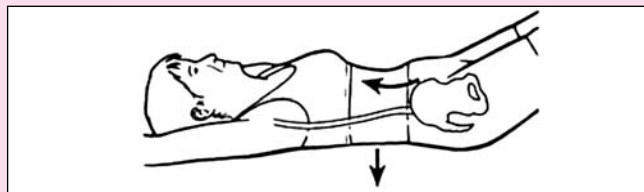


Figura 10.13. Prueba de coordinación de la «columna neutra» (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2000; 4[2]:110).

- La almohadilla inflada registra el grado de presión aplicada por la columna lumbar hacia el piso. El objetivo consiste en mantener la presión durante la ejecución de diversos grados de actividad (ver luego).
- En primer lugar se solicita al paciente que ahueque el abdomen, atrayendo el ombligo hacia la columna vertebral/piso, lo que da inicio a la contracción conjunta del transversos del abdomen y el multifido (Figura 10.13); esta posición se mantiene al aplicar cargas crecientes mediante el enderezamiento gradual de una pierna por deslizamiento del talón sobre el suelo. Esto hace que los flexores de la cadera trabajen de forma excéntrica y, si pasan la estabilidad de la pelvis, que ésta se flexione. En consecuencia, la modificación (reducción) de la presión del manómetro o la observación o palpación de una

(continúa)

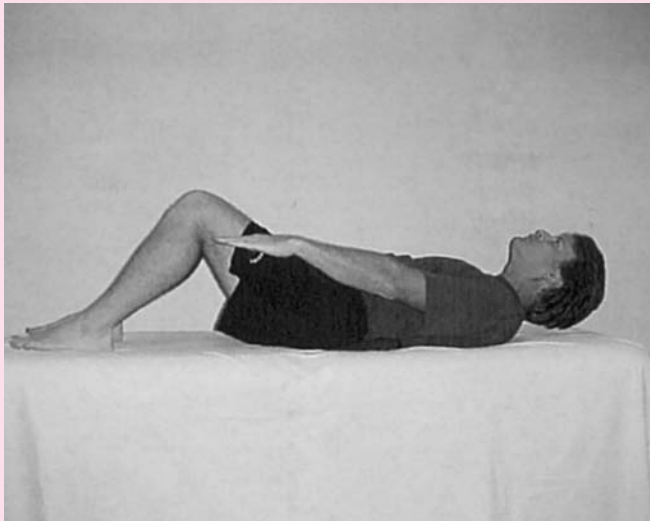
Cuadro 10.2. Evaluaciones y ejercicios de estabilización axial (continuación)

inclinación pélvica o un aumento de la lordosis lumbar antes de que la pierna se extienda por completo sugieren una insuficiencia muscular abdominal profunda, que afecta el transverso del abdomen y los oblicuos internos.

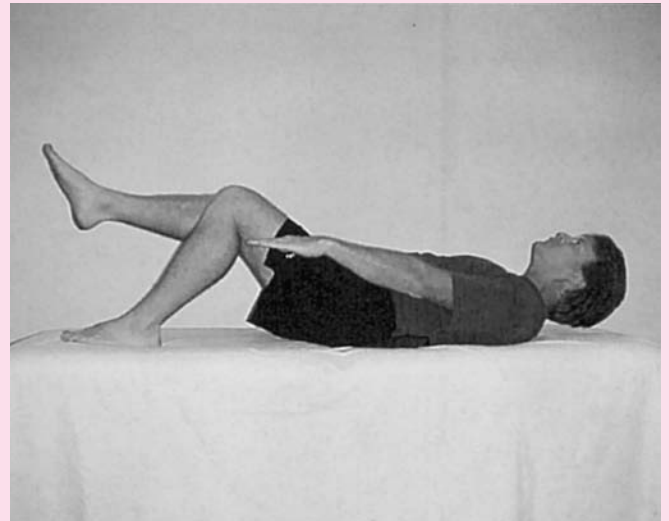
- Una vez consolidado el ejercicio de estabilización básico mientras se mantiene la presión hacia el suelo *sin mantener la respiración*, pueden introducirse ejercicios de estabilización más avanzados. Estos incluyen, de forma gradual, variaciones de la carga de miembro inferior o el tronco y se llevan a cabo mientras se mantiene la columna lumbar presionada hacia el piso (lo cual es confirmado por una lectura relativamente constante del manómetro medidor o por observación). Estos ejercicios graduados de estabilización implican la adopción por el paciente de posiciones

que progresan según se ilustra en la Figura 10.14, comenzando con sólo la flexión de las extremidades superiores (A) hasta que se flexionan las extremidades superiores e inferiores (D), seguido por la posición de «insecto muerto» y finalmente la flexión del tronco (F y G). La repetición de estas posiciones (que se mantienen durante 5 a 8 segundos) varias veces al día produce una gradual recuperación de la estabilidad vertebral (véase asimismo el ejercicio de autoayuda en el Capítulo 7, orig. págs. 170 - 172).

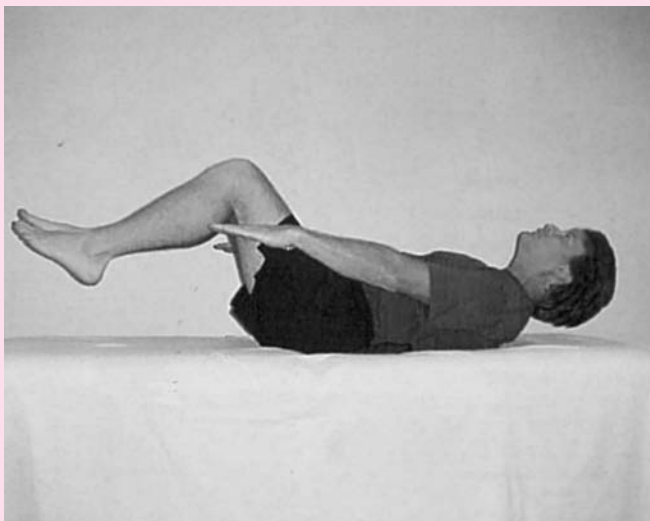
Liebenson (2000b) señala: «La cosa más importante a recordar acerca de un entrenamiento seguro de la espalda es que en los estadios agudos los ejercicios deberían reducir o centrar el dolor del paciente, y en el estadio de recuperación subagudo deberían mejorar el control motor».



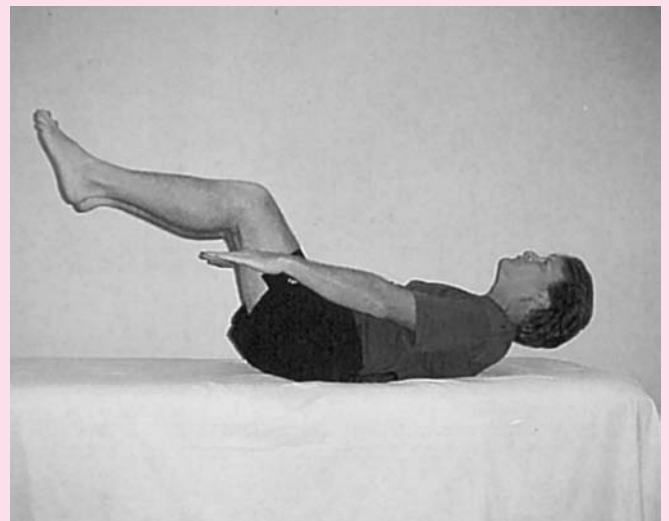
A



B

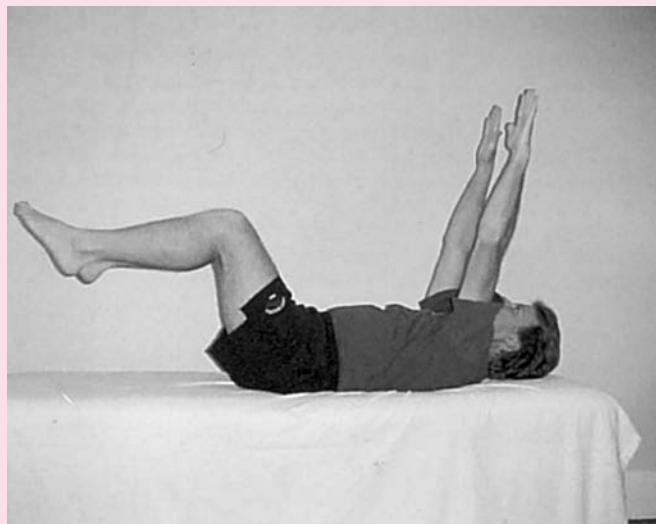


C



D

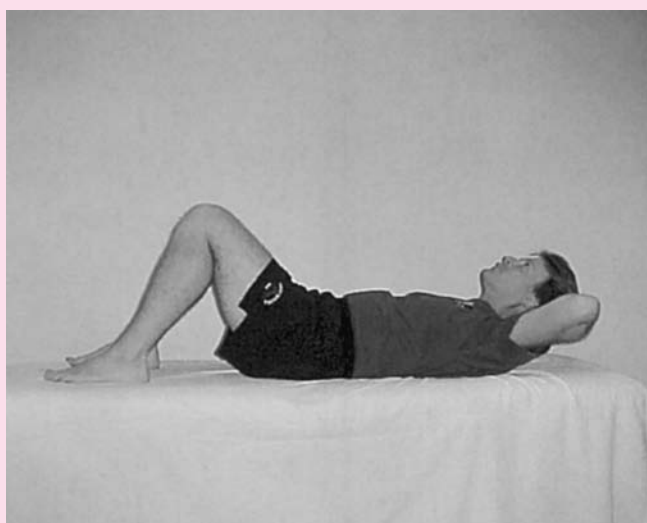
Figura 10.13. A-D. Prueba de coordinación de la «columna neutra» con carga añadida (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2000; 4[2]:111).

Cuadro 10.2. Evaluaciones y ejercicios de estabilización axial (continuación)

E



F



G

Figura 10.14. E. Insecto muerto. F - G. Flexión de tronco (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2000; 4[2]:111).

Así como es necesario estimular el tono y la estabilidad abdominales, también se debe optimizar la función de los extensores, coordinada con la función de la musculatura abdominal. Para estimular el tono y la fuerza de los extensores de la columna

con el fin de estimular la estabilidad vertebral, cabe sugerir simples protocolos de ejercicios caseros (ver Capítulo 7, ejercicios para los extensores, pág. 170).

El «dolor lumbar simple»

Uno de los criterios para esta clasificación consiste en que el paciente que presenta lo que Waddell denomina dolor de espalda «común inespecífico» está por lo demás «bien» (Waddell, 1998).

Esto implica que los factores biomecánicos son los principales rasgos agravantes y que los síntomas varían de acuerdo con la actividad. En contraste con el dolor de espalda no mecánico, las formas simples son usualmente de intensidad variable y se alivian con el reposo y posiciones y movimientos determinados (como el estiramiento). El dolor de espalda no complicado puede ser intenso y distribuirse por nalgas y muslos, pero rara vez implica una entidad peligrosa. Waddell rechaza los intentos por clasificar en categorías el dolor lumbar «inespecífico» o «no complicado»: «...En el presente no disponemos de un modo fiable de subclasificar el dolor lumbar inespecífico.»

Paris (1997) presenta varios métodos para distinguir una forma de dolor de espaldas de otra, adoptando un punto de vista diferente respecto a la etiología común del dolor lumbar, en gran parte en el sentido de McGill (1998), tal como ya se mostró antes en este mismo capítulo. Paris describe un:

... paradigma de dolor de espalda causado por una suma de disfunciones, cada una de las cuales contribuye a una acumulación de estímulos nocivos, los que, una vez alcanzado el nivel consciente, serán interpretados por el individuo como incomodidad y, cuando la acumulación ha sido suficiente, producirán dolor incluso en los de corazón duro, haciendo que un paciente más busque ayuda.

Se aconseja al lector dirigirse a las notas referidas a los síndromes de adaptación general y local (SGA y SLA) en el Volumen 1, Capítulo 4, en particular en las páginas 43 - 45, y al resumen acerca de dicha información presentado en el Capítulo 1 de este libro. También es útil recordar las palabras de Shealy (1984), ya exhibidas en este capítulo, al describir uno de los hallazgos clave del principal investigador de las influencias ejercidas por el estrés, Hans Selye. «De considerable importancia es la observación de Selye según la cual la exposición concomitante a diversos estresores desencadena una reacción de alarma en niveles de estrés que individualmente permanecerían por debajo del umbral...». En otras palabras, el dolor lumbar «simple» rara vez surge como resultado de un fenómeno único, sino que sigue a un complejo de influencias menores, por lo general enmarcadas en factores predisponentes subyacentes (acortamiento, tensión, secuencias de descarga alteradas, puntos gatillo activos, debilidad, restricción, etc.).

Paris, un fisioterapeuta, continúa:

En el tratamiento de la espalda, la medicina tradicional sólo tiene valor para el alivio del dolor y poco más. El diagnóstico médico es incapaz de hallar la mayor parte de las causas de dolor en la zona lumbar o de estar de acuerdo con ellas; en este sentido, lo mismo es válido respecto al dolor de hombros. Nuevamente, la razón de ello es que los médicos están entrenados para la patología y no para la detección de disfunciones, que usualmente son múltiples y no singulares.

Este párrafo es de gran valor para los que luchan por ayudar a pacientes con dolor de espalda. No se trata de buscar

«una causa», sino de detectar tantos signos de disfunción como puedan provocarse mediante la observación, la palpación y la evaluación. El dolor de espalda emerge de la amalgama de estas influencias; tras una evaluación detallada, la tarea del profesional es doble: reducir la carga adaptativa a la cual está sometida la zona y, al mismo tiempo, mejorar la integridad funcional de la espalda, de manera que ésta pueda manejar mejor los abusos y malos usos a los cuales está sujeta rutinariamente.

Es posible identificar algunos de los pensamientos reduccionistas y sesgos conceptuales obvios relacionados con las diferentes perspectivas acerca del dolor lumbar. Así por ejemplo, gran parte del pensamiento quiropráctico se centra en la mala alineación vertebral y la disfunción facetaria, en tanto la disfunción discal ha recibido la mayor atención por parte de la medicina manual (por ejemplo Cyriax, 1982). El dolor miofascial (dolor de espaldas generado por puntos gatillo), por otra parte, ha recibido máxima atención de Travell y Simons (1992) y Simons *et al.* (1999), así como del extenso mundo de la terapia física, el masaje y la terapia neuromuscular. Añade Paris (1997) que es necesario alejarse de este pensamiento monocausal: «Decidir qué estructura es la *causa* (del dolor de espaldas) es una pérdida de tiempo; en cambio, es constructivo intentar decidir qué estructuras están *afectadas*».

Conocer las estructuras involucradas, así como de los hábitos y/o fenómenos que les han aportado una carga de demandas adaptativas, permite aplicar intervenciones terapéuticas y rehabilitadoras capaces de conducir a la restauración de un funcionamiento libre de dolor y de mejorar los patrones de uso. En la página 240 se detallan varios protocolos de evaluación y se expone la controvertida cuestión relacionada con la precisión de las pruebas de uso común.

¿Dónde podría originarse el dolor en los problemas de la zona lumbar?

- *Músculos (y tendones) fatigados e isquémicos.* Según ha quedado establecido mediante pruebas que evalúan los patrones de descarga desequilibrados, como la prueba de extensión de la cadera en posición prona (pág. 265) y la prueba de abducción de la cadera en decúbito lateral (pág. 322); el acortamiento muscular, por lo general obviamente relacionado con desequilibrios posturales tales como el síndrome cruzado inferior (ver pág. 35), establecido por medio de evaluaciones específicas de dicho acortamiento muscular (descritas respecto a todos los músculos posturales en los segmentos correspondientes de cada capítulo de aplicaciones clínicas); la fibrosis y otras modificaciones de los tejidos blandos (establecido durante la TNM y otros procedimientos palpatorios). Los protocolos terapéuticos dependerán de la naturaleza del patrón disfuncional, e incluirán el trabajo con el tejido conectivo profundo, métodos de estiramiento como TEM y TLM y ejercicios de rehabilitación.

- *Puntos gatillo miofasciales.* Según ha quedado establecido mediante TNM y otros métodos de palpación, tratados con estrategias de desactivación apropiadas, a saber TNM, TIN, TEM, TLP, acupuntura, etc. (ver Volumen 1, Capítulos 6 y 9).

- *Inestabilidad con debilidad de los ligamentos vertebrales (y el anillo externo de los discos vertebrales).* Según ha quedado establecido mediante antecedentes y evaluación. Paris (1997)

considera que «la debilidad ligamentaria precede a la inestabilidad segmentaria de los ligamentos, y esta inestabilidad es precursora del cuadro discal que se observa en la clínica, el que quizá requiera cirugía, con fusión o sin ella». El dolor producido por la debilidad ligamentaria se inicia por lo general siendo persistente y sordo y difundiéndose lentamente durante el día a los músculos que asumen el papel de los ligamentos como estabilizadores. Las personas que habitualmente se manipulan a sí mismas («haciéndose sonar») obtienen un alivio a corto plazo pero en realidad incrementan el grado de inestabilidad. Signos que sugieren inestabilidad son la rotación visible en la posición de pie –que se desvanece cuando el sujeto se encuentra en posiciones prona o supina–, un marcado estado de hipertonía en los músculos paraspinosos, una mayor amplitud del movimiento («hipermovilidad») y exacerbaciones agudas periódicas del dolor en la zona lumbar. El tratamiento debería incluir el restablecimiento de un equilibrio muscular óptimo, ejercicios de estabilidad axial, posiblemente manipulación por medio de AVBA de las estructuras a menudo restringidas adyacentes a los segmentos hipermóviles y reeducación postural evitando las tensiones impuestas a la columna vertebral y las automanipulaciones.

- **Degeneración discal.** Según ha quedado establecido mediante signos, síntomas y estrategias de evaluación, entre ellas exámenes neurológicos (ver págs. 240 - 247) como los de la debilidad motora y la pérdida de sensibilidad, así como los datos tomográficos en los casos apropiados. El tratamiento depende del grado de agudeza/cronicidad. La tracción podría constituir el enfoque inicial (incluso autoaplicada) hasta pasar la fase aguda, aunque no cuenta con aprobación universal (Paris, 1997). En algunos casos es esencial el reposo en cama, sin abandonarla siquiera para visitar el baño, cuando ha tenido lugar una tumefacción aguda de los tejidos blandos en la zona de la protrusión discal. Más tarde, durante el período subagudo, los intentos por mejorar la biomecánica vertebral podrían incluir la reeducación postural, el estiramiento leve, los protocolos de estabilidad axial, ejercicios específicos (como los de extensión para restablecer la lordosis si ésta se ha perdido) y evitar actividades que presupongan carga vertebral. La cirugía no debe constituir un primer recurso y debe ser considerada sólo si son evidentes los signos neurales.

- **Cápsulas articulares.** La afectación de las carillas cigapofisarias como causa de dolor de espalda requiere una cuidadosa evaluación. La palpación osteopática diagnóstica exige la presencia de cuatro indicadores, resumidos en el acrónimo ARTD: A, asimetría segmentaria; R, restricción de la amplitud del movimiento; T, textura hística modificada, y D, dolor/dolor a la palpación. La disfunción articular podría comprender la sinovitis o el atrapamiento de la cápsula articular, el bloqueo articular debido a atrapamiento meniscal o de cuerpos blandos o la artrosis degenerativa de la articulación facetaria. El tratamiento de los problemas de las articulaciones facetarias incluye reposo, métodos de liberación posicional, aflojamiento de la defensa muscular excesiva por medio de TNM, TEM o TLM, manipulación activa (AVBA) o (lo más útil para los problemas articulares) el empleo de métodos de deslizamiento apofisario natural sostenido (DANS), como se describe en este capítulo (ver asimismo el Cuadro 10.3 y Volumen 1, Capítulos 10 y 13).

- **Cápsulas y ligamentos de la ASI.** La articulación sacroilíaca y sus ligamentos, una fuente habitual de dolor lumbar, se describen con detalle en el Capítulo 11.

- **Anomalías tales como una espondilolistesis** son establecidas sobre todo mediante radiografía o tomografía. A menos que haya signos neurológicos, la mejor forma de tratar la espondilolistesis es la conservadora, estimulando una mejor postura, reequilibrando toda la musculatura de la zona lumbar y pélvica y utilizando protocolos de estabilización axial (ver págs. 232 - 234). El acortamiento del psoas agravará la afección, debiendo lograrse a menudo la normalización de este músculo. Si hay signos neurológicos acompañando a la espondilolistesis, quizá sea necesaria la cirugía, posiblemente con fusión.

- **Estenosis del conducto vertebral o del agujero lateral.** Evaluada por medio de los signos y síntomas (que comúnmente comprenden síntomas neurológicos exacerbados por el ejercicio y aliviados por la inclinación hacia delante: el dolor es usualmente agravado por montar una bicicleta ergométrica con la columna vertebral en lordosis) y los datos tomográficos. Paris (1997) propone varios posibles abordajes. En caso de un problema bilateral sugiere reducir la lordosis, incluyendo la pérdida de peso (abdominal) si es un factor de importancia, el trabajo hístico profundo y el estiramiento lumbar, la manipulación mediante AVBA de las facetas vertebrales lumbares si se encuentran restringidas, la inyección de soluciones viscoelásticas y posiblemente la modificación de la altura de los tacones (a menudo reduciéndolo). En caso de que el problema sea unilateral, la elevación del tacón contralateral puede modificar la biomecánica local lo suficiente como para reducir la presión en el agujero neural.

- **Modificaciones artríticas.** Los signos y síntomas y los antecedentes, así como los datos radiográficos o tomográficos, confirman la presencia de alteraciones artríticas. Esta categoría comprende cuadros clínicos como el lupus, la espondilitis anquilosante, la artritis reumatoide y la osteoartritis. En estas afecciones, las contribuciones de la fisioterapia son en gran parte periféricas a las necesidades más importantes del sujeto, pero pueden brindar un tratamiento cuidadosamente modulado, adecuado al proceso específico y al paciente, centrándose en el alivio del dolor, la mejoría circulatoria y del drenaje y la rehabilitación funcional.

- Por otra parte, el dolor lumbar puede ser un rasgo de afecciones más amplias en las que el dolor es una característica principal, como en la fibromialgia, en que tienen un papel de importancia para el cuidado paliativo el trabajo corporal y el sostén funcional (por ejemplo, de la función respiratoria), sin llegar a abordar las causas sistémicas del cuadro (Chaitow, 1999).

- **El dolor psicógeno y la somatización** también deben ser considerados cuando no hay causas somáticas obvias.

Dolor de las raíces nerviosas (Cuadro 10.5)

Entre las causas de dolor de las raíces nerviosas, un dolor de tipo ciático, pueden mencionarse el prolapso discal, la estenosis vertebral, la formación de cicatrices o trastornos neurológicos más complejos. Como regla general, el dolor de las raíces nerviosas implica algia a lo largo de la distribución del ciático, bajando por la pierna hasta el pie (es decir, presente

Cuadro 10.3. Deslizamientos apofisarios naturales sostenidos (DANS) para la columna lumbar

Nota. Este texto describe protocolos terapéuticos multidisciplinarios. El profesional debe determinar qué técnicas se encuentran dentro del espectro de su licencia, recomendándole trabajar dentro de dicho marco.

Como se explica en el Volumen 1 (págs. 141 y 202 - 203), el DANS consiste en un deslizamiento (o traslación) indoloro de la parte superior de un par de vértebras que producen dolor o restricción del movimiento. Si esta disfunción compromete las facetas, durante el «deslizamiento» el paciente debe ser capaz de realizar el movimiento previamente restringido o doloroso, siendo su efecto consecutivo la remoción o reducción de los síntomas existentes. El proceso, conocido como DANS, implica mantener la apófisis espinosa o pilar articular de la vértebra superior de un segmento restringido bajo una traslación hacia delante siguiendo el ángulo de la articulación facetaria mientras el paciente lleva a cabo lentamente el movimiento previamente restringido o doloroso.

Si durante el procedimiento el dolor cesa y/o aumenta la amplitud del movimiento, se repite el proceso varias veces. Cuando el DANS «funciona», con frecuencia el proceso libera una restricción facetaria previamente bloqueada, produciendo un movimiento libre de dolor y de mayor amplitud.

Si durante la aplicación del DANS no se observa mejoría o si el dolor aumenta, este abordaje no es adecuado para la afección, debiendo intentarse otras tácticas.

Para que el DANS sea aplicable, el paciente debe presentarse con un movimiento particular, usualmente doloroso o restringido. Este abordaje no es apropiado en situaciones en que el dolor se observa en reposo, o cuando no es exacerbado por el movimiento. Si el movimiento doloroso/restringido tiene lugar en posición de pie, el tratamiento debe aplicarse en esa posición. De igual modo, si el dolor y/o la restricción sólo aparecen en posición sedente, el tratamiento debe efectuarse con el paciente sentado.

Mulligan (1999), el introductor de este abordaje, escribe lo siguiente al discutir diversas teorías acerca del origen del dolor lumbar:

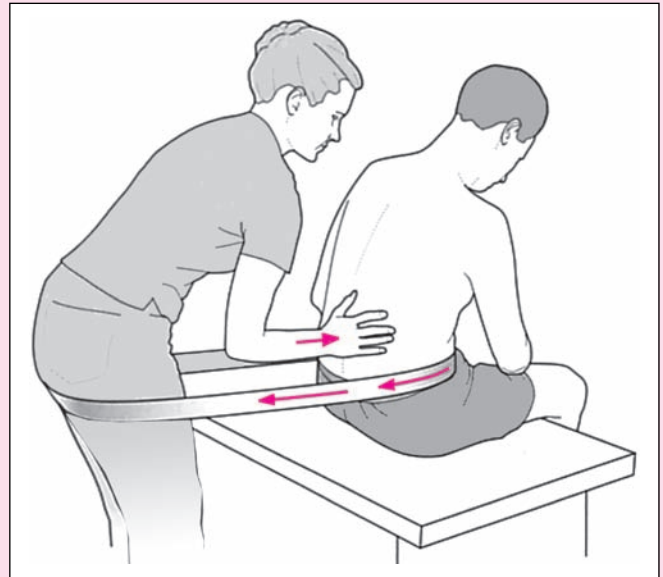
Leemos sobre teorías discales, teorías facetarias, teorías musculares, etc... Hasta ahora siempre he quedado perplejo frente a algo de la teoría discal: es el hecho de que la simple manipulación de una faceta puede aportar a veces gran alivio al paciente del que «sabemos» que tiene una lesión discal menor.

Continúa Mulligan describiendo su punto de vista de que, en circunstancias normales, al flexionarse la columna vertebral y aproximarse las caras ventrales de los cuerpos vertebrales el contenido discal se desvía hacia atrás; para acomodarse a esta situación, las articulaciones facetarias deben ser lo suficientemente móviles. Si existen un bloqueo o una restricción unilaterales o bilaterales, los cuerpos vertebrales serán incapaces de separarse dorsalmente, y la protrusión posterior del disco podría producir síntomas. «Lo que estoy señalando implícitamente es que en general el dolor de espaldas proviene del disco, que en un grado no menor produce los síntomas debido a la alteración facetaria».

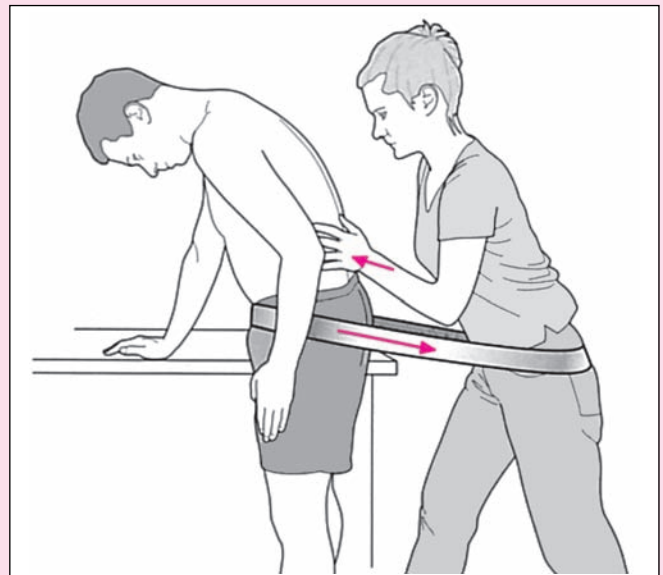
Si la teoría de Mulligan es correcta o no es en gran parte irrelevante. Ofrece una perspectiva y una «línea histórica» con cierto sentido fisiológico. Esto permite al profesional experimentar con un método seguro, indoloro y soberbiamente eficaz (cuando funciona). Debe recordarse que muchos métodos manuales (y muchos de la medicina oficial) carecen de pruebas respecto a cómo y por qué son terapéuticamente eficaces. Si se demuestra que un método es efectivo y seguro, las explicaciones podrán esperar. En caso contrario carecerían de beneficio los métodos de impulsos de alta velocidad, compresión isquémica o casi todas las técnicas de la terapia manual. Esto no quiere decir que comprender cómo un método logra sus resultados no tenga importancia. Antes bien, si algo es seguro y útil y existe una hipótesis razonable acerca de su modo de acción, será bueno incorporarlo al uso clínico, mientras otros luchan por explicar sus mecanismos.

**Método de aplicación del DANS**

Nota: El segmento a tratar utilizando el DANS, restringido o doloroso al movimiento, debe haber sido previamente identificado por palpación motora y/o palpación manual directa. Obsérvese asimismo que la aplicación del DANS en la región lumbar exige una correa / un cinturón de estabilización que vincule al fisioterapeuta con el paciente (Figura 10.15). Las correas de este tipo (ancho y materiales propios de un cinturón de seguridad) son ampliamente utilizadas en las terapias manual y física, y pueden adquirirse de los proveedores dedicados a la profesión de la fisioterapia. (continúa)



A



B

Figura 10.15. A. DANS para la restricción de la flexión lumbar, con el paciente sentado. B. DANS para la restricción de la flexión lumbar con el paciente de pie (adaptado de Mulligan, 1999).

Cuadro 10.3. Deslizamientos apofisarios naturales sostenidos (DANS) para la columna lumbar (continuación)

El paciente está sentado sobre una camilla de tratamiento, con las piernas a un costado (Figura 10.15 A), o de pie al lado de ella (Figura 10.15 B). En caso de que esté sentado se coloca una correa/cinturón alrededor de la parte inferior del abdomen del paciente, *por debajo* de las espinas ilíacas anteriores, enlazando con la parte superior de los muslos del fisioterapeuta (idealmente, por debajo de las articulaciones de sus caderas). Si el paciente se encuentra de pie, debe efectuarse una conexión similar (Figura 10.15 B); el paciente debe mantener las rodillas en ligera flexión a todo lo largo del procedimiento, a fin de reducir al mínimo las influencias sobre los músculos isquiotrocrales o disminuir las elongaciones nerviosas.

El fisioterapeuta toma contacto mediante el borde cubital de su mano dominante, ligeramente por debajo de la apófisis espinosa de la más superior de ambas vértebras del segmento a tratar, y debe colocar la otra mano sobre la camilla para ayudarse a mantener la estabilidad.

Se solicita al paciente que realice el movimiento restringido o doloroso (en este ejemplo, la flexión). Una vez que se observa el primer signo de dolor o restricción se solicita al paciente que afloje muy lentamente, alejándose de esta barrera/este punto. («Deseo que usted se incline hacia delante lentamente hasta que sienta el primer signo de dolor o hasta donde encuentre difícil seguir inclinándose. Una vez que ha identificado ese grado de inclinación, retorne lentamente.») El fisioterapeuta debe aplicar ahora un ligero grado de presión a la apófisis espinosa en dirección al plano facetario, aflojando de forma indolora (trasladando, deslizando) la vértebra superior en sentido superoanterior. La estabilidad del paciente se mantiene aplicando presión hacia atrás mediante la correa que se enlaza alrededor del profesional y el paciente.

Mientras se sostiene esta traslación se pide al paciente que lleve a cabo el movimiento previamente doloroso o limitado; si la flexión (en este ejemplo) es ahora mayor, más fácil, indolora, la posición de flexión debe mantenerse durante unos pocos segundos antes de un lento retorno a la posición de inicio, *manteniendo durante todo el proceso la fuerza de traslación*, a menos que se haya alcanzado la posición de comienzo.

Si la maniobra ha tenido éxito, se repite el proceso por lo menos dos veces más. Si no ha habido beneficio en la amplitud del movimiento o en reducir el dolor, se intenta nuevamente el mismo procedimiento alterando el ángulo de traslación o

trabajando sobre otro segmento. *Nota.* Cuando se aplique presión de traslación a lo largo del plano facetario en la angulación correcta, se sentirá que el tejido cede levemente, mientras que cuando el ángulo sea incorrecto la sensación será dura, de bloqueo.

Mulligan (1999) sugiere que en ocasiones el contacto con el borde cubital de la mano tratante debe ser unilateral, en vez de efectuarse a nivel central, como se describió antes.

Si el DANS central no ayuda, debe intentarse un deslizamiento unilateral... En caso de una lesión segmentaria a nivel de L4 / L5... se colocará el borde cubital de la mano derecha (apenas distalmente del pisiforme) por debajo de la apófisis espinosa de L4 a la derecha y cuando el paciente flexione se empujará a lo largo del plano facetario. En caso negativo, se intentará un DANS unilateral del lado opuesto.

Mulligan dice que con el paso del tiempo comenzó gradualmente a utilizar con mayor frecuencia el método de DANS unilateral, más que el central.

Cuando debe tratarse el segmento lumbosacro (L5 y sacro), sugiere Mulligan (1999):

Como en el caso de la columna cervical (ver Volumen 1), un pulgar refuerza al otro, que se coloca sobre la faceta superior. Al tener lugar la flexión, los pulgares deslizan la faceta superior de L5 hacia arriba, sobre la faceta sacra. Nota. Es imposible colocar los pulgares sobre el segmento lumbosacro, ya que la faceta inferior se proyecta posteriormente más que su correspondiente, haciendo imposible la colocación correcta de los pulgares.

Estos métodos de «movilización con movimiento» no se consideran manipulación articular y es improbable que infrinjan la mayoría de los criterios de la licencia. La zona se mantiene en una dirección que la aproxima al movimiento normal y el paciente realiza un movimiento que, de ser indoloro, permite que la restricción facetaria se normalice. Los autores consideran que esta técnica es una extensión de los métodos de liberación posicional (TLP) y de la amplitud del movimiento articular activo. Sin embargo, si el fisioterapeuta considera que esto se encuentra fuera del espectro de su práctica, se aconseja que se ciña a los criterios de licencia individuales.

Cuadro 10.4. Elevación de pesos

El tipo de músculo se relaciona con la densidad de fibras de tipos 1 y 2 (respectivamente de contracción lenta y rápida) y esto se correlaciona en alto grado con las características de la resistencia (a la fatiga) (Bogduk, 1997). Las fibras de contracción lenta de algunos músculos de la espalda, como el dorsal ancho, constituyen hasta un 70% del contenido fibroso total (55% en el multifido y el iliocostal). Señala Bogduk que existe una gran posibilidad de que «en los músculos de la espalda la resistencia a la fatiga esté en función directa de la densidad de fibras de contracción lenta, que la falta de resistencia a la fatiga constituya un factor de riesgo de lesión dorsal y que el acondicionamiento (entrenamiento) pueda modificar el perfil histoquímico del sujeto para superar dicho riesgo.» Estas observaciones parecerían adecuarse al sentido común, según el cual cuanto más fuertes y «entrenados» estén los músculos de la espalda menos probable será que fracasen ante las exigencias impuestas.

La historia de la elevación de pesos pesados (y a veces livianos) y la lesión dorsal, sin embargo, es más complicada que esto (Figura 10.16).

Como indica la Figura 10.16, lo complicado es la biomecánica de la elevación de pesos. Bogduk (1997) usa el ejemplo de un hombre de 70 kg de peso que alza una masa de 10 kg estando completamente agachado. «La parte superior del tronco pesa

aproximadamente 40 kg y actúa aproximadamente 30 cm por delante de la columna lumbar, mientras los brazos que sostienen la masa a izar se encuentran aproximadamente 45 cm por delante de la columna lumbar.»

Calcula Bogduk que esto es correcto dentro de las posibilidades de elevación de pesos. En cambio, cuando el peso aumenta a 30 kg la elevación solamente es posible si el peso se mantiene más cerca de la columna vertebral. Aun si la distancia se reduce a 15 cm, el límite de elevación de pesos de ese sujeto en particular se aproximaría a los 90 kg.

Como expresa Bogduk: «Simplemente, los músculos de la espalda no son tan fuertes como para alzar cargas más grandes.» No obstante, se alzan cargas aún más pesadas, lo que requiere explicaciones que van más allá de las potenciales fuerzas y resistencias de los músculos dorsales. Entre las teorías se incluyen:

- La teoría de la presión intraabdominal (del balón) (Bartelink, 1957). Sugiere que la presión intraabdominal aumentada podría ayudar a la columna lumbar a resistir la flexión durante el izamiento. Sin embargo, Bogduk demuestra que hay escasa correlación entre la presión intraabdominal y el peso a alzar o la presión intradiscal. Las pruebas provenientes de la bioingeniería han demostrado que la teoría de la presión intraabdominal es muy defectuosa en muchos

Cuadro 10.4. Tejido conectivo (continuación)

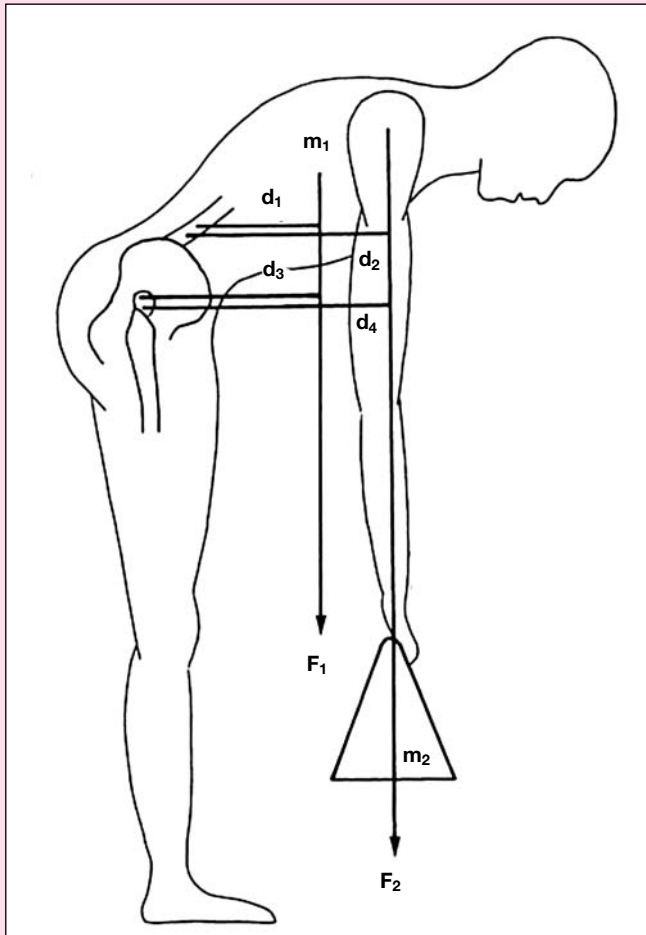


Figura 10.16. Momentos de flexión ejercidos sobre un tronco flexionado. Las fuerzas generadas por el peso del tronco y la carga a alzar actúan verticalmente frente a la columna lumbar y la articulación de la cadera. Los momentos ejercidos sobre cada articulación son proporcionales a la distancia entre la línea de acción de cada fuerza y la articulación en cuestión. La masa troncal (m_1) ejerce una fuerza (F_1) que actúa a una distancia mensurable frente a la columna lumbar (d_1) y la articulación de la cadera (d_3). La masa a elevar (m_2) ejerce una fuerza (F_2) que actúa a una distancia mensurable de la columna lumbar (d_2) y la articulación de la cadera (d_4). Los momentos respectivos que actúan sobre la columna lumbar serán $F_1 \cdot d_1$ y $F_1 \cdot d_3$, y los que actúan sobre la articulación de la cadera serán $F_2 \cdot d_2$ y $F_2 \cdot d_4$ (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

aspectos (Nachemson, 1986), siendo más probable que la presión generada por estos medios obstruya la aorta abdominal que aumente las potencialidades de elevación de pesos (Farfan y Gracovetsky, 1981).

- Gracovetsky *et al.* (1985) destacan que la orientación de la fascia toracolumbar posterior es tal que durante la elevación la tensión aumentada sobre ella ejercería automáticamente una fuerza por vía de la musculatura abdominal, lo que incrementaría la extensión lumbar. Bogduk (1997) comunica sin embargo que en tanto los aspectos teóricos de este modelo no son inexactos, en la práctica (debido al grado limitado de fijación de los músculos abdominales a la fascia toracolumbar a nivel vertebral), «la posible contribución de los músculos abdominales a los momentos de antiflexión es trivial.»

- Gracovetsky *et al.* (1981) proponen un modelo bastante diferente, a saber, que la columna lumbar, cuando está

completamente flexionada, impondría la elongación de los ligamentos interespinosos y supraespinosos, la fascia toracolumbar posterior y las cápsulas de las articulaciones cigapofisarias, creando así una tensión entre las apófisis espinosas lumbares y los huesos ilíacos. Como explica Bogduk: «En estas condiciones, la energía activa para una elevación de pesos es proporcionada por los poderosos músculos extensores de la cadera»... los que rotarían la pelvis hacia atrás, elevando la columna lumbar flexionada pasivamente, «como un brazo largo y rígido rotando sobre la pelvis y elevando la carga externa con él.» Este modelo no sólo no requiere la participación de los músculos de la espalda, sino que dicha participación no es deseable: «Toda extensión activa de la columna lumbar desvincularía los ligamentos posteriores y les impediría transmitir tensión.» Una vez más, sin embargo, existen imperfecciones en este modelo, no siendo la menor de ellas la fuerza variable de los ligamentos espinales. Bogduk explica nuevamente: «El sistema ligamentario posterior no es lo suficientemente fuerte como para reemplazar a los músculos de la espalda como un mecanismo que impida la flexión de la columna lumbar durante la elevación de pesos. Debe operar algún otro mecanismo.»

- Otros modelos son la hipótesis de la amplificación hidráulica (Gracovetsky *et al.*, 1977) y la teoría «del arco» (Aspden, 1989), que también ha sido criticada.

Bogduk (1997) resume el estado actual del debate:

El mecanismo exacto de la elevación de pesos sigue sin explicación. Los músculos de la espalda son demasiado débiles para extender la columna lumbar contra grandes momentos de flexión; el balón intraabdominal ha sido refutado; el mecanismo abdominal y la fascia toracolumbar han sido refutados, y el sistema ligamentario posterior parece ser demasiado débil como para reemplazar a los músculos de la espalda. Los modelos de ingeniería del efecto amplificador hidráulico y el arco siguen sujetos a discusión. Lo que queda por explicar es qué proporciona la fuerza resultante para sostener cargas pesadas y por qué la presión intraabdominal es generada tan constantemente durante las elevaciones de pesos si no ha de abrazar la fascia toracolumbar ni ha de constituir un balón intraabdominal.

Bogduk aviva el debate observando los puntos siguientes:

- Los investigadores han ignorado hasta ahora el papel de la musculatura abdominal en el control de la rotación axial. Los músculos oblicuos abdominales se pondrían en juego si la carga a alzar fuese cualquier otra excepto una perfectamente equilibrada en la línea media. La contracción resultante de estos músculos abdominales con el fin de controlar la rotación axial elevaría accidentalmente la presión intraabdominal, haciendo de este fenómeno un producto colateral, más que una parte, del proceso de elevación.

- Hasta ahora inadecuadamente inexplorado, sugiere Bogduk, ha sido el factor de elongación *pasiva* de la musculatura vertebral. Observa este autor que, cuando los músculos se elongan, su máxima potencialidad contráctil se reduce, pero al mismo tiempo aumenta su tensión elástica pasiva. En consecuencia, en un músculo elongado «la tensión pasiva y activa total generada es por lo menos igual a la longitud en reposo». Esto significa que cuando la columna vertebral se encuentra en completa flexión y los músculos de la espalda están eléctricamente silenciosos «siguen siendo capaces de proporcionar una tensión pasiva igual a su máxima fuerza contráctil», lo que los hace capaces de complementar el sistema ligamentario posterior.

Por estas razones, sugiere Bogduk, algunos de los modelos que se han descartado de hecho pueden tener su valor; así por ejemplo, en la elevación de pesos debe tenerse en cuenta la tensión muscular pasiva de los músculos de la espalda, junto con la participación de los ligamentos posteriores. Norris (2000b) parece incluir este concepto en sus observaciones.

Cuadro 10.5. Examen neurológico

Waddell (1998) recuerda que menos del 1% de todos los dolores de espaldas se debe a patología grave o problemas estructurales importantes (como espondilolistesis o síndrome de la cola de caballo) y que debe descartarse la presencia de estos raros cuadros para luego investigar las causas más probables (Cuadro 10.1).

Si la causa del dolor en la zona lumbar no es «seria» y se utiliza el abordaje triádico, la afección se halla en una de dos áreas: o bien se trata de un dolor de espaldas mecánico «simple» o existen factores neurológicos. Si el dolor de espalda se debe a compromiso del sistema nervioso, la fuente puede ser periférica o central o ambas cosas, y puede tratarse de un problema local (por ejemplo, una raíz nerviosa) o generalizado y difuso, el cual requiere un experto diagnóstico diferencial.

Dentro del sistema nervioso podrían estar implicados factores que incluyen el aporte de información y/o el procesamiento de ésta y/o la respuesta por parte de las estructuras centrales (Butler, 1999).

Kellgren demostró ya en 1939 que es posible producir dolor referido en las piernas estimulando porciones de casi cualquier tejido de la espalda. Waddell (1998) admite que gran parte de los dolores de piernas asociados con problemas lumbares nada tienen que ver con impactos discales sobre las estructuras neurológicas (aun cuando seguramente un disco *puede* ser la causa), e informa que aproximadamente un 70% de los pacientes con dolor lumbar presentan dolor irradiado a las piernas, el cual puede provenir de «fascia, músculos, ligamentos, periostio, articulaciones facetarias, discos o estructuras epidurales».

Petty y Moore (1998), al aportar una secuencia sucinta y clínicamente útil para la evaluación musculoesquelética del paciente, sugieren la necesidad de la evaluación neurológica cuando el paciente muestra síntomas por debajo del pliegue de las nalgas. La secuencia que proponen incluye inicialmente toques ligeros (con algodón) y pruebas de sensación dolorosa (pinchazos con una aguja) para discriminar si el compromiso es de nervios periféricos o proviene de la columna vertebral, en cuyo caso la distribución tendrá lugar de acuerdo con los dermatomas. Esto permite que el profesional distinga entre la pérdida o la alteración sensoriales causadas por una disfunción vertebral (de las raíces) y síntomas producidos por una dificultad nerviosa periférica (atrapamiento, etc.).



Protocolo de evaluación de síntomas causados por disfunción de las raíces nerviosas o disfunción nerviosa periférica (Figura 10.17).

Se efectúan pruebas cutáneas (por dermatomas) con el fin de establecer si hay compromiso de una raíz nerviosa o un nervio periférico.

- Se evalúa la capacidad del paciente para detectar (con los ojos cerrados) la presencia estática de una bola de algodón en diversas áreas de la piel. Se pide al paciente que informe al profesional cuándo siente la presencia del algodón tocando la piel.
- Si los síntomas comunicados incluyen pérdida sensorial, el proceso comienza colocando el algodón sobre el área insensible (esto es, entumecida). Esto se lleva a cabo de forma secuencial hasta que el paciente informe que «siente» el algodón, lo que permitirá el mapeo de zonas «normales» y «anormales» del dermatoma.
- Si los síntomas incluyen hipersensibilidades (hormigueos, ardores, etc.), el algodón se coloca inicialmente sobre la piel sensibilizada y se mueve en derredor (es decir, se alza y se vuelve a colocar) progresivamente, hasta que se alcanzan las áreas de sensación normal, mapeando así las zonas de hipersensibilidad.
- El fisioterapeuta utiliza su conocimiento de la distribución cutánea de las raíces nerviosas (Figura 10.17 A) y los nervios periféricos (Figura 10.17 B) para evaluar el origen de los síntomas. Como explican Petty y Moore:

Las modificaciones sensoriales se deben a lesión de los nervios sensoriales en algún lugar desde la raíz nerviosa vertebral hasta sus ramas terminales en la piel... El conocimiento de la distribución cutánea de las raíces nerviosas (dermatomas) y de los nervios

periféricos permite al fisioterapeuta distinguir la pérdida sensorial debida a una lesión de las raíces de la debida a la lesión nerviosa periférica... Con todo, debe recordarse que hay gran variabilidad de una persona a otra y que existe superposición entre los nervios cutáneos y periféricos y las áreas dermatómicas.

- Waddell (1998) sugiere que la irritación nerviosa debe evaluarse mediante métodos que elonguen o irriten el nervio a fin de observar si pueden reproducirse los síntomas. Braggins (2000) describe el movimiento normal de las estructuras neurológicas. Señala la autora:

En el curso de la vida cotidiana normal, los movimientos tienen lugar no sólo en el ambiente neurológico de las meninges y las raíces nerviosas dentro de los conductos vertebrales y radicular, sino asimismo en los nervios periféricos, en el interior de sus túneles de interfase mecánica, en todo el cuerpo: huesos, músculos, articulaciones, fascia y túneles osteofibrosos.

Para evaluar la libertad de movimientos de las estructuras neurológicas dentro de su interfase mecánica se emplean pruebas de estiramiento («neurodinámicas»), como las que siguen:

- La prueba de elevación de la pierna sin flexionarla se lleva a cabo con el paciente en posición supina. La pierna es elevada por el fisioterapeuta manteniendo la rodilla recta, hasta aproximadamente 80° - 85°, sin que aparezca incomodidad o dolor. Si la elevación de la pierna sin flexionarla es dolorosa, debe determinarse si esto se debe a impacto del nervio ciático (el dolor se extiende usualmente hacia abajo en la pierna) o a tirantez de los músculos isquiotrocúreos (el dolor abarca por lo general sólo la cara posterior del muslo). Los resultados de la elevación de la pierna sin flexionar están abiertos a interpretaciones erróneas. Así por ejemplo, es poco importante la limitación de la amplitud del movimiento, aparte de que indica acortamiento o espasmo de los músculos isquiotrocúreos, o bien una contribución indirecta al dolor de espaldas. No obstante, es importante que la limitación de la amplitud del movimiento en la prueba de elevación de la pierna recta con adición de dorsiflexión pasiva del pie al final del movimiento (lo cual estira el nervio ciático) reproduzca dolor en la pierna, ya que indica irritación neural. Lamentablemente, esta prueba no determina con exactitud el origen de la irritación, que podría hallarse en la columna lumbar o en cualquier lugar a lo largo del curso del nervio ciático (Hoppenfeld, 1976). Podría ser causada asimismo por la elongación de puntos gatillo, en particular si se estiran varios en diferentes tejidos, con lo que se produce un patrón desde la cadera hasta el pie. El sóleo podría abarcar por sí mismo la pantorrilla, el talón y el pie, y posiblemente también la región sacra (Travell y Simons, 1992). Estos patrones, combinados con los de los músculos isquiotrocúreos (todos ellos puestos bajo estiramiento en esta prueba) podrían reproducir los síntomas de atrapamiento nervioso.
- La prueba de elevación de la pierna recta puede efectuarse con el paciente en posición supina elevando la pierna no comprometida a fin de determinar si ello causa dolor en el lado implicado. De ser así, señala una lesión ocupante de espacio, como una hernia de disco (Hoppenfeld, 1976).
- La maniobra de Valsalva incrementa la presión intratecal y, cuando es positiva, sugiere una probable patología productora de dicha presión intratecal o que compromete a la duramadre misma. Se solicita al paciente que empuje hacia abajo como si intentase mover el intestino; si esto causa dolor en la espalda o dolor irradiado hacia las piernas, la prueba se considera positiva.
- La prueba del estiramiento femoral se usa cuando el dolor de piernas acompañante del dolor de espaldas sugiere el posible compromiso de una raíz nerviosa superior. Con el paciente en decúbito lateral o posición prona, se coloca la pierna con la rodilla flexionada para evaluar la reproducción de un dolor irradiado en la cara anterior del muslo (no sólo tirantez, que indicaría acortamiento del cuádriceps). Durante esta prueba la pelvis debe ser mantenida en posición neutra, para evitar que aumente la lordosis lumbar y surja un posible (y confundible) dolor radicular a partir de las superficies facetarias lumbares. Deben descartarse como causa los puntos gatillo cuyos patrones reproducen los informados por el paciente.

(continúa)

Cuadro 10.5. Examen neurológico (continuación)

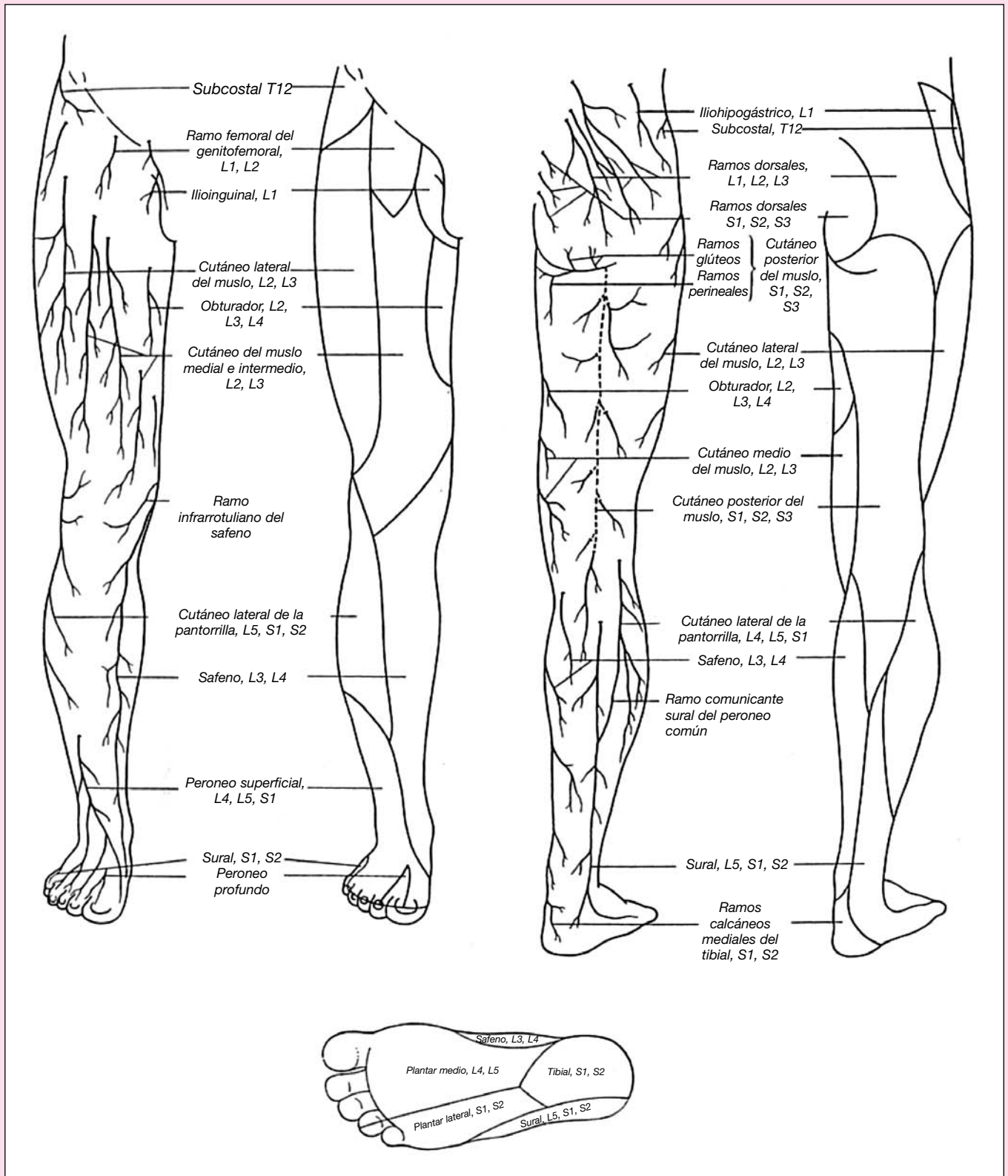


Figura 10.17. A. Inervación cutánea de la extremidad inferior (adaptado de Petty y Moore, 1998). (continúa)

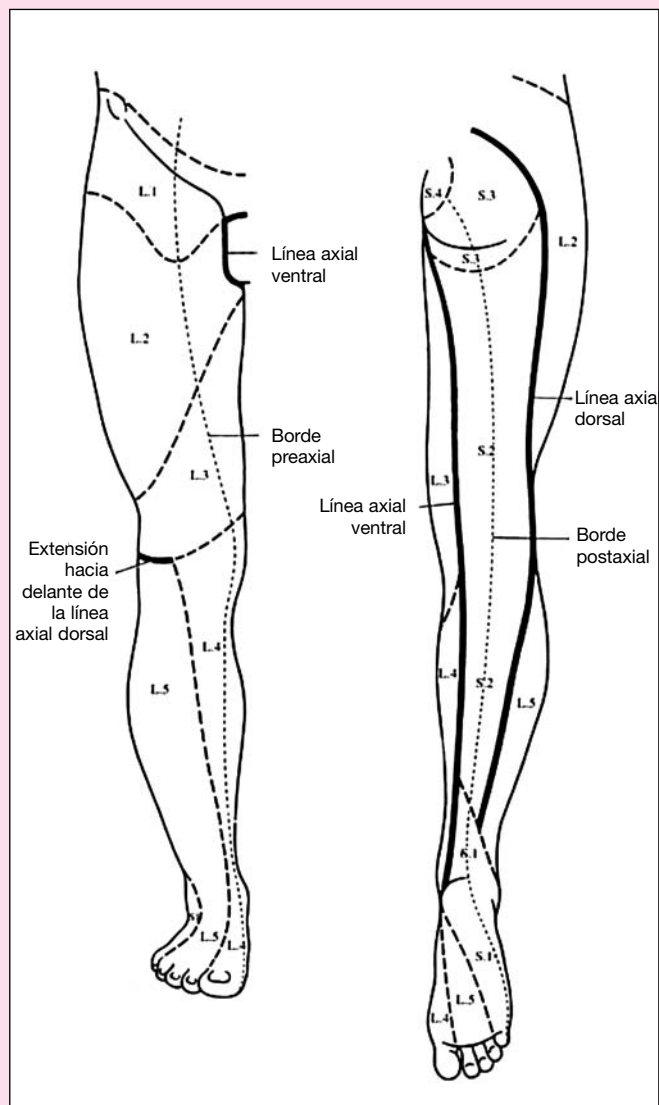
Cuadro 10.5. Examen neurológico (continuación)

Figura 10.17 (cont.). B. Dermatomas de la extremidad inferior (hay mínima superposición en las líneas negras gruesas y superposición considerable en las líneas cortadas) (adaptado de Petty y Moore, 1998).

- La prueba de la «cuerda de arco» implica permitir una ligera flexión de rodilla al final de la excursión de la pierna cuando ésta es elevada sin flexión previa a fin de observar dónde hay dolor, aplicando entonces presión con los pulgares sobre el nervio ciático allí donde éste cruza el hueco poplíteo. Waddell (1998) señala: «Si el nervio es irritable, se podrán producir dolor o parestesias que se irradian por la pierna hacia arriba o abajo. El dolor local debajo del pulgar no es diagnóstico» (Figura 10.18).

- La prueba de Kernig estira la médula espinal y su funda meníngea suprayacente cuando se pide al paciente, en posición supina, que coloque ambas manos por detrás de su cabeza y que con cuidado pero forzosamente flexione el cuello de modo que su mandíbula se mueva hacia el tórax. La aparición de dolor en la columna cervical, la zona lumbar o las piernas puede indicar irritación meníngea, compromiso de las raíces nerviosas o irritación de la cubierta dural. Un síntoma de más amplia distribución puede indicar protrusión posterior de un disco cervical hacia la médula espinal.



Figura 10.18. La característica diagnóstica de la prueba de la cuerda de arco es la reproducción de dolor o parestesias radiculares sintomáticos (adaptado de Waddell, 1998, con permiso).

- Otro signo positivo de irritación nerviosa es el dolor de espaldas y piernas durante la tos.
- La prueba de Hoover ayuda a determinar si la queja del paciente en el sentido de que no puede elevar la pierna es genuina. El fisioterapeuta toma en sus manos ambos talones y pide al paciente que alce la pierna del lado comprometido. Cuando el paciente intente elevar esa pierna, el fisioterapeuta sentirá una presión hacia abajo proveniente del calcáneo del lado no comprometido. En caso contrario debe sospecharse simulación.

Entre las causas de una dinámica neural alterada (ya descrita como «tensión mecánica o neural adversa») se cuentan factores que producen una disfunción musculoesquelética que impacta sobre las estructuras neurológicas, a saber, protrusión discal, estenosis, espondilolistesis, inestabilidad articular, tejido cicatrizal, presión intraarticular elevada y síndromes por uso excesivo (Braggins, 2000).

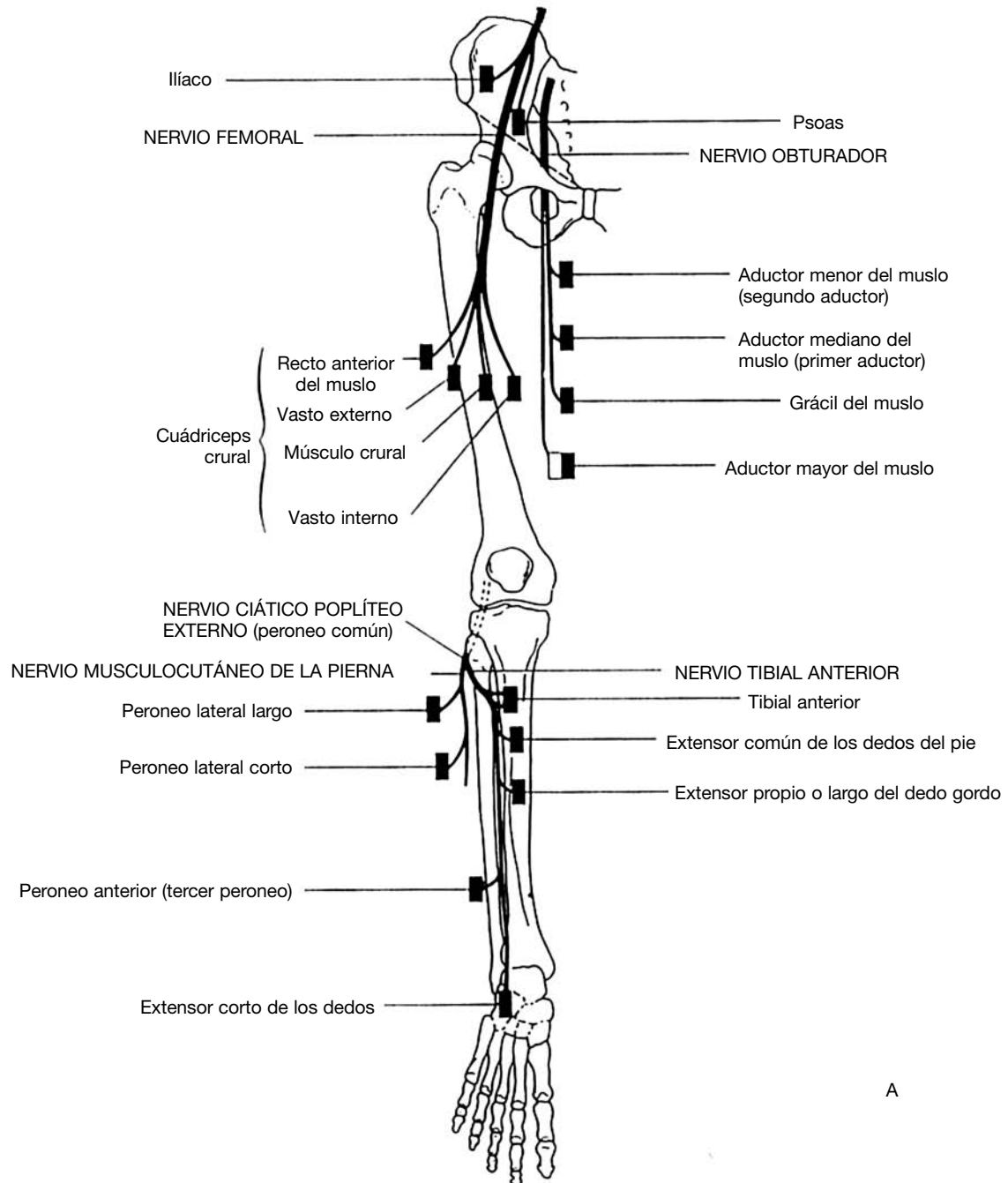
Las pruebas de fuerza muscular se llevan a cabo para evaluar el compromiso de miotomas determinados y sus raíces nerviosas vertebrales.

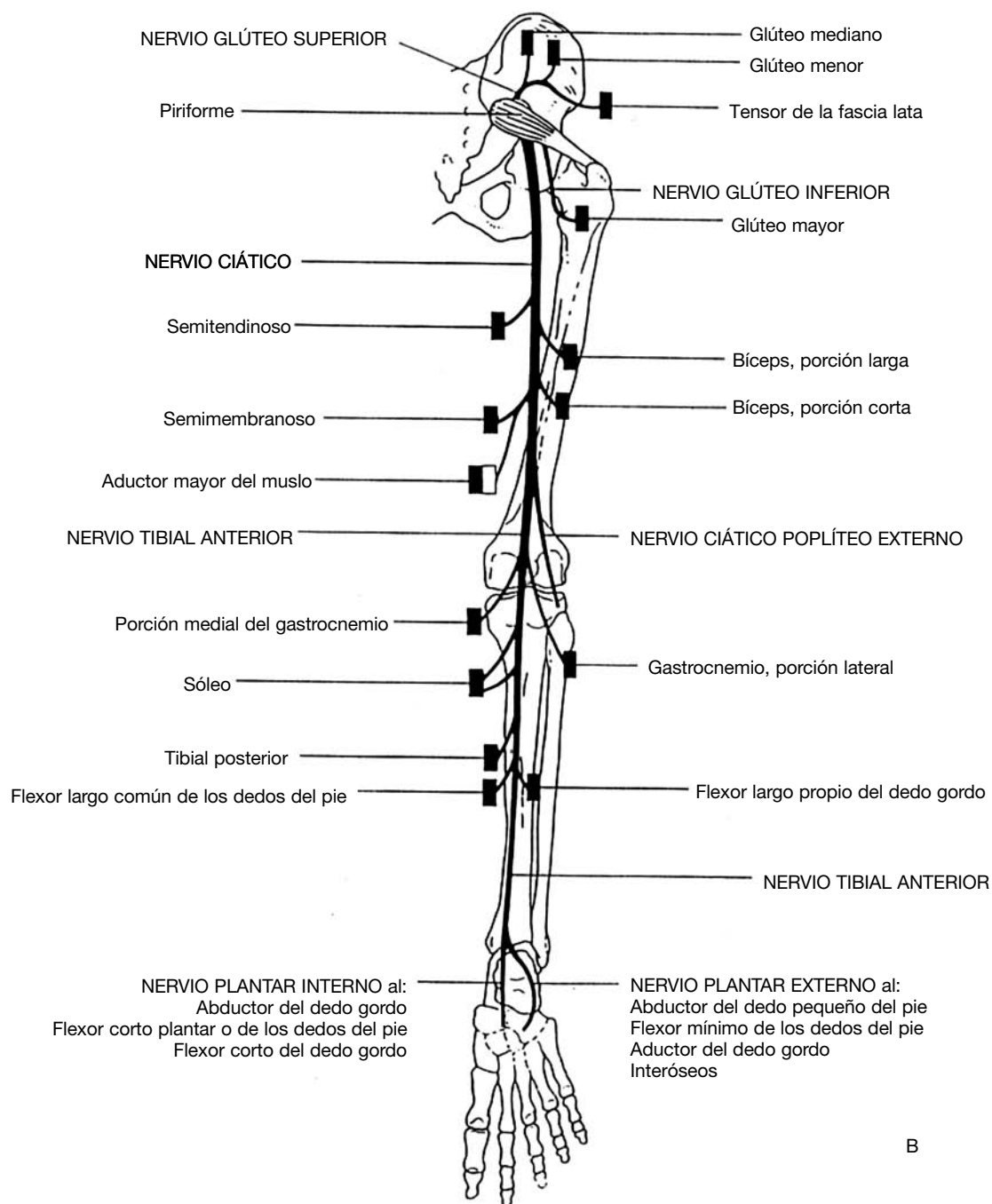
- Al investigar determinadas articulaciones y con ello los grupos musculares asociados (ver más adelante) es posible obtener información acerca de qué nivel vertebral podría estar involucrado. Las pruebas de fuerza de los miotomas exigen una contracción isométrica breve (2 a 3 segundos), con esfuerzo del paciente contra la resistencia manual ejercida por el fisioterapeuta. Los músculos son colocados en una posición correspondiente al centro de la amplitud de su movimiento; se solicita al paciente mantener esa posición en contra del esfuerzo aplicado por el fisioterapeuta. Por otra parte, para evaluar el compromiso nervioso periférico puede investigarse la fuerza de los músculos individuales mediante métodos estándar. Al comparar los resultados con el conocimiento de la distribución de los nervios periféricos debería ser posible discriminar entre una disfunción de raíces nerviosas y un compromiso nervioso periférico. El examen miotómico del compromiso de las raíces nerviosas lumbares y sacras incluye las siguientes pruebas de fuerza (Figura 10.19):

- La prueba de fuerza de la flexión de cadera evalúa L2. El paciente intenta mantener la flexión de cadera mientras el fisioterapeuta trata de superar ese esfuerzo (Figura 10.20 A).

- La prueba de fuerza de la extensión de rodilla evalúa L3. El

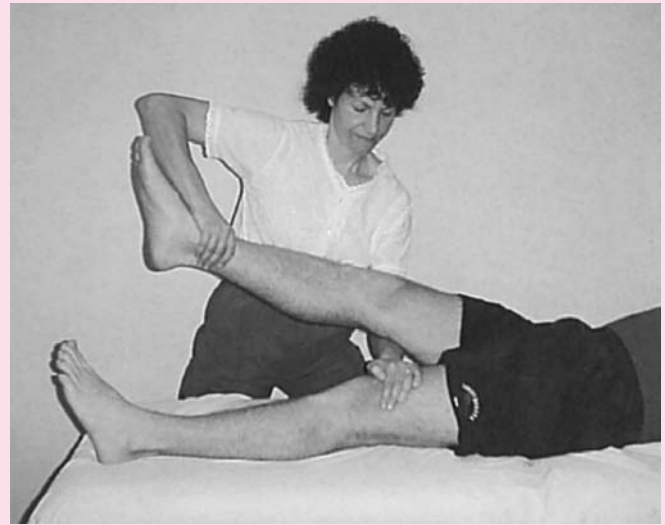
(continúa en pág. 245)

Cuadro 10.5. Examen neurológico (continuación)**Figura 10.19.** Diagrama de los nervios de las caras (A) anterior y (B) posterior de la extremidad inferior y los músculos que inervan (adaptado de Petty y Moore, 1998). (Continúa).

Cuadro 10.5. Examen neurológico (continuación)**Figura 10.19.** (continuación).

Cuadro 10.5. Examen neurológico (continuación)

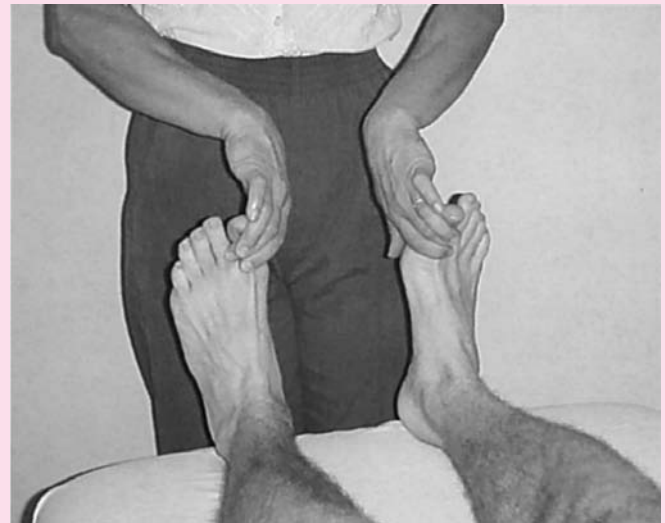
A



B



C



D

Figura 10.20. Examen de los miotomas de las raíces nerviosas lumbares y sacras. A: L2, flexión de la cadera. B: L3, extensión de la rodilla. C: L4, dorsiflexión del pie. D: L5, extensión del dedo gordo del pie (adaptado de Petty y Moore, 1998).

paciente intenta mantener la pierna sin flexionar mientras el profesional trata de realizar la flexión (Figura 10.20 B).

- La prueba de fuerza de la dorsiflexión del pie evalúa L4. El paciente intenta mantener la dorsiflexión mientras el fisioterapeuta trata de provocar la flexión plantar (Figura 10.20 C).
- La prueba de fuerza del dedo gordo del pie evalúa L5. El paciente intenta mantener la extensión del dedo gordo mientras el fisioterapeuta trata de flexionar los dedos (Figura 10.20 D).
- La prueba de fuerza de eversion del pie evalúa S1. El paciente intenta mantener la eversion mientras el fisioterapeuta trata de torcer los pies hacia dentro (Figura 10.20 E).
- La prueba de fuerza de contracción bilateral de las nalgas evalúa S1. El fisioterapeuta palpa el glúteo mayor para examinar la fuerza comparativa de la contracción bilateral mientras el paciente tensiona fuertemente los músculos de las nalgas (Figura 10.20 F).

- La prueba de fuerza de la flexión de la rodilla evalúa S1 y S2. El paciente intenta mantener la posición mientras el fisioterapeuta trata de enderezar la rodilla flexionada (Figura 10.20 G).

- El examen efectuado mientras el paciente está de pie sobre los dedos de un pie evalúa S2. El paciente flexiona una rodilla e intenta mantener la posición de pie sobre los dedos de un pie y luego el otro, mientras el fisioterapeuta ofrece un ligero sostén con las puntas de los dedos de sus manos si el equilibrio es inestable (Figura 10.20 H).

- Los reflejos tendinosos profundos se evalúan para proporcionar posibles evidencias de lesión motora superior. En el miembro inferior, los reflejos examinados son los de rodilla y tobillo. Las pruebas tendinosas profundas consisten en golpetear el tendón varias veces con un martillo de goma. Los medios normalizados de registro del grado de actividad refleja consecutiva a un examen tendinoso profundo son:

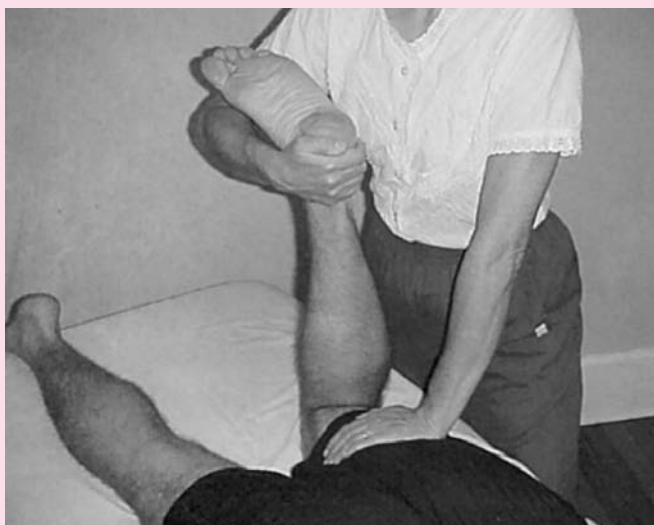
(continúa)

Cuadro 10.5. Examen neurológico (continuación)

E



F



G

Figura 10.20 (continuación). Examen de los miotomas de las raíces nerviosas lumbares y sacras. E: S1, eversión del pie. F: S1, nalgas contraídas. G: S1 y S2, flexión de rodilla. H: S2, de pie sobre los dedos (adaptado de Petty y Moore, 1998).

- ó 0: ausente, sin respuesta.
- ó 1: disminuido, lo que puede relacionarse con una lesión en una vía tanto sensorial como motora.
- + ó 2: promedio
- ++ ó 3: exagerado, sugiere lesión motora superior.
- +++ ó 4: clono (caracterizado por contracciones musculares intermitentes que alternan con pausas de relajación).
- Reflejo del tendón rotuliano: el paciente se encuentra en posición supina. El fisioterapeuta está de pie del lado a examinar. La rodilla del paciente está ligeramente flexionada y es sostenida por el brazo cefálico del profesional, que descansa, palma abajo, sobre el



H

muslo contralateral del paciente. El tendón rotuliano es firmemente golpeado mediante un martillo de reflejos para evaluar la respuesta que, de ser normal, debería producir una extensión moderada de la pierna.

- Reflejo del tendón de Aquiles: el paciente se encuentra en posición supina, con la pierna a examinar flexionada en la rodilla y la

(continúa)

Cuadro 10.5. Examen neurológico (continuación)

cadera, y rotada externamente en la cadera. El fisioterapeuta sostiene el pie en esta posición para estabilizar la pierna y aplica un golpe (o varios) al tendón de Aquiles mediante un martillo de reflejos, aproximadamente 2,5 cm por encima de la inserción en el calcáneo. Si se observa dolor o si el reflejo plantar normal del pie no tiene lugar, debe sospecharse la rotura del tendón de Aquiles. Si se observa una respuesta excesiva, debe sospecharse una lesión motora superior.

Prueba plantar extensora (de Babinski)

En una respuesta normal, los dedos de los pies se flexionan en sentido plantar cuando se toca ligeramente la cara lateral de la planta del pie. Si a continuación del tacto tiene lugar la dorsiflexión del dedo gordo y los demás dedos se dispersan apartándose unos

de otros, la prueba se considera positiva y confirma una lesión neurológica superior.

Precaución. No debe suponerse que los reflejos alterados confirman por sí solos una disfunción de las raíces vertebrales. Se ha demostrado que la irritación de una articulación facetaria (cigapofisaria) (por inyección de solución salina) puede alterar, y en algunos casos abolir, los reflejos aquilianos. En tal caso, los reflejos pueden ser restaurados mediante la inyección de esteroides.

Para confirmar el compromiso de las raíces nerviosas debe haber modificaciones en los reflejos tendinosos, además de alteraciones sensoriales y/o motoras (véanse las pruebas descritas).

en dermatomas definibles), más intensa que el dolor de espaldas acompañante. Por lo común hay cierto grado de parestesias/entumecimiento en las mismas áreas del dolor. Waddell señala que puede hacerse una útil distinción:

En su mayoría, los problemas locales de la zona lumbar afectan una única raíz nerviosa, con entumecimiento o parestesias a nivel del dermatoma o debilidad muscular en un miotoma único. Si los signos y síntomas neurológicos afectan varias raíces nerviosas o ambos miembros inferiores, es posible un trastorno neurológico más amplio. Éste puede observarse como desequilibrio o alteración de la marcha

(Véanse en el Cuadro 10.5 detalles de una secuencia de evaluación neurológica.)

Uno de los signos más claros de compromiso neurológico en el dolor de la zona lumbar/ciático es el que brinda la prueba de elevación de la pierna sin flexión (ver pág. 240), en que se agravan y/o reproducen los síntomas de dolor.

Distorsiones y anomalías

Si se observan en el examen características estructurales anormales, como escoliosis o cifosis marcada, es importante investigar si éstas siguen presentándose en posición prona.

- Si no continúan apareciendo en posición prona, es decir si la distorsión vertebral se reduce o normaliza cuando el paciente yace cara abajo, hay contracción/espasmo muscular. Una escoliosis verdadera continuará estando presente incluso bajo anestesia.

- Si continúan existiendo en posición prona, la causa puede ser estructural o muscular, ya que una escoliosis de larga duración, fijada e inducida muscularmente también puede seguir presente en posiciones en que no se porta peso.

Patología vertebral grave

Un amplio abanico de afecciones puede producir dolor lumbar como parte de su sintomatología. Una selección de las más importantes se presenta en el Cuadro 10.1. Waddell (1998) sugiere que el paciente que se presenta con dolor lumbar debe ser causa de preocupación si describe cualquier combinación de las siguientes características de primera importancia (Cuadro 10.1).

- El paciente se encuentra claramente molesto y/o describe pérdida de peso en asociación con dolor de espaldas. Entre los antecedentes se cuentan carcinoma, tuberculosis, trastornos reumáticos u otras enfermedades sistémicas, uso de fármacos esteroideos, abuso de drogas o diagnóstico de positividad para el VIH, que deben suscitar sospechas cuando son acompañados por dolor de espaldas.

- El paciente afirma que también presenta dolor torácico. Waddell (1998) señala que en su mayoría los problemas mecánicos que afectan la espalda producen síntomas en la zona lumbar o el cuello. «El dolor en la columna torácica o entre las escápulas es menos común, y cuando ocurre se debe más probablemente a una patología grave (como el colapso osteoporótico de una vértebra).»* Los síntomas pueden aparecer tras un accidente de tráfico o algún otro traumatismo grave. Debe efectuarse una evaluación detallada para establecer si el traumatismo produjo fracturas u otros efectos postraumáticos.

- Existen muchos síntomas neurológicos, que requieren derivación inmediata a un experto en ese campo.

- El paciente tiene menos de 20 años de edad o más de 55 en el momento de la presentación, o se encontraba dentro de estos límites al comienzo del proceso. Cuando el dolor lumbar se manifiesta en niños o adolescentes se tendrá precaución hasta haber descartado anomalías tales como una espondilolistesis (ver Capítulo 5 para una descripción de las influencias del deporte en la disfunción vertebral, en particular respecto al sobreentrenamiento). En pacientes de edad que se presentan con dolor lumbar deben tenerse en cuenta afecciones serias como la osteoporosis o las metástasis.

- El dolor de espaldas es constante o progresivamente intenso y en apariencia no se relaciona con influencias mecánicas (es decir, sigue presente en reposo).

* La osteoporosis es más probable en una mujer climatérica o posmenopáusica, delgada/de bajo peso, de raza blanca y/o con antecedentes de anorexia, malabsorción o malnutrición. Otros factores contribuyentes significativos para el desarrollo de la osteoporosis son la acidosis metabólica (posiblemente asociada con una dieta con contenido proteico elevado), consumo de nicotina, café en exceso y consumo de alcohol, uso de medicaciones corticosteroides, inmovilización, desequilibrios endocrinos (diabetes, tirotoxicosis, hiperparatiroidismo, síndrome de Cushing) (Pizzorno y Murray, 1990). Ver Capítulo 6.

Cuadro 10.6. Radiografías: utilidad y peligros

De acuerdo con Paris (1997), «las radiografías, en todos los casos excepto algunos, han perdido su validez como herramienta diagnóstica, siendo usadas más para probar algo que como real método de investigación. Rara vez se aliviará el dolor de espalda aun cuando cambie la imagen radiográfica.»

Waddell (1998) informa que «las radiografías estándar de la columna lumbar usan una dosis de radiación aproximadamente 120 veces mayor que la requerida para una radiografía de tórax», por lo que deben usarse sólo si hay claras evidencias que sugieran tal necesidad. Sigue diciendo: «Es importante recordar que puede haber patología grave en presencia de radiografías normales. Lleva tiempo que los procesos de enfermedad produzcan destrucción ósea, siendo habituales los resultados falsos negativos en los estadios tempranos de tumores e infecciones.» Waddell aconseja seguir los criterios del Royal College of Radiologists del Reino Unido (ver más adelante) cuando se evalúe realizar radiografías simples.

Acorde con los criterios del Department of Health Care Policy and Research (ACHPR, EE. UU., 1994), debido a los riesgos de la radiación no es recomendable el uso rutinario de radiografías a menos que haya una señal de gran alarma. Las situaciones en que el ACHPR recomienda efectuar radiografías son:

- Para descartar una fractura en todo sujeto con dolor agudo en la zona lumbar cuando ha habido traumatismo significativo reciente, o traumatismo leve reciente en sujetos de más de 50 años de edad, o con antecedentes de uso de esteroides u osteoporosis, o en cualquier persona de más de 70 años de edad.
- Se sugiere la obtención de radiografías simples en combinación con la de un hemograma completo con eritrosedimentación para descartar tumores o infecciones en individuos con dolor lumbar agudo en caso de presencia de otras grandes alarmas: cáncer previo o infección reciente; fiebre de más de 37,7 °C (100 °F); abuso de drogas por vía intravenosa; uso prolongado de esteroides; dolor lumbar peor en reposo; pérdida de peso inexplicada.
- En estos casos, si la radiografía simple es negativa, investigaciones alternativas pueden ser la gammagrafía ósea, la tomografía o la RMN (no durante el embarazo).

Los criterios del British College of Radiologists son muy similares (RCR, 1993) y sugieren que el dolor de espalda agudo resulta usualmente de entidades no diagnosticables mediante radiología, correlacionándose mal el dolor con la gravedad de los cambios observados en la radiografía. El examen radiográfico se propone sólo si los síntomas empeoran progresivamente o no se resuelven, o si existen signos neurológicos marcados (trastornos esfinterianos o de la marcha o pérdidas motoras) o antecedentes de traumatismo.

Entre los exámenes que pueden efectuarse se cuenta por ejemplo la radiología para descartar la presencia de una espondilolistesis o la existencia de cualquier otra lesión ósea, como un colapso vertebral, o evidencias de carcinoma (Cuadro 10.6). Por otra parte, es útil establecer el valor de la eritrosedimentación (ESR) que, si es superior a 25, sugiere la presencia de un trastorno inflamatorio en curso.

El papel estabilizador de la fascia toracolumbar (Figura 10.21)

La fascia envuelve, entrelaza, sostiene y da forma a los muchos tejidos corporales, entre ellos los miofasciales, esqueléticos y orgánicos. En la región lumbar, tres capas de la fascia toracolumbar se combinan para envolver los músculos de la región y separarlos en compartimientos. Se incluyen en

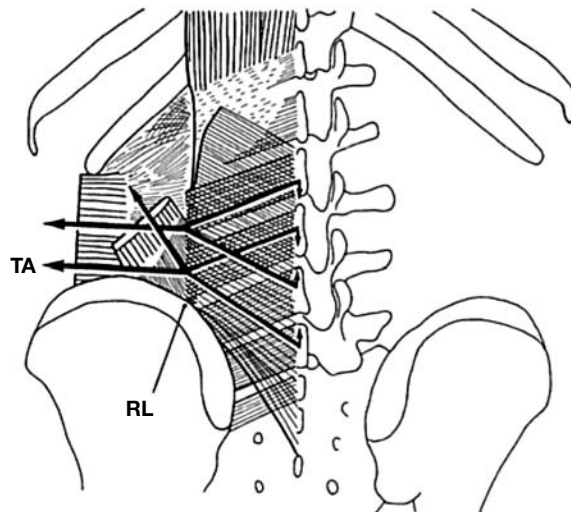


Figura 10.21. Mecánica de la fascia toracolumbar. Desde cualquier punto de un rafe lateral (RL), la tensión lateral existente en la capa posterior de la fascia toracolumbar se transmite hacia arriba a través de la lámina profunda de la capa posterior y hacia abajo a través de la capa superficial. Debido a la oblicuidad de estas líneas de tensión se generan un pequeño vector hacia abajo en la adherencia a la línea media de la lámina profunda y un pequeño vector hacia arriba en la adherencia a la línea media de la lámina superficial. Estos vectores mutuamente opuestos tienden a aproximar las apófisis espinosas de L2 y L4 y de L3 y L5 o a oponerse a su separación. La tensión lateral sobre la fascia puede ser ejercida por el transverso del abdomen (TA) y en menor extensión por unas pocas fibras del oblicuo interno, cuando éstas se fijan al rafe lateral (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

esta red fascial las fibras de varios músculos lumbares, así como de músculos abdominales, para cumplir un importante papel biomecánico y estabilizador de la columna lumbar.

Al describir las tres capas de la fascia, Bogduk (1997) enumera las características siguientes:

Capa anterior

- Capa delgada derivada de la superficie anterior del cuadrado lumbar que se funde lateralmente con las otras capas.
- Se fija medialmente a la cara anterior de las apófisis transversas lumbares.
- Se fusiona con los ligamentos intertransversos (es considerada una extensión de estos ligamentos).

Capa media

- Se ubica posteriormente al cuadrado lumbar.
- Se fija medialmente a las puntas de las apófisis transversas.
- Lateralmente da origen a la aponeurosis del transverso del abdomen.
- Puede provenir en realidad de los ligamentos, la aponeurosis del transverso del abdomen, la fascia del CL o una combinación de ellos.

Capa posterior

- Cubre los músculos de la espalda desde la región lumbosacra, a través de la región torácica, hasta los esplénios.
- Tiene un aspecto entrecruzado debido a las dos láminas.
- Se origina en las apófisis espinosas de las vértebras lumbares.
- Se enrolla alrededor de la espalda para fusionarse con las otras capas.
- A lo largo del borde lateral del iliocostal, la unión fascial es muy densa, formando el «rafe lateral».
- A nivel sacro se extiende desde la línea media hasta la espina ilíaca posterosuperior y el segmento posterior de la cresta ilíaca.
- Se funde con las aponeurosis del sistema erector de la columna y el glúteo mayor.

Respecto a esta importante fascia y su papel comenta Cailliet (1995):

Los músculos erectores de la columna... no pueden generar un movimiento suficiente como para alzar objetos de más de 35 kg. Así, para levantar objetos pesados deben ser puestos en juego otros tejidos, más allá de los músculos erectores de la columna vertebral. Además de los principales grupos musculares implicados deben tenerse en cuenta los ligamentos o la fascia... La presión intracompartimental dentro de las vainas fasciales también se considera un factor que descarga la columna, y explica el valor de los fuertes músculos abdominales, en especial los oblicuos, que se insertan en la fascia de los músculos erectores de la columna. Por su fijación a la fascia elongan ésta lateralmente, constituyendo un componente extensor más fuerte. También tensan la fascia, aumentando la presión intracompartimental.

Cailliet ha indicado un eficaz sistema por el cual el cuerpo puede emplear numerosos tejidos para llevar a cabo la tarea, incluyendo músculos a distancia por vía del sistema fascial (ver Cuadro 10.4 respecto a una explicación de la elevación de pesos).

Cuando se observan en un corte horizontal (figura 10.22), los elementos tensionales se distinguen fácilmente divididos en tres grupos: los músculos posteriores, los abdominales profundos y los de la pared abdominal (Kapandji, 1974).

- Los músculos posteriores se acomodan en tres planos (capas) que se describen aquí (y se tratan más tarde), de lo superficial a lo profundo. El plano superficial consiste en el dorsal ancho y la gruesa fascia lumbar acompañante. El plano intermedio está formado por el serrato menor posteroinferior. El plano profundo está compuesto, de medial a lateral, por el multifido y los rotadores (del grupo del músculo transversos espinoso), el dorsal largo, el espinoso (que se encuentra posterior al transversos espinoso) y, más lateralmente, el iliocostal. La capa más profunda se denomina colectivamente grupo de los músculos paravertebrales, dado que su gran masa carnosa rellena las goteras paravertebrales (láminas).

- Los músculos de la región abdominal profunda consisten en el cuadrado lumbar, inmediatamente lateral a la columna, y el psoas, anterior a ella. Entre las muchas tareas que realizan, estos músculos sirven como poderosos estabilizadores durante la postura erguida.

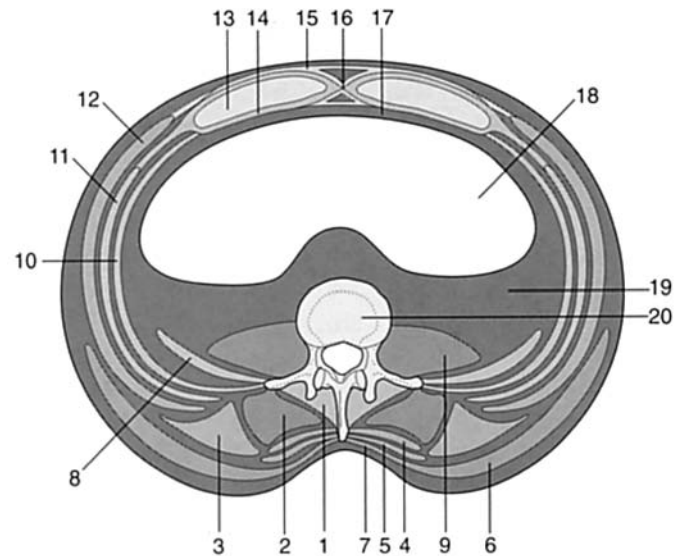


Figura 10.22. Los músculos del tronco, observados en un corte horizontal. 1, transversos espinoso; 2, dorsal largo; 3, iliocostal o sacrolumbar; 4, espinoso; 5, serrato menor posteroinferior; 6, dorsal ancho; 7, fascia lumbar; 8, cuadrado lumbar; 9, psoas; 10, transversos del abdomen; 11, oblicuo interno del abdomen; 12, oblicuo externo del abdomen; 13, recto del abdomen; 14, vaina profunda de los rectos; 15, vaina superficial de los rectos; 16, línea alba; 17, fascia transversal; 18, cavidad abdominal; 19, grasa retroperitoneal; 20, columna vertebral lumbar (reproducido con permiso de Kapandji, 1974).

- Los músculos de la pared abdominal son, por delante, el recto del abdomen y, lateralmente, de la superficie a la profundidad, el oblicuo externo, el oblicuo interno y el transversos del abdomen. El recto del abdomen es envainado por la fascia que se origina en el oblicuo interno y se une en la línea media anterior para formar un rafe denso y sólido de fascia de sostén: la línea alba.

USO DE PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN

El capítulo anterior se destinó a detallar los conceptos que caracterizan la TNM y cómo es posible (de hecho, necesario) entrelazar la obtención de información con los protocolos de tratamiento. A medida que el fisioterapeuta se familiariza más con los pasos terapéuticos que se presentan en estos capítulos técnicos, el grado apropiado de presión del dedo o de la mano de contacto y los pasos destinados a evaluar y tratar cada tejido se transformarán en temas secundarios.

Los autores consideran útil sugerir que allí donde los tejidos a evaluar y tratar estén particularmente tensos, restringidos y/o indurados, la aplicación previa de calor (si es lo adecuado), métodos de liberación posicional, liberación miofascial, técnicas de energía muscular u otras terapias de movilización y movimiento (si son toleradas) pueden reducir la hipertonía superficial lo suficiente como para permitir un mejor acceso a fin de explorar, evaluar, localizar y por último tratar los tejidos disfuncionales.

Nota. Si bien está fuera del espectro de la práctica de muchos profesionales, es necesario mencionar que la manipulación mediante impulsos AVBA también produce la liberación del tono excesivo en todos los músculos que se fijan a la articulación manipulada (Gibbons y Tehan, 2000; Lewit, 1985; Liebenson, 1996).

Esta respuesta fisiológica se utiliza comúnmente en el tratamiento quiropráctico y osteopático para lograr en un plazo breve la liberación de la hipertonía, lo que diversos abordajes hísticos alcanzan por otros medios. Consideramos que los métodos de tejidos blandos son potencialmente menos invasivos y por lo menos tan eficaces como las técnicas de impulsos AVBA para lograr la normalización de la disfunción en la mayor parte de los casos con restricción articular. La experiencia clínica sugiere que cuando existe bloqueo articular son más frecuentes las causas basadas en los tejidos blandos que las situaciones en que el factor principal es la restricción articular, casos en que se presume que son más ventajosos los métodos que usan impulsos AVBA.

Secuenciación

En el trabajo corporal, las secuencias son un elemento importante. ¿Qué debe tratarse en primer lugar? ¿Dónde debe comenzar el tratamiento? ¿Cuánto debe hacerse? Hasta cierto grado, las respuestas a estos interrogantes son materia de experiencia y preferencia y se basan en lo que cada caso requiere en particular. Sin embargo, en muchas oportunidades los protocolos y las prescripciones basados en la experiencia clínica –y en ocasiones en la investigación– pueden ser de valor significativo. Cuando se abordan disfunciones desde la perspectiva de la TNM puede ser útil tener en mente diversos conceptos relativos a la secuenciación. En su mayoría, estas ideas se basan en la experiencia clínica de los autores y de aquellos con quienes han trabajado y estudiado.

- Los músculos superficiales deben ser abordados antes que las capas profundas (es decir, el sistema erector de la columna debe recibir atención terapéutica antes de intentar el tratamiento de los multifidos).
- Las porciones proximales deben ser liberadas antes que las distales (es decir, la región del muslo debe tratarse antes que la pierna).
- La porción de la columna vertebral de la cual surge la inervación propia de una extremidad ha de recibir atención al mismo tiempo que la extremidad (es decir, la columna lumbar debería ser tratada simultáneamente con la extremidad inferior).
- La posición de reclinación (prona, supina o lateral) del paciente reduce las responsabilidades de portar peso del músculo y usualmente se prefiere a las posturas erguidas (sedente o de pie), aun cuando a veces pueden utilizarse estas últimas, que son esenciales cuando se emplean protocolos de DANS (deslizamiento apofisario natural sostenido), como se describe en este capítulo y otros posteriores (Cuadro 10.3). Por otra parte, la postura erguida es claramente esencial en la mayoría de los protocolos de rehabilitación y reeducación del uso.
- Si bien no siempre se las describe en este texto, cuando sea lo apropiado pueden utilizarse posiciones corporales alternativas, como el decúbito lateral.

• Si la TNM se ha de aplicar a un área particularmente tensa, restringida o sensible, el fisioterapeuta debe elegir al comienzo:

- una de las diversas versiones de las TEM que libere el tono excesivo, y/o
- una de las diversas versiones de la TLP que libere el tono excesivo y modifique el dolor, y/o
- si también hay restricción articular y ésta parece ser un factor principal en el estado disfuncional de los tejidos blandos, impulsos AVBA (en caso de haber sido entrenado y tener licencia para su aplicación) o un método infinitamente menos invasivo de movilización con movimiento (MCM), como los DANS (ideales en las restricciones articulares facetarias).

• Estos métodos (u otros) –todos descritos en las partes apropiadas de este texto y el volumen compañero– pueden usarse consecutivamente a la evaluación y el tratamiento con TNM o entremezclados con ellos.

Los métodos de evaluación y tratamiento mediante TNM, imperceptiblemente integrados en diversos métodos, técnicas y modalidades (ultrasonidos, hidroterapia, acupuntura, hielo, calor, métodos de relajación, etc.) brindan al moderno profesional un abundante grupo de recursos con los cuales manejar la disfunción somática.

Nota. Las instrucciones presentadas en este libro consideran el lado derecho del cuerpo y simplemente deben revertirse para aplicarlas al otro lado. En la clínica siempre deben tratarse los músculos vertebrales de ambos lados, para evitar la inestabilidad y la contractura de defensa, que podrían ocurrir si sólo se abordase un lado.

Protocolos de evaluación de la columna lumbar

Se discute actualmente qué constituye el espectro «normal» del movimiento articular y qué ejerce influencia sobre la conducta motora articular anormal. La zona lumbar no es una excepción al respecto, existiendo desacuerdo en relación con los valores medios del movimiento y del valor real de esta información. Respecto a la columna lumbar, Bogduk (1997) señala: «Las amplitudes totales del movimiento no son de valor diagnóstico, ya que las alteraciones en dicha amplitud no indican la naturaleza de patología alguna ni su localización.» No obstante, reconoce que es potencialmente valioso comparar las amplitudes de movimiento en diversos grupos de edad o distintas afecciones degenerativas, atribuyendo mayor importancia diagnóstica potencial a la amplitud de movimiento de las articulaciones intervertebrales lumbares individuales que de la columna vertebral como un todo. Parece que en toda la columna lumbar hubiera un amplio abanico de respuestas, así como en los segmentos individuales, a procesos como el dolor lumbar inespecífico (extensión normal, flexión reducida, inclinación lateral y rotación aumentadas, lo que se denomina acoplamiento), tensión de las raíces nerviosas (flexión reducida y acoplamiento normal) y hernia de disco (amplitudes reducidas en todos los segmentos pero acoplamiento aumentado en el segmento superior a la hernia). Bogduk (1997) sugiere que

estas amplitudes del movimiento, demostradas por medios radiográficos, no son suficientemente claras como para establecer un diagnóstico basándose en ellas.

Petty y Moore (1998) observan que la calidad del movimiento activo es de importancia primordial y proponen repetir los movimientos varias veces para obtener un cuadro más claro de la ejecución que lo que permiten los movimientos únicos. Asimismo, sugieren alterar la velocidad del movimiento, combinar varios movimientos (flexión y luego flexión lateral o flexión lateral y flexión, etc.), sostener los movimientos y agregar compresión o separación durante la evaluación. Aconsejan que en cuanto a:

los movimientos articulares fisiológicos tanto activos como pasivos, el clínico debe observar lo siguiente:

- Calidad del movimiento.
- Amplitud del movimiento.
- Conducta dolorosa en toda la amplitud del movimiento.
- Resistencia en toda la amplitud del movimiento y al final de ésta.
- Provocación de espasmo muscular.

En tanto la precisa amplitud del movimiento de la columna lumbar seguirá siendo tema de debate e interés, la obtención de información a partir de diversos movimientos lumbares, tal como se describió antes, será invalorable para el fisioterapeuta para determinar qué músculos y/o segmentos articulares pueden estar comprometidos en una afección en particular y, por consiguiente, qué aplicaciones terapéuticas serán las más adecuadas para el paciente en cuestión. Entre los movimientos con valor diagnóstico, Petty y Moore mencionan el examen de los siguientes:

- Flexión (tanto única como repetida, efectuada en posiciones tanto de pie como supina).
- Extensión (tanto única como repetida, efectuada en posiciones tanto de pie como prona).
- Flexión lateral (hacia izquierda y derecha).
- Rotación (hacia izquierda y derecha): efectuada en posición sedente.
- Cuadrante izquierdo (combina extensión, rotación izquierda y flexión lateral izquierda): efectuada en posición sedente.
- Cuadrante derecho (combina extensión, rotación derecha y flexión lateral derecha): efectuada en posición sedente.
- Deslizamiento lateral en posición de pie (tanto único como repetido, efectuado a cada lado).

Observación de la curvatura en «C»

Una amplia «instantánea» de la actual flexión potencial de la columna lumbar se logra haciendo que el paciente adopte una posición de flexión, primero de pie y luego sentado. Una vista de perfil de lo que debería ser una curvatura en «C» proporciona una primera perspectiva de los segmentos en que hay ausencia o deficiencia de flexión. El resultado «normal» ideal mostraría la presencia de un grado secuencial de flexión en cada segmento, produciéndose una curvatura en «C» sin áreas «planas». Éstas últimas sugieren la incapacidad para flexionar ese segmento, originada en una disfunción intrasegmentaria, intersegmentaria o de tejidos blandos.

La influencia de la musculatura, y la de los músculos isquiocrurales sobre la flexión potencial de la pelvis y la columna lumbar, se observa al comparar las amplitudes de flexión en posiciones sedente y de pie. La capacidad de la pelvis para rotar hacia delante durante la flexión se verá influida por el acortamiento de los músculos espinosos posteriores y/o la musculatura y la fascia de pantorrilla y muslo. Los músculos isquiocrurales acortados bilateralmente reducen las posibilidades de que la pelvis rote hacia delante durante la flexión vertebral en posición sedente con las piernas en completa extensión, manteniéndola en rotación posterior (y contranutación) —o estimulándola en ese sentido—, junto con la tendencia a la flexión de las rodillas. Véase una detallada descripción de la evaluación de la curvatura en «C» en la exposición referida al grupo erector de la columna, en la página 266.

Evidencias de rotoescoliosis

Cuando en las posiciones sentada o de pie la columna vertebral se encuentra en flexión, puede verse la columna flexionada desde delante o detrás, lo que permite obtener evidencias de una posible rotoescoliosis. Si se demuestra en posición de pie, sugiere una base sacra posiblemente desequilibrada. La aparición de rotoescoliosis vertebral en posición sedente sugiere causas vertebrales (figura 10.23).

Elementos miofasciales de la columna lumbar

Cuando comienza el examen de la zona lumbar, la inspección de la piel y el tejido subcutáneo puede revelar evidencias de diversos estados hísticos inusuales. Junto con las posibles causas patológicas, Hoppenfeld (1976) observa los siguientes:

- Un parche de pelo puede ser evidencia de patología ósea subyacente.
- Una decoloración enrojecida en parche («mancha») podría indicar infección o un uso impropio o excesivo de una compresa de calentamiento o de un recipiente de agua caliente.
- La presencia de bultos blandos en el área lumbar podría representar las acumulaciones de grasa en un lipoma (en ocasiones asociado con espina bífida), que pueden impactar sobre la médula espinal o las raíces nerviosas.
- Manchas y decoloraciones cutáneas pueden indicar una neurofibromatosis.
- Marcas de nacimiento y violáceas pueden sugerir una patología ósea subyacente, como espina bífida.

Como preparación para la palpación y el tratamiento de los músculos individuales pueden utilizarse con beneficio técnicas que ablanden la fascia superficial y permitan la evaluación potencial de las condiciones subyacentes. Así por ejemplo, puede aplicarse a la piel seca de las regiones lumbar y sacra un masaje del tejido conectivo (rodamiento de la piel). Las áreas donde la piel aparece «estirada» respecto al tejido subyacente y/o dan una sensación de «arrastré» (lo que indica una mayor actividad simpática y la consecutiva mayor hidrosis/humedad del tejido/sudoración) cuando se

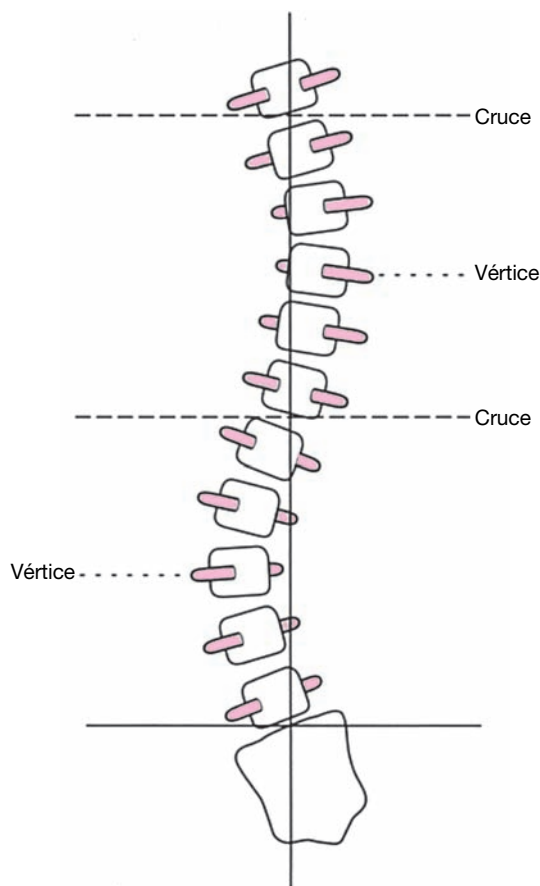


Figura 10.23. Vista posterior de la columna vertebral mostrando rotoescoliosis, que implica rotación y flexión lateral de las columnas torácica y lumbar, posiblemente en respuesta a una base sacra desequilibrada (en posición de pie) o a causas vertebrales intrínsecas (en posición sedente) (adaptado de Mitchell *et al.* 1979).

pasa muy ligeramente un dedo sobre ella muestran signos de disfunción debajo de ellas, como un punto gatillo miofascial o una zona de facilitación (Lewit, 1999). Estos conceptos evaluadores prácticos se describen en detalle en el Volumen 1, págs. 81 - 82 (Figura 10.24). El rodamiento repetido sobre la piel retenida entre los dedos y una suave y sostenida tracción cutánea producen la distensión mecánica del contenido fascial, lo que por lo general da por resultado el ablandamiento de la fascia y la liberación de la restricción fascial. De manera menos invasora y más cómoda, Lewit (1999) ha observado que usando los pulpejos de dos dedos simplemente para mantener apartada (hasta su actual barrera elástica, durante hasta 30 seg) la piel tensa que cubre los tejidos disfuncionales (como un punto gatillo) se produce una liberación lenta que afloja tanto la piel como el componente fascial que está por debajo, dando inicio al proceso de desactivación (una «liberación minimiofascial»).

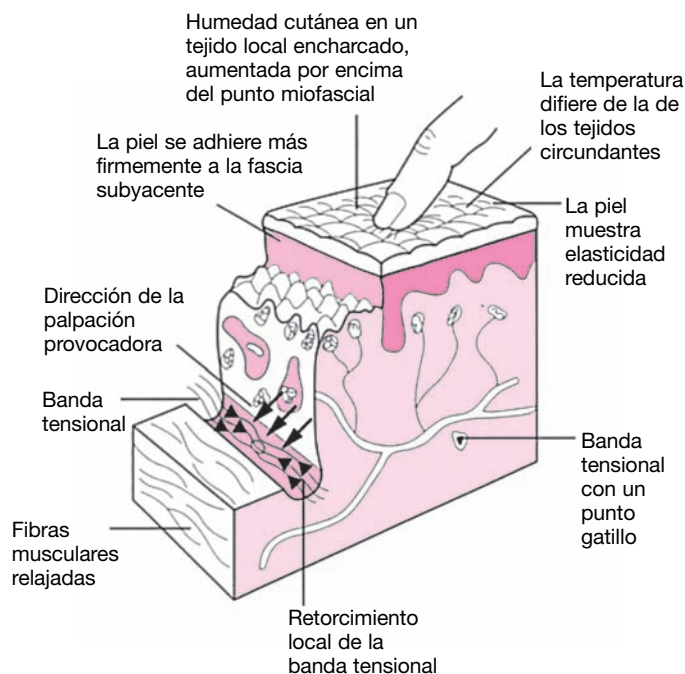


Figura 10.24. Fisiología alterada de los tejidos en la región de un punto gatillo miofascial (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000).

La liberación miofascial (TLM) bimanual mediante brazos que se cruzan puede aplicarse de forma vertical, horizontal o diagonal, sosteniendo durante varios minutos o hasta que la fascia se ablande y estire. Las TLM responden particularmente bien (y la duración de la aplicación puede verse significativamente reducida) si se usan tras aplicaciones de rodamiento cutáneo u otros procedimientos que produzcan un estado de gel en la sustancia fundamental de la fascia para luego retornar a sol, un estado más líquido. En cambio, los procedimientos de la TLM son de difícil uso inmediatamente después de aplicaciones de calor, debido a que se prolonga la sudoración, lo que provoca pérdida de la capacidad de tracción de la piel y resbalamiento de las manos.

Otros métodos que producirán cambios similares en tejidos blandos indurados, congestionados o hipertónicos son variaciones de la TEM, e incluyen el uso de contracciones excéntricas isométricas e isotónicas como precursores de procedimientos consecutivos de estiramiento/elongación. Por otra parte, en su modalidad terapéutica la TNM, mediante el empleo de diversos masajes, compresiones isquémicas y trabajos cruzados sobre las fibras, puede modificar con beneficio y de manera muy precisa estructuras restringidas localizadas (ver Volumen 1, Capítulo 1, para más detalles acerca del tejido conectivo).

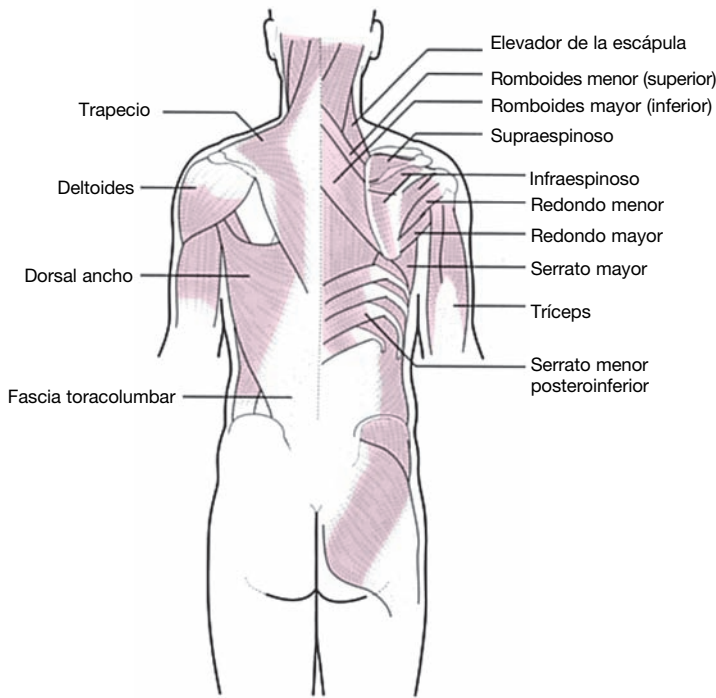


Figura 10.25. Capas musculares superficial y secundaria en las regiones torácica, lumbar y glútea. *Nota.* En el lado derecho se ha apartado la capa superficial (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000).

PROTOCOLOS DE TRATAMIENTO DE LA COLUMNA LUMBAR MEDIANTE TNM

Dorsal ancho (Figura 10.25)

Inserciones. Apófisis espinosas de T7-T12, fascia toracolumbar (que lo ancla a todas las vértebras lumbares y el sacro), tercio posterior de la cresta ilíaca, costillas 9 a 12 y (a veces) ángulo inferior de la escápula, a la corredera bicipital del húmero.

Inervación. Nervio toracodorsal (subescapular largo) (C6-C8).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), se acorta cuando se fatiga.

Función. Rotación medial cuando el brazo está en abducción, extensión del húmero, aducción del húmero particularmente cruzando la espalda, depresión humeral; ejerce influencia sobre posturas cervicales, torácicas y pélvicas y (quizás) la espiración forzada (Platzer, 1992).

Sinergistas. Rotación medial. Redondo mayor, pectoral mayor, subescapular, bíceps braquial.

Extensión del húmero. Redondo mayor y porción larga del tríceps.

Aducción del húmero. Fibras más anteriores y más posteriores del deltoides, porción larga del tríceps, redondo mayor, pectoral mayor.

Depresión de la cintura escapular. Parte inferior del pectoral mayor, trapecio inferior, posiblemente serrato mayor y pectoral menor.

Antagonistas. Para la rotación medial. Redondo menor, infraespinoso, deltoides posterior.

Para la extensión del húmero. Pectoral mayor, bíceps braquial, deltoides anterior.

Para la separación de la cabeza humeral. Estabilizado por la porción larga del tríceps, coracobraquial.

Para la depresión de la cintura escapular. Escalenos (elevación del tórax), trapecio superior.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la parte media de la espalda y escapular inferior, no agravado por el movimiento.
- Identificación del acortamiento.
- También puede haber dolor en la cara dorsal del hombro y en el brazo, el antebrazo y la mano.
- Presencia de puntos gatillo activos.

Notas especiales

Ciertas partes del dorsal ancho se insertan en las costillas inferiores en su camino a la parte inferior de la espalda y las inserciones pélvicas. El dorsal ancho deprime poderosamente el hombro, por lo que puede ejercer influencia sobre la posición de éste y las posturas cervicales, así como sobre las posturas pélvicas y troncales, por sus extensas inserciones en las vértebras lumbares, el sacro y la cresta ilíaca (Simons *et al.*, 1999). Si bien su función principal consiste en el movimiento del húmero, su extensa conexión con la zona lumbar y su respaldo a los músculos profundos de la espalda justifican su consideración dentro de la región lumbar.

Simons *et al.* (1999) observan que Dittrich (1956) ilustra y describe patologías del tejido fibroso y desgarros de la fascia lumbodorsal y la grasa subfascial en pacientes con dolor lumbar. Dittrich atribuía el daño a una excesiva tensión del dorsal ancho.

El dorsal ancho puede aportar tensión al plexo braquial al deprimir toda la cintura escapular; siempre debe ser abordado cuando el paciente se presenta con un dolor cervical muy «defendido», asociado con rotación cefálica o movimientos del hombro (Chaitow y DeLany, 2000). Este tipo de dolor se siente a menudo como «neurológico», cuando el plexo nervioso tenso es estirado además por movimientos de cuello o brazo. El alivio es muchas veces inmediato y duradero cuando se liberan la contractura del dorsal ancho y las restricciones miofasciales, en particular si éstas «tenían amarrada» la cintura escapular. Si el dorsal ancho es corto, tiende a «apiñar» la región axilar, rotando internamente el húmero y amenazando el drenaje linfático (Schafer, 1987).

Dowling (1991) informa que el dorsal ancho es un músculo respiratorio accesorio y que «puede tener un papel en la espiración o la inspiración, dependiendo de la posición fija del brazo».

Michael Kuchera (1997a) recuerda el vital papel del dorsal ancho en la estabilidad sacroilíaca (Figura 10.26).

La tensión inducida posturalmente altera la estabilidad al provocar desequilibrio en los cuatro principales músculos implicados en el cierre forzado (de la ASI durante el ciclo de la marcha; ver Capítulos 3 y 11): erector de la columna, glúteo mayor, dorsal ancho y bíceps femoral.

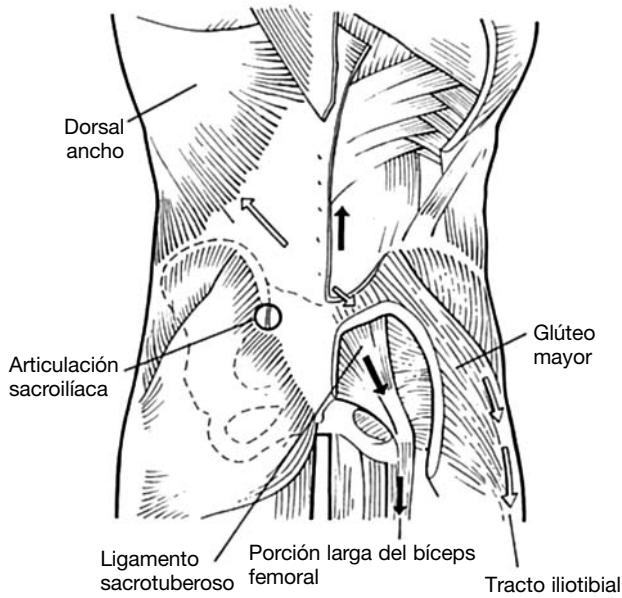


Figura 10.26. La vista dorsal esquemática de la zona lumbar muestra continuidad del lazo longitudinal musculo-tendinoso-fascial que incluye el bíceps femoral, el ligamento sacrotuberoso y el erector de la columna, que proporciona un elemento tensional vertical. El glúteo mayor, la fascia toracolumbar y el dorsal ancho contralateral proporcionan tensión diagonal, que contribuye a la estabilización de la articulación SI (reproducido con permiso de Vleeming *et al.* 1997).

Evaluación del acortamiento/disfunción del dorsal ancho (Figura 10.27)

- El paciente se encuentra en posición supina con las rodillas flexionadas y la cabeza a 45 cm del borde superior de la camilla, y extiende los brazos por encima de la cabeza, dejándolos descansar sobre la superficie con las palmas hacia arriba.
- Si el dorsal ancho es normal, los brazos deben ser capaces de apoyarse bien y con facilidad sobre la camilla, por arriba de los hombros. Si el brazo se mantiene a un costado, con el codo alejado del cuerpo, es probable que el dorsal ancho esté acortado de ese lado.

O bien:

- Se pide al paciente en posición de pie que flexione el torso y permita que los brazos cuelguen libremente desde los hombros, manteniendo una posición inclinada con el tronco paralelo al piso. Comúnmente es más cómodo para el paciente con problemas en la zona lumbar agacharse que permanecer erguido, como se observa en la aplicación de la liberación posicional (Jones, 1981). Sin embargo, si esta posición resulta ser incómoda, debe emplearse la posición supina.
- Se permite que los brazos cuelguen libremente, las palmas mirándose la una a la otra. Al hacerlo así, si los brazos cuelgan de una forma distinta a la perpendicular al suelo, puede sospecharse alguna restricción muscular.
- Si esto incluye el dorsal ancho, los brazos serán mantenidos más cerca de las piernas que de la perpendicular (y si cuelgan marcadamente por delante de esta posición, es posible el acortamiento de los trapecios o los deltoides).

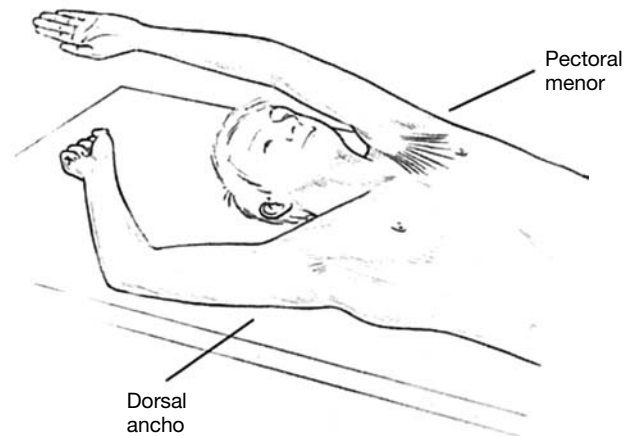


Figura 10.27. La desviación del brazo derecho sugiere un probable acortamiento del dorsal ancho, si bien también es posible la afectación del redondo mayor. El brazo izquierdo también muestra pérdida de la amplitud del movimiento debido al acortamiento del pectoral (reproducido con permiso de Chaitow, 1996c).

- Para evaluar el acortamiento del dorsal ancho en esta posición (un lado por vez), el fisioterapeuta se sitúa de pie frente al paciente (quien permanece en esta posición inclinada). Mientras estabiliza la escápula con una mano, el fisioterapeuta agarra el brazo inmediatamente proximal al codo y suavemente tira de él (recto) hacia delante.
- Si no hay una «traba» excesiva en el tejido investigado, el brazo debe alcanzar fácilmente un nivel más alto que la parte posterior de la cabeza.
- Si este movimiento no es posible, probablemente estará acortado el dorsal ancho, si bien es posible que también estén implicados el redondo mayor y/o el pectoral mayor.



TNM para el dorsal ancho

- El paciente permanece en posición prona con el brazo a 90° de abducción horizontal, el codo flexionado y el húmero en rotación lateral, de manera que la mano reposa sobre la camilla, cerca de la cabeza o la almohada. La posición del brazo puede variar, colgando de la camilla o en rotación medial, dependiendo de la tirantez de las fibras, que ejercerá influencia sobre la capacidad del fisioterapeuta para prenderlas. (En el Volumen 1, Capítulo, 13, se presenta una posición para el tratamiento del dorsal ancho en decúbito lateral, siendo posible también la posición supina.)
- El fisioterapeuta está sentado (o de pie) caudalmente respecto al brazo sostenido y sujeta la porción del dorsal ancho que comprende la mayor parte del borde libre del pliegue axilar posterior (aproximadamente a nivel escapular medio).
- Se usa la compresión en pinzas para tomar, apretar y/o rolar el tejido entre los dedos y el pulgar mientras se buscan fibras tensas y tejido denso nodular.



Figura 10.28. El acortamiento del dorsal ancho puede afectar la zona lumbar, las costillas, la posición del hombro y la región cervical. Las fibras más largas del dorsal ancho se alcanzan en posición prona (como se muestra aquí), de decúbito lateral o supina.

- Comenzando cerca del pliegue axilar posterior, el fisioterapeuta evalúa las fibras largas del dorsal ancho por segmentos iguales al ancho de una mano, hasta alcanzar las inserciones costales. Estas fibras más externas «atan» el húmero a las costillas inferiores. A menudo se encuentran en esta porción muscular bandas isquémicas, y en la región media de las fibras de esta porción más lateral del músculo se observan puntos gatillo centrales, aproximadamente a mitad de camino entre el húmero y las inserciones costales (Figura 10.28).

- Al volver a colocar el brazo más cerca de la cabeza del paciente o más cerca del torso, el fisioterapeuta puede poner las fibras musculares en una posición más estirada o relajada, de acuerdo con la comodidad del paciente y la respuesta del tejido al componente de estiramiento. Una posición más relajada permitirá que las fibras sean más fácilmente alzadas, traccionadas o manipuladas manualmente, en tanto una posición de mayor elongación hará que las fibras de una banda tensional con puntos gatillo sean más palpables y posiblemente respondan más a los tratamientos compresivos, debido a la tensión aplicada sobre los componentes actina y miosina.

- La pinza manual del fisioterapeuta, aplicada en la región media de las fibras, puede deslizarse a lo largo de las fibras tensionales en busca de puntos gatillo, que se palparán como tejidos más densos o más dolorosos o como tejidos nodulares. Cuando se localiza un punto gatillo, el exquisito dolor a la palpación y patrón de referencia informado por el paciente indicarán la necesidad de tratamiento.

- La compresión aplicada equiparando la tensión hallada en los tejidos provocará una molestia moderada; debe ser mantenida durante aproximadamente 8 a 12 segundos, tiempo durante el cual la molestia en el lugar de palpación y dentro de la zona destinataria debe comenzar a ceder (ver en el Capítulo 9 la descripción de tratamientos de puntos gatillo). Esta técnica compresiva, aplicada varias veces con un breve intervalo entre aplicaciones, es seguida por el estiramiento del dorsal ancho. El estiramiento pasivo se repite en varias ocasiones, y puede ser seguido por un movimiento activo en toda su amplitud, lo que también puede dejarse para «tarea en el hogar».

- Las inserciones en las apófisis espinosas, las costillas, el sacro y la cresta ilíaca pueden abordarse mediante fricción, deslizamientos o presión estática, de acuerdo con el nivel del dolor a la palpación. Pueden usarse la barra presora biselada o las puntas de los dedos para aplicar técnicas de fricción o presión estática sobre las fijaciones costales a todo lo largo del surco laminar (Volumen 1, Figura 14.14) y el sacro (Figura 11.73, pág. 378), en tanto a lo largo de la parte superior de la cresta ilíaca es mejor usar los pulgares.

- Los puntos gatillo hallados en el dorsal ancho refieren a la región torácica media y el ángulo inferior de la escápula, y bajan por la cara medial del brazo, el antebrazo y la mano, así como por la cara anterior del hombro y la parte lateral del tronco (Simons *et al.* 1999) (ver Volumen 1, Figura 13.47).



Tratamiento del dorsal ancho mediante TEM («estiramiento de banana») (ver Volumen 1, Fig. 13.51)

- El paciente está en posición supina, con los tobillos cruzados.

- La camilla debe ajustarse de manera tal que el paciente yazca aproximadamente a la altura de la parte superior del abdomen del fisioterapeuta.

- Con las piernas rectas, los pies del paciente se colocan inmediatamente fuera del borde de la camilla para ayudar a anclar las extremidades inferiores.

- El fisioterapeuta está de pie a nivel de la cintura, del lado opuesto a aquel a tratar, mirando hacia la camilla.

- El paciente efectúa una ligera inclinación contralateral del torso (hacia el fisioterapeuta).

- El paciente sitúa el brazo ipsolateral por detrás del cuello mientras el fisioterapeuta desliza su mano craneal por debajo de los hombros del paciente para prender la axila del lado a tratar. El paciente sujeta entonces el brazo del fisioterapeuta por el codo.

- De acuerdo con la longitud de los brazos del paciente y la forma de su cuerpo, podría ser posible que el paciente entrelace su mano con la del fisioterapeuta, que está cercana a la axila, ofreciendo así un mayor grado de estabilidad durante los consecutivos procedimientos de elevación y estiramiento.

- La mano caudal del profesional se coloca suavemente sobre la espina ilíaca anterosuperior del lado a tratar, con el objeto de ofrecer estabilidad a la pelvis durante las fases siguientes de contracción y estiramiento.

Cuadro 10.7. TNM de Lief para las regiones torácica inferior y lumbar

Se recomienda al lector consultar el Volumen 1, Cuadro 14.8 y Figura 14.18, respecto al enfoque de la TNM de Lief destinado a los aspectos proximales del dorsal ancho. Las descripciones que allí se hacen se centran en la evaluación intercostal mediante TNM, pero está claro que cuando se intenta acceder a los tejidos entre las costillas deberían evaluarse, más superficiales que los músculos intercostales, las fibras del dorsal ancho, así como las inserciones del serrato menor posteroinferior en las cuatro últimas costillas.

El fisioterapeuta está de pie sobre el lado izquierdo a nivel de la cintura del paciente, mirando inicialmente en sentido caudal (Figura 10.29).

Como se ilustra, la mano derecha del fisioterapeuta debe llevar a cabo una serie de contactos sobre el lado izquierdo del paciente. Éstos, para una lenta búsqueda, deben aplicarse como sigue, incluyendo dos deslizamientos o más del pulgar en cada lugar, el

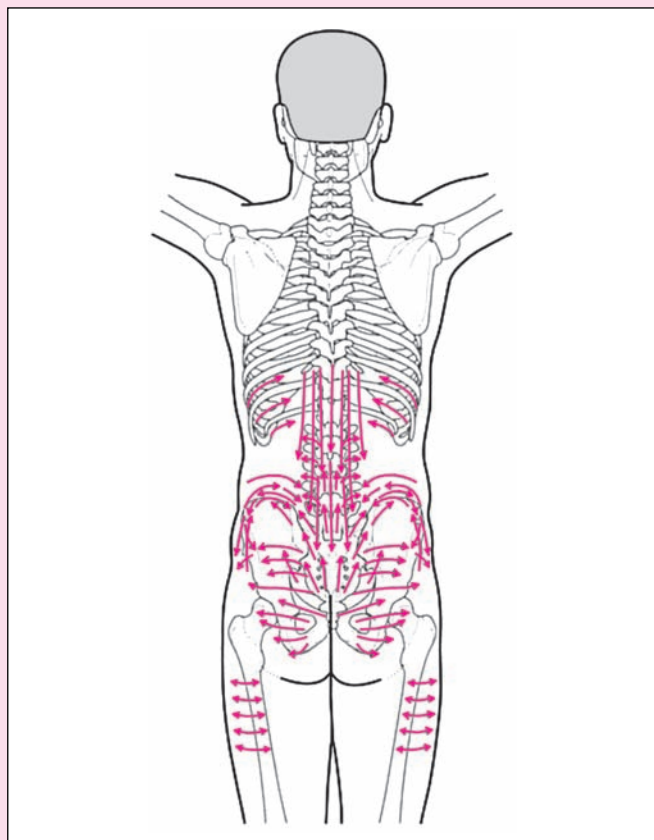


Figura 10.29. Localizaciones sugeridas de los contactos con los dedos o el pulgar en las regiones lumbar y pélvica, usando la evaluación y los métodos de tratamiento de la TNM de Lief, tal como se describen en el texto (adaptado de Chaitow, 1996).

primero más superficial que el segundo. Se buscarán secuencialmente, en los tejidos paravertebrales y en los ligamentos laterales a ellos, evidencias de alteraciones aberrantes de tejidos blandos, tanto en la superficie como en profundidad. La serie da comienzo:

- deslizando hacia abajo a lo largo de la columna vertebral y luego
- comenzando ligeramente más hacia un lado, incluyendo los niveles de T8 a T11,
- seguidos por los niveles T11 a L1, y
- buscando los tejidos en los niveles L1 a L4.

La presión del pulgar (o de un dedo si el pulgar es inestable) debe correr por los tejidos hacia abajo, encontrando y equiparando la tensión, con una angulación tal que la cara medial del pulgar (o del pulpejo distal del dedo) aplique la máxima fuerza para una precisa localización de la disfunción.

Las áreas intercostales inferiores deben ser trabajadas de modo que el contacto de búsqueda con el pulgar u otro dedo evalúe la textura del tejido alterado a todo lo largo de los tejidos blandos lumbares y torácicos inferiores, centrándose particularmente en los puntos de fijación. Los contactos que van desde las apófisis espinosas hacia un lado, cruzando las apófisis transversas de las vértebras torácicas inferiores hacia las últimas costillas, pueden encontrar modificaciones somáticas (es decir, puntos gatillo) en músculos tales como el serrato menor posteroinferior o el dorsal ancho. Se tendrá cuidado en las costillas inferiores debido a su relativa fragilidad y carencia de soporte óseo anterior.

De esta manera se evaluarán efectivamente la fascia lumbodorsal, el erector de la columna y el dorsal ancho en busca de una disfunción localizada de tejidos blandos. El profesional deslizará entonces el pulgar a lo largo de la cresta ilíaca superior, desde inmediatamente por encima de la cadera hasta la articulación sacroilíaca. Deben recibir atención los tejidos que se hallan enseguida por debajo de la cresta, así como sobre ella y, de ser posible, inmediatamente por debajo de su reborde anterior, asegurando así que el origen del dorsal ancho ha sido «barrido» en búsqueda de evidencias de disfunción localizada. Pueden aplicarse varios de estos contactos a la fuerte musculatura que se encuentra sobre la cresta ilíaca. Para evaluar y/o tratar el costado opuesto, el profesional deberá cambiar de lado.

Si el profesional es lo suficientemente alto, podrá aplicar contactos digitales de forma contralateral para alcanzar los mismos efectos (ver Volumen 1, Capítulo 9, págs. 121 y 122, para detalles acerca de la técnica digital).

Enfrentando la cintura del paciente y volteado hacia los pies, los dedos de la mano izquierda del profesional pueden dedicarse a las áreas dorsal inferior y lumbar superior derechas y la cresta ilíaca del modo descrito antes, en tanto la mano derecha se emplea para estabilizar y/o separar los tejidos a evaluar.

Deben aplicarse asimismo uno o dos contactos ligeros pero examinadores, en sentidos caudal o cefálico, a los lados y entre las puntas de las apófisis espinosas, desde la región dorsal media hasta el sacro, para evaluar la disfunción de las inserciones. Si se encuentran puntos gatillo, en particular los activos que reproducen síntomas reconocibles para el paciente, se deben mapear y tratar, de ser apropiado, mediante TINI o cualquier combinación de compresión isquémica, TEM, TLP, TLM u otras modalidades similarmente útiles.

- Se indica al paciente que *muy suavemente* lleve la punta del codo correspondiente al lado tratado hacia el sacro, al intentar –también con suavidad– inclinarse hacia atrás y hacia el lado tratado. El fisioterapeuta resiste este esfuerzo con la mano que sostiene la axila y con su antebrazo, que cruza la parte superior de la espalda del paciente. Esta acción produce una contracción isométrica del dorsal ancho.

- Después de 7 segundos se pide al paciente que se relaje por completo mientras el fisioterapeuta, utilizando su peso

corporal y transfiriéndolo desde el frente de la pierna hacia la espalda, inclina aún más hacia un costado al paciente y al mismo tiempo endereza su propio tronco y se inclina en sentido caudal, elevando efectivamente el tórax del paciente de la camilla, con lo que introduce el estiramiento del dorsal ancho (así como del cuadrado lumbar y los oblicuos).

- Este estiramiento se mantiene durante 15 a 20 segundos, permitiendo la elongación de la musculatura acortada de la región.

- Estos pasos se repetirán una o dos veces más para alcanzar un máximo efecto (ver Volumen 1, Figura 13.51).



TLP para el dorsal ancho 1 (más adecuada para problemas agudos)

- El paciente se encuentra en posición supina (aun cuando es posible producir un efecto similar con el paciente en posición prona), cerca del borde de la camilla. El profesional está al lado de este borde, a nivel de la cintura y mirando en dirección craneal (ver Volumen 1, Figura 13.52).
- Usando la mano cercana al costado de la camilla, el profesional busca y ubica una zona de marcado dolor a la palpación localizada sobre la superficie medial superior del húmero, donde se fija el dorsal ancho.
- Se indica al paciente que puntúe la presión aplicada a esta región disfuncional del músculo como «10».
- La mano del fisioterapeuta alejada del costado de la camilla toma el antebrazo del paciente inmediatamente por encima del codo y lleva el húmero a ligera extensión, asegurando (mediante «sintonización fina» del grado de extensión) que la «puntuación» se ha reducido algo.
- El fisioterapeuta efectúa entonces la rotación interna del húmero mientras también aplica tracción ligera, para reducir aún más la «puntuación».
- Cuando la puntuación ha disminuido a «3» o menos, se mantiene la posición de comodidad durante 90 segundos antes de un lento retorno a la posición neutra.
- Para la aplicación en posición prona, son idénticos todos los pasos del procedimiento.



TLP para el dorsal ancho 2 (más adecuada para problemas crónicos)

- El paciente se encuentra en decúbito lateral, con el lado afectado hacia arriba (o alternativamente en posición prona), localizándose una zona de marcada sensibilidad (punto doloroso a la palpación) en el vientre del músculo dorsal ancho, aproximadamente a nivel de T10, alrededor de 5 cm (2 pulgadas) lateralmente respecto a la columna vertebral.
- En caso de encontrarse el paciente en decúbito lateral, se lleva la cresta pélvica ipsolateral hacia un ligero grado de rotación posterior, hasta que comunique una leve reducción en el dolor del punto palpado (Figura 10.30). En caso de usar la posición prona, se lleva a cabo una rotación pélvica posterior ipsolateral, que se mantiene mediante la colocación de una pequeña almohadilla/cojín bajo la EIAS.
- Tanto si el paciente se encuentra en decúbito lateral como en posición prona, el brazo ipsolateral se coloca en ligera extensión a nivel del hombro, siendo aducido y rotado internamente hasta que se comunique un grado marcado de reducción del dolor (en el punto palpado), *sin aparecer dolor en ningún otro lugar*.
- Por medio de una presión sostenida leve dirigida en sentido inferomedial y aplicada al hombro, se alcanza un grado final de «apiñamiento» de los tejidos del dorsal ancho, en dirección a la mano palpatoria que se halla sobre el punto

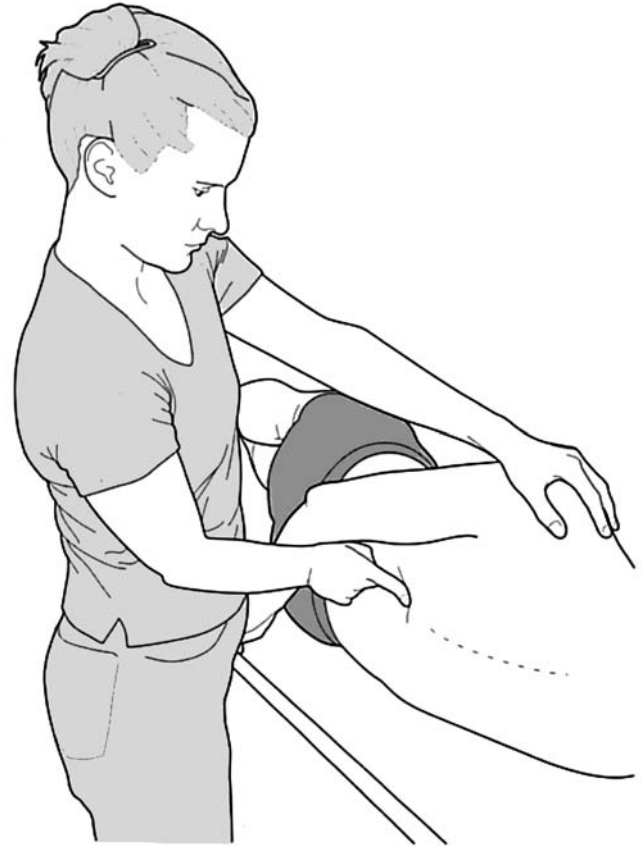


Figura 10.30. Liberación posicional del dorsal ancho, en la que la mano derecha del fisioterapeuta monitoriza el punto doloroso a la palpación mientras la mano izquierda hace «sintonía fina» en el paciente hasta alcanzar una posición cómoda (adaptado de Deig, 2001).

doloroso, lo que usualmente reduce el dolor comunicado a «3» o menos.

- Esta posición final de comodidad debe mantenerse durante por lo menos 90 segundos, antes de un lento retorno del brazo y el tronco a la posición neutra.

Serrato menor posteroinferior (Fig. 10.25)

Inserciones. Desde las apófisis espinosas de T11 a L3 y la fascia toracolumbar hasta los bordes inferiores de las cuatro costillas inferiores.

Inervación. Nervios intercostales (T9 - T12).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), se inhíbe cuando fatiga.

Función. Deprime las cuatro costillas inferiores y jala de ellas (unilateralmente) hacia atrás, no necesariamente en la respiración (*Anatomía de Gray*, 1995), probablemente para rotar la parte inferior del tórax (Simons *et al.* 1999) y extender la parte inferior del tórax cuando se activa a ambos lados (Simons *et al.* 1999).

Sinergistas. Para la espiración. Intercostales internos, cuadrado lumbar.

Para la rotación. Iliocostal y dorsal largo ipsolaterales.

Para la extensión. Iliocostal y dorsal largo bilaterales.

Antagonistas. Diafragma.

Indicaciones terapéuticas

- Diferencia en la longitud de las piernas.
- Disfunción costal en las cuatro costillas inferiores.
- Escoliosis.
- Dolor lumbar persistente (región renal) cuando se han descartado patologías renales.

Notas especiales

Diversos textos inscriben el serrato menor posteroinferior como músculo respiratorio, abundando el debate acerca de su actividad durante la inspiración, en apariencia para estabilizar las costillas contra el empuje hacia arriba del diafragma (Clemente, 1985; Jenkins, 1991; Simons *et al.* 1999) o durante la espiración, en particular en la espiración forzada (Kapandji, 1974; Rasch y Burke, 1978), si bien Simons *et al.* (1999) observan que «un estudio electromiográfico no halló actividad respiratoria atribuible al músculo» (Campbell, 1970).

Los puntos gatillo de este músculo pueden producir un dolor lumbar persistente similar al de la patología renal. Si bien han de tratarse sus puntos gatillo e inserciones, debe descartarse asimismo la patología renal (o posiblemente otras patologías viscerales) como fuente de referencia viscerosomática, en especial cuando el dolor miofascial retorna una y otra vez después del tratamiento. También debe examinarse el músculo cuadrado lumbar, localizado en la cercana.

PRECAUCIÓN. Las dos costillas inferiores son «costillas flotantes», de longitud variable, que no están fijadas por delante por un cartílago costal. Los extremos distales de las costillas pueden ser agudos, lo cual requiere que la palpación se lleve a cabo con cuidado. Por otra parte, se evitará la presión excesiva sobre todo en pacientes con osteoporosis conocida o sospechada.



TNM para el serrato menor posteroinferior (ver Volumen 1, Fig. 14.17)

Una vez que mediante aplicaciones secas de liberación miofascial se ha preparado la región para la palpación según la TNM, el pulgar del fisioterapeuta puede ser utilizado para deslizarse, con ligera lubricación, desde las apófisis espinosas de T11 - L3 hasta las inserciones del serrato menor posteroinferior en las últimas cuatro costillas, o bien para cruzar transversalmente las fibras. Los pulgares también pueden usarse para deslizarse lateralmente a lo largo del borde inferior de cada una de las últimas cuatro costillas (a través de las fibras del dorsal ancho). A menudo el paciente informará que aparece dolor a la palpación y una molestia «ardiente» cuando el pulgar se desliza hacia los lados. La repetición del contacto reduce la molestia, por lo general rápidamente. Puede hallar-

se dolor a la palpación puntual, asociado con un punto gatillo central, pero es difícil sentir las fibras tensionadas a través de los músculos suprayacentes (Simons *et al.* 1999).

Véanse asimismo los Cuadros 10.7 y 10.11 respecto a detalles del método de TNM de Lief para la evaluación intercostal.

Cuadrado lumbar (Fig. 10.31)

Inserciones. Fibras iliocostales (plano posterior), que se extienden casi verticalmente desde la 12ª costilla hasta la

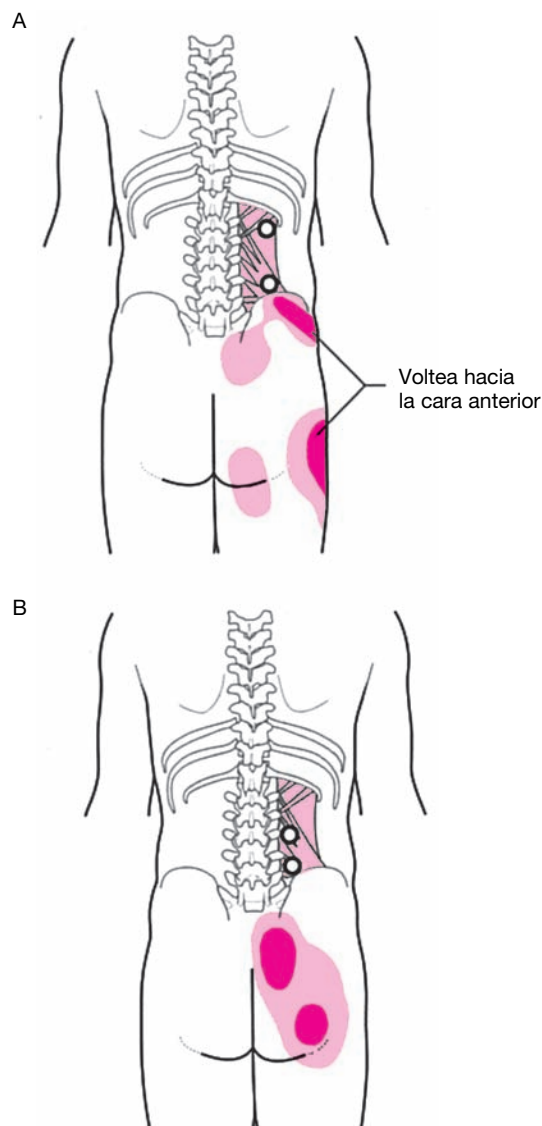


Figura 10.31. Los puntos gatillo del cuadrado lumbar refieren a la ASI y la porción inferior de las nalgas, y cubren lateralmente la cresta ilíaca y la región de la cadera. No se ilustra el patrón de referencia en la región abdominal inferior (adaptado de Travell y Simons, 1992, Figura 4.1 A y B).

cresta ilíaca y el ligamento iliolumbar. Fibras iliolumbares (plano intermedio), orientadas en diagonal desde la cresta ilíaca hasta las superficies anteriores de las apófisis transversas de L1 - L3 o L4. Fibras lumbocostales (plano anterior), orientadas en diagonal desde la 12ª costilla hasta las apófisis espinosas de L2 - L4 o L5.

Inervación. Plexo lumbar (T12 - L3 o L4).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), se acorta cuando se esfuerza.

Función. Flexiona ipsolateralmente el tronco, estabiliza la columna lumbar, eleva la cadera ipsolateral, asiste en la espiración forzada (tos) y estabiliza las inserciones del diafragma durante la inspiración. La contracción bilateral del CL extiende la columna lumbar.

Sinergistas. Para la flexión lateral del tronco. Oblicuos externo e interno ipsolaterales.

Antagonistas. Para la flexión lateral del tronco. CL contralateral, oblicuos externo e interno.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor lumbar, en particular cuando se porta peso.
- Dolor lumbar al toser o estornudar.
- Defensa muscular de la región lumbar.
- Escoliosis compensatoria.
- Dolor en la cresta ilíaca, la región de la cadera, la ASI, la parte inferior de las nalgas y el cuadrante inferior correspondiente a abdomen e ingle (Travell y Simons, 1992).
- Pierna funcionalmente acortada (el CL hipertónico eleva el hueso ilíaco en posición sin cargar peso).
- Flexión hacia delante restringida.

Notas especiales

El cuadrado lumbar (CL) es un músculo de forma cuadrilátera que se extiende desde la cresta ilíaca hasta la 12ª costilla, en tanto grupos de fibras adicionales corren desde la 12ª costilla y la cresta ilíaca hasta las apófisis transversas de la mayoría de las vértebras lumbares. Posee un borde lateral libre usualmente palpable cuando se le impone una leve tensión (ver posición en decúbito lateral, pág. 361). Hay una vaina de fascia toracolumbar tanto por delante como por detrás del CL, que queda así envuelto en una funda fascial. Estas extensiones fasciales se fusionan lateralmente y se unen al transversario del abdomen, proporcionando así un elemento tensional de sostén para la región lumbar.

Como es de esperar, el CL se agrupa a menudo con los psoas, como músculo lateral profundo del tronco, constituyendo una porción de la pared abdominal profunda. Sin embargo, se lo ha colocado en este texto entre los músculos de la región lumbar a fin de abordarlo cuando el paciente se encuentra en posición prona. Por otra parte, su acción directa sobre las vértebras lumbares es indudable, tanto como su capacidad para deformar los discos lumbares. (El músculo psoas se describe junto con el abdomen profundo, en la pág. 290.)

Si bien la tarea más obvia del CL consiste en flexionar lateralmente el tronco y la columna lumbar, papeles menos obvios son elevar la cadera (especialmente importante durante la marcha), extender la columna lumbar cuando se contrae bilateralmente, proporcionar (posiblemente) flexión

vertebral o quizás estabilizarla durante la flexión (Travell y Simons, 1992) o (posiblemente) ofrecer ayuda en la inspiración (estabilizando la inserción costal del diafragma), así como en la espiración forzada (tos, estornudos), estabilizar la columna lumbar cuando se inclina en sentido contralateral y ayudar a la rotación unilateral del tronco sobre una pelvis fijada.

Como ya se ha mencionado en este capítulo, Norris (2000a) ha descrito los diferentes papeles del cuadrado lumbar.

Se ha demostrado que el cuadrado lumbar es significativo como estabilizador de los movimientos de la columna lumbar (McGill *et al.* 1996), habiéndose descrito asimismo su papel como tensor (Janda, 1983). Parece probable que el músculo actúe en forma funcionalmente diferente en sus porciones medial y lateral, siendo más activa la parte medial como estabilizadora de la columna lumbar, y la lateral, más activa como movilizadora.

(Véase la explicación acerca de estabilizadores y movilizadores en el Volumen 1, Cuadro 2.2). Janda (1983) observa que si el paciente se inclina hacia un lado «puede sospecharse la tensión del cuadrado lumbar cuando la columna lumbar aparece recta, con un movimiento compensatorio presente sólo desde la región toracolumbar hacia arriba». Este compromiso de «toda la columna lumbar» difiere de una restricción segmentaria que probablemente involucraría solamente una parte de la columna lumbar.

Las fibras del cuadrado lumbar se unen con las del diafragma (como las del psoas), lo que hace posible su participación en la disfunción respiratoria, ya que tiene un papel en la espiración, tanto por su fusión como por su inserción en la 12ª costilla (*Anatomía de Gray*, 1995).

La unión lumbodorsal (ULD) es importante desde el punto de vista biomecánico porque es la única unión transicional en que se encuentran dos estructuras móviles. Puede surgir entre estas estructuras una disfunción por alteración de la calidad del movimiento (tronco superior e inferior/columnas torácica y lumbar). En la disfunción hay a menudo cierto grado de espasmo o tirantez musculares que estabilizan la región, sobre todo del psoas y el sistema erector de la columna de la región toracolumbar, así como del cuadrado lumbar y el recto del abdomen.

Es posible un diagnóstico diferencial sintomático del compromiso muscular en la ULD, como sigue:

- Usualmente, si la implicación del psoas es intensa, se desencadena dolor abdominal y se produce flexión de la cadera, con la típica postura antálgica del lumbago (Lewit, 1985).
- La implicación del erector de la columna produce dolor lumbar en su inserción caudal y dolor interescapular en su inserción torácica (hasta el nivel torácico medio) (Liebensson, 1996).
- La implicación del cuadrado lumbar causa dolor lumbar y dolor en la inserción en la cresta ilíaca y las costillas inferiores (Lewit, 1985).
- La contracción del recto del abdomen puede simular dolor abdominal y producir dolor en las inserciones de la sínfisis pubiana y el apéndice xifoides, así como inclinación hacia delante del tronco y restricción en la extensión de la columna vertebral (Lewit, 1985), aun cuando sus PG refieren hacia atrás.

En la disfunción de la ULD rara vez hay dolor en el sitio de la lesión. Lewit (1985) señala que, incluso cuando están implicados diversos músculos relacionados, es infrecuente que sea necesario tratarlos todos mediante métodos de relajación postisométrica (RPI) de la TEM, ya que cuando los músculos más comprometidos (detectados mediante pruebas de acortamiento, hiperactividad, sensibilidad y palpación directa) se estiran y normalizan, los demás también comenzarán a normalizarse de modo «automático».

Los puntos gatillo del CL pueden ser activados por inadecuaciones estructurales persistentes (tales como una diferencia en la longitud de las piernas o anomalías en el desarrollo de la columna lumbar), sobrecarga (en particular desde una posición torpe, desmañada), traumatismos –entre ellos accidentes de tráfico–, esfuerzos musculares durante actividades placenteras (ver Capítulo 4) o deportes (ver Capítulo 5) o actividades laborales, o incluso al vestir la parte inferior del cuerpo (calcetines, ropa interior, *pantis*, etc.), caminar sobre superficies inclinadas o esforzarse durante actividades como arreglar el jardín, las tareas de la casa u otras tareas repetitivas (Travell y Simons, 1992).

Travell y Simons (1992) proporcionan una extensa lista de diagnósticos diferenciales, añadiendo una descripción más extensa que la que se presenta en el resumen que sigue. Los procesos mencionados deben ser previamente descartados cuando existen síntomas asociados; de igual modo se recuerda al lector que cuando haya diagnóstico de una de estas afecciones (o varias) debe examinar en el paciente la existencia de puntos gatillo en el cuadrado lumbar y tejidos relacionados. Aun cuando el diagnóstico de uno de los cuadros enumerados sea preciso y existan otros procesos patológicos o disfuncionales, los puntos gatillo pueden constituir un factor perpetuante secundario de fácil remedio. Se tendrá en cuenta también la posibilidad de que el patrón de referencia de un punto gatillo constituya todo el origen de un proceso doloroso, «simulando» el cuadro diagnosticado. Por otra parte, es esencial no menospreciar la posibilidad de que una patología orgánica o estructural simule una disfunción del CL, que potencialmente podría progresar hasta un grado irreversible si se la ignora. Entidades a descartar cuando nos enfrentamos a una aparente disfunción del CL son (Travell y Simons, 1992):

- Bursitis trocantérea.
- Ciática.
- Radiculopatía.
- Espolones osteoartrotríticos o estrechamiento del espacio discal lumbar.
- Movimiento de traslación entre las vértebras lumbares.
- Disfunción de la ASI.
- Apófisis transversa lumbar fracturada.
- Disfunción articular toracolumbar (incluida la disfunción facetaria).
- Tumores vertebrales.
- Miastenia grave.
- Aneurisma aórtico.
- Esclerosis múltiple.
- Y patologías orgánicas, entre ellas cálculos vesicales, enfermedad hepática, cálculos renales, problemas del tracto urinario, infecciones intraabdominales, parásitos intestinales y diverticulitis.

Evaluación funcional del acortamiento del CL

Examen del cuadrado lumbar 1. Prueba funcional de Janda para la abducción de la cadera (véase asimismo Volumen 1, orig. pág. 61).

- El paciente se encuentra en decúbito lateral y se le pide que coloque el brazo sobre su cabeza para agarrar el borde superior de la camilla, «abriendo» el área lumbar.

El fisioterapeuta está de pie mirando el frente o el dorso del paciente para palpar el borde lateral del cuadrado lumbar: una importante localización de puntos gatillo (Travell y Simons, 1992).

- Se examina la actividad del glúteo mediano y del tensor de la fascia lata (mediante palpación) con la otra mano, mientras se abduce la pierna lentamente.
- Si los músculos actúan simultáneamente o si el cuadrado lumbar descarga en primer término, el CL se encuentra en tensión (probablemente acortado) y usualmente se beneficiará con el estiramiento.
- La secuencia normal de descarga debería incluir el glúteo mediano y el TFL, no estando el CL activamente involucrado en la contracción hasta que haya tenido lugar una excursión de la pierna de 25°.

Examen del CL 2

- El paciente está de pie, con su espalda hacia el fisioterapeuta, que se encuentra en cuclillas.
- Se nivela toda disparidad de la longitud de las piernas (según la altura de las crestas ilíacas), usando un libro o una almohadilla bajo el talón de la pierna más corta.
- Estando los pies del paciente separados entre sí a una distancia igual al ancho de los hombros, se le solicita que efectúe una flexión lateral, de manera que el paciente lleve una mano hacia el muslo contralateral. Los niveles normales de excursión de la flexión lateral deben permitir que las puntas de los dedos del paciente lleguen apenas más abajo de su rodilla contralateral.
- Los datos combinados de la palpación (examen 1) y esta prueba de flexión lateral indican si es necesario tratar el cuadrado lumbar o no.



TNM para el cuadrado lumbar

- El paciente se halla en posición prona y el fisioterapeuta está de pie a nivel de la cadera del lado a tratar. Se aplica una ligera lubricación a la piel que cubre las fibras del CL. Sólo una porción de éste queda lateral respecto al erector de la columna; sin embargo, los deslizamientos que se describen aquí influirán sobre los tejidos superficiales y laterales respecto al CL, lo que también puede tener impacto sobre la capacidad de relajación del CL.
- Los deslizamientos se aplican con ambos pulgares, desde la cresta ilíaca hasta la 12ª costilla, inmediatamente laterales respecto al erector de la columna (Figura 10.32). El proceso de deslizamiento se repite 4 ó 5 veces sobre el primer sector de tejido. El profesional debe evitar el esfuerzo indebido de sus pulgares alineando durante el deslizamiento las puntas de estos dedos en el sentido del contacto en vez de



Figura 10.32. Si bien sólo puede palparse una pequeña porción del cuadrado lumbar, el deslizamiento puede ser valioso para evaluarlo, así como para producir elongación del CL y de los tejidos circundantes.

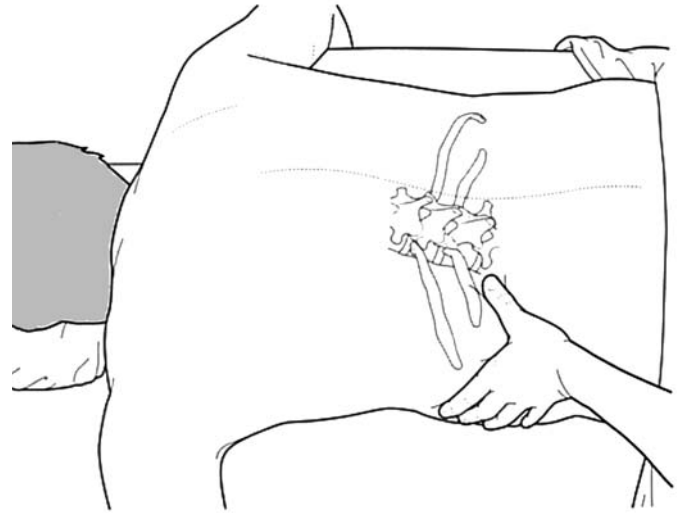


Figura 10.33. Se tendrá cuidado de evitar la presión sobre el borde lateral afilado de la 12ª costilla o sobre los extremos laterales de las apófisis transversas mientras se palpa cerca de ellas o sobre ellas.

mirar la una a la otra, lo cual podría forzar las articulaciones de los pulgares (véase la posición correcta de las manos en el Capítulo 9, pág. 199).

- Los pulgares se mueven entonces hacia el siguiente sector de tejido, repitiéndose el proceso de deslizamiento 4 ó 5 veces. Usualmente hay todavía una tercera banda hística antes de llegar a las fibras del oblicuo externo. De ser necesario, estos deslizamientos pueden aplicarse también a este último.

- Se puede utilizar una suave fricción para examinar las inserciones del CL sobre la 12ª costilla «flotante», cuya longitud es variable. Debe evitarse una presión excesiva, especialmente en pacientes con osteoporosis conocida o sospechada; el extremo potencialmente agudo de la costilla debe palparse con cuidado.

- Con los dedos de la mano craneal envolviendo la parilla costal y el pulgar señalando la columna vertebral en un ángulo de 45° (Figura 10.33), se desliza el pulgar en sentido medial sobre la superficie inferior de la 12ª costilla, hasta que se encuentre inmediatamente lateral al erector de la columna. Se tendrá particular cuidado de evitar la presión sobre el borde lateral agudo de la 12ª costilla o los extremos laterales de las apófisis transversas. Se aplican presión estática o fricción leve a las apófisis transversas de L1 para evaluar dolor a la palpación o patrones de dolor referido.

- El pulgar tratante se mueve entonces hacia abajo, aproximadamente a intervalos de 2,5 cm, repitiéndose este paso palpatorio para buscar L2 - L4. Las apófisis transversas no siempre son palpables, y usualmente lo son a nivel de L2 y L3. Si hay rotoescoliosis de la columna lumbar, las apófisis transversas serán en general más palpables sobre el lado hacia el cual ha rotado la columna.

- El fisioterapeuta gira ahora para mirar hacia los pies del paciente, de pie a nivel de la porción media del tórax. Se aplican deslizamientos repetidos orientados en sentido caudal sobre la porción más medial del cuadrado lumbar,

desde la 12ª costilla hasta la cresta ilíaca, a un lado del erector de la columna. Estos deslizamientos se aplican por sectores, de la misma manera que se aplicaron previamente los deslizamientos orientados en sentido craneal, y pueden continuar hacia las fibras del oblicuo, laterales respecto al CL.

- En tanto continúa delante de los pies del paciente, el fisioterapeuta aplica fricción transversal a la inserción del CL sobre el borde más superior de la cresta ilíaca, mientras evalúa inserciones dolorosas a la palpación y fibras tensionales o fibróticas. Esta evaluación friccional puede proseguir también en las fibras del oblicuo.

Otras aplicaciones de TNM al cuadrado lumbar en decúbito lateral se encontrarán en la página 361, junto con el tratamiento de los músculos fijados a la pelvis.



TEM para el cuadrado lumbar 1

Nota. Para el estiramiento de la TEM del cuadrado lumbar («banana»), las posiciones de paciente y profesional son casi idénticas que en la TEM del dorsal ancho (ver pág. 255 y Volumen 1, Figura 13.51). Las únicas diferencias estriban en las instrucciones dadas al paciente respecto a la contracción isométrica y la dirección del estiramiento, que en el caso del CL es una pura flexión lateral hacia el lado opuesto.

A los fisioterapeutas que hallan que consideraciones de tamaño y/o peso impiden la aplicación segura del estiramiento en «banana» se les sugiere un estiramiento alternativo del CL.



TEM para el cuadrado lumbar 1

(Figura 10.34)

- El fisioterapeuta está de pie detrás del paciente a nivel de su cintura; el sujeto se encuentra en decúbito lateral.
- El paciente extiende el brazo superior sobre su cabeza y agarra con firmeza el borde de la camilla; durante la inspiración abduce la pierna superior hasta que el fisioterapeuta palpa la fuerte actividad del cuadrado lumbar (usualmente con una abducción de alrededor de 30°).
- El sujeto mantiene la pierna en contracción isométrica durante 10 segundos, permitiendo que la gravedad haga de resistencia.
- El paciente deja entonces que la pierna cuelgue ligeramente por detrás suyo, sobre la parte posterior de la camilla.
- El fisioterapeuta cabalga sobre esta pierna suspendida y, meciendo la pelvis con ambas manos (sus dedos entrelazados sobre la cresta ilíaca), transfiere el peso en dirección contraria, para eliminar toda la inercia y «alejar la pelvis de las costillas inferiores», mientras el paciente espira.
- El estiramiento debe mantenerse durante un mínimo de 10 segundos, idealmente hasta 30.
- El método tendrá más éxito si el paciente se agarra del borde superior de la camilla, proporcionando así un punto fijo a partir del cual el fisioterapeuta pueda inducir el estiramiento.
- La contracción seguida por elongación es repetida una o dos veces más con la pierna alzada detrás del tronco a fin de activar diferentes fibras.
- La dirección del estiramiento también debe variar, pero siempre en el mismo sentido a lo largo del eje de la pierna

abducida. Esto exige claramente que el fisioterapeuta modifique su posición desde atrás de la camilla hacia delante, según sea necesario.



TLP para el cuadrado lumbar (dos variantes)

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie sobre el lado opuesto al que será tratado.
- Los puntos dolorosos a la palpación en el cuadrado lumbar se hallan cercanos a las apófisis transversas de L1 - L5. Usualmente se requiere presión medial (hacia la columna vertebral) para acceder a los puntos dolorosos, que deben ser presionados levemente, ya que a veces el dolor es exquisito en esta zona. Una vez identificado el punto doloroso más sensible, se comprimirá suavemente, solicitando al paciente que registre esta molestia como «10».
- Puede emplearse entonces una de las dos variantes.

Variante 1 (Fig. 10.35)

Mientras que el fisioterapeuta mantiene el contacto controlador sobre el punto doloroso se pide al paciente que rote externamente, abduzca y flexione la cadera ipsolateral hacia una posición que reduzca significativamente la «puntuación». La extremidad, flexionada en la cadera y la rodilla, debe yacer sobre la camilla. El paciente gira su cabeza ipsolateralmente y desliza su mano ipsolateral por debajo del muslo flexionado, llevando la mano muy lentamente hacia el pie de la camilla, hasta observar una mayor reducción en la puntuación del dolor. Esta combinación de flexión/abducción/rotación de cadera y movimiento del brazo flexiona efectiva-

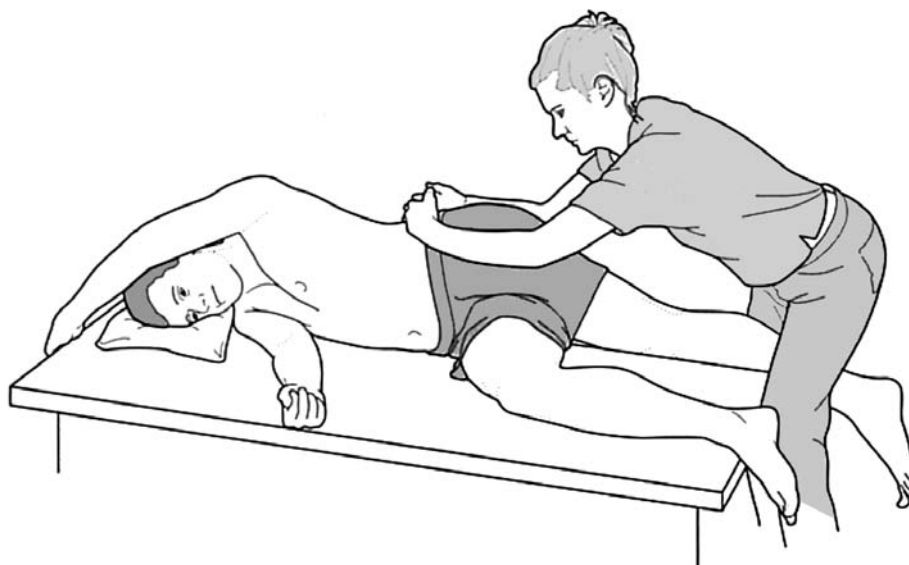


Figura 10.34. Tratamiento del cuadrado lumbar mediante TEM. Obsérvese la importancia, tras la contracción isométrica (pierna que se mantiene elevada/abducida), de que el músculo se afloje mediante el estiramiento, evitando toda defensa protectora o resistencia que podría producir un movimiento repentino. Por tal razón, para aplicar la tracción debe utilizarse el peso corporal, y no la fuerza del brazo (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

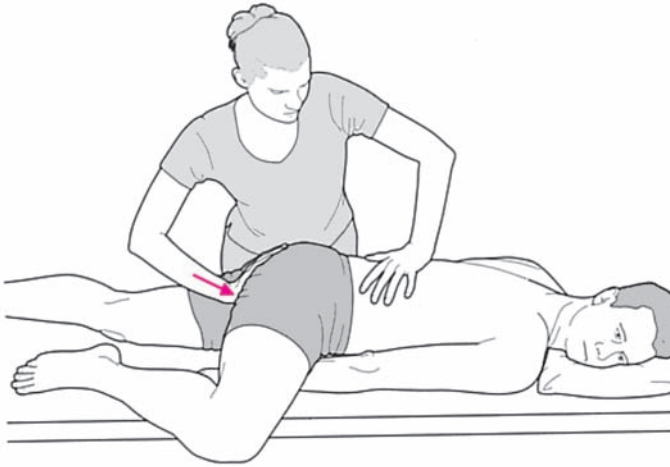


Figura 10.35. Tratamiento del cuadrado lumbar mediante TLP en posición prona (adaptado de Deig, 2001).

mente hacia un lado la columna lumbar, relajando así las fibras del cuadrado lumbar. Si se requiere reducir aún más la puntuación de dolor (es decir, no ya de «3» o menos), la mano caudal del profesional aplicará sobre la tuberosidad isquiática ipsolateral una suave presión en sentido cefálico. Por lo general, la fuerza compresiva final reduce la puntuación a «0». Esta posición debe mantenerse durante por lo menos 30 segundos, idealmente hasta 90, antes de permitir el lento retorno a la posición inicial.

Variante 2

El profesional se halla de pie al mismo lado de la camilla que el CL a tratar. Con su mano craneal aplica una presión controladora en el punto doloroso y con la mano caudal toma el muslo ipsolateral del paciente, apenas proximal a la rodilla, y lo lleva a leve extensión hasta que comunique una reducción de la sensibilidad. El muslo del paciente puede ser sostenido entonces por la porción caudal del muslo del fisioterapeuta, que descansa su rodilla sobre la camilla. El fisioterapeuta abduce luego gradualmente la pierna hasta que se comunique la reducción del dolor en por lo menos un 70%. La sintonía fina podría incluir la leve rotación interna o externa del muslo (cualquiera que sea la que disminuya más el dolor) y agregar un grado final de compresión (si logra más reducción del dolor), aflojando el muslo en dirección craneal. Esta posición final debe mantenerse entre 30 segundos (si se agrega compresión) y 90 segundos antes del lento retorno a la posición de comienzo.

Los músculos toracolumbares paravertebrales (erector de la columna)

Un complejo grupo de extensores y rotadores cortos y largos descansa profundamente respecto al dorsal ancho y la

fascia toracolumbar, más superficiales. Muchos de estos músculos se extienden verticalmente hacia el tórax y hasta el cráneo, en tanto que otros yacen profundamente colocados con orientación oblicua. En las clases de anatomía abunda la confusión cuando se intenta elegir la terminología, dado que algunos de estos músculos, o todos, pueden denominarse colectivamente grupo paravertebral, músculos paraespinosos o erector de la columna, o bien pueden ser descritos con nombres individuales, como *longissimus* (que comprende *longissimus dorsi* o *thoracis* = dorsal largo; *longissimus capitis* = complejo menor o longísimo de la cabeza, y *longissimus cervicis* = cervical transverso o longísimo del cuello), semiespinoso dorsal e intercostal. Esta confusión desaparece cuando se comprende que muchos de estos términos describen simplemente las mismas estructuras y que los nombres poseen significados específicos, que ayudan a explicar sus papeles y localizaciones.

- El término «erector de la columna» representa un grupo de músculos que son inervados por las ramas dorsales de los nervios vertebrales. Este grupo se divide en los tractos lateral (superficial) y medial (profundo), presentando cada tracto otras dos subdivisiones, de fibras orientadas en sentidos recto y oblicuo.
- Los términos «grupo paravertebral» y «grupo paraespinoso» describen ambos la combinación de las fibras de los tractos medial y lateral.
- Los músculos que sostienen la columna vertebral y producen su flexión lateral están orientados en su mayor parte en sentido vertical, mientras que los orientados en forma más diagonal rotan la columna o controlan finamente su rotación.
- Los nombres ofrecen frecuentemente indicios acerca de sus sitios de inserción (*capitis*, *cervicis*, *thoracis*, *lumborum*).
- Cuanto más profundas son las fibras, más breve es su curso.
- En el tracto lateral (superficial) hay dos columnas musculares largas (dorsal largo e iliocostal, así como un grupo transversoespino (esplenio de la cabeza y esplenio del cuello). La columna del dorsal largo está situada más medialmente que la del iliocostal.
- En el tracto medial (profundo) hay fibras verticales (interespinosos, intertransversos, espino), así como un grupo orientado de forma oblicua (rotadores, multifido y semiespinoso).

Músculos paravertebrales superficiales (tracto lateral) (ver Volumen 1, Fig. 14.9)

Inserciones. El *iliocostal lumbar* se extiende desde la cresta ilíaca, el sacro, la fascia toracolumbar y las apófisis espinosas de T11 - L5 para fijarse a los bordes inferiores de los ángulos de las 6 a 9 costillas inferiores.

Las fibras del *iliocostal del tórax* corren desde los bordes superiores de las últimas 6 costillas hasta las primeras seis y la apófisis transversa de C7.

Las fibras del *iliocostal del cuello* se originan en las costillas 3ª a 6ª y se insertan en las apófisis transversas de C4 - C6.

El *dorsal largo* comparte un ancho y grueso tendón con el iliocostal lumbar e inserciones fibrosas en las apófisis transversas y accesorias de las vértebras lumbares y la fascia tora-

columbar, fijándose además a las puntas de las apófisis transversas y entre los tubérculos y ángulos de las 9ª a 10ª costillas inferiores.

Las fibras del *longísimo del cuello* corren desde las apófisis transversas de T1 - T6 a las apófisis transversas de C2 - C5.

Las fibras del *longísimo de la cabeza* corren desde las apófisis transversas de C5 - T5 a la apófisis mastoides.

Inervación. Ramos dorsales de los nervios espinales o vertebrales.

Tipo muscular. Postural (tipo 1), se acorta cuando se fatiga.

Función. Unilateralmente flexiona la columna vertebral y bilateralmente la extiende. El iliocostal lumbar deprime las costillas inferiores y se activa al final de la inspiración y durante la (máxima) espiración (Simons *et al.*, 1999).

Sinergistas. Para la flexión lateral. Músculos oblicuos del abdomen, recto del abdomen, columna lumbar.

Para la extensión. Fibras contralaterales de los mismos músculos, columna lumbar, serrato menor posteroinferior.

Antagonistas. Para la flexión lateral de la región lumbar. Fibras contralaterales de los músculos oblicuos del abdomen, recto del abdomen, columna lumbar.

Para la extensión. Recto del abdomen, músculos oblicuos del abdomen.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la espalda y/o las nalgas.
- Restricción del movimiento vertebral.
- Dificultad para incorporarse desde la posición sedente o subir escaleras.
- Dolor profundo y persistente en la columna vertebral.
- Hipertrofia de una zona lumbar o de ambas.
- Escoliosis.

Notas especiales

William Kuchera (1997a) describe el grupo erector de la columna vertebral como uno de los cuatro principales músculos (junto con el dorsal ancho, el glúteo mayor y el bíceps femoral) implicados en la estabilización de la articulación sacroilíaca mediante la inducción del cierre forzado. Destaca asimismo la necesidad de mantener en la conciencia la interconexión de la biomecánica vertebral y del cuerpo en general, así como del papel del erector de la columna respecto a ella.

Las primeras tres vértebras lumbares sirven como fijaciones posteriores primarias de los pilares del diafragma abdominal. Estas vértebras también soportan las inserciones de la masa muscular del erector de la columna, que se extiende desde la pelvis y hasta el cuello y la cabeza. El músculo dorsal ancho conecta la pelvis con la extremidad superior. A través de la aponeurosis y la fascia lumbares la región lumbar queda funcionalmente fijada a los músculos isquiorrales, los músculos glúteos y el tracto iliotibial, en la extremidad inferior; a través de los músculos abdominales, la región lumbar posterior queda funcionalmente relacionada con la pared abdominal anterior.

Todo conecta con todo y mucho puede ganarse si se tiene esto constantemente en cuenta.

Vleeming *et al.* (1997a) describen así el erector de la columna:

Son músculos pivotantes que cargan y extienden la columna vertebral y la pelvis. La conexión sacra del sistema tira del sacro hacia delante, induciendo la nutación de la ASI y tensando ligamentos como los interóseos, los sacrotuberosos y los sacroespinosos. El sistema tiene una doble función, ya que la conexión ilíaca arrastra las caras posteriores de los huesos ilíacos una hacia la otra, constriñendo la nutación.

Esto significa que durante el proceso de la nutación (ver Capítulo 11) el erector de la columna asegura la compresión de la cara craneal de la ASI, en tanto se ensancha la cara caudal.

• La debilidad del erector de la columna conducirá a lo que Vleeming *et al.* (1997a) denominan «nutación insuficiente» (así como puede ser resultante de ésta); es decir, la base sacra tendría una menor capacidad para moverse hacia delante entre los huesos ilíacos.

• Si además está débil el glúteo mayor, lo que implica una reducida actividad del ligamento sacrotuberoso y en consecuencia una inadecuada compresión sacroilíaca («autobloqueo»), surge una reacción en cadena de influencias negativas que incluyen la fascia toracolumbar y posiblemente también el dorsal ancho.

• Este patrón disfuncional producirá probablemente una mayor tensión compensatoria en el bíceps femoral, lo que en última instancia rotará la pelvis hacia atrás (provocando así una contranutación en la ASI), con aplanamiento de la columna lumbar.

• A su vez esto puede dar lugar a una zona lumbar inestable.

• Se sugiere un ejercicio que estimule una lordosis estable, para lo cual es necesario un erector de la columna fuerte. Véanse más adelante la Figura 10.40 y el texto acompañante para un ejercicio rehabilitador de un erector de la columna débil.

Snijders *et al.* (1997) han demostrado que la postura ligeramente encorvada (lordosis reducida) adoptada por muchos pacientes con dolor lumbar conduce a una actividad reducida del psoas con descarga de la ASI, lo que alivia la molestia. Esta postura, sin embargo, puede incrementar la carga sobre estructuras posiblemente dolorosas, como los largos ligamentos SI dorsales, por vía de una mayor actividad de los músculos del erector de la columna. Es interesante que si el paciente con dolor en la zona lumbar lleva una pequeña mochila con un peso aproximado de 3 kg (6 libras), la actividad del sistema erector de la columna disminuye, permitiendo empero mantener el ligero encorvamiento reductor del dolor. De acuerdo con Snijders *et al.* (1997), usando estas tácticas se ha observado la reducción del dolor lumbar en hombres con problemas de espaldas y en mujeres durante el posparto.

Norris (2000b) describe la *respuesta relajante en flexión*, que tiene lugar con la flexión vertebral producida durante un esfuerzo destinado a alzar peso. Cuando la columna vertebral se encuentra en flexión casi completa (durante la elevación de peso), el erector de la columna queda eléctricamente «silencioso», al ocurrir un repliegue elástico que involucra los ligamentos y la musculatura posteriores. «Durante los estadios finales de la flexión y entre 2° y 10° de extensión el movimiento tiene lugar mediante el repliegue de los tejidos estirados, más que por un trabajo muscular activo». En cam-

bio, en caso de dolor lumbar crónico la respuesta relajante en flexión se hallará probablemente cancelada si el erector de la columna sufre un espasmo.

Braggins (2000) informa acerca de una perspectiva muy significativa referida a la posible etiología del dolor/disfunción repentinos de la zona lumbar al alzar un objeto ligero.

Cholewicki (1997) y McGill (1998) hallaron disminuida la estabilidad de la columna lumbar durante períodos de baja actividad muscular, haciéndola vulnerable a la lesión en caso de una carga inesperada y repentina. La columna vertebral se encorvará si la actividad del multifido lumbar (ver pág. 272) y del erector de la columna es igual a cero, aun cuando las fuerzas de los grandes músculos sean sustanciales... Así por ejemplo, una persona podría trabajar todo el día bajo exigencia y luego «cancelar su espalda» al encorvarse para levantar un lápiz del suelo al atardecer. La conducta de encorvamiento puede verse limitada por la inapropiada activación de los músculos.

Con los actuales conocimientos acerca de la actividad de los puntos gatillo es obvio que en el erector de la columna estas entidades podrían ser parte de un escenario de inducción de debilidad muscular o activación inapropiada, en un único nivel o en varios (véase la descripción de los puntos gatillo en el Capítulo 1 y en Volumen 1, Capítulo 6. Véase asimismo el Cuadro 10.4 para una descripción del levantamiento de pesos).

Los puntos gatillo localizados en estas columnas musculares verticales refieren en direcciones caudal y craneal a través de las regiones torácica y lumbar, hacia la región glútea y, por delante, hacia el tórax y el abdomen (véase Volumen 1, Figura 14.10).

El erector de la columna se describe en el Volumen 1, Capítulo 14, debido a sus sustanciales inserciones en la región torácica, donde sus numerosas fijaciones costales requieren ser liberadas antes de examinar los intercostales. Cuando éstos se investigan tal como se describe en el capítulo mencionado, el profesional podrá encontrar sitios de inserción dolorosos a la palpación, que parecen estar situados en los músculos erectores. Marcar cada punto doloroso a la palpación mediante un lápiz dermatográfico podrá revelar patrones de dolor a la palpación verticales u horizontales. La experiencia clínica sugiere que los patrones horizontales representan a menudo un compromiso de los intercostales, dado que están inervados segmentariamente, en tanto los patrones de dolor a la palpación orientados en sentido vertical se relacionan por lo general con el músculo erector de la columna.

Las líneas de tensión verticales impuestas por el sistema erector pueden distorsionar de modo disfuncional el tronco y contribuir en grado significativo a generar patrones escolióticos, sobre todo cuando la hipertonia es unilateral. La diferencia en la longitud de las piernas, sea funcional o estructural, puede requerir atención para mantener la mejoría prolongada del tejido miofascial lograda por tratamiento o ejercitación.

Las líneas fasciales posteriores (potencialmente tensionales), que corren desde arriba de las cejas, sobre la cabeza y bajando por la espalda hasta las plantas de los pies, constituyen una referencia de crítica importancia en relación con la alteración de la biomecánica de la columna y el tórax (véase cadenas fasciales, Volumen 1, pág. 7). Así por ejemplo, tras una liberación sustancial de la porción media (grupo erector)

de esa línea posterior pueden aparecer efectos sobre los mecanismos de adaptación postural. Si también son liberados los tejidos miofasciales laminares, la torre tensegrital (la columna) podría adaptarse y reequilibrarse más efectivamente. El fisioterapeuta debería notar que tras esta serie de liberaciones se requerirán adaptaciones estructurales del cuerpo en general, al moverse los brazos hacia nuevas posiciones de equilibrio y desplazarse el centro de gravedad corporal. Para facilitar y estabilizar los cambios adaptativos inducidos habrá que diseñar ejercicios de estiramiento realizados por el paciente en su hogar, aplicados a cuello, cintura escapular, zona lumbar, pelvis y piernas, junto con ejercicios posturales.

Si bien siempre parece deseable la liberación de la excesiva tensión, es importante tener en cuenta las demandas de compensación impuestas por la liberación inducida de tejidos blandos. Los tejidos locales y el sujeto como un todo estarán obligados a adaptarse desde los puntos de vista biomecánico, neural, propioceptivo y, posiblemente, emocional. La organización de una liberación sustancial de los músculos posturales antes de preparar otras áreas corporales (y el cuerpo en general) puede sobrecargar las potencialidades adaptativas compensatorias, creando posiblemente nuevas zonas dolorosas, sufrimiento estructural o disfunción miofascial («la zona que usted trató está mejor, pero ahora duele aquí y aquí»). Pueden estar adaptándose ya a tensiones preexistentes otros elementos óseos y miofasciales, que se harán disfuncionales bajo el incremento de la carga.

Sin embargo, si el tratamiento ha sido cuidadosamente planeado y ejecutado, el proceso de adaptación a una nueva situación que sigue al tratamiento de los tejidos blandos locales, aunque casi inevitablemente producirá síntomas de rigidez y molestia, deberá reconocerse como un probable indicio de cambio deseable, algo no necesariamente «malo». Por consiguiente, debería advertirse al paciente que ha de esperar estos síntomas durante un día o dos a continuación de la TNM o de otras manipulaciones adecuadas de los tejidos blandos.

Examen de la secuencia de descarga inapropiada del erector de la columna (extensión prona) (ver Volumen 1, Fig. 5.3)

- El paciente se halla en posición prona y el fisioterapeuta se encuentra de pie a su costado, a nivel de la cintura, con la mano craneal cubriendo la musculatura lumbar inferior en tanto evalúa la actividad del erector de la columna.
- La mano caudal está colocada de manera tal que su talón descansa sobre la masa glútea, con las puntas de los dedos sobre los músculos isquiotrocantales.
- Se pide al paciente que eleve la pierna en extensión, mientras el profesional evalúa la secuencia de descarga.
- La secuencia de activación normal es: 1) glúteo mayor, 2) músculos isquiotrocantales, 3) erector de la columna contralateral y 4) erector de la columna ipsilateral. (Nota. No todos los profesionales concuerdan con esta definición de la secuencia; algunos piensan que los músculos isquiotrocantales descargan en primer término o que habría una contracción simultánea de los músculos isquiotrocantales y el glúteo mayor.)

- Si los músculos isquiotocrales y/o los erectores toman el papel del glúteo mayor como movilizador principal, se acortarán.

- Janda señala que «el peor patrón tiene lugar cuando el erector de la columna del lado ipsolateral o incluso los músculos de la cintura escapular inician el movimiento, y la activación del glúteo mayor es débil y se halla sustancialmente demorada... La elevación de la pierna se logra por inclinación de la pelvis hacia delante e hiperlordosis de la columna lumbar, lo que indudablemente estresa la región».

- *Variante.* Cuando se realiza el movimiento de extensión de la cadera, debe haber una sensación de charnela de la extremidad inferior sobre la articulación de la cadera. Si en cambio el gozne parece estar en la columna lumbar, ello será indicio de que los extensores de la columna lumbar han adoptado gran parte del papel del glúteo mayor y de que esos extensores (y probablemente los músculos isquiotocrales) se habrán acortado.

Examen del acortamiento del músculo erector la columna 1 (Fig. 10.36)

- El paciente está sentado sobre la camilla con las piernas extendidas sobre ella y la pelvis vertical. Se realiza una flexión para aproximar la frente a los pies.

- En un sujeto normalmente flexible debe observarse una curvatura cifótica uniforme en forma de «C», con una distancia de alrededor de 10 cm entre las rodillas y la parte anterior de la cabeza.

- No debe haber flexión de rodillas y el movimiento debe ser vertebral, sin incluir inclinación de la pelvis.

Examen del acortamiento del músculo erector de la columna (2)

- La posición de evaluación previa se modifica para reconocer si hay acortamiento de los músculos isquiotocrales, haciendo que el paciente esté sentado al final de la camilla, con las rodillas flexionadas sobre ella y los pies y las piernas colgando hacia el suelo.

- Una vez más se solicita al paciente que realice una flexión completa sin esfuerzo, de modo que se introduzca una inclinación hacia delante para colocar la frente entre las rodillas.

- La pelvis debe quedar fijada colocando las manos del paciente sobre la cresta ilíaca y aplicando una leve presión hacia la camilla.

- Si la inclinación del tronco es mayor en esta posición que en la prueba 1 anterior, existe probablemente compromiso de los músculos isquiotocrales, que están acortados.

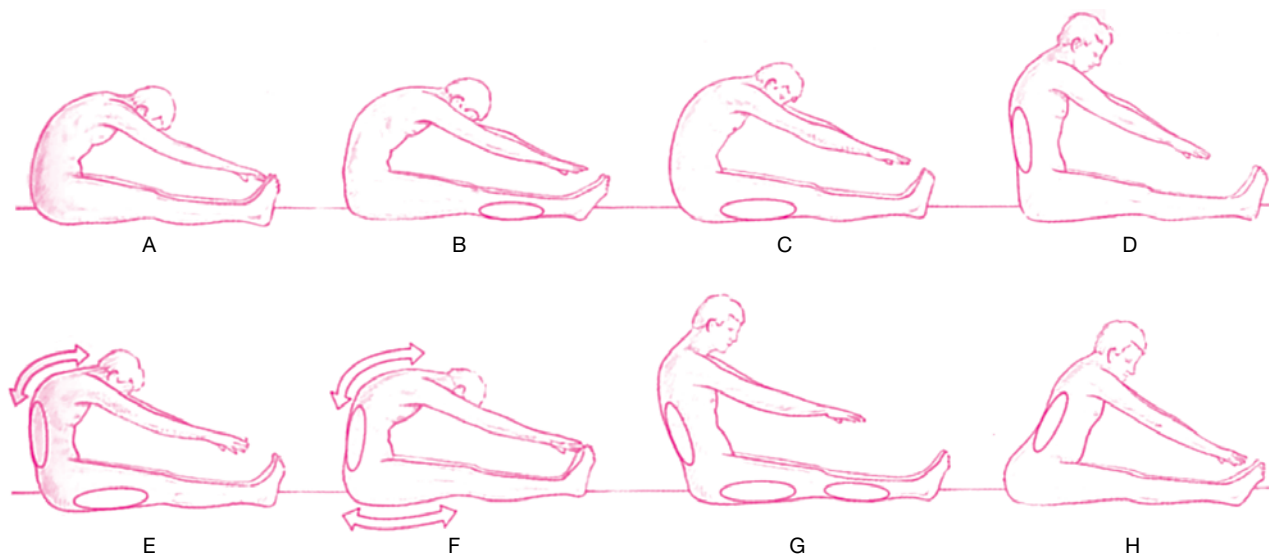


Figura 10.36. Pruebas para el acortamiento del erector de la columna y los músculos posturales asociados. A. Longitud normal de los músculos erectores de la columna y posteriores del muslo. B. Gastrocnemio y sóleo tirantes; la incapacidad para llevar a cabo la flexión dorsal de los pies indica tirantez del grupo flexoplantar. C. Músculos isquiotocrales tirantes, lo que causa que la pelvis se incline hacia atrás. D. Músculos del erector de la columna tirantes en la zona lumbar. E. Músculos isquiotocrales tirantes; músculos de la zona lumbar ligeramente tirantes y de la parte superior de la espalda hiperestirados. F. Músculos de la zona lumbar ligeramente acortados, músculos de la parte superior de la espalda estirados y músculos isquiotocrales ligeramente estirados. G. Músculos de la zona lumbar, isquiotocrales y gastrocnemio/sóleo tirantes. H. Músculos de la zona lumbar muy tirantes, manteniéndose la lordosis incluso en flexión (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- Durante estas evaluaciones pueden observarse las zonas de acortamiento de los músculos paravertebrales como «aplanamiento» de la curvatura o, incluso, en el área lumbar, como una curvatura revertida. Así por ejemplo, en la inclinación hacia delante podrá mantenerse la lordosis de la columna lumbar o la flexión será muy limitada, incluso sin dicha lordosis. Puede haber evidencias de obvio sobreestiramiento de la parte superior de la espalda y relativa tirantez de la parte inferior de ella.

- Se mapean todas las zonas de «aplanamiento», ya que éstas representan la incapacidad de estos segmentos para flexionarse, lo que involucra al erector de la columna como característica de orden principal o secundaria.

- Si la restricción de la flexión se relaciona con factores articulares, el grupo erector se beneficiará no obstante de TEM u otras formas de liberación. Si el erector de la columna es causa primaria de la restricción de la flexión, la atención mediante TEM está aún más indicada.

- Lewit (1999) señala que los pacientes con el tronco largo y los muslos cortos pueden efectuar el movimiento sin dificultad, incluso si los erectores están acortados, mientras que si el tronco es corto y los muslos son largos, aun en el caso de que los erectores sean flexibles, la flexión no permitirá que la cabeza se acerque a las rodillas.

- En la posición modificada, con las manos del paciente en la cresta ilíaca y el paciente encorvando la espalda, Lewit sugiere observar la presencia o ausencia de cifosis lumbar, en búsqueda de acortamiento muscular en esa región. Si ésta no se observa, es probable el acortamiento del erector de la columna en la región lumbar, lo que junto con la presencia de zonas planas proporciona datos significativos de acortamiento general del erector de la columna.

Onda respiratoria: evaluación de la respuesta de la columna vertebral a la respiración (ver Volumen 1, Fig. 14.3)

- Una vez observadas y mapeadas todas las áreas planas después de los exámenes 1 y 2 (presentados antes), se coloca al paciente en posición prona.

- El profesional se acucilla a un lado y observa la «onda» vertebral que surge cuando se realiza una inspiración profunda.

- Durante la inspiración debe observarse una onda móvil que comienza en el sacro y finaliza en la base del cuello.

- A menudo se observan áreas de restricción («áreas aplanadas» en las pruebas previas) que se mueven como «bloques» en vez de hacerlo en forma de onda. La ausencia de movilidad vertebral o de secuencia de los movimientos vertebrales debe registrarse y compararse con los resultados de los exámenes 1 y 2 descritos.

- Esta evaluación no es diagnóstica, pero ofrece un cuadro de la respuesta actual de la columna vertebral a un ciclo respiratorio completo.

- La revisión periódica de la relativa normalidad de esta onda constituye una útil guía del progreso (o su falta) en la normalización del estado funcional de las estructuras tanto vertebrales como respiratorias.

Evaluaciones adicionales del erector de la columna

Liebenson (2000c) ha descrito los cambios del dorsal largo en relación con la actividad de puntos gatillo y con diversos dolores en las zonas lumbar y coccígea, el dolorseudovisceral conocido como reflejo de Silvertolpe (véase su descripción en pág. 229 y figura 10.12). La palpación perpendicular directa produce una respuesta torsional refleja. Liebenson informa que el tratamiento del ligamento sacrotuberoso usualmente tiene éxito para desvanecer la actividad de los puntos gatillo.

Liebenson (1996, 2001) sugiere además la cuidadosa evaluación visual y palpatoria de los músculos paravertebrales. «El volumen del erector de la columna debe ser comparado con el del otro lado, así como deben compararse entre sí las regiones lumbar y toracolumbar. No debe haber diferencias evidentes entre los lados y las regiones». La hiperactividad de la porción toracolumbar del erector de la columna puede dar lugar a una hipertrofia visible (véase Capítulo 2, Figura 2.12).

Evaluación de la debilidad del erector de la columna

Janda (1983) describe la evaluación precisa de la fuerza de los músculos que extienden la columna vertebral desde una posición prona. Véase el Capítulo 1, Cuadro 1.5, para detalles acerca de la gradación de la fuerza muscular, en que «5» representa una fuerza normal y «0», una completa falta de función.

- El paciente se encuentra en posición prona, con el tórax extendido sobre el borde de la camilla, de manera que éste está a nivel de la parte superior del abdomen, mientras la parte superior del cuerpo queda flexionada 30°. Los brazos descansan a los lados del cuerpo.

- El fisioterapeuta estabiliza las nalgas, la pelvis y la columna lumbar, sosteniéndolas contra la camilla con un brazo en tanto ofrece leve resistencia al paciente entre las escápulas cuando éste intenta extender la columna vertebral.

- La columna cervical debe permanecer en posición neutra (es decir, en línea con la columna torácica) durante todo el procedimiento (Figura 10.37).

- Una vez alcanzada la posición horizontal, la mano del fisioterapeuta que ejerce resistencia se coloca contra las costillas inferiores al continuar la extensión.

- Si el paciente puede alcanzar una extensión máxima a nivel lumbar contra la gravedad y contra la resistencia del profesional, merece un grado «5». Si no logra una extensión lumbar completa, es apropiado un grado «4».

- El grado «3» es adecuado si el proceso da comienzo en la misma posición inicial pero no se ofrece resistencia manual y hay un grado uniforme de extensión dorsal en toda su amplitud.

- Para el grado «2», el tronco se encuentra completamente adherido a la camilla, los brazos a los costados, con la misma estabilización por parte del fisioterapeuta pero sin resistencia. El paciente es capaz de extender el tórax cuando la cabeza y los hombros se elevan de la camilla.

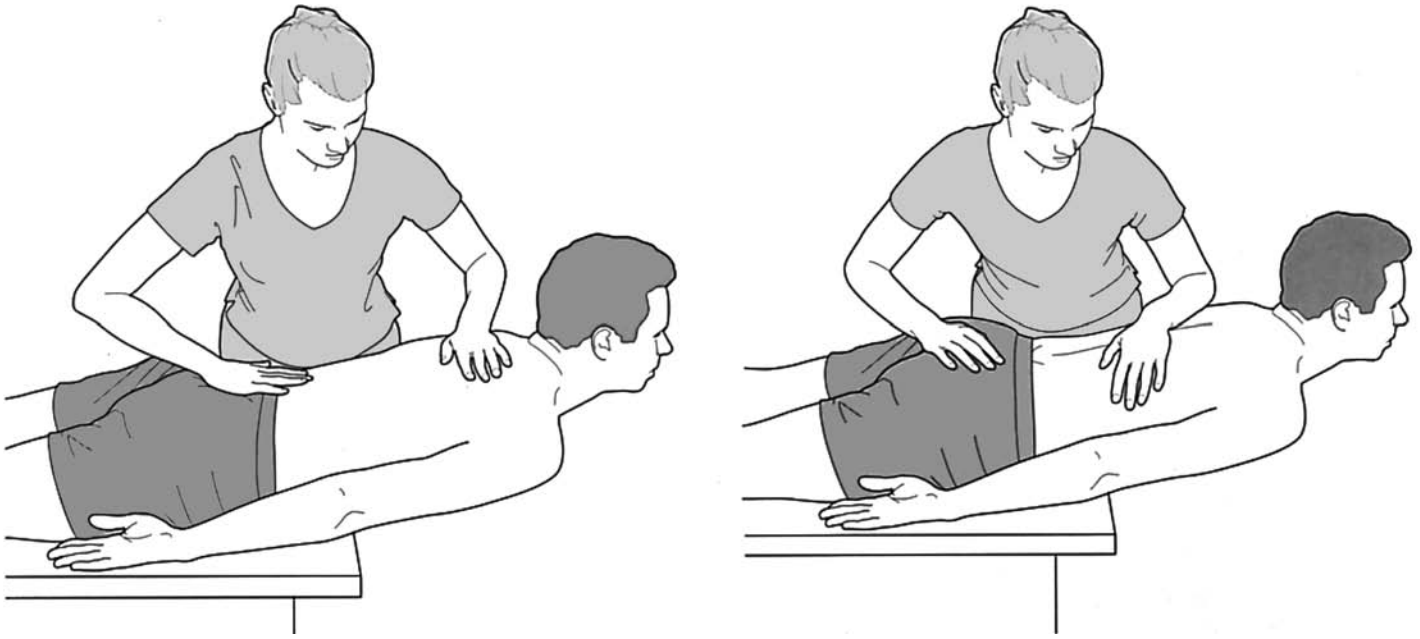


Figura 10.37. Posiciones de paciente y fisioterapeuta para la evaluación de la fuerza del erector de la columna. Obsérvese la posición de las manos del fisioterapeuta (que ofrecen resistencia a la extensión) sobre la columna torácica para obtener el grado «5» y sobre la parte inferior de la columna torácica para obtener el grado «4» (adaptado de Janda, 1983).

- En el grado «1», el paciente se halla en posición prona, no siendo capaz de elevar el tórax o la cabeza hacia la extensión.
- Véase el ejercicio rehabilitador del erector de la columna débil en esta sección.

Preparación para el tratamiento mediante TNM

Una vez que se ha evaluado la existencia de una zona restringida puede aplicarse TLM a los tejidos, *antes de utilizar cualquier lubricación*, dado que los métodos de la TLM se emplean con mayor efectividad cuando se aplican sobre la piel seca. La TLM exige para su aplicación una suave presión sostenida, usualmente siguiendo la dirección de las fibras hísticas a tratar, con lo que queda implicado el componente elástico del complejo elástico - colágeno, estirándolo hasta que comienza a liberarse y finalmente cesa de hacerlo (lo cual puede requerir varios minutos). Una descripción más completa se presenta en la página 208.

Técnica funcional. En situaciones en que el sistema erector de la columna se encuentra particularmente sensible puede aplicarse la técnica de liberación posicional para darle una oportunidad de reducir su hipertonia y sensibilidad antes de aplicar la TNM (ver Figura 10.7 en el Capítulo 10 y asimismo las notas referidas a la metodología funcional en ese capítulo y en la pág. 207). Alternativamente pueden utilizarse métodos funcionales a continuación de la TNM, para aflojar aún más los tejidos sensibles.



TNM para el erector de la columna

Se lubrica por encima del erector de la columna, desde C7 hasta la parte superior del sacro. Se aplican deslizamientos

repetidos mediante los pulgares (las puntas mirando en sentido caudal) o con las palmas de las manos, desde la zona de C7 hasta el sacro. La alternancia de un lado a otro después de haber aplicado varios deslizamientos (mientras gradualmente se incrementa la presión) calentará los tejidos y dará comienzo al tratamiento de elongación del erector de la columna.

Estos deslizamientos pueden repetirse varias veces mientras se alternan ambos lados de la espalda. Desde el punto de vista clínico parece haber beneficio postural (por ejemplo, al reducir el posicionamiento pélvico anterior) cuando se aplican deslizamientos dirigidos hacia la pelvis sobre las líneas de tensión miofascial normal, como las que brinda el grupo erector. El estiramiento de dichas líneas entre la parte superior del tórax y las áreas sacroilíacas puede producir una reducción de la inclinación anterior de la pelvis, la lordosis lumbar y la postura cefálica adelantada.

Estos contactos se aplican alternadamente a ambos lados hasta que cada uno ha sido tratado durante 4-5 minutos, mientras se evita ejercer una presión excesiva sobre las protuberancias óseas de la pelvis y las apófisis espinosas. Las aplicaciones progresivas hallan por lo común menos dolor a la palpación y una relajación general de los tejidos miofasciales, en especial cuando se aplica calor a los tejidos mientras se está tratando el lado contrario. A menos que esté contraindicado (por ejemplo, por una lesión reciente, inflamación o dolor excesivo a la palpación), puede moverse una compresa caliente una y otra vez a ambos lados, entre deslizamientos, para producir rubefacción en los tejidos.

Los tejidos conectivos pueden hacerse más flexibles o las líneas tensionales miofasciales, inducidas por puntos gatillo o inductoras de ellos, la isquemia o las adaptaciones conectivas pueden ser liberadas y ablandadas por los deslizamientos, según se ha descrito anteriormente. Los puntos ga-

tillo pueden hacerse más fácilmente palpables cuando la isquemia excesiva se reduce o es completamente liberada por estos deslizamientos. La palpación de los tejidos más profundos está usualmente mejor definida y la respuesta hística a la presión aplicada está por lo general aumentada tras esta secuencia de contactos.

La poderosa influencia de los contactos del *effleurage*, cuando se aplican de forma repetida al erector de la columna o a la corredera laminar torácica y lumbar (zona paravertebral), no debe subestimarse. La experiencia clínica sugiere firmemente que la aplicación de esta forma de *effleurage* repetido de la TNM puede ejercer significativa influencia sobre cada una de las capas de las fibras que se insertan en la lámina. Estos contactos se encuentran entre las herramientas más importantes de la terapia neuromuscular. Un tratamiento de este tipo puede ejercer un impacto beneficioso sobre la movilidad segmentaria vertebral, la integridad postural y el funcionamiento potencialmente más efectivo de los procesos tensegritales, al ocuparse de las tensiones y los esfuerzos a los que el cuerpo está expuesto.

Repetir estos deslizamientos al final de la sesión permitirá una evaluación comparativa, que a menudo muestra, tanto al profesional como al paciente, los cambios alcanzados en los tejidos (y los niveles de incomodidad).

Para un *effleurage* más amplio y, de ser apropiado, más profundo, puede emplearse el borde del antebrazo proximal. Véase el Volumen 1, Figura 14.11 A, como ayuda para lograr la siguiente posición, de importancia crítica para la aplicación del contacto sin esfuerzo. Cuando mira la camilla, uno de los brazos y una de las piernas del profesional quedan determinados como craneales, y los otros, como caudales.

- El fisioterapeuta coloca sus pies de manera tal que el pie caudal está a nivel de la cintura del paciente, y el pie craneal, a nivel del hombro de éste. El fisioterapeuta se vuelve entonces para mirar hacia la cabeza del paciente. Esta posición debe ser suficientemente cómoda durante todo el deslizamiento; de no ser así, las posiciones de los pies deben cambiar para observar si hay alivio en el esfuerzo.

- El codo caudal del profesional está flexionado, con el antebrazo colocado perpendicularmente a la columna vertebral. El olécranon se coloca cerca de la apófisis espinosa de L5 (pero nunca sobre ella). Para alcanzar esta posición, alrededor del 90% del peso corporal del fisioterapeuta debe recaer sobre el pie que se encuentra a nivel de la cintura. La rodilla se flexionará a fin de lograr esta posición.

- En tanto se tiene precaución de evitar presionar las apófisis espinosas, mediante el cúbito (y no con la punta del olécranon) se aplica un amplio deslizamiento con velocidad moderada sobre el erector de la columna, desde la cresta ilíaca hasta C7. La presión se reduce ligeramente en la región torácica, y el ángulo del codo disminuye levemente para trabajar en el espacio interescapular, más estrecho.

- El fisioterapeuta gira ahora para mirar hacia los pies del paciente y revierte la posición de sus propios pies. Se usa el antebrazo opuesto para deslizarlo hacia abajo por el erector de la columna, desde C7 hasta la cresta ilíaca. Se tendrá cautela en evitar el deslizamiento sobre las apófisis espinosas, la cresta ilíaca o el sacro.

Puede aplicarse una palpación rasgueante (véase la descripción en la pág. 202) cruzando las fibras espinosas, a fin

de producir un efecto vibratorio. Si es tolerable, también pueden aplicarse los pulgares, las puntas de los demás dedos, los nudillos o los codos (con cuidado) para efectuar contactos rasgueantes transversos unidireccionales (orientados en lateral) a bandas particularmente fibróticas o tensionales del erector de la columna, en tanto se tenga precaución de evitar tomar contacto con las apófisis espinosas. Un método similar se describe en el Capítulo 12 respecto al tratamiento del tracto iliotibial.

PRECAUCIÓN. Esta técnica rasgueante es útil en tejidos fibróticos y fibras tensionales de naturaleza más crónica, ya que produce un efecto vibratorio que puede afectar la sustancia fundamental del tejido conectivo, modificándola de gel a sol. No debe aplicarse a espasmos agudos o a tejidos que tiendan a ser «neuralmente excitables», ya que puede incrementar su reactividad.

Los dedos del profesional pueden deslizarse a lo largo de fibras tensionales del sistema erector de la columna para descubrir puntos localizados dolorosos a la palpación, correspondientes a la localización de puntos gatillo en los tejidos miofasciales (usualmente en el centro de las fibras o en los sitios de fijación). Cuando se aplica liberación de presión en puntos gatillo (compresión isquémica) a puntos dolorosos, tejidos nodulares o localmente densos en bandas tensionales palpables (en este caso atrapándolas contra estructuras más profundas), los fenómenos referidos a una zona destinataria de referencia predecible confirman la localización de un punto gatillo. En un intento por reducir sus elementos tensionales y sus patrones de referencia pueden aplicarse a estos tejidos la liberación de presión de puntos gatillo, TEM, TLP u otras técnicas como la TINI (descrita en el Capítulo 9). A las técnicas de liberación debe seguir la elongación de los tejidos por medio de liberación miofascial aplicada con precisión o estiramiento activo o pasivo.



TEM para el sistema erector de la columna

- El paciente está sentado sobre la camilla con su espalda dirigida al fisioterapeuta, las rodillas flexionadas y las manos entrelazadas en la nuca.

- El fisioterapeuta coloca una rodilla sobre la camilla cerca del paciente, del lado hacia el que se introducirán la flexión lateral y la rotación (Figura 10.38).

- El fisioterapeuta pasa una mano frente a la axila del paciente, del lado hacia el que el paciente ha efectuado la flexión lateral y/o rotado, por delante de la parte superior del tórax, para descansar sobre el hombro contralateral.

- La mano libre del fisioterapeuta controla una zona de tirantez que incluye el erector de la columna (evidenciada por el «aplanamiento» en las pruebas de flexión de la curvatura «C», descritas antes) y se asegura de que las diversas fuerzas se localicen en esta área de máxima contracción/tensión en la musculatura erectora de la columna vertebral. Se lleva al paciente (mediante el brazo del fisioterapeuta colocado por delante) a flexión, flexión lateral y rotación, hasta un punto de suave resistencia final (es decir, no hasta una posición esforzada).



Figura 10.38. Procedimiento de energía muscular para la región toracolumbar del erector de la columna (adaptado de Lewit, 1992).

- Cuando se ha conducido al paciente al límite cómodo de flexión, flexión lateral y rotación, se le solicita inspirar y, tras contener la respiración durante 7 a 10 segundos, intentar muy levemente retornar a la posición erguida sedente en contra de la firme resistencia ofrecida por el fisioterapeuta. Esto compromete a los agonistas (las estructuras acortadas) en una contracción isométrica que incorpora los principios de la respuesta de relajación postisométrica (RPI).

- El paciente puede centrar la respiración contenida en la zona vertebral tensa mientras el fisioterapeuta palpa y monitorea. Esto produce un incremento de la contracción isométrica en la musculatura acortada.

- Se pide entonces al paciente que libere la respiración y se relaje por completo.

- El fisioterapeuta espera a la segunda espiración completa del paciente y luego sigue llevando al paciente hacia todas las direcciones de la restricción, hasta la nueva barrera, sin atravesarla.

- La nueva posición de ligero estiramiento se mantiene durante por lo menos 30 segundos.

- Todo este proceso se repite varias veces en cada nivel de restricción/aplanamiento, hacia derecha e izquierda.

- Al finalizar cada secuencia es útil solicitar al paciente que inspire e intente rotar suavemente un poco más contra resistencia, en la dirección en que está siendo mantenido, mientras mantiene la respiración durante 7 a 10 segundos.

- Esto incluye la contracción de los antagonistas e incor-

pora los principios de la inhibición recíproca. Después de la relajación se busca la nueva barrera, permaneciendo allí.

Variante de la TEM usando estiramiento excéntrico isotónico (dinámico)

Las contracciones y los estiramientos excéntricos isotónicos han sido descritos bajo diversos rótulos. Cuando se llevan a cabo con rapidez hay cierto grado de daño hístico (controlado) y se describen como contracción «isolítica». Aun siendo efectivas, estas estrategias rara vez se usan en el tratamiento, por ejemplo, del acortamiento crónico del TFL, cuyo objetivo consiste en estirar los tejidos de modo forzado y luego estimular el remodelamiento mediante el estiramiento aplicado por el mismo paciente como tarea para casa (Chaitow, 1996a).

Las contracciones/estiramientos excéntricos isotónicos aplicados *lentamente* se han denominado EEIL (estiramiento excéntrico isotónico lento) (Chaitow, 2001) y «TEM excéntrica» (Liebenson, 2001). El método consiste en que el paciente llegue a la barrera restrictiva y luego intente mantener esa posición límite (usando entre el 40% y el 80% de la fuerza de que dispone), mientras el fisioterapeuta supera *con lentitud* esta resistencia y elonga el músculo contraído, logrando así una contracción excéntrica.

El propósito de esta técnica es facilitar (tonificar) los músculos estirados de forma isotónica lenta y al mismo tiempo inhibir recíprocamente los músculos antagonistas, sin producir grados significativos de daño hístico, como ocurriría en un estiramiento excéntrico isotónico rápido. Este método está indicado cuando es necesario liberar tensión en músculos individuales o múltiples (idealmente músculos posturales hipertónicos) en tanto se tonifican los antagonistas debilitados/inhibidos.

- Para tratar el erector de la columna el paciente debe ser colocado en un taburete o una silla fijos, en posición sedente, repantigado, con los pies planos sobre el suelo y la cabeza aproximándose a las rodillas.

- El fisioterapeuta está de pie por detrás y hacia un costado y pasa un brazo atravesando la parte superior del tórax por delante, de hombro a hombro, en tanto su otra mano mantiene contacto con la parte inferior de la espalda (región de la unión lumbodorsal).

- Se indica al paciente que mantenga la inclinación hacia delante con aproximadamente la mitad de su fuerza muscular (un poco menos si el paciente es voluminoso y el profesional es delgado) mientras el fisioterapeuta introduce lentamente una fuerza que extiende la columna vertebral del paciente, superando así la resistencia del intento de flexión del paciente.

- Si el esfuerzo es demasiado para el fisioterapeuta, debe pedirse al paciente que mantenga la posición de flexión con fuerza reducida. («Resista mi presión dirigida a sentarlo erguido, pero permítame superar su esfuerzo.»)

- Después de ello, el paciente debería buscar la (nueva) barrera de flexión, repitiéndose el procedimiento.

- De este modo se tonificarán las estructuras abdominales debilitadas y se liberarán los extensores tensos.

- Podría realizarse entonces con beneficio un estiramiento pasivo controlado y lento de estructuras previamente-

te acortadas idealmente en posición antigravitatoria, por ejemplo sedente.

La TEM «pulsante» de Ruddy y los músculos erectores de la columna

El médico osteópata T. J. Ruddy desarrolló un método que utiliza una serie de contracciones pulsantes rápidas contra resistencia, que denominó «ducción resistiva rápida». El método de Ruddy (conocido ahora como «TEM pulsante») exige una serie de contracciones rápidas contra resistencia con un ritmo algo superior al de la frecuencia del pulso. Este método puede aplicarse en todas las áreas en que son adecuadas las contracciones isométricas. Su uso más simple consiste en mantener los tejidos (o las articulaciones) disfuncionales en su barrera de resistencia, momento en el cual se solicita al paciente que contra la resistencia del fisioterapeuta introduzca una serie de esfuerzos *mínimos* rápidos (dos por segundo) hacia la barrera. Se requiere que la iniciación del esfuerzo sea mínima; para usar los términos de Ruddy, «sin fluctuaciones ni rebotes».

- Para tratar el grupo erector de la columna vertebral, el paciente alcanza una barrera de restricción que coloca el músculo en su límite elástico, es decir, en flexión o alguna combinación de flexión, flexión lateral y rotación (como en el método de TEM descrito antes para el erector de la columna).
- Se entrena al paciente acerca del ritmo y la amplitud de la pulsación requerida.
- Esto requiere realizar una serie de 20 intentos muy ligeros (dos veces por segundo durante 10 segundos) de moverse más en dirección a la barrera de restricción, pulsando contra la firme resistencia del fisioterapeuta.
- Después de una serie y un breve reposo, se reevalúa la barrera, se llega a ella y se repite el proceso.
- En este procedimiento indoloro, el paciente activa rítmicamente los músculos que antagonizan los que se encuentran restringidos e impiden una completa amplitud del movimiento. La serie de contracciones pulsantes tonifica los antagonistas inhibidos en tanto inhibe recíprocamente los agonistas hipertónicos, con lo que se aumenta la amplitud del movimiento.

TLP para el erector de la columna (y esfuerzos de extensión de la columna lumbar)

En la variante de *strain - contrastrain* (SCS) de la metodología de la TLP se considera que las áreas dolorosas a la palpación de los músculos extensores se relacionan con tensiones que han sido impuestas a estas estructuras, de forma tanto aguda como crónica, y con las posiciones que producen la liberación de la hipertonía. La restauración de una función más normal requiere la exageración del acortamiento muscular y/o la reproducción de las posiciones de esfuerzo que exacerbaban o causaron su sufrimiento.

Deben buscarse en el erector de la columna y la musculatura adyacente áreas de particular dolor a la palpación, que



Figura 10.39. La posición de comodidad respecto a un punto doloroso, en asociación con un esfuerzo de extensión de la columna lumbar, implica el empleo de las piernas del paciente en posición prona como medio para alcanzar la extensión y la sintonía fina (reproducido con permiso de Chaitow, 1996b).

se utilizarán como monitores durante la aplicación del ECE. Los puntos dolorosos a la palpación relacionados con esfuerzos en extensión en la región de L1 y L2 se encuentran cerca de los extremos de las apófisis transversas de las vértebras respectivas.

- Los esfuerzos en extensión deben ser tratados con el paciente en posición prona. El fisioterapeuta está de pie a un lado de la camilla, en el lado opuesto a los tejidos a tratar, y sostiene la pierna del paciente correspondiente al lado de la disfunción, inmediatamente proximal a la rodilla; coloca la pierna en leve extensión y aducción, en un movimiento similar al de unas tijeras (Figura 10.39). Mientras se realizan lentamente estos movimientos se monitorea el punto doloroso palpado; el paciente debe informar su puntuación del dolor partiendo de «10» (el nivel inicial de dolor antes de que comience el reposicionamiento), hasta que el dolor disminuya (el objetivo es reducir la puntuación autoinformada en por lo menos el 70%).

• La sintonía fina destinada a reducir más el dolor se logra modificando ligeramente la posición de la pierna mediante rotación, aumento de la extensión (pero no tanto como para causar sufrimiento en la columna lumbar) o adición de una fuerza compresiva a través del eje longitudinal del fémur, hacia el punto doloroso. Esta posición final de comodidad debe mantenerse durante 30 a 90 segundos.

• El punto doloroso correspondiente al esfuerzo en extensión en el nivel de L3 se localiza por lo general aproximadamente 8 cm lateral a la espina ilíaca posterosuperior, y el punto doloroso correspondiente a los esfuerzos en extensión de L4, usualmente a 2,5-5 cm del anterior, cerca del

contorno de la cresta ilíaca o sobre ella, siguiendo dicho contorno.

- El tratamiento de los esfuerzos en extensión de L3 y L4 se efectúa con el paciente en posición prona y el fisioterapeuta de pie en el lado de la disfunción. Es útil que el fisioterapeuta coloque su rodilla o muslo por debajo del muslo elevado del paciente, para mantenerlo en extensión (también podría usarse un cojín) en tanto progresa la sintonización fina. Esto se logra usualmente mediante abducción y rotación externa de la pierna mientras se controla el punto doloroso.

- La rotación de la extremidad, la introducción de pequeños grados de aducción o abducción y el posicionamiento de la pierna del paciente en un plano más anterior o posterior, siempre con cierto grado de extensión, son los mecanismos de sintonía fina utilizados para reducir el dolor proveniente del punto doloroso a la palpación. El «apiñamiento» mediante la aplicación de una ligera presión a través del eje longitudinal debe completar el proceso de disminución del dolor que comunica el paciente en por lo menos un 70%. Esta posición final de comodidad debe mantenerse durante 30 a 90 segundos.

- Jones informa que hay diversos puntos dolorosos correspondientes a esfuerzos en extensión en la región de L5. Uno de los puntos clave, conocido como esfuerzo en el polo superior de L5, se halla bilateralmente entre las apófisis espinosas de L5 y S1, y se trata como los esfuerzos en extensión de los niveles L1 y L2 (usando extensión de tipo tijeras de la pierna del paciente en posición prona correspondiente al lado de la disfunción y sintonía fina mediante variaciones en la posición).

Puntos dolorosos anteriores/esfuerzos en flexión

Los esfuerzos de la región lumbar, incluyendo los que implican el erector de la columna y tienen lugar en flexión, se reflejan como áreas de dolor a la palpación relacionadas con la disfunción en músculos acortados de forma aguda o crónica. Usualmente se encuentran en la parte anterior del tronco; en la zona lumbar estos puntos dolorosos a la palpación se hallan principalmente en la musculatura abdominal.

Los métodos de liberación posicional destinados al tratamiento de la disfunción flexora de la región lumbar se describen en la página 290, junto con los músculos abdominales.

Ejercicio rehabilitador para un sistema erector de la columna debilitado (Fig. 10.40)

Vleeming *et al.* (1997b) describen un ejercicio simple que efectivamente estimulará la nutación en la articulación sacroilíaca y tonificará el glúteo mayor, los músculos isquiocrurales y el erector de la columna, mientras simultáneamente estimulará la elongación de los músculos isquiocrurales acortados.

- El paciente está de pie erguido, con los brazos cruzados frente al tórax, y ahueca la parte baja de la espalda, creando una lordosis.
- Se inicia una lenta inclinación hacia delante en las caderas, sin permitir pérdida alguna de la lordosis (ligeramente ex-

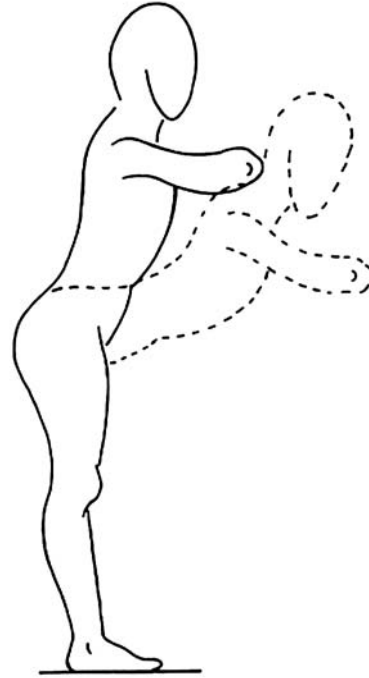


Figura 10.40. Ejercicio sugerido con lordosis de la columna lumbar y nutación de la ASI. Se activan simultáneamente el bíceps femoral, el glúteo mayor y el erector de la columna (reproducido con permiso de Vleeming *et al.* 1997).

gerada) hasta que se han alcanzado aproximadamente 70° de flexión de las caderas (Figura 10.40) o hasta que los músculos isquiocrurales transmitan una sensación de tirantez (pero no de dolor).

- Se mantiene esta posición durante 30 a 60 segundos o hasta que se sienta fatiga, momento en el cual se efectúa un lento retorno a la posición erguida, manteniendo la lordosis lumbar durante todo el procedimiento.
- Se repite varias veces al día.

Otros ejercicios rehabilitadores se presentan en el Capítulo 7, junto con otras técnicas de autoayuda.

Músculos paravertebrales profundos (tracto medial): lámina lumbar

Multífidos

Inserciones. Desde la aponeurosis superficial del músculo dorsal largo, la superficie dorsal del sacro y las apófisis mamilares de las vértebras lumbares, estos músculos atraviesan de 2 a 4 vértebras y se fijan hacia arriba en las apófisis espinosas de las vértebras apropiadas.

Inervación. Ramas dorsales de los nervios espinales.

Tipo muscular. Postural (tipo 1), se acorta cuando se fatiga.

Función. Cuando se contraen unilateralmente producen flexión ipsolateral y rotación contralateral; bilateralmente, extienden la columna. En tanto los multífidos pueden producir movimiento vertebral (principalmente el ajuste fino), sirven como «estabilizadores, más que como movilizadores

principales de la columna vertebral como un todo» (Simons *et al.*, 1999).

Sinergistas. *Para la rotación.* Rotadores, oblicuo interno del abdomen ipsolateral y oblicuo externo del abdomen contralateral.

Para la extensión de la columna lumbar. Erector de la columna, serrato menor posteroinferior y cuadrado lumbar.

Antagonistas. *Para la rotación.* Fibras contralaterales homólogas de los multifidos, así como de los rotadores contralaterales, oblicuo externo del abdomen ipsolateral y oblicuo interno del abdomen contralateral.

Para la extensión de la columna lumbar. Recto del abdomen y músculos oblicuos del abdomen.

Indicaciones terapéuticas

- Inestabilidad crónica de segmentos vertebrales asociados.
- Rotación restringida (a veces dolorosa).
- Dolor en la región de las vértebras asociadas y el cóccix.
- Dolor referido anteriormente al abdomen.
- Rotoescoliosis.

Rotadores largo y corto

Inserciones. Desde las apófisis transversas de cada vértebra a las apófisis espinosas de la segunda vértebra (largos) y la primera vértebra (cortos) hacia arriba.

Inervación. Ramos dorsales de los nervios vertebrales.

Tipo muscular. Postural (tipo 1), se acorta cuando se fatiga.

Función. Cuando se contraen unilateralmente producen rotación contralateral (discutido por Bogduk, 1997, ver más adelante); bilateralmente, extienden la columna.

Sinergistas. *Para la rotación.* Multifidos, oblicuo interno ipsolateral, oblicuo externo contralateral.

Para la extensión de la columna lumbar. Multifidos, erector de la columna, serrato menor posteroinferior y cuadrado lumbar.

Antagonistas. *Para la rotación.* Fibras contralaterales homólogas de los rotadores, así como multifidos contralaterales, oblicuo externo del abdomen ipsolateral y oblicuo interno del abdomen contralateral.

Para la extensión de la columna lumbar. Recto del abdomen y músculos oblicuos del abdomen.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor y dolor a la palpación de segmentos vertebrales asociados.
- Dolor a la presión o por el golpeteo en las apófisis espinosas de vértebras asociadas.

Notas especiales

Los músculos multifidos y rotadores componen la capa más profunda de los músculos paraespinosos o paravertebrales y son responsables del control fino de la rotación de las vértebras. Se extienden a todo lo largo de la colum-

na vertebral; los multifidos se fijan además ampliamente al sacro, tras hacerse apreciablemente más gruesos en la región lumbar.

Estos músculos se asocian a menudo con los segmentos vertebrales que es difícil estabilizar, y deben abordarse en toda la longitud espinal cuando hay escoliosis. Las molestias o el dolor provocados por la presión o el golpeteo aplicados a las apófisis espinosas de las vértebras asociadas, una prueba utilizada para identificar articulaciones vertebrales disfuncionales, también indican a menudo el compromiso de multifidos y rotadores (Simons *et al.* 1999).

Bogduk (1997) señala que algunas de las fibras más profundas de los multifidos se fijan a las cápsulas de las articulaciones cigapofisarias y parecen ayudar a «proteger la cápsula articular de quedar atrapada dentro de la articulación durante los movimientos ejecutados por el multifido». Sugiere asimismo que es improbable que los multifidos produzcan realmente la rotación de segmentos vertebrales. Postula que más probablemente actúen para estabilizar la región lumbar contra la «flexión indeseada que inevitablemente producen los músculos abdominales» durante la rotación del tórax.

Los puntos gatillo en los rotadores tienden a producir referencias localizadas, en tanto los de los multifidos refieren tanto localmente como a glúteos, cóccix y músculos isquiorocrales. Estos patrones de referencia locales (en ambos casos) y a distancia (en el caso de los multifidos) continúan expresándose a través de toda la columna vertebral. De hecho, los multifidos lumbares pueden referir incluso a la cara anterior del abdomen (ver Volumen 1, Fig. 14.12).



TNM para los músculos del surco de la lámina lumbar

A fin de preparar los tejidos superficiales del surco laminar de la región lumbar para el tratamiento de los tejidos que son profundos respecto a ellos pueden aplicarse repetidamente roces deslizantes lubricados, con un pulgar o ambos, en el surco laminar, desde L1 hasta el sacro. La uña del pulgar no participa en el contacto ni se le permite tocar la piel, ya que son los pulpejos de los pulgares los que se utilizan como herramienta terapéutica (ver la pág. 199 respecto al posicionamiento de la mano y las precauciones a tener en cuenta en los deslizamientos). Cada contacto deslizante se aplica varias veces desde L1 hasta el cóccix, sin incluir éste, aumentando progresivamente la presión –de ser lo apropiado– a cada nuevo contacto (que puede aplicarse de C7 al cóccix, como se describe en el Volumen 1, pág. 440). Estos contactos deslizantes se aplican alternadamente a cada lado, hasta que se ha efectuado el tratamiento 4 ó 5 veces, con varias repeticiones cada vez. Debe evitarse la presión excesiva sobre las protuberancias óseas de la pelvis y las apófisis espinosas de toda la columna vertebral. Las aplicaciones progresivas encontrarán usualmente menor dolor a la palpación y un ablandamiento general de los tejidos miofasciales. A menos que esté contraindicada por enrojecimiento, edema, niveles elevados de dolor a la palpación u otros signos de inflamación, puede aplicarse una compresa caliente alternando a cada lado mientras es tratado el otro, para incrementar el flujo sanguíneo, calentar los tejidos y ablandar

más los elementos fasciales entre las aplicaciones de los contactos. Más tarde, los tejidos tratados con aplicaciones calientes deben ser adecuadamente drenados, bien sea manualmente o por aplicación de frío, si se desea evitar la ingurgitación y la congestión.

Pueden emplearse la punta del dedo (con la uña bien cortada) o las puntas de una barra presora biselada (ver más adelante) para friccionar o evaluar áreas individuales de dolor localizado a la palpación y examinar bandas tensionales que alberguen puntos gatillo. Los puntos gatillo que se encuentran cerca de la lámina de la columna vertebral refieren a menudo dolor cruzando la espalda, envolviéndose alrededor de la parrilla costal, yendo por delante hacia el tórax o el abdomen, frecuentemente en forma de prurito. Los puntos gatillo pueden ser tratados mediante presión estática o bien pueden responder a aplicaciones rápidamente alternantes de calor y frío contrastantes (repetidas de 8 a 10 veces, con una duración de 10 a 15 segundos cada una), concluyendo siempre con frío (ver las notas sobre hidroterapia en el Volumen 1, Capítulo 10).

La barra presora biselada también puede ser usada para evaluar las fibras que se fijan a la lámina (como se describe e ilustra en el Volumen 1, Cuadro 14.7 y Fig. 14.14). La punta de la barra se coloca paralela a la línea media y en un ángulo de 45° respecto a la cara lateral de la apófisis espinosa de L1. De esta forma se coloca en cuña dentro del surco laminar, aplicándose repetidamente una fricción craneal-caudal-craneal, en franjas del ancho de la punta. La evaluación comienza en L1 y continúa hasta el cóccix, pero no sobre éste (véase asimismo un examen más detallado del sacro en la pág. 376). Cada vez que la barra presora es movida, se alza y coloca en el punto siguiente, a un ancho igual a la punta misma, yendo más hacia abajo por la columna. Puede aplicarse asimismo un breve deslizamiento friccional en un solo sentido (en cualquiera de ellos), lo que en algunas oportunidades define con mayor claridad la dirección de las fibras del tejido implicado. La localización de cada segmento involucrado puede ser marcada mediante un lápiz dermatográfico, con el fin de poder volver a tratarlo varias veces durante la sesión. La «colección» de marcas cutáneas puede proporcionar pistas acerca de los patrones hísticos participantes.

Muchas inserciones musculares se evaluarán mediante el uso de fricción aplicada al surco laminar de la región lumbar. Estas inserciones pueden ser las del dorsal largo, el serrato menor posteroinferior, el multifido y los rotadores. La determinación precisa de qué fibras están involucradas es a veces una tarea difícil, y el éxito se basa mucho en el nivel de destreza del profesional y su conocimiento de la anatomía, incluyendo el orden de las múltiples capas una sobre otra y las direcciones de sus fibras. Por fortuna, la respuesta de los tejidos no siempre se basa en la capacidad del fisioterapeuta para descifrar la organización de estas fibras (especialmente en la lámina), sino en el dolor a la palpación o el dolor miofascial referido, aun cuando la identificación de los tejidos no esté clara.

Músculos interespinosos

Inserciones. Conectan las apófisis espinosas de vértebras contiguas, uno a cada lado del ligamento interespi-

noso; están presentes sólo en las regiones cervical y lumbar.

Inervación. Ramos dorsales de los nervios espinales.

Tipo muscular. Postural (tipo 1), se acorta cuando se fatiga.

Función. Extensión de la columna vertebral, o posiblemente como mecanismos propioceptivos de tejidos circundantes (Bogduk, 1997, ver más adelante).

Sinergistas. Todos los músculos posteriores y en particular (cuando se contraen bilateralmente) los multifidos, rotadores e intertransversos.

Antagonistas. Flexores de la columna vertebral.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor a la palpación entre las apófisis espinosas.
- Pérdida de flexión.

Notas especiales

Los músculos interespinosos se encuentran sólo en las regiones cervical y lumbar y en ocasiones en los extremos del segmento torácico. En la región cervical se extienden a veces sobre dos vértebras (*Anatomía de Gray*, 1995).

Si bien usualmente la extensión de la columna vertebral se considera la función principal de estos pequeños músculos, Bogduk (1997) sugiere que los intertransversos (y de modo similar estos músculos interespinosos) pueden actuar más como transductores propioceptivos, ya que «su valor no se basa en la fuerza que puedan ejercer sino en los husos musculares que contienen», con lo que brindan una retroalimentación que ejerce influencia sobre la conducta de los músculos que los rodean.



TNM para los interespinosos

(Fig. 10.41)

Se coloca la punta de un dedo índice (o la punta biselada de la barra presora, cuidadosamente aplicada) directamente entre las apófisis espinosas (en una línea perpendicular a ellas) (fig. 10.42). Se aplica una presión leve o una fricción transversal suave para examinar los tejidos que conectan las apófisis espinosas de vértebras contiguas, lo que principalmente afecta los pares de músculos interespinosos y el ligamento interespinoso que se halla entre las apófisis. La región lumbar puede ser colocada en flexión pasiva colocando un cojín bajo el abdomen (especialmente útil es el *bodyCushion*®, de Body Support Systems, Inc., que se ilustra aquí) para separar ligeramente las apófisis espinosas y dar a la palpación un poco más de espacio. De acuerdo con la intensidad de la presión aplicada y el nivel segmentario, los tejidos examinados incluirán el ligamento supraespinoso, el ligamento interespinoso y los músculos interespinosos.

Intertransversos laterales y mediales

Inserciones. Pares de músculos colocados en lateral y medial que unen las apófisis transversas de vértebras contiguas.

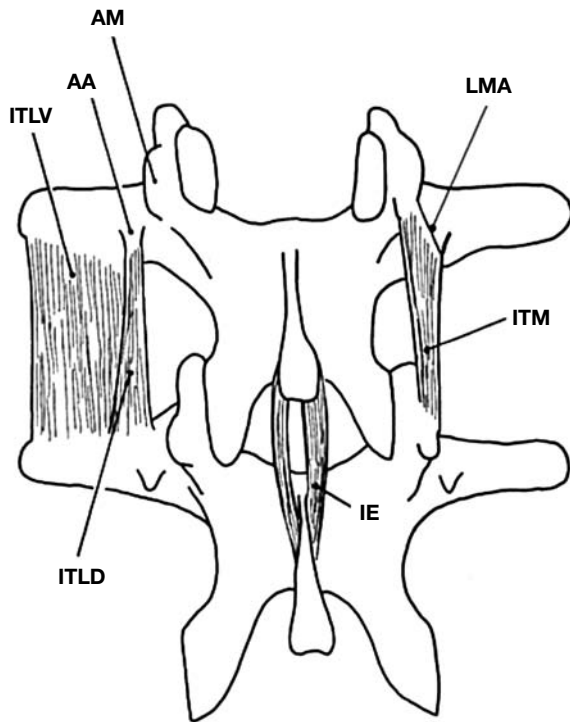


Figura 10.41. Músculos intersegmentarios breves o cortos. ITLV: intertransversos laterales ventrales; ITLD: intertransversos laterales dorsales; ITM: intertransversos mediales; IE: interespinosos, AA: apófisis accesoria, AM: apófisis mamilar; LMA: ligamento mamiloaccesorio (reproducido con permiso de Bogduk, 1997).

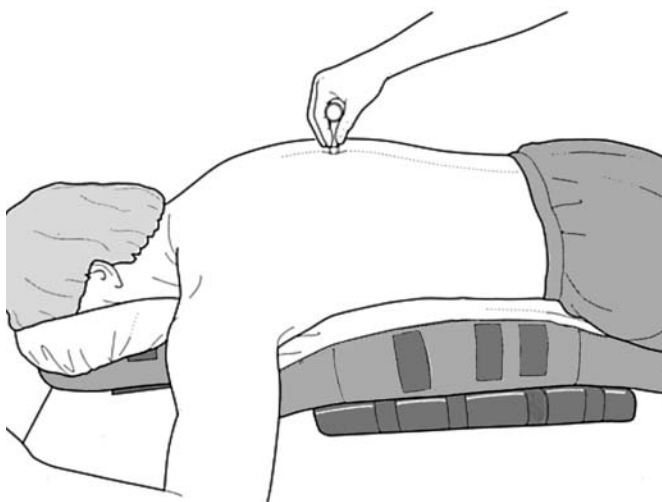


Figura 10.42. La barra presora biselada se utiliza entre las apófisis espinosas de vértebras contiguas. El bodyCushion®, de Body Support Systems, Inc., es particularmente útil para ayudar a separar ligeramente las apófisis espinosas mediante un posicionamiento de sostén de las regiones torácica y lumbar. Véanse detalles acerca del contacto en la página 101.

Inervación. Ramos ventrales y dorsales de los nervios espinales (cada vez en L1-L4).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Flexión lateral de la columna vertebral, aun cuando esta función es discutida por Bogduk (1997).

Sinergistas. Interespinosos, rotadores y multifidos.

Antagonistas. Flexores laterales del lado contralateral.

Indicaciones terapéuticas

- Restricción en la flexión lateral.

Notas especiales

Estos músculos cortos y de posición lateral actúan lo más probablemente como músculos posturales que estabilizan las vértebras adyacentes durante el movimiento de la columna vertebral como un todo. El patrón de movimiento de los intertransversos se desconoce, pero se supone que producen flexión lateral, si bien Bogduk (1997) sugiere que podrían actuar como transductores propioceptivos, controlando los movimientos para proporcionar una retroalimentación que ejercerá influencia sobre los tejidos circundantes.

Es difícil alcanzar estos músculos; los intentos por palparlos pueden no ser fructíferos. Las técnicas de liberación posicional y energía muscular pueden ser útiles para liberar estos tejidos situados en profundidad.



TEM para los multifidos y otros músculos profundos pequeños de la parte inferior de la espalda

- A menudo, los protocolos de aplicación de TEM a los músculos espinosos y paravertebrales locales son imposibles de identificar entre sí; será útil entonces la descripción generalizada de métodos que puedan aplicarse a cualquier zona localizada de tensión, induración y/o fibrosis.

- Los tejidos blandos tensos o restringidos pueden identificarse mediante palpación, pérdida de la amplitud de movimiento o asociación con una vértebra dolorosa ante una leve palpación de su apófisis espinosa.

- El estiramiento manual de las fibras tensionales se aplica por lo general cruzando la dirección de las fibras si ésta se puede identificar. Dicha dirección podría tener una forma de «C» cuando el tejido está siendo flexionado, o de «S» cuando las fibras son estiradas simultáneamente en dos direcciones por ambos pulgares del profesional.

- Una vez que se ha decidido que es adecuado cierto grado de liberación mediante estiramiento local, las fibras deben ser aflojadas hacia una posición en que se remueva la inercia de los componentes elásticos.

- Cuando se ha alcanzado la barrera, se pide al paciente que introduzca una contracción isométrica local en los tejidos a tratar durante 5 a 7 segundos, después de lo cual los tejidos son estirados más allá de la barrera de resistencia, lo que se mantiene 30 segundos para estimular la elongación. Si las fibras han sido claramente identificadas, esto puede lograrse mediante el movimiento activo en toda su amplitud y si se ha determinado la dirección de las fibras, mediante una liberación miofascial «mínima» precisa.

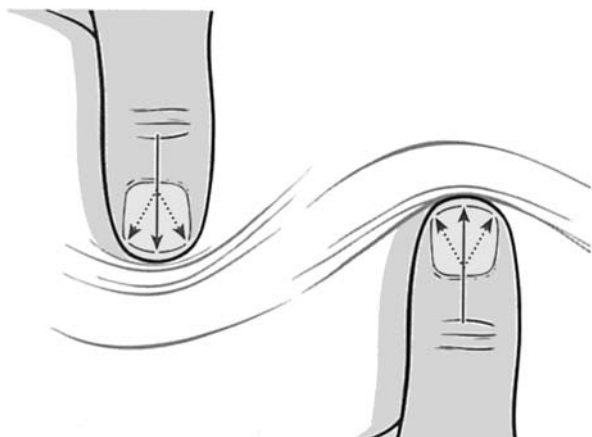


Figura 10.43. Creación de una curva con forma de «S» en los tejidos para efectuar la liberación miofascial (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

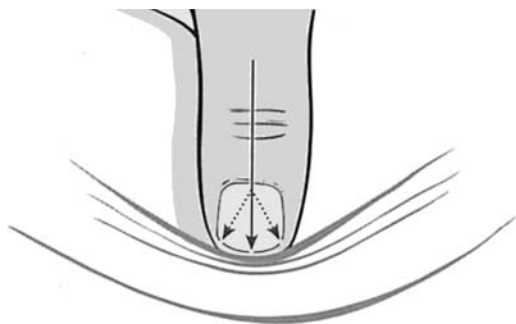


Figura 10.44. Creación de una curva con forma de «C» en los tejidos para efectuar la elongación (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- Este método puede ser utilizado a nivel paravertebral o a nivel muy localizado, para la liberación de estructuras de tejidos blandos acortados.



TLP para los músculos profundos pequeños de la parte inferior de la espalda (técnica de la induración)

El tratamiento de pequeñas tensiones musculares localizadas en los músculos paravertebrales mediante la técnica de la TLP es elegantemente realizado con un derivado del ECE, la técnica de la induración. Este método extremadamente suave se explica con detalle en el Volumen 1, Figura 14.15.

Músculos de la pared abdominal (Fig. 10.45)

Al igual que el erector de la columna en el tórax posterior, los músculos abdominales tienen un importante papel en situar el tórax y rotar toda la parte superior del cuerpo. Se sa-

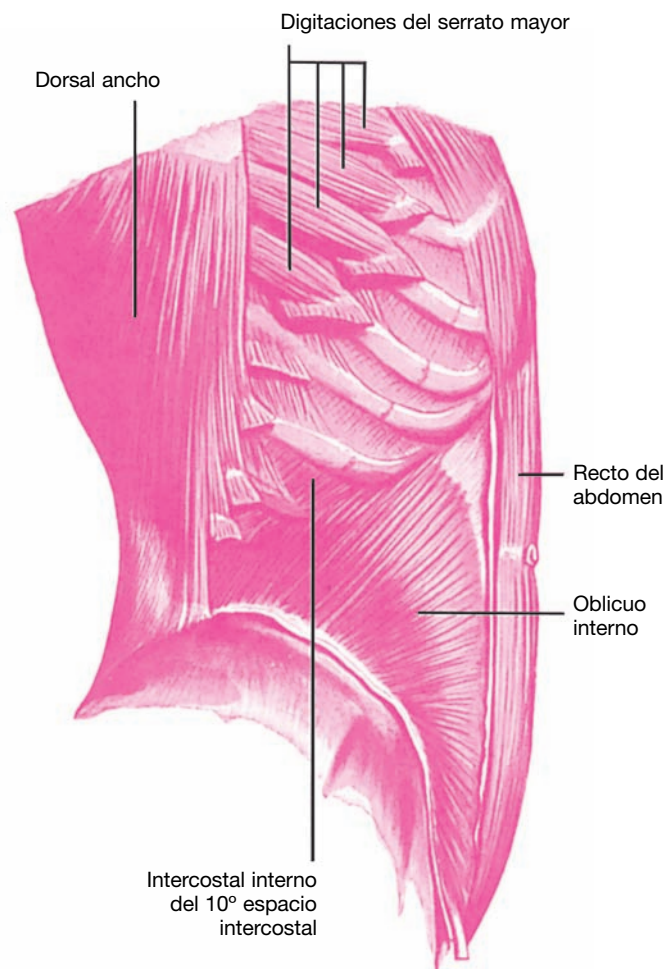


Figura 10.45. Músculos de la pared abdominal. Se ha removido el oblicuo externo del abdomen (con excepción de las inserciones costales) para revelar el oblicuo interno del abdomen. La lámina anterior de la vaina de los rectos se ha quitado para dejar a la vista el músculo recto del abdomen (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

be también (particularmente en relación con el transverso del abdomen) que constituyen una parte clave de la estabilización vertebral y la estabilidad intersegmentaria (Hodges, 1999). El recto del abdomen, los oblicuos externo e interno y el transverso del abdomen también están involucrados en la respiración, debido a su papel en el posicionamiento de las vísceras abdominales para brindar resistencia estabilizadora al diafragma y depresión a las costillas inferiores, ayudando así a la espiración forzada, sobre todo durante los accesos de tos.

Los músculos de la pared abdominal pueden ser divididos en mediales (recto del abdomen y piriforme) y laterales superficiales (oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen y transverso del abdomen). Estos músculos y su fascia envolvente conforman una compleja red tensional de sostén para la parte inferior de la espalda (Fig. 10.22). La estabilidad vertebral depende de estos elementos tensionales y de contribuciones provenientes de los músculos abdo-

minales laterales profundos (cuadrado lumbar y psoas) y los músculos paravertebrales, ya descritos.

Posteriormente, la fascia de los músculos abdominales laterales superficiales contribuye a la fascia toracolumbar, como ya se vio en la página 248. Por delante, estos músculos dan origen a la vaina de los rectos y la línea alba. Respecto a la vaina fascial de la porción superior del recto del abdomen, Kapandji (1974) observa que el oblicuo externo contribuye a la cara anterior en tanto el transversal del abdomen aporta a la porción posterior. El oblicuo interno, que queda atrapado entre los otros dos músculos, se divide en el borde lateral del recto del abdomen para envolverlo tanto por delante como por detrás, «envainando» así el recto al fundirse su fascia con la de los otros dos músculos laterales para formar la vaina de los rectos. Las vainas bilaterales se funden en la línea media anterior para dar forma a la línea alba. Por debajo del ombligo, en la línea arqueada, finaliza la cara posterior de la vaina de los rectos y el recto del abdomen perfora el transversal del abdomen para descansar sobre la superficie posterior de su aponeurosis. De esta forma, caudalmente a la línea arqueada el transversal del abdomen contribuye a la vaina anterior del recto y éste queda cubierto posteriormente sólo por la fascia transversal.

Directamente por debajo de los músculos abdominales se encuentran gran parte de las vísceras abdominales. Se ha demostrado que los puntos gatillo localizados en los músculos abdominales dan inicio a una cantidad de respuestas somatoviscerales que incluyen órganos de los sistemas urinario, digestivo y reproductor (Simons *et al.* 1999), y producen dolor en la parte media del tórax, las regiones sacroilíaca y lumbar, tórax, abdomen, ingle y (cruzando la línea media) el lado opuesto de tórax y abdomen.

La musculatura abdominal posee una elevada propensión a emitir fuertes patrones de referencia a las vísceras (Simons *et al.* 1999) y éstas pueden producir diversos grados de dolor en tejidos somáticos (Rothstein *et al.* 1991; Simons *et al.* 1999). Cuando se informa de dolor en la región abdominal es imperativo que el profesional considere posibles cuadros patológicos viscerales, así como patrones de referencia de puntos gatillo de los músculos abdominales (y a veces lumbares). Debe intentarse diferenciar entre patrones de origen visceral y los producidos por puntos gatillo miofasciales (Cuadro 10.8). Simons *et al.* (1999) dicen:

La activación y perpetuación de puntos gatillo en la musculatura de la pared abdominal secundarias a patología visceral representan una respuesta viscerosomática... (Entre estas enfermedades viscerales... se cuentan la úlcera péptica, los parásitos intestinales, la disentería, la colitis ulcerosa, la diverticulosis, la diverticulitis y la colelitiasis. Una vez activados, los PG pueden ser perpetuados por la tensión emocional, el esfuerzo ocupacional, la respiración paradójica, las posturas erróneas y el hiperentusiasmo por ejercicios «saludables» mal dirigidos.

Los puntos gatillo producidos a nivel somático pueden permanecer durante largo tiempo después de que el proceso visceral ha mejorado, y deben tenerse en cuenta cuando el dolor persiste más allá de la restauración de la función orgánica. (Véanse el Cuadro 10.9 respecto a los reflejos abdominales y el Cuadro 10.10 para una lista de patrones de referencia somatoviscerales conocidos.)

Cuadro 10.8. Palpación abdominal. ¿Se encuentra el dolor en un músculo o en un órgano?

Puesto que no existe una estructura ósea inmediatamente adyacente que permita la compresión de la musculatura sobre gran parte de los tejidos blandos del abdomen, se requieren estrategias que distingan el dolor palpatorio presente como resultado de una disfunción o enfermedad viscerales del producido en tejidos superficiales. Se proponen dos protocolos.

- Cuando se examina una zona de dolor abdominal mientras se usan la TNM o cualquier otro método de palpación, los tejidos deben ser firmemente comprimidos por el dedo palpatorio, lo suficiente como para producir dolor local y dolor referido (si está implicado un punto gatillo), pero no hasta provocar sufrimiento. Se debe solicitar al paciente, en posición supina, que eleve ambos talones varios centímetros por encima de la camilla. Al hacer esto habrá una contracción de los músculos abdominales, con compresión de sus fibras contra el dedo que palpa. El dolor puede aumentar o seguir como antes, particularmente si hay participación de puntos gatillo. Si al elevar los talones el dolor *decrece* o se *desvanece*, significa que el dolor se sitúa por debajo del músculo (que ha elevado el dedo palpatorio alejándolo de las vísceras) y señala su origen visceral.
- La observación de dolor ante la presión con un solo dedo (por ejemplo, el pulgar) en alguna parte de la musculatura de la pared abdominal (con referencias o sin ellas) y de un nivel aumentado de dolor cuando se libera repentinamente la presión (lo que se conoce como dolor rebote) sugiere que hay disfunción o patología intraabdominales (Thomson y Francis, 1977).

Por cierto, es posible que haya un problema en las vísceras, así como en la pared del abdomen. Por consiguiente, los exámenes ofrecen pistas pero no hallazgos absolutos; cuando son positivos sugieren que lo apropiado es la derivación al profesional competente.

Causas de puntos gatillo abdominales

Los cambios de los tejidos blandos y los puntos gatillo en la musculatura abdominal se ven afectados en gran parte por los mismos factores que producen «estrés» en cualquier otro lugar del sistema musculoesquelético:

- Errores posturales (y disfunción respiratoria).
- Uso excesivo y esfuerzo: ocupacional, deportivo, patrones de uso, sobrecarga, repetición de movimientos.
- Traumatismos.
- Estresores ambientales, como frío y humedad.
- Deficiencias nutricionales.
- Cirugía (otra forma de traumatismo directo).
- Influencias viscerosomáticas como resultado de enfermedad visceral.
- Estrés emocional.

Las cicatrices de cirugías previas pueden ser sitio de formación de puntos gatillo en el tejido conectivo (Simons *et al.*, 1999). Después de una curación suficiente, estos sitios de incisión pueden ser examinados pellizcando, comprimiendo y haciendo rodar el tejido cicatrizal entre el pulgar y los otros dedos en búsqueda de evidencias de puntos gatillo. Estos tejidos responden frecuentemente bien al rodamiento repetido y la compresión sostenida, que usualmente pueden ser repetidos por el mismo paciente en su casa. Uno de los autores (JD) ha tenido gran éxito en la reducción del dolor referido en tejido cicatrizal proveniente de cicatrices tanto recientes como antiguas.

Cuadro 10.9. Diferentes puntos de vista acerca de las áreas reflejas abdominales

Una serie de médicos y profesionales ha identificado áreas reflejas en asociación con la región abdominal:

- Mackenzie (1909) demostró una clara relación entre la pared abdominal y las vísceras. Estos patrones reflejos varían en cada caso individual, pero está claro que en su mayoría los órganos son capaces de protegerse produciendo contracción, espasmo e hiperestesia de la pared muscular suprayacente, relacionada desde el punto de vista reflejo (el miotoma), lo que a menudo es incrementado por hiperestesia de la piel que está sobre ellos (el dermatoma) (ver Volumen 1, Fig. 6.3, para una descripción de los reflejos viscerosomáticos).
- Gutstein (1944) observó áreas de descarga en las regiones esternal, paraesternal y epigástrica, y en las porciones superiores del recto, todo ello relacionado con diversos grados de retroperistaltismo. Asimismo notó que la disfunción colónica se relacionaba con descargas en las partes media e inferior del músculo recto del abdomen. Todas se presentaban predominantemente en el lado izquierdo. Otros síntomas que mejoraban o desaparecían con el desvanecimiento de estas descargas eran apetito excesivo, falta de apetito, flatulencias, vómitos nerviosos, diarrea nerviosa, etc. Las descargas eran siempre puntos dolorosos fácilmente hallables mediante palpación y principalmente situados en las porciones superior, media e inferior de los músculos rectos del abdomen, sobre la porción inferior del esternón y en el epigastrio, incluyendo el apéndice xifoides y las regiones paraesternales.
- Fielder y Pyott (1955) describen una cantidad de reflejos que consideran relacionados con la formación de adherencias en el tejido conectivo que sostiene y rodea el intestino grueso. Estos podrían ser localizados mediante palpación profunda y tratados con técnicas específicas de liberación de tejidos blandos (Chaitow, 1996a).
- Chapman (ver Owen, 1963) identificó lo que denominó reflejos neurolinfáticos, muchos de los cuales se hallaban localizados en las regiones torácica y abdominal. Travell y Simons (1983) identificaron puntos gatillo en localizaciones similares de la musculatura abdominal y una serie de puntos de acupuntura/acupresura/tsubo también mapeados en estos tejidos. Es asunto de conjetura hasta qué grado son intercambiables los puntos miodisnéuricos de Gutstein, los reflejos de Chapman o los reflejos de Fielder u otros sistemas de estudio de los reflejos, por ejemplo los puntos de acupuntura o tsubo (Serizawa, 1976) o los puntos gatillo de Travell, así como hasta qué grado están incluidos entre ellos los hallazgos de Mackenzie.
- Slocumb (1984), trabajando en el Departamento de Obstetricia y Ginecología de la University of New Mexico Medical School, describió puntos gatillo que causaban dolor pélvico crónico, muchos de ellos localizados en la pared abdominal. Slocumb halló que la desactivación de estos puntos gatillo frecuentemente eliminaba los síntomas que habían estado presentes durante años, y que en ocasiones habían conducido a una investigación quirúrgica abortiva. Observó la superposición de los patrones de referencia en diversas localizaciones: «La misma sensación dolorosa fue reproducida por presión sobre puntos localizados en diversos tejidos en apariencia anatómicamente sin relación... por ejemplo: 1) pellizcos en la piel sobre la pared abdominal inferior; 2) presión con un dedo único en una localización reproducible de la pared abdominal (punto gatillo); 3) presión con un dedo único en el

tejido que cubre el hueso pubiano; 4) presión lateral con un dedo sobre un músculo elevador o ambos; 5) presión con un dedo único o la punta de un hisopo de algodón a un lado del cérvix; 6) presión con un dedo único o la punta de un hisopo de algodón sobre tejido cicatrizal en el conducto vaginal, más de 3 meses después de la histerectomía; 7) presión con un dedo único en tejido dorsal que cubre el sacro.» Slocumb indicó asimismo que «a menudo se observaba una asociación de estos puntos dolorosos con un dermatoma único.» Los resultados de tratar a una serie de pacientes con síntomas de dolor pélvico crónico mediante la desactivación de puntos gatillo (Slocumb utilizó para ello inyecciones anestésicas) consistieron en «una respuesta exitosa en el 89,3% de 131 pacientes», con seguimiento de casi el 70% durante 6 meses o más.

- Baldry (1993) presenta con detalle una enorme cantidad de investigaciones que convalidan el vínculo (un reflejo viscerosomático) entre los puntos gatillo abdominales y síntomas tan diversos como anorexia, flatulencia, náuseas, vómitos, diarrea, cólicos, dismenorrea y disuria. El dolor de naturaleza persistente y profunda o en ocasiones el dolor de tipo agudo o ardiente se informan como asociados con este abanico sintomático, que simula patología o disfunción orgánicas (Melnick, 1954; Ranger, 1971; Theobald, 1949). Baldry (1993) resumió la importancia de esta región como fuente de considerable dolor y sufrimiento, con síntomas pélvicos, abdominales y ginecológicos. Dice: «El dolor abdominal y pélvico que muy probablemente puede ser aliviado por la acupuntura es el que se produce como resultado de la activación de puntos gatillo en músculos, fascia, tendones y ligamentos de las paredes abdominales anterior y posterior, la zona lumbar, el piso de la pelvis y la porción anterosuperior del muslo. Con demasiada frecuencia, sin embargo, se supone erróneamente que este dolor se debe a alguna lesión intraabdominal; como consecuencia de su tratamiento inapropiado se le permite a menudo persistir durante mucho más tiempo del necesario.» *Nota.* Si reemplazamos la palabra «acupuntura» (o los métodos inyectables de Slocumb antes descritos) por la frase «métodos manuales apropiados» podremos apreciar que una gran parte del sufrimiento padecido en abdomen y pelvis es remediable utilizando los métodos detallados en este texto.

- Muchos de los puntos dolorosos de Jones (1981), como los que se usan en las técnicas de *strain - contrastrain*, se encuentran en la región abdominal, relacionándose específicamente con los esfuerzos de la zona lumbar en posición de flexión.

Las características de casi todos estos sistemas de «puntos» son que los tejidos disfuncionales son palpables, sensibles y claramente delimitados, a veces «fibrosos», otras edematosos, pero siempre «diferentes» de los tejidos normales circundantes, usualmente sensibles a la presión o a la compresión pellizqueante de la piel suprayacente. Además de dolor, a menudo de naturaleza persistente y profunda, las influencias reflejas parecen incluir interferencias en la integridad funcional de áreas localizadas o su modificación, así como en la función fisiológica normal en los niveles neurológico, circulatorio y linfático, en algunas oportunidades simulando graves entidades patológicas. Nuestra experiencia clínica sugiere que estas áreas disfuncionales se rinden ante simples técnicas manipulativas de TNM en los tejidos blandos (como los procedimientos de compresión isquémica, elongación y drenaje).

Las cicatrices en el transverso del abdomen, como las producidas por la cesárea y la histerectomía, pueden impedir el flujo linfático a la región abdominal inferior, donde fluye hacia abajo, en dirección a los ganglios inguinales. Las técnicas de drenaje linfático apropiadamente aplicadas pueden restablecer el movimiento de la linfa y en ciertos casos reorientar el flujo linfático alrededor de los tejidos cicatrizales.

Obviamente, la evaluación diferencial es importante en una región que alberga tantos órganos vitales, siendo de importancia crítica prestar atención al patrón general de la presentación sintomática. La información ofrecida en este capítulo respecto a las patologías orgánicas intenta que el fisioterapeuta observe los signos de alerta, a fin de proceder con precaución –o en algunos casos no proceder en absolu-

Cuadro 10.10. Patrones somatoviscerales de los músculos abdominales

La musculatura de la pared abdominal es bien conocida por sus numerosos patrones de referencia que simulan una patología visceral, la exacerban o se forman como resultado de ella. Esta lista, que no es exhaustiva, debe considerarse en el caso de cualquier dolor abdominal o sospecha de disfunción orgánica. Un médico calificado debe descartar además las patologías de órganos, dado que estos puntos gatillo a menudo son secundarios a la patología orgánica subyacente. Véanse también el Cuadro 10.1 respecto de las referencias viscerosomáticas, así como el Volumen 1, Figura 6.3, respecto de zonas habituales de dolor referido de diversos órganos.

Simons *et al.* (1999) describen las siguientes respuestas somatoviscerales de la musculatura abdominal; señalan que la inyección en una zona de referencia destinataria de un órgano puede brindar alivio sintomático. No obstante advierten: «El alivio del dolor producido de esta forma no garantiza que la localización del dolor sea el sitio de origen.» Hemos visto también muchos de estos patrones en la práctica clínica, y concordamos plenamente con la advertencia de tener constante conciencia de la posibilidad de compromiso visceral primario subyacente y de confundir significativamente el diagnóstico debido a puntos gatillo con poderosas potencialidades estimuladoras de las vísceras. Si bien aún no hay investigaciones concluyentes que lo confirmen, es concebible que patrones de referencia menos intensos produzcan síntomas menos llamativos que los enumerados aquí, produciendo quizá digestión perezosa, estreñimiento, menstruaciones irregulares, desequilibrios endocrinos u otros síntomas molestos pero no demasiado nocivos o claros.

- Vómitos en escopeta.
- Anorexia.
- Náuseas.
- Cólicos intestinales.
- Espasmos urinario y esfinteriano.
- Dismenorrea.
- Síntomas dolorosos que simulan apendicitis y coleditis.
- Síntomas de ardor, plenitud, meteorismo, tumefacción o gases (Gutstein, 1944).
- Pirosis y otros síntomas de hernia hiatal.
- Polaquiuria.
- Dolor inguinal.
- Diarrea crónica.
- Dolor al toser.
- Eructos.
- Dolor torácico de origen no cardíaco.
- Cólicos abdominales.
- Cólico del lactante y en adultos.

to—, hasta tanto se haya establecido un diagnóstico claro. Dicha información, en cambio, no está pensada como un diagnóstico en sí misma, en particular si éste se encuentra fuera del espectro de la licencia y/o el entrenamiento del profesional. Cuando existe alguna duda acerca del origen primario de la afección (no confundir con los signos de síntomas secundarios) es urgente la investigación diagnóstica experta. Esto es válido respecto a todas las regiones corporales, pero es de importancia crucial en la región abdominal, donde las entidades subyacentes pueden ser amenazantes para la vida.

Oblicuo externo del abdomen

Inserciones. Superficie externa y bordes inferiores de las costillas 5ª a 12ª (interdigitándose con el serrato mayor y el

dorsal ancho), para unirse a la amplia aponeurosis abdominal (formando la línea alba) y a la mitad anterior de la cresta ilíaca.

Inervación. Nervios intercostales 7º a 12º.

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la inhibición y el debilitamiento.

Función. Cuando se contrae a un lado rota contralateralmente la columna toracolumbar y/o flexiona el tronco ipsolateralmente. La contracción bilateral produce flexión anterior del tronco, sostén y compresión de las vísceras abdominales, sostén anterior de la columna vertebral (ver descripciones de la fascia toracolumbar) y estabilización anterior de la posición de la pelvis (reduciendo la lordosis). Ayuda asimismo en la espiración forzada, deprimiendo las costillas inferiores.

Sinergistas. *Para la rotación.* Músculos paravertebrales profundos ipsolaterales y serrato menor posteroinferior y oblicuos internos contralaterales.

Para la flexión lateral. Oblicuo interno, cuadrado lumbar e iliocostal ipsolaterales.

Para la compresión y el sostén de las vísceras abdominales. Oblicuo interno del abdomen, transverso del abdomen, recto del abdomen, cuadrado lumbar y diafragma.

Para la flexión de la columna vertebral. Recto del abdomen, oblicuo interno del abdomen y, según la posición vertebral, psoas.

Para la espiración forzada. Recto del abdomen, oblicuo interno del abdomen, transverso del abdomen, intercostales internos (excepto los intercostales internos paraesternales) y (ante una mayor demanda) dorsal ancho, serrato menor posteroinferior, cuadrado lumbar e iliocostal.

Antagonistas. *Para la rotación.* Contralateralmente, músculos paravertebrales profundos, e ipsolateralmente, serrato menor posteroinferior y oblicuos internos.

Para la flexión lateral. Cuadrado lumbar, iliocostal, oblicuos externo e interno del abdomen.

Para la compresión y el sostén de las vísceras abdominales. La gravedad.

Para la flexión de la columna vertebral. Músculos paravertebrales.

Para la espiración forzada. Diafragma, escalenos, intercostales internos paraesternales, elevador de las costillas, intercostales externos superiores y laterales y (ante la demanda aumentada), esternocleidomastoideo, parte superior del trapecio, serrato mayor, serrato menor posteroinferior, pectorales mayor y menor, dorsal ancho, erector de la columna, subclavio y omohioideo.

Oblicuo interno del abdomen

Inserciones. Desde los cartílagos de las 3-4 últimas costillas, la línea alba y el arco pubiano (en conjunto con el transverso del abdomen) para converger lateralmente en la mitad a dos tercios laterales del ligamento inguinal, los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca y porciones de la fascia toracolumbar.

Inervación. Nervios intercostales 7º a 12º y nervios iliohipogástrico e ilioinguinal (L1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la inhibición y el debilitamiento.

Función. La contracción unilateral rota ipsolateralmente la columna toracolumbar y flexiona ipsolateralmente el tronco hacia un lado. La contracción bilateral produce flexión anterior de la columna vertebral, sostén y compresión de las vísceras abdominales. Ayuda también en la espiración forzada.

Sinergistas. *Para la rotación.* Músculos paravertebrales profundos y oblicuo externo abdominal contralaterales y serrato menor posteroinferior ipsolateral.

Para la flexión lateral. Oblicuo externo del abdomen, cuadrado lumbar, iliocostal ipsolaterales.

Para la compresión y el sostén de las vísceras abdominales. Oblicuo externo del abdomen, transverso del abdomen, recto del abdomen, piriforme, cuadrado lumbar y diafragma.

Para la flexión de la columna vertebral. Recto del abdomen, oblicuo externo del abdomen y, según la posición de la columna, psoas.

Para la espiración forzada. Recto del abdomen, oblicuo externo del abdomen, transverso del abdomen, algunos de los intercostales internos y (ante una mayor demanda) dorsal ancho, serrato menor posteroinferior, cuadrado lumbar e iliocostal.

Antagonistas. *Para la rotación.* Ipsolateralmente, músculos paraespinosos profundos y oblicuo externo del abdomen, y contralateralmente, serrato menor posteroinferior.

Para la flexión lateral. Contralateralmente, oblicuos externo e interno del abdomen, cuadrado lumbar e iliocostal.

Para la compresión y el sostén de las vísceras abdominales. La gravedad.

Para la flexión de la columna vertebral. Músculos paravertebrales.

Para la espiración forzada. Diafragma, escalenos, intercostales internos paraesternales, elevador de las costillas, intercostales externos superiores y laterales y (ante la demanda aumentada), esternocleidomastoideo, parte superior del trapecio, serrato mayor, serrato menor posteroinferior, pectorales mayor y menor, dorsal ancho, erector de la columna, subclavio y omohioideo.

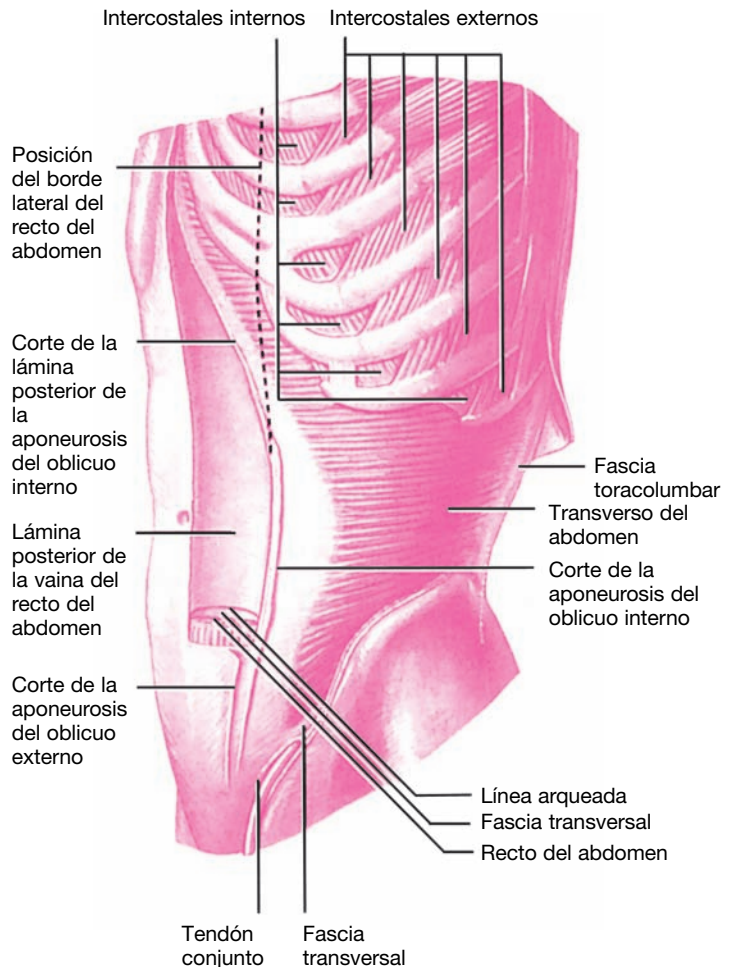


Figura 10.46. Transverso del abdomen izquierdo (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

Transverso del abdomen

Inserciones. Desde la superficie interna de las costillas 7ª a 12ª, la capa profunda de la fascia toracolumbar, el labio interno de la cresta ilíaca, la EIAS y el ligamento inguinal, para fundirse en su aponeurosis y participar en la formación de la vaina de los rectos, que se une en la línea media para formar la línea alba.

Inervación. Nervios intercostales 7º a 12º y nervios iliohipogástrico e ilioinguinal (L1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la inhibición y el debilitamiento.

Función. Conстриne los contenidos abdominales; ayuda en la espiración forzada.

Sinergistas. *Para la compresión y el sostén de las vísceras abdominales.* Oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen, recto del abdomen, piriforme, cuadrado lumbar y diafragma.

Para la espiración forzada. Recto del abdomen, oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen, algunos de los intercostales internos y (ante una mayor demanda)

dorsal ancho, serrato menor posteroinferior, cuadrado lumbar e iliocostal.

Antagonistas. *Para la compresión y el sostén de las vísceras abdominales.* La gravedad.

Para la espiración forzada. Diafragma, escalenos, intercostales internos paraesternales, elevador de las costillas, intercostales externos superiores y laterales y (ante la demanda aumentada), esternocleidomastoideo, parte superior del trapecio, serrato mayor, serrato menor posteroinferior, pectorales mayor y menor, dorsal ancho, erector de la columna, subclavio y omohioideo.

Indicaciones para el tratamiento de todos los músculos laterales abdominales

- Distorsión postural de la pelvis (véase asimismo el Capítulo 11 respecto a la descripción de las disfunciones óseas de la pelvis).

- Rotoescoliosis.
- Marcha disfuncional.
- Pérdida del tono abdominal.
- Estadio posquirúrgico abdominal.
- Dolor en tórax o abdomen.
- Dolor en la parte inferior del abdomen, la zona inguinal y/o cruzando la línea media para irradiarse a tórax o las partes superior o inferior del abdomen.
- Dolor testicular.
- Síntomas gastrointestinales diversos (gases, meteorismo, eructos, pirosis, etc.).
- Vómitos, diarrea y otros síntomas de patología visceral (Cuadro 10.10, para una lista más completa de patrones de referencia viscerales).

Notas especiales

Los músculos oblicuos, orientados diagonalmente, están implicados en la rotación del tronco, la flexión lateral, la estabilización de la pelvis (que sostiene la columna vertebral) y (junto con el transverso del abdomen y el recto del abdomen), la compresión de las vísceras abdominales. Esta última afecta la posición de los órganos, oponiéndose al movimiento del diafragma hacia abajo. Cuando el diafragma encuentra las vísceras y su tendón central se estabiliza, las inserciones diafragmáticas a las costillas traccionan de éstas en un movimiento de «asa de cubo de agua», con lo que ejerce influencia sobre la cara lateral de tórax (lo que en última instancia ejerce impacto sobre las caras anterior/posterior («asa de bomba de agua») y afecta en grado significativo la mecánica respiratoria (una descripción más amplia se encontrará en el Volumen 1, Capítulo 14).

Cuando se produce la rotación del tronco, el oblicuo externo es sinérgico con el oblicuo interno contralateral. En cambio, cuando se lleva a cabo la flexión lateral es sinérgico con el oblicuo interno ipsilateral (y antagonista del contralateral). Esta situación única ilustra bien cómo un músculo puede ser tanto sinérgico como antagonista de otro.

El transverso del abdomen, orientado más horizontalmente, constriñe los contenidos abdominales, contribuyendo así a la respiración al posicionar las vísceras y a la prevención de la consecutiva rotación anterior de la pelvis (que produciría la distensión abdominal), con sus numerosas consecuencias posturales. Su inserción en la fascia toracolumbar le permite potencialmente sostener la región lumbar, como se explica en la página 248.

Se sabe que el patrón de puntos gatillo de los músculos laterales del abdomen atraviesa la línea media hacia el lado contralateral y se irradia hacia arriba al tórax, así como al tórax y el abdomen contralaterales. Refieren asimismo a las regiones inguinal y testicular y a las vísceras, como ya se ha descrito, causando, entre otras afecciones, diarrea crónica (Simons *et al.*, 1999) (Figuras 10.47 a 10.49).

El estiramiento y reforzamiento de los músculos laterales del abdomen están indicados en muchas disfunciones respiratorias y posturales en las que estos músculos están significativamente comprometidos. La falta de tono de estos músculos puede contribuir a generar problemas en la zona lumbar, como se ha visto en este mismo capítulo. La rehabilitación y el reforzamiento de estos músculos son de importancia crítica para la estabilidad vertebral; de ello se ofrecen

detalles en el Capítulo 7, junto con la rehabilitación autoaplicada de los músculos abdominales.



TNM (y TLM) para los músculos laterales del abdomen

El paciente se encuentra en decúbito lateral y su cabeza está sostenida en posición neutra. Se coloca un cojín bajo la cintura contralateral, para crear una elongación en el lado a tratar. El brazo superior del paciente se abduce para que descansa cruzando sobre el costado de su cabeza y la pierna superior se tracciona hacia atrás para quedar detrás de la pierna inferior o colgar por fuera del costado de la camilla, en tanto se asegura que el paciente no ruede hacia atrás cayendo de ésta. Esta posición produce tensión en las fibras de los músculos oblicuos abdominales y «abre» la zona lateral del abdomen, lo que conduce a una mejor palpación.

La liberación miofascial (TLM) del abdomen lateral puede ser utilizada como preparación para otras técnicas de TNM o como tratamiento en sí misma (en ocasiones con mucho éxito). Las TLM se aplican a los tejidos antes de usar lubricación, ya que se emplean más efectivamente sobre la piel seca. Se deben aplicar a cada lado del cuerpo, dado que su efectividad puede ser superlativa y causar desequilibrio postural si se utilizan unilateralmente.

Para aplicar con mayor facilidad una amplia liberación miofascial a los músculos laterales del abdomen, el profesional está de pie detrás e inmediatamente por arriba de la cintura del paciente, que se halla en decúbito lateral, tratando un lado del cuerpo cada vez. El brazo superior del paciente se lleva hacia arriba para que descansa sobre un lado de la cabeza, mientras se permite que la pierna superior cuelgue hacia atrás fuera de la camilla, si esto resulta cómodo y estable. Los brazos del profesional se cruzan, de manera que su mano caudal (los dedos miran hacia delante) queda colocada sobre las costillas inferiores del paciente y la mano craneal (con los dedos mirando hacia delante) acopa el borde más superior de la cresta ilíaca y se ancla en su reborde óseo. Cuando se aplica presión para abordar los componentes elásticos, sólo una pequeña proporción de ésta se orienta al torso, apenas lo suficiente como para que las manos no se deslicen sobre la piel. La presión restante se aplica en dirección horizontal para crear tensión en los tejidos localizados entre las dos manos. Cuando éstas se alejan la una de la otra, retirando la inercia de los tejidos localizados entre ambas manos, se sentirá una barrera elástica, que se mantendrá bajo leve tensión (Figura 10.50).

Esta barrera elástica es mantenida hasta que los tejidos fasciales se elonguen en respuesta a la tensión aplicada. Después de 90 a 120 segundos (o menos tiempo si antes se ha aplicado rodamiento de la piel) se sentirá la primera liberación de los tejidos, al transformarse el gel en un estado más cercano a sol. El profesional puede seguir la liberación hasta una nueva barrera hística y volver a aplicar la tensión sostenida. Los tejidos usualmente se hacen más blandos y flexibles con cada «liberación» (Barnes, 1997).

La zona lateral del abdomen del paciente en decúbito lateral puede ser lubricada ahora ligeramente para un examen

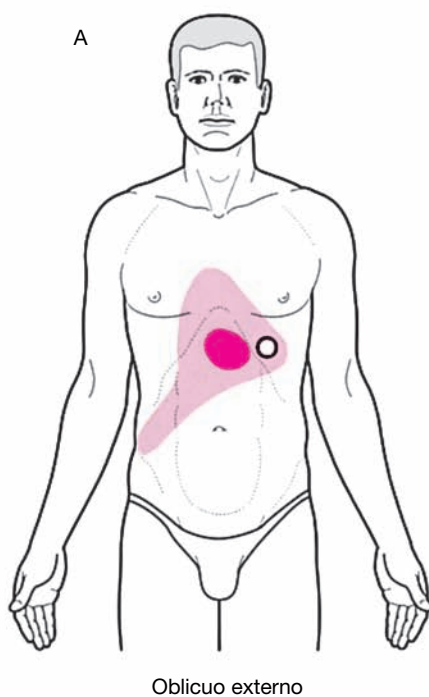


Figura 10.47. A.

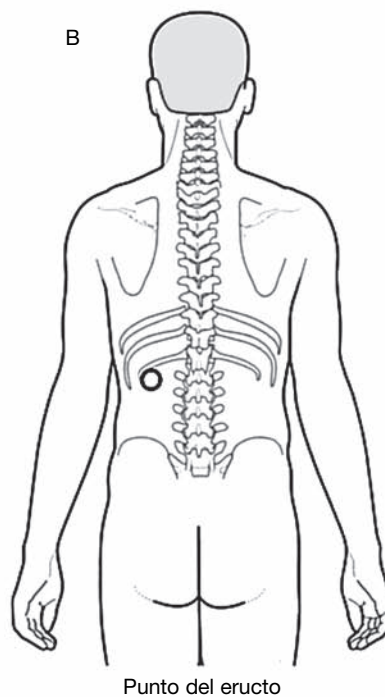


Figura 10.47. B.

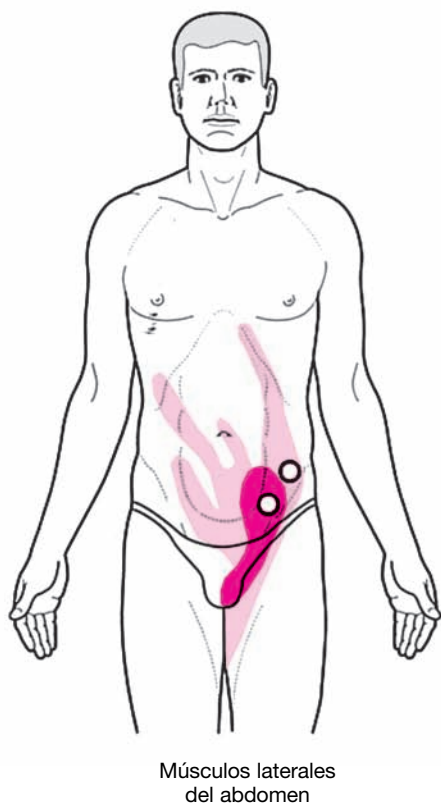


Figura 10.48.

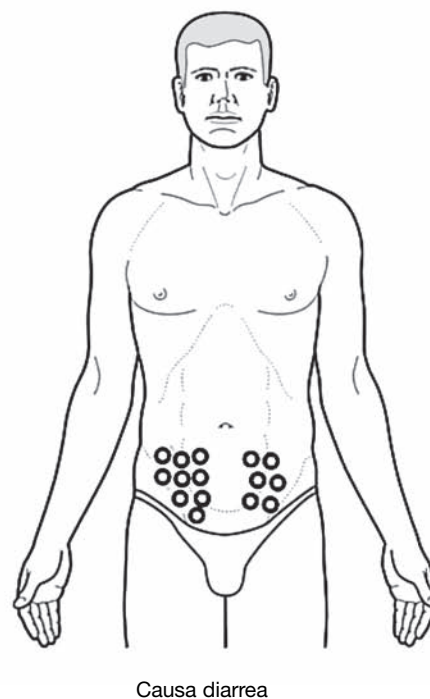


Figura 10.49.

Figuras 10.47, 10.48 y 10.49. Patrones de puntos gatillo de los músculos laterales del abdomen. Estos patrones pueden incluir referencias que afectan las vísceras y provocan síntomas de tipo visceral, entre ellos pirosis, vómitos, eructos, diarrea y dolor testicular (adaptado con permiso de Simons *et al.* 1999, Fig. 49.1 A-C).

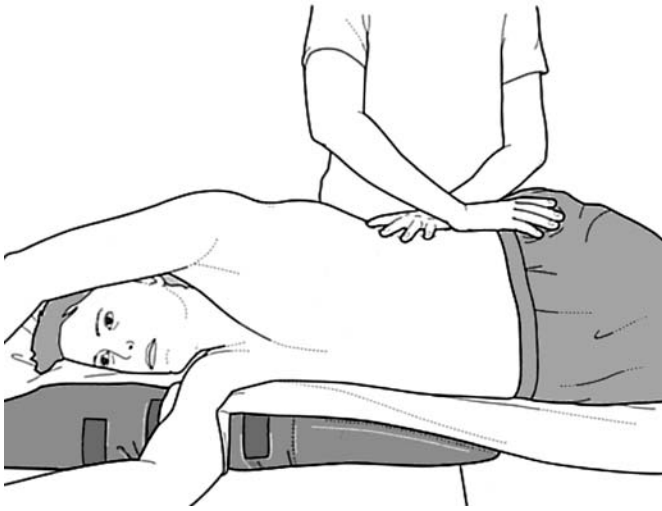


Figura 10.50. Aplicación amplia de la liberación miofascial a los músculos laterales del abdomen. El estiramiento de los tejidos puede ser incrementado colocando el brazo y la pierna del paciente (colgando de la camilla por detrás) como se muestra, lo que produce leve tracción de los tejidos.



Figura 10.51. Los tejidos son asegurados por el pulgar de una mano mientras los dedos de la mano opuesta proporcionan un arrastre enrollante y penetrante sobre los músculos laterales del abdomen.

más detallado de los tejidos. Los tejidos afectados por estos pasos son el oblicuo externo, el oblicuo interno y el transverso del abdomen.

La primera columna de tejidos a abordar se encuentra inmediatamente lateral al cuadrado lumbar. El pulgar de una mano, colocado horizontalmente, se usa para asegurar los tejidos y brindar un elemento tensional, en tanto los dedos de la mano opuesta proporcionan a los tejidos un arrastre enrollante y penetrante (Figura 10.51).

Los tejidos son examinados a pequeños segmentos, que se hallan inmediatamente por debajo del pulgar contactante. Los dedos (con las uñas cortas) se aplican inmediatamente caudales al pulgar con un contacto deslizante de 7,5 a 10 cm que arrastra los dedos sobre los tejidos mientras simultáneamente los dedos se flexionan y encorvan. Esta acción enrollante causa penetración en los tejidos subyacentes, algo muy diferente de sólo arrastrar los dedos (y más efectivo).

La técnica de arrastre y encorvamiento se aplica a este «segmento» 4 ó 5 veces antes de que el pulgar y los demás dedos se muevan en sentido caudal y sean colocados sobre el segmento siguiente. Los pasos se repiten por pequeños segmentos hasta alcanzar la cresta ilíaca. Las manos del fisioterapeuta retornan entonces a la zona costal inferior y se mueven hacia delante sobre la siguiente columna de tejidos oblicuos, repitiéndose los pasos hasta hallar el borde lateral del recto del abdomen.

Las técnicas de arrastre y encorvamiento también pueden aplicarse desde una dirección anteroposterior a todo el abdomen lateral, o transversalmente cruzando las fibras. Las fibras tensionadas son a veces más palpables en una dirección que en otra.

Puede aplicarse fricción a todas las inserciones costales, así como en las de la cresta ilíaca. Si las inserciones son de-

masiado dolorosas a la palpación como para que puedan utilizarse técnicas friccionales, la compresión isquémica sostenida podrá producir una liberación sostenida del tejido. Con frecuencia hay puntos gatillo en las inserciones o cerca de ellas, porciones musculares que serán exquisitamente dolorosas.

Puesto que no hay superficies óseas que compriman los puntos gatillo presentes en el centro de las fibras, puede intentarse agarrar y comprimir o rodar las fibras oblicuas entre el pulgar y los otros dedos (Fig. 10.52). Sin embargo esto puede no tener éxito, en particular en las fibras más profundas. Uno de los autores (JD) ha hallado que las técnicas de rociado y estiramiento son útiles para reducir los patrones de puntos gatillo, habiendo aplicado brevemente hidroterapia contrastante (aplicaciones alternantes de calor y frío durante 10 a 20 segundos, repetidas de 10 a 12 veces) seguida de estiramiento de los tejidos. Las técnicas de rociado y estiramiento son explicadas con detalle en relación con estos músculos por Simons *et al.* (1999, Capítulo 49).

Recto del abdomen

Inserciones. Cartílagos costales de las costillas 5ª a 7ª, apéndice xifoides y ligamentos correspondientes, para fijarse caudalmente en la cresta ilíaca y la sínfisis del pubis.

Inervación. Nervios intercostales (T5 - T12).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la inhibición y el debilitamiento.

Función. Flexiona las columnas torácica y lumbar, sostiene y comprime las vísceras abdominales y sostiene anteriormente la columna vertebral por estabilización de la posición de la pelvis (disminuyendo la lordosis). Ayuda también en la espiración forzada, en especial durante la tos.



Figura 10.52. Puede intentarse agarrar y comprimir o rodar las fibras oblicuas entre el pulgar y los demás dedos.

Sinergistas. Para la flexión de la columna vertebral. Oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen y, de acuerdo con la posición de la columna vertebral, posiblemente el psoas.

Para la compresión y el sostén de las vísceras abdominales. Oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen, transverso del abdomen, piriforme, cuadrado lumbar y diafragma.

Para la espiración forzada. Oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen, transverso del abdomen, intercostales internos (con excepción de los intercostales internos paraesternales) y (ante una mayor demanda) dorsal ancho, serrato menor posteroinferior, cuadrado lumbar e iliocostal.

Antagonistas. Para la flexión de la columna vertebral. Músculos paraespinales o paravertebrales.

Para la compresión y el sostén de las vísceras abdominales. La gravedad.

Para la espiración forzada. Diafragma, escalenos, intercostales internos paraesternales, elevador de las costillas, intercostales externos superiores y laterales, y (ante la demanda aumentada) esternocleidomastoideo, parte superior del trapecio, serrato mayor, serrato menor posteroinferior, pectorales mayor y menor, dorsal ancho, erector de la columna, subclavio y omohioideo.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la parte media posterior del tórax y las regiones sacroilíaca y lumbar.
- Dolor en el cuadrante inferior del abdomen, en cuyo lado derecho el punto de McBurney puede reproducir el dolor de la apendicitis.
- Cólico del lactante.
- Dolor torácico (de origen no cardíaco).
- Dolor abdominal, creando muchos de los patrones viscerales descritos en el Cuadro 10.10.

- Pérdida del tono abdominal.
- Menstruación dolorosa.

Piriforme

Inserciones. Desde la cara anterior del pubis y su sínfisis a la línea alba, a mitad de camino entre la sínfisis y el ombligo.

Inervación. Nervio torácico 12^º.

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la inhibición y el debilitamiento.

Función. Comprime el abdomen para sostener las vísceras al tensar la línea alba.

Sinergistas. Oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen, transverso del abdomen, recto del abdomen, cuadrado lumbar y diafragma.

Antagonistas. La gravedad.

Indicaciones terapéuticas

Dolor en la parte baja del abdomen, cerca de la línea media, en la región del músculo.

Notas especiales

Las fibras del recto del abdomen, orientadas de forma vertical, contribuyen principalmente a la flexión de la columna toracolumbar (y posiblemente a cierta flexión lateral), ayudando a estabilizar la pelvis para evitar la inclinación hacia delante, con las significativas consecuencias posturales resultantes. Las fibras superiores pueden tirar de la parte del cuerpo anterior a la línea coronal y ayudan a sostener una posición cefálica adelantada. Las fibras inferiores muestran a menudo pérdida del tono y permiten que la pelvis se mueva hacia una flexión anterior, aumentando así la lordosis lumbar, con influencia significativa sobre la posición de la columna vertebral en general.

El recto del abdomen es dividido por 3 ó 4 inscripciones tendinosas (a veces más o menos) que reciben inervación de diferentes niveles, con lo que permiten a cada sección actuar con independencia y ejercer influencia una sobre la otra. Al considerar la forma en que la anatomía se relaciona con las teorías de formación de puntos gatillo (ver pág. 18 y Volumen 1, Capítulo 6), puede verse fácilmente la gran propensión de este músculo a formar puntos gatillo, ya que cada sección entre las inscripciones tendinosas puede producir puntos gatillo tanto centrales como de inserciones.

En la línea media la vaina de los rectos se funde para formar la línea alba. La separación de los músculos rectos (común después del embarazo) se observa como un surco palpable en la línea media, especialmente detectable cuando se solicita a la persona que contraiga los músculos intentando incorporarse parcialmente desde la posición sedente. Las herniaciones de la línea alba pueden ser palpables sólo cuando el paciente se encuentra de pie.

Si los rectos del abdomen están en desequilibrio, puede verse que el ombligo se desvía hacia el lado más fuerte (hiperactivo) y se aleja del músculo más débil, inhibido, en especial durante diversas actividades motoras (reír, toser, elevar una pierna, etc.) (Simons *et al.* 1999), lo cual es usualmente aparente cuando se pide al paciente que se incorpore desde

la posición sedente hasta un cuarto del movimiento completo, con los brazos cruzados sobre el tórax (Hoppenfeld, 1976). Este procedimiento se utiliza para examinar la integridad del segmento vertebral que inerva el recto del abdomen y los músculos paravertebrales correspondientes (que también deben evaluarse respecto a su debilidad), considerándose que el «signo de Beevor» es positivo cuando el ombligo se desvía a un lado.

Los patrones de puntos gatillo de los músculos abdominales anteriores se disponen en las regiones torácica media posterior, sacroilíaca y lumbar, en el cuadrante inferior del abdomen (en el punto de McBurney del lado derecho, replicando el dolor de la apendicitis), en el tórax y el abdomen, creando así muchos de los patrones viscerales previamente descritos, entre ellos dismenorrea, dolor seudocardiaco y cólicos (Figuras 10.53 a 10.55).

El estiramiento y reforzamiento de los músculos abdominales están indicados en muchas disfunciones respiratorias y posturales, ya que estos músculos están involucrados a menudo en grado significativo. La falta de tono de estos músculos puede contribuir a la aparición de problemas en la zona lumbar, como ya se ha descrito en este mismo capítulo. La rehabilitación y el reforzamiento de estos músculos son importantes para la estabilidad vertebral; en el Capítulo 7 se presentan detalles de una rehabilitación muscular abdominal autoaplicada.

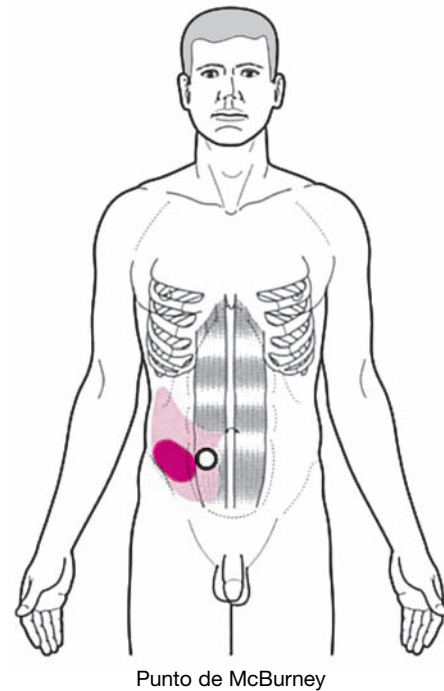


Figura 10.54. Los puntos gatillo del recto abdominal pueden reproducir los síntomas dolorosos de la apendicitis (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

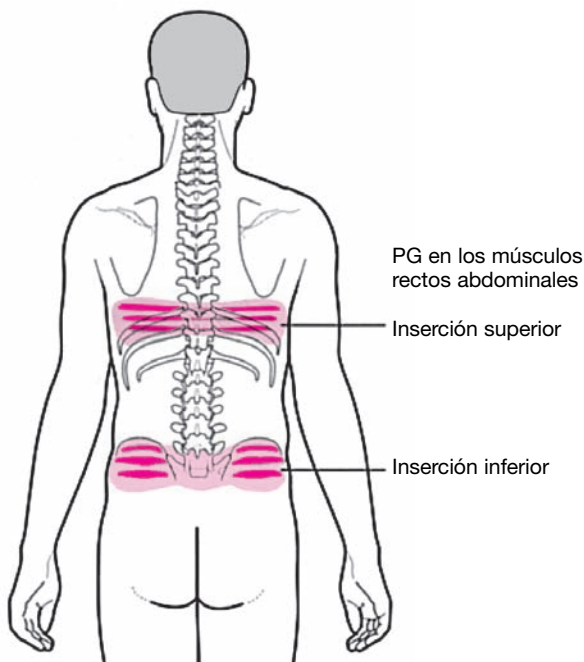


Figura 10.53. Los puntos gatillo del recto del abdomen pueden referir posteriormente a la espalda (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

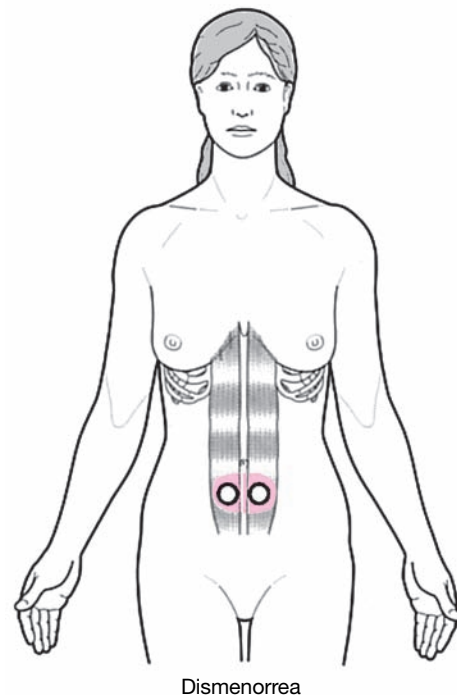


Figura 10.55. La menstruación dolorosa o difícil (dismenorrea) puede deberse a puntos gatillo en el recto del abdomen (adaptado de Simons *et al.* 1999, Fig. 49.2 A-C).



TNM para los músculos de la pared abdominal anterior

El profesional usa contactos deslizantes ligeramente lubricados o fricción digital sobre las partes anterior y lateral de los bordes inferiores y sobre las superficies externas de las costillas 5ª a 12ª, en búsqueda de inserciones de fibras tensionales y áreas dolorosas donde se fijan muchas de las fibras musculares abdominales. Se tendrá precaución respecto a las puntas muchas veces agudas de las dos últimas costillas, que por lo general están dispuestas más atrás pero que (rara vez) pueden extenderse más hacia delante.

La palpación de los 5 a 7,5 cm de las fibras del recto abdominal que se encuentran sobre las vísceras abdominales puede revelar dolor en asociación con puntos gatillo o distorsiones posturales, como posturas repantigadas hacia delante, que hiperaproximan estas fibras y las acortan. El extremo dolor a la palpación en estos tejidos o el dolor a la palpación de retorno bastante rápido después del tratamiento pueden asociarse asimismo con procesos viscerales subyacentes; se tendrá cautela en tanto no se haya descartado el compromiso visceral de hígado, vesícula, estómago, etc. Si no está contraindicado por el compromiso de las vísceras, pueden usarse los pulpejos de varios dedos o el talón de la mano para aplicar con amplitud una compresión isquémica sostenida, con el fin de lograr una liberación general de la parte superior del recto del abdomen (Fig. 10.56). En fibras tensionales halladas tras emplear esta técnica más general puede hacerse una aplicación más precisa de presión sostenida.

Las fibras del recto del abdomen pueden aflojarse aún más mediante breves contactos de *effleurage*, de la misma forma que se ha descrito antes respecto a los músculos oblicuos. Las técnicas de arrastre y encorvamiento, aplicadas tanto en sentido vertical como transversal al área ligeramente lubricada del recto del abdomen, pueden revelar áreas dolorosas a la palpación y bandas fibrosas específicas que merecen mayor atención. (Véanse la colocación de la mano y los pasos terapéuticos junto con las descripciones de la cara lateral del abdomen.)

Puede sentirse una línea alba separada en el mismo centro de la parte superior del recto del abdomen, que se palpará como falta de resistencia si el tejido se ha separado. Hacer que la persona se encorve ligeramente para tensar el recto del abdomen puede producir una palpación más profunda de la hendidura. Esta zona debilitada debe ser tratada con cuidado (en especial en el caso de aplicaciones transversales); los tejidos implicados deben ser tratados hacia la línea media y no alejándose de ella. Esto es fácil de lograr cruzando el cuerpo para tratar el lado opuesto, llevando los dedos hacia la línea media.

Al haberse abordado el extremo distal del recto del abdomen, el paciente debe ser informado acerca del sitio de inserción en la cresta del pubis y de por qué el fisioterapeuta se está aproximando a esta área. Al paciente de sexo masculino se le pedirá que desplace los genitales hacia el lado no tratado y «proteja» el área mientras el profesional palpa la parte superior del pubis y fricciona las inserciones de los rectos del abdomen (Fig. 10.57). Tanto sea el paciente de se-



Figura 10.56. Los pulpejos de varios dedos o el talón de la mano pueden usarse para aplicar ampliamente una compresión isquémica sostenida para liberación general de la parte superior del recto del abdomen.

xo masculino o femenino, es aconsejable la presencia de una segunda persona en la habitación como acompañante, ya que tanto el fisioterapeuta como el paciente son vulnerables al tratar una zona cercana al pubis.

El músculo piriforme será tratado junto con el segmento final del recto del abdomen, ya que se funde en la línea alba a mitad de camino entre el ombligo y su inserción en la cres-

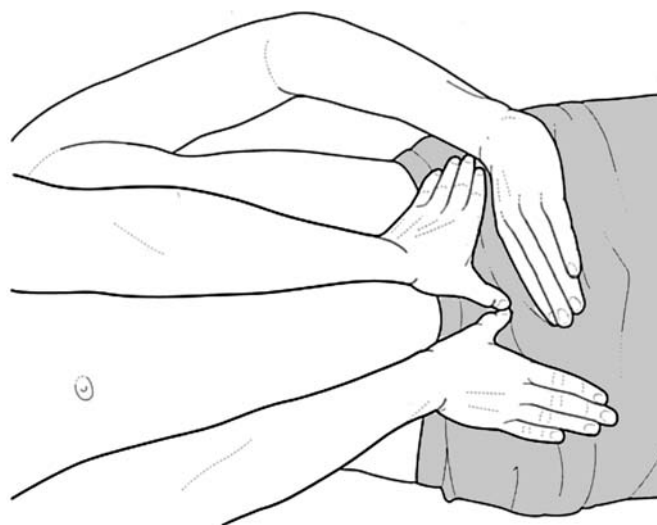


Figura 10.57. Se puede pedir al paciente que «proteja» el área mientras el profesional palpa la parte superior del pubis y fricciona las inserciones de los rectos del abdomen.

ta pubiana. Pueden utilizarse apropiadamente contactos deslizantes específicos o fricción transversa.

Debe examinarse la porción más lateral del recto del abdomen a causa de su elevada propensión a la formación de puntos gatillo. Por otra parte, se encuentra directamente sobre el músculo psoas: la molestia surgida en estas fibras laterales del recto del abdomen durante la palpación del psoas puede dar lugar a confusión. Los pulgares del profesional, orientados de manera que sus puntas se tocan, con los pulpejos colocados sobre la porción lateral de las fibras más laterales del recto del abdomen, pueden usarse para presionar, examinar y tratar las fibras mediante compresión sostenida o contactos pellizqueantes transversales (si no son demasiado dolorosas a la palpación) (Fig. 10.58). Pedir al paciente que se encorve hasta un cuarto de la amplitud del movimiento desde la posición sedente para incorporarse ayudará a localizar el borde del músculo, a pesar de que éste debe estar relajado cuando sea palpado.



Figura 10.58. Las molestias en las fibras más laterales del recto del abdomen pueden dar lugar a confusión, ya que se encuentran directamente sobre el músculo psoas y pueden ser provocadas cuando se palpa buscando éste.

Cuadro 10.11. Protocolo de la TNM abdominal de Lief

La TNM de Lief para las zonas abdominales y relacionadas se centra sobre todo en tejidos que son específicamente de unión:

- Tendón central y borde lateral de las vainas de los músculos rectos.
- Inserciones torácicas de los músculos recto del abdomen y oblicuo externo.
- Ligamento xifoesternal.
- Inserciones inferiores de los músculos oblicuos interno y externo.
- Áreas intercostales entre las costillas 5ª y 12ª.



Aplicación de la TNM abdominal de Lief (Fig. 10.59)

Para tratar las regiones abdominal y torácica inferior el paciente debe estar en posición supina, con la cabeza sostenida por una almohada de tamaño medio y las rodillas flexionadas, bien con un cojín debajo de ellas o levantadas hacia arriba de manera tal que los pies se aproximen a las nalgas. Se aplicará lubricación al área a tratar.

Tratamiento intercostal

El profesional se coloca a nivel de la cintura del paciente y aplica una serie de contactos con la punta del pulgar o de un dedo a lo largo del curso de los espacios intercostales, lateralmente desde el esternón (véanse las descripciones de las técnicas del pulgar y otros dedos de Lief, en el Volumen 1, Capítulo 9).

Es importante que reciban atención las inserciones de los músculos intercostales internos y externos. Los bordes de las costillas, tanto inferiores cuanto superiores, deben recibir firme presión deslizante con la falange distal de los dedos pulgar, medio o índice. Si hay muy poco espacio como para permitir este grado de presión diferenciada, el contacto a lo largo del espacio intercostal debe ser simple. Si no es posible insinuar el pulgar entre las costillas, puede utilizarse el contacto mediante el borde de un dedo, teniendo lugar el deslizamiento hacia el profesional (hacia la línea media) desde el lado opuesto.

(continúa)

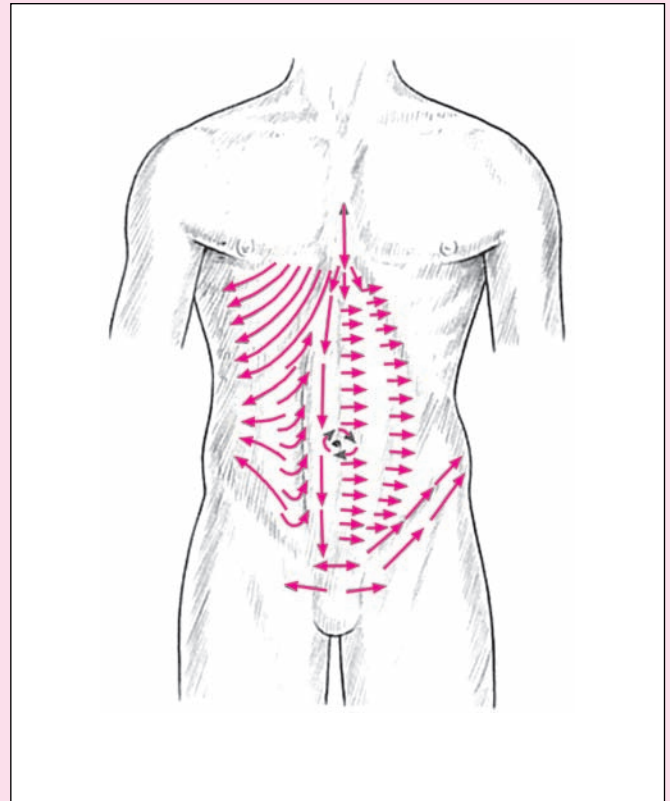


Figura 10.59. Técnica neuromuscular abdominal. Líneas de aplicación sugeridas para acceder a los principales sitios de fijación de puntos gatillo y a las interfases entre los diferentes grupos musculares (reproducido con permiso de Chaitow, 1996)

Cuadro 10.11. Protocolo de la TNM abdominal de Lief (continuación)

Desde la 5ª costilla, los intercostales deben recibir una serie de 2 ó 3 contactos deslizantes profundos o roces profundos, con movimientos lentos, con especial referencia a los puntos de particular congestión o sensibilidad. Estas áreas pueden beneficiarse con hasta 30 segundos de técnicas de presión firme pero no pesada, sostenida o variable.

El profesional debe recordar los diversos patrones reflejos de la región. Una suave búsqueda de los tejidos que cubren o rodean el esternón puede desencadenar sensibilidad en el rudimentario músculo esternal, del que se ha hallado que alberga puntos gatillo. No es necesario que el fisioterapeuta cambie de lado durante el tratamiento de los intercostales, a menos que halle más cómodo hacerlo.

El fisioterapeuta debe mirar al paciente, algo girado hacia la cabeza de éste, con sus pies apartados para una distribución uniforme del peso y las rodillas flexionadas para facilitar la transferencia de presión a través de los brazos. La mayor parte de las maniobras realizadas en el área intercostal y sobre el abdomen mismo requieren movimientos de los dedos, incluido el pulgar, de una naturaleza más ligera que la aplicada a la fuerte musculatura espinal.

Habiendo evaluado y en caso necesario tratado la musculatura intercostal y el tejido conectivo (de ser necesario incluyendo la desactivación de puntos gatillo), el fisioterapeuta, con una profunda presión mediante el pulgar o un contacto con los pulpejos de los dedos, aplicará una serie de breves contactos de búsqueda y tratamiento, en una combinación en direcciones oblicuas laterales e inferiores, desde el apéndice xifoides (Fig. 10.59).

**TNM de Lief para la vaina de los rectos**

A continuación se aplican una serie de lentos contactos profundos a lo largo de los bordes costales y debajo de ellos. El reborde costal mismo, así como los tejidos internos y más craneales, requiere una diligente evaluación, dado que se trata de una localización clave para las fijaciones. Es cuestionable que puedan localizarse fijaciones diafragmáticas, pero una presión sostenida y firme (aunque no agresiva hasta el punto de ser invasora) permite el gradual acceso a una zona que podría revelar puntos gatillo de sensibilidad exquisita, con áreas de influencia prácticamente impredecibles. Muchos parecen producir sensaciones más internamente, en tanto otros crean sensaciones en las extremidades inferiores o en la faringe, parte superior del tórax y hombros. La desactivación de estos puntos gatillo debe llevarse a cabo de forma lenta, cuidadosa y sensitiva.

Se aplican entonces con el pulgar una serie de breves contactos (de 2,5 a 5 cm) con presión bastante profunda pero no dolorosa, desde la línea media hasta la porción lateral de la vaina de los rectos. Esta serie de contactos da comienzo inmediatamente por debajo del apéndice xifoides; el último contacto concluye en el promontorio pubiano. Este grupo de contactos puede repetirse a cada lado varias veces, dependiendo del grado de tensión, congestión y sensibilidad observado.

Un similar patrón terapéutico se sigue a través del borde lateral de la vaina de los rectos. Se aplican una serie de contactos con el pulgar, cortos, profundos, con movimientos lentos, orientados hacia lateral, hasta que se alcanza el ligamento inguinal. Se evalúan y tratan de esta manera ambos lados.

Se aplica luego un grupo de contactos similares primero a un lado y después al otro, lateralmente respecto al borde lateral de la vaina de los rectos y sobre los músculos abdominales oblicuos. Estos contactos copian el contorno del tronco, de modo que los más proximales siguen una curva ligeramente inferior cuando pasan lateralmente, en tanto los más distales presentan una inclinación superior que sigue la cresta ilíaca al pasar la mano lateralmente. Estos movimientos deben completar un total de 5 ó 6 contactos, que pueden repetirse antes de realizar los mismos movimientos en el lado opuesto.

Al tratar el lado ipsolateral puede ser más cómodo aplicar el contacto terapéutico con las puntas de los dedos flexionados hacia el fisioterapeuta o con el pulgar. Cuando se trata el lado opuesto, la presión del pulgar puede aplicarse con mayor facilidad, como en la técnica espinal, actuando los dedos como pivotes y deslizando el pulgar hacia ellos, en una serie de contactos de una longitud de 5 a 7,5 cm. Sentir áreas contraídas, de disfunción gangliiforme es más difícil en el trabajo abdominal, y requiere por parte del fisioterapeuta gran sensibilidad en el tacto y concentración.

Ombiligo

Se aplicarán entonces una serie de contactos alrededor del ombligo. Usando el pulgar o las puntas flexionadas de los otros dedos se efectuarán una serie de movimientos de naturaleza elongante en que la mano no tratante estabiliza el tejido al inicio del contacto, que primero tiene lugar o 2,5 cm por arriba y lateralmente del lado derecho y al mismo nivel del lado izquierdo. La mano no tratante estabiliza luego los tejidos al finalizar el contacto, aplicándose a continuación otro contacto de estiramiento y examen por abajo, desde un punto que se encuentra a 2,5 cm por debajo y hacia la izquierda del ombligo. Se estabiliza entonces la zona y se aplica un contacto en un punto similar a la derecha.

El «cuadrado» es completado por otro contacto hacia arriba, para finalizar en el punto donde comenzó la serie. Todos estos movimientos tendrán un patrón rítmico: cuando la mano tratante llega al final del contacto, la mano no tratante llega a ese punto para reemplazar el contacto por una presión estabilizante, mientras la mano tratante comienza su siguiente movimiento. Se lleva a cabo una serie de 3 a 4 de estos circuitos alrededor del ombligo.

Línea alba

Otros contactos se aplicarán a lo largo de la línea media, sobre la línea alba propiamente dicha, en tanto se buscan evidencias de contracciones, adherencias, nódulos fibróticos, edema y sensibilidades.

PRECAUCIÓN. Se tendrá siempre cautela de evitar la presión profunda sobre la línea alba, en especial si esta interfase muscular está debilitada por embarazo, cirugía o traumatismo. Asimismo debe recordarse que la línea alba es sitio de fijación de los oblicuos externos y del transversal abdominal (Braggins, 2000).

**TNM europea (de Lief) para la fosa ilíaca y la sínfisis del pubis**

Las vainas de los rectos del abdomen (Figura 10.60), desde los márgenes costales hacia abajo, hasta los huesos pubianos, se evalúan mediante contactos con el pulgar u otros dedos. Se prestará atención al componente de tejidos blandos, así como a las inserciones en la fosa ilíaca, los huesos pubianos y la sínfisis del pubis, incluyendo el ligamento inguinal (Figura 10.59).

Se efectuarán contactos comenzando por la EIAS, que intentarán evaluar las fijaciones de los oblicuos interno y externo y el transversal del abdomen, las cuales pueden ser tactadas.

Se aplica a la porción superior de la cresta pubiana un contacto profundo pero no doloroso, empleando el pulpejo del pulgar. Este contacto debe comenzar en la sínfisis del pubis y moverse lateralmente, primero en una dirección y, después de repetirlo una o dos veces, en la otra. Una serie similar, que se inicia en el centro y se traslada lateralmente, se aplicará entonces sobre la cara anterior del hueso pubiano. Se tendrá gran cuidado de no usar presión indebida, ya que en el mejor de los casos la zona es sensible, y puede serlo agudamente en presencia de disfunción asociada con las inserciones en estas estructuras. Se realizan luego mediante el pulgar una serie de movimientos lentos y profundos a lo largo de las porciones superior e inferior del ligamento inguinal, desde el hueso pubiano y en dirección de la cresta ilíaca.

(continúa)

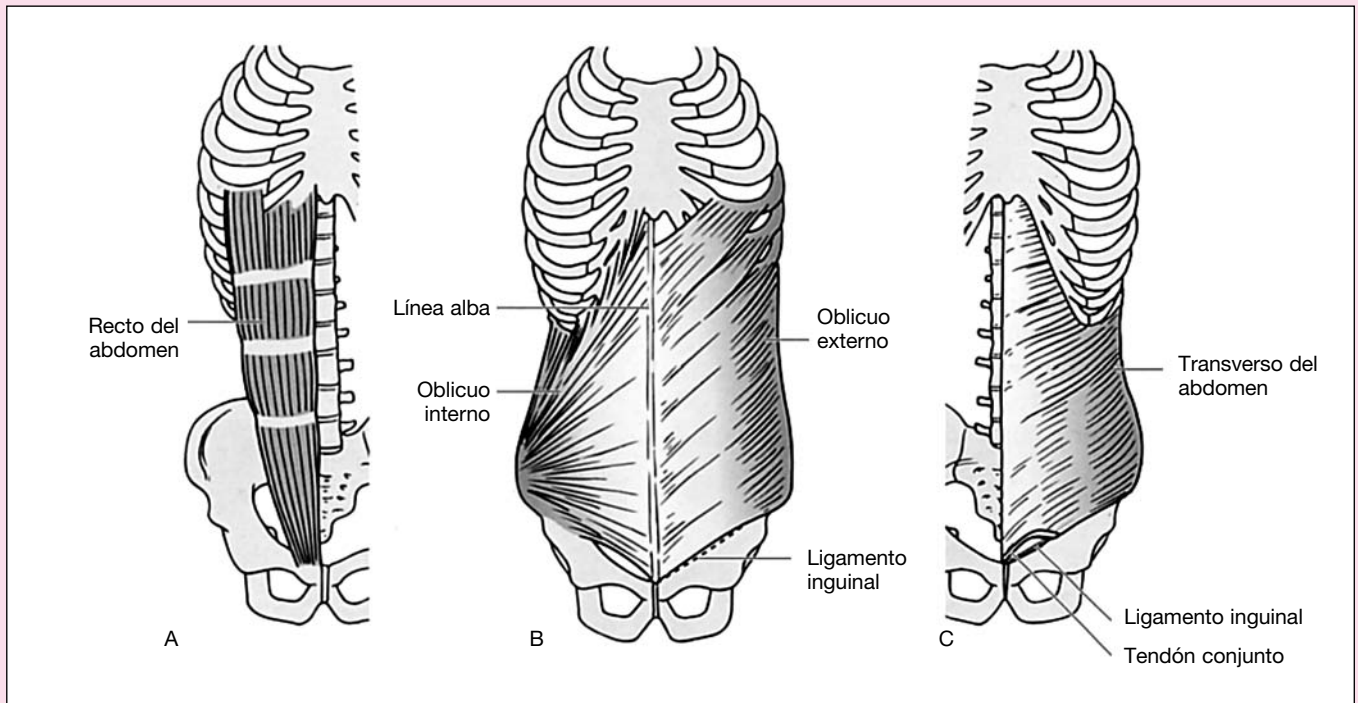
Cuadro 10.11. Protocolo de la TNM abdominal de Lief (continuación)

Figura 10.60. A. Recto del abdomen. B. Oblicuos interno derecho y externo izquierdo. C. Transverso del abdomen izquierdo (adaptado de Braggins, 2000, con permiso).

En esta zona abdominal inferior, cerca de la EIAS y hacia el ombligo, pueden localizarse muchos de los puntos dolorosos asociados con esfuerzos en flexión de las columnas lumbar y torácica inferior. Deben emplearse los métodos de la liberación posicional para aliviar los patrones disfuncionales relacionados con ellos (ver Volumen 1, Capítulo 10, así como la descripción específica de la TLP en este capítulo, en pág. 290, en relación con la musculatura abdominal).

Las puntas de los pulgares u otros dedos palpan por debajo del

borde lateral del recto del abdomen, en sus porciones inferiores, y se aplica presión profunda hacia la línea media. La mano correspondiente al pulgar debe moverse entonces lentamente en sentido cefálico durante períodos cortos, en tanto se mantiene esta presión medial. Esto eleva el tejido conectivo de sus inserciones subyacentes y ayuda a normalizar las contracturas localizadas y las infiltraciones fibrosas.

Una serie calmante de contactos de masaje debe completar el tratamiento de esta región, vital y sensible.

TEM para los músculos del abdomen

Local

Los músculos abdominales son fásicos (utilizando la nomenclatura de Janda, ver Volumen 1, Capítulo 2), por lo que no se acortan globalmente frente al esfuerzo, sino que muestran evidencias de inhibición y elongación. Esto contribuye a dar inestabilidad a las estructuras vertebrales, como ya se explicó antes en este capítulo. Sin embargo, todos los músculos abdominales son capaces de desarrollar puntos gatillo y áreas localizadas de acortamiento, fibrosis, adherencias, etc., que requieren normalización si participan del dolor o la disfunción.

Si hay confusión acerca de por qué un músculo fásico «debilitado» o inhibido debe recibir estiramiento, será útil volver a leer el Volumen 1, Capítulo 2. Allí se explica que

todos los músculos poseen fibras tanto posturales como fásicas y que es la mezcla, su proporción de fibras de tipos 1 y 2, así como la función muscular, lo que determina si se clasifican como fásicos o posturales, esto es, si frente al «esfuerzo» su tendencia es hacia el debilitamiento/elongación o la tensión/acortamiento. Esto significa que un músculo fásico contiene fibras posturales que en condiciones adversas (uso excesivo, mal uso, desuso, etc.) probablemente se acortarán, así como en similares condiciones las fibras fásicas de un músculo postural podrían debilitarse y elongarse.

Cuando se tratan las modificaciones disfuncionales locales sería beneficioso incluir entre las tácticas el uso inicial de una contracción isométrica, seguida por estiramiento local con curvaturas en formas de «C» o «S», liberación miofascial localizada u otras técnicas desactivantes y elongantes, según se presentan en este texto (como las previamente descritas para uso paravertebral en la sección correspondiente a los multifidos).

TEM abdominal global

El empleo de EEIL implica el *lento* estiramiento de un músculo o un grupo de músculos en tanto se contraen o intentan mantener un estado acortado y contraído (ver pág. 270 para la descripción de este método excéntrico isotónico en el tratamiento del erector de la columna).

Efectivamente, este método tonifica los antagonistas inhibidos de la musculatura postural acortada y tirante. Mediante un *lento* estiramiento de los músculos abdominales mientras éstos mantienen una posición en flexión se tonificarán y se liberará el erector de la columna de un tono excesivo (Liebenson, 2001). Los mecanismos por los cuales se restauran la fuerza y el tono de los músculos abdominales siguiendo este tipo de procedimiento implican una combinación de ejercitación activa (contracción isotónica resistida) y liberación del músculo erector de la columna previamente tensa por medio de inhibición recíproca.



TLP para los músculos del abdomen

- Los puntos dolorosos (que pueden ser o no simultáneamente puntos gatillo) localizados en la musculatura abdominal a menudo representan una disfunción de la región lumbotorácica, resultante de esfuerzos o tensiones que tuvieron lugar en flexión. Para comprender mejor los conceptos referidos a *strain* - *contrastrain* que fundamentan este aserto, véase el Volumen 1, Capítulo 10 (o Chaitow 1996b; Deig, 2001; Jones, 1981).

- En el posicionamiento corporal para aliviar las tensiones y los esfuerzos de la flexión lumbar se lleva al paciente a la flexión de forma indolora (Figura 10.61), manteniéndose la posición de comodidad final durante por lo menos 90 segundos.

- La posición de comodidad es determinada por medio de palpación del punto doloroso, informando el paciente el cambio en la «puntuación» al efectuarse la sintonía fina del posicionamiento.

- El objetivo consiste en alcanzar una puntuación de 3 o menos, habiendo comenzado con una puntuación de 10 antes de iniciar el reposicionamiento.

- Jones (1981) informa que L1 presenta dos puntos dolorosos: uno se encuentra en la punta de la espina ilíaca anterosuperior, y el otro, en la superficie medial del hueso ilíaco, inmediatamente medial a la EIAS.

- El punto doloroso correspondiente al esfuerzo hacia delante de la 2ª vértebra lumbar se encuentra lateralmente a la espina ilíaca anteroinferior.

- El punto doloroso correspondiente a L3 se encuentra 2,5 cm por debajo de una línea que conecta los puntos L1 y L2.

- El punto doloroso de L4 se halla en la inserción del ligamento inguinal en el hueso ilíaco.

- Los puntos de L5 están sobre el cuerpo del pubis, inmediatamente a un lado de la sínfisis.

- En los esfuerzos bilaterales deben tratarse ambos lados. L3 y L4 requieren usualmente una mayor flexión lateral en sintonía fina que los otros puntos lumbares.

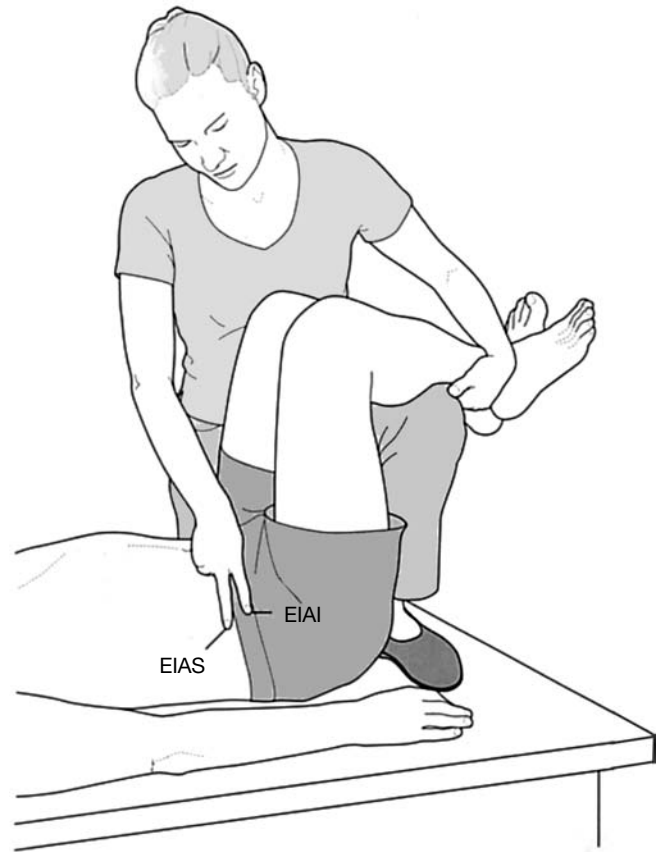


Figura 10.61. Posición de comodidad para el esfuerzo en flexión de T9 a regiones lumbares inferiores, que incluye flexión, flexión lateral y rotación, hasta alcanzar el aflojamiento en un punto doloroso controlado de la pared abdominal inferior o la zona de la EIAS (adaptado de Chaitow, 1996b).

Músculos abdominales profundos (Figura 10.62)

Los músculos profundos del abdomen son el psoas mayor, el psoas menor y el cuadrado lumbar. Se conocen también como músculos laterales del tronco (Hoppenfeld, 1976) y como músculos profundos de la pared abdominal (Platzer, 1992). En tanto aquí se describe con detalle el psoas, el cuadrado lumbar ha sido presentado junto con los músculos de la zona lumbar, tratándose en posición prona (ver pág. 258).

El músculo acompañante del psoas, el ilíaco, se explica en este texto en el tratamiento de la pelvis, en el Capítulo 11 (pág. 348), debido a sus extensas inserciones pélvicas y su tremenda influencia sobre el posicionamiento de la pelvis. Tanto el ilíaco como el psoas son flexores de la cadera, por lo que se describen en el Capítulo 12 (pág. 410) junto con la región de la cadera.

Psoas mayor

Inserciones. Desde los bordes laterales de los cuerpos vertebrales, sus discos intervertebrales de T12 a L5 y las apófisis transversas de las vértebras lumbares, para fijarse (junto con el ilíaco) en el trocánter menor del fémur.

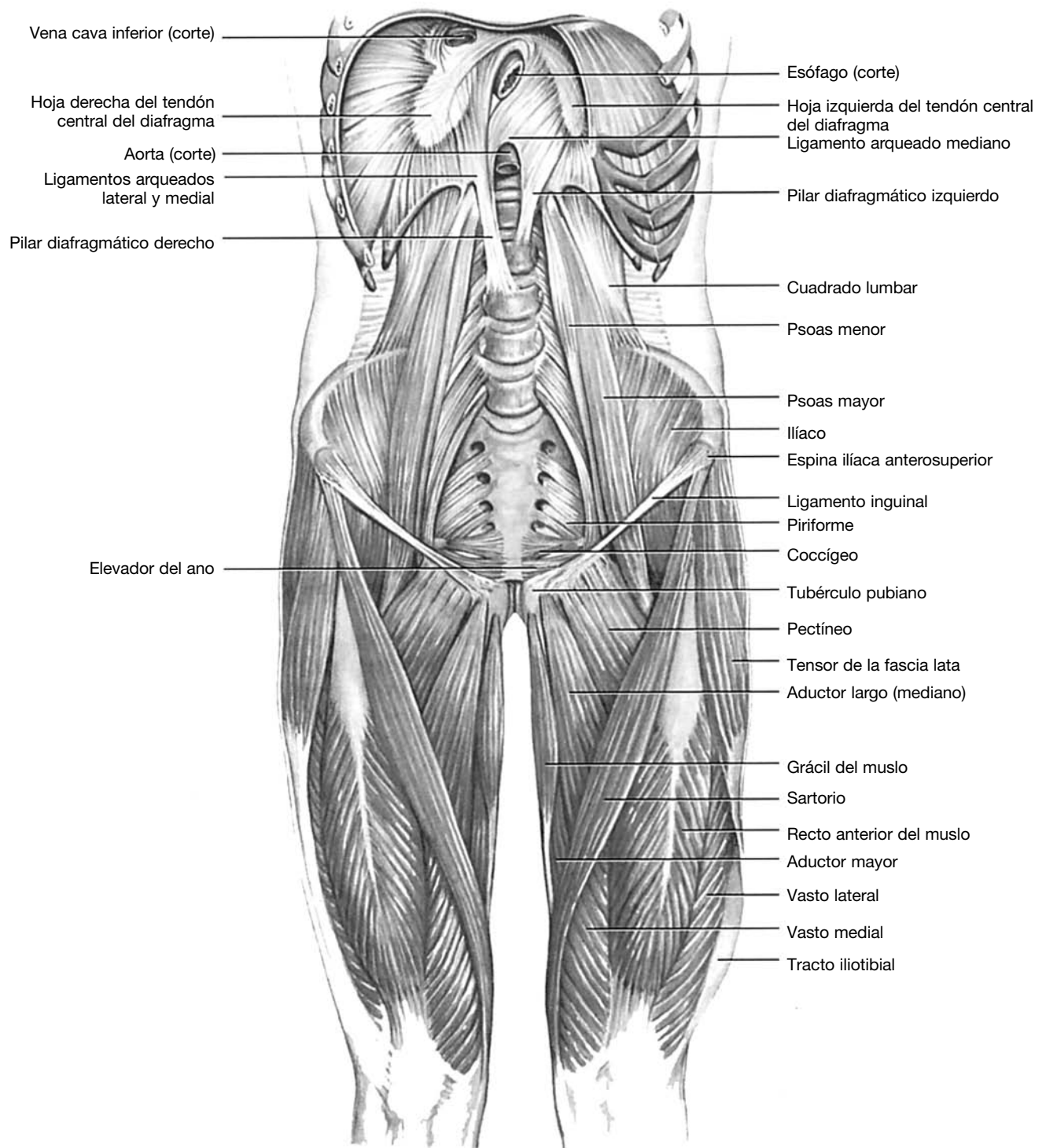


Figura 10.62. Los psoas mayor y menor y el cuadrado lumbar son los músculos abdominales profundos. Aquí se muestran asimismo porciones del piriforme, el coccígeo y el elevador del ano, que se describen en la sección destinada a la pelvis, en el Capítulo 11 (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

Inervación. Plexo lumbar (L1 - L3).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), proclive al acortamiento cuando se esfuerza.

Función. Flexión del muslo sobre la cadera, rotación lateral (mínima) del muslo, abducción (mínima) del muslo, extendiendo la columna lumbar en posición de pie con lordosis

normal, flexiona (quizá) la columna vertebral cuando la persona se inclina hacia delante y compresión de la columna lumbar; es cuestionable que pueda rotar, flexionar lateralmente o de alguna manera mover la columna vertebral (Bogduk, 1997).

Sinergistas. Para la flexión de la cadera. Iliaco, recto anterior del muslo, pectíneo, aductores corto del muslo (segundo aductor), largo (primer aductor) y mayor (tercer aductor), sartorio, grácil del muslo y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral del muslo. Porción larga del bíceps femoral, los seis rotadores profundos de la cadera, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor, e iliaco.

Para la abducción del muslo. Glúteos mediano, menor y parte del mayor, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme e iliaco.

Para la extensión de la columna vertebral. Músculos paraespinosos.

Para la flexión de la columna vertebral. Recto del abdomen, oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen y transversal del abdomen.

Antagonistas. Para la flexión de la cadera. Glúteo mayor, isquioturales y aductor mayor.

Para la rotación lateral del muslo. Semitendinoso, semimembranoso, tensor de la fascia lata, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano, y (quizás) aductores largo y mayor.

Para la abducción del muslo. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para la extensión vertebral. Recto del abdomen, oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen y transversal del abdomen.

Para la flexión vertebral. Músculos paraespinosos.

Psoas menor

Inserciones. Desde T12 y la primera o las primeras dos vértebras lumbares y el disco entre ellas hasta la rama superior del pubis y la eminencia iliopubiana, por vía de la fascia iliaca.

Inervación. Plexo lumbar.

Tipo muscular. Postural (tipo 1), proclive al acortamiento cuando se fatiga.

Función. Ayuda en la flexión de la columna lumbar.

Sinergistas. Recto del abdomen, oblicuo externo del abdomen, oblicuo interno del abdomen, transversal del abdomen.

Antagonistas. Músculos paraspinosos.

Indicaciones terapéuticas de los músculos psoas

- Dolor lumbar.
- Dolor en la cara frontal de los muslos.
- Dificultad para incorporarse desde la posición sentada.
- Incapacidad para sentarse.
- Pérdida de la completa extensión de la cadera.
- «Seudoapendicitis» cuando el apéndice es normal.
- Escoliosis.
- Marcha anormal.

- Dificultad para subir escaleras (cuando sea importante la flexión de la cadera).

Notas especiales

Los vientres de los psoas mayores a ambos lados, divididos en sus porciones superficial y profunda, descienden por la cara anterior de la columna lumbar para unirse con el músculo iliaco cuando ambos (rodeados por la fascia iliaca) cursan a través de la laguna muscular (profundamente respecto al ligamento inguinal) para fijarse al trocánter menor del fémur. Hay dos bolsas, la bolsa iliopectínea y la bolsa subtendinosa iliaca, entre los músculos (o su tendón) y las superficies óseas subyacentes.

El psoas mayor puede comunicarse también con:

- Fibras del diafragma, psoas menor, iliaco, cuadrado lumbar y pectíneo.
- Extremidad posterior del saco pleural.
- Ligamento arqueado medial
- Tejido extraperitoneal y peritoneo.
- Riñón y su uréter.
- Vasos renales, testiculares u ováricos.
- Nervio genitofemoral, plexo lumbar y nervio femoral.
- Aorta abdominal, vena cava, arteria iliaca externa y arteria y vena femorales.
- Colon.
- Vértebras lumbares y vasos lumbares.
- Tronco simpático.
- Y ganglios linfáticos aórticos.

El psoas menor, presente sólo a veces (50-60% de acuerdo con Travell y Simons, 1992), cursa anteriormente al psoas mayor y finaliza en el reborde pubiano, con inserciones que también se expanden a la fascia iliaca. Puesto que no atraviesa la articulación de la cadera (por lo que no puede actuar sobre ella), es probable que proporcione una débil flexión del tronco (*Anatomía de Gray*, 1995), extensión de la curva lordótica y elevación de la pelvis ipsolateral por delante (Travell y Simons, 1992).

A nivel de las inserciones lumbares del psoas mayor se forman arcos tendinosos en la cara lateral de los cuerpos vertebrales; a través de ellos cursan las arterias y venas lumbares y los filamentos lumbares del tronco simpático (*Anatomía de Gray*, 1995). El plexo lumbar cursa entre las dos capas del psoas mayor y es vulnerable al atrapamiento neural; si esto es producido por bandas tensionales de puntos gatillo es algo que aún resta establecer (Travell y Simons, 1992).

Existe controversia acerca de la extensión de diversas funciones del psoas mayor, pero todas las fuentes concuerdan en que (junto con el iliaco) constituye un poderoso flexor de la articulación de la cadera. Los estudios EMG sugieren que rota lateralmente el muslo, no participa en la rotación medial del muslo, flexiona el tronco hacia delante contra resistencia (como al sentarse desde una posición reclinada) y es activo en equilibrar el tronco en posición sentada (*Anatomía de Gray*, 1995).

El psoas mayor es el más importante de todos los músculos posturales (Basmajian, 1974). Si se encuentra hipertónico y los abdominales son débiles, con frecuencia se prescriben ejercicios destinados a tonificar estos abdominales débiles,

como rotaciones con el dorso del pie estabilizado. Esto puede tener un efecto desastrosamente negativo, lejos de tonificar los abdominales, dado que puede aumentar el tono del psoas ya hipertónico debido a la secuencia creada por el dorso del pie usada como punto de apoyo. Cuando esto ocurre (dorsiflexión) se simula el ciclo de la marcha y surge una secuencia de activación del tibial anterior, el recto anterior del muslo y el psoas. Por otra parte, si los pies pudiesen ser llevados a flexión plantar durante estos ejercicios de rotación corporal, se activaría la cadena opuesta (tríceps sural, músculos isquiotraqueales y glúteos), inhibiéndose el psoas y permitiendo la tonificación de los abdominales. Además, el ejercicio de sentarse por completo activa el psoas cuando T12 abandona el suelo. Las rotaciones o las inclinaciones pélvicas están mejor diseñadas para la tonificación abdominal, añadiéndose movimientos diagonales para ayudar a tonificar la pared abdominal lateral, sin provocar tensión indebida en el psoas.

El psoas mayor se comporta en muchos sentidos como un órgano interno (Lewit, 1985). La tensión en el psoas puede ser secundaria a patología renal y reproducir el dolor de la patología de la vesícula biliar (a menudo después de que el órgano ha sido extraído). Se ha observado que el psoas mayor se comunica con fibras del diafragma y con la extremidad posterior del saco pleural, por arriba (*Anatomía de Gray*, 1995). Señala Platzer (1992):

La fascia rodea el psoas mayor como un tubo, desde el arco lumbocostal medial hasta el muslo. Así, todo proceso inflamatorio en las regiones torácicas puede extenderse dentro del tubo fascial para aparecer como un absceso errante, incluso en el muslo.

Las fibras del psoas se funden (se «consolidan») con el diafragma, influyendo así sobre la función respiratoria. También el cuadrado lumbar tiene un efecto similar sobre el diafragma.

En relación con las influencias vertebrales, Fryette (1954) mantiene que las distorsiones producidas en la inflamación y/o el espasmo del psoas son características y no pueden producirse por otra disfunción. Observa que cuando unilateralmente hay espasmo del psoas el paciente se inclina hacia delante y hacia el lado afectado, rotando el hueso ilíaco de ese lado hacia atrás sobre el sacro, con lo que el muslo se evierte. En caso de espasmo bilateral del psoas, el paciente se inclina hacia delante con la curvatura lumbar fijada en flexión, produciéndose así una columna lumbar revertida de forma característica. Esto último, si es crónico, crea una columna lumbar revertida si el erector de la columna de la zona lumbar es débil, o un incremento de la lordosis si éste es hipertónico.

Escribe Lewit (1985): «El espasmo del psoas causa dolor abdominal, flexión de la cadera y una típica postura antálgica (encorvada). Los problemas del psoas pueden ejercer profunda influencia sobre la estabilidad toracolumbar.» Travell y Simons (1992) observan que los puntos gatillo en el psoas mayor refieren fuertemente a la zona lumbar y pueden extenderse para incluir el sacro y la zona medial proximal de las nalgas (Figura 10.63). Por otra parte, pueden irradiar hacia la cara anterosuperior del muslo (no se ilustra).

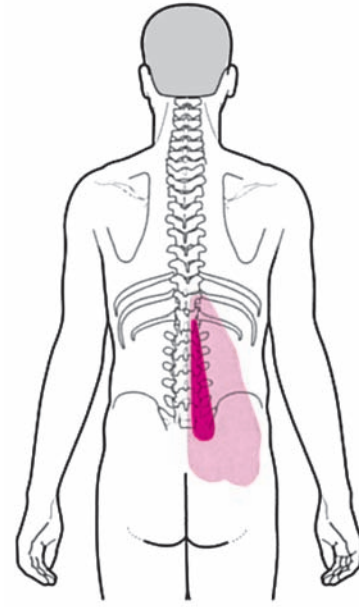


Figura 10.63. El patrón de referencia del psoas mayor puede continuar más allá de lo ilustrado, hacia el sacro y la porción medial proximal de las nalgas. Por otra parte, puede referir a la cara anterosuperior del muslo (no ilustrado) (adaptado de Travell y Simons, 1992).

En los espasmos unilaterales del psoas se observa por lo general una implicación mecánica primordial en la unión lumbodorsal, aun cuando haya tensión rotatoria a nivel de la 5ª vértebra lumbar. Lo más importante es atender los componentes musculares, ya que los intentos por tratar el dolor resultante que con frecuencia se localiza en la región de la 5ª vértebra lumbar y a nivel sacroilíaco atendiendo el componente óseo obtendrán poco beneficio (Chaitow, 2001) hasta tanto no se haya reducido la tensión muscular.

Bogduk *et al.* (1992) y Bogduk (1997) proporcionan datos de que el psoas desempeña sólo un papel pequeño en la acción de la columna vertebral y de que «usa la columna lumbar como base a partir de la cual actúa sobre la cadera». También expresa Bogduk:

Potencialmente, el psoas ejerce masivas cargas compresivas sobre el disco lumbar inferior... Bajo contracción máxima, en actividades tales como incorporarse de la posición sedente, puede esperarse que los dos músculos psoas ejerzan una compresión sobre el disco L5-S1 igual a aproximadamente 100 kg de peso.

Liebenson (Chaitow, 2001) sugiere que el tratamiento dirigido a relajar un psoas tenso y estirar un glúteo mayor débil puede ser el tratamiento primario ideal para el dolor facetario lumbosacro y el dolor miofascial paravertebral.

Existen ciertas evidencias visuales que determinan el compromiso del psoas (Chaitow, 2001):

- La función normal del psoas hace que el abdomen «caiga hacia atrás» en vez de apiñarse cuando el paciente de pie se flexiona.

- De manera similar, si el paciente en posición supina flexiona las rodillas y «arrastra» los talones hacia las nalgas (manteniéndolos juntos), el abdomen debería quedar plano o «caer hacia atrás». Si el abdomen protruye o la zona lumbar se arquea, llevando así las vértebras lumbares a una lordosis excesiva, debe sospecharse que el psoas está afectado (Janda, 1983).

- Si el paciente en posición supina eleva ambas piernas y el vientre se abomba, se demuestra que los rectos y los psoas no están en equilibrio. Los psoas deben ser capaces de elevar las piernas a por lo menos 30° sin ayuda alguna de los músculos abdominales.

PRECAUCIÓN. Kuchera (1997b) señala que «existen causas orgánicas para el espasmo de los psoas, que deben descartarse de acuerdo con los antecedentes y exámenes, a saber:

- Bursitis femoral
- Artritis de la cadera
- Diverticulosis del colon
- Prostatitis
- Cáncer del colon descendente o del sigmoide
- Salpingitis».

Durante el tratamiento a veces es útil evaluar los cambios en la longitud del psoas mediante una periódica comparación con la longitud del brazo. El paciente en posición supina extiende los brazos sobre la cabeza, con las palmas juntas, de modo que pueda compararse la altura de las puntas de los dedos. Comúnmente se observará acortamiento en el brazo correspondiente al lado del psoas acortado. Esta «diferencia funcional de la longitud de los brazos» usualmente se normaliza si el tratamiento tiene éxito. Este método brinda un indicio sólo acerca de las modificaciones en los psoas (o es confirmación de otros hallazgos, como los que se obtienen en la prueba que se presenta a continuación), y no constituye un diagnóstico definitivo en sí mismo, ya que puede haber otras razones para que existan diferencias aparentes en la longitud de los brazos.

Evaluación del acortamiento del psoasiliaco

(Figura 10.64)

- El paciente se encuentra en posición supina, con las nalgas (el cóccix) tan cerca del extremo de la camilla como sea posible y la pierna no investigada en completa flexión en cadera y rodilla, mantenida así por el mismo paciente o porque ha colocado la planta del pie no examinado contra la pared lateral del tórax del profesional. La flexión completa de la cadera contralateral ayuda a mantener la pelvis en inclinación posterior completa con la columna lumbar plana, lo cual es esencial para que la prueba sea significativa y se evite la tensión de la columna vertebral.

- Si el muslo de la pierna investigada no puede permanecer en una posición horizontal tal que esté paralelo al piso/camilla y sea capaz de un movimiento de extensión de la cadera de hasta aproximadamente 10° sin más que una presión leve de la mano del fisioterapeuta, hay indicios de que el psoasiliaco está acortado.

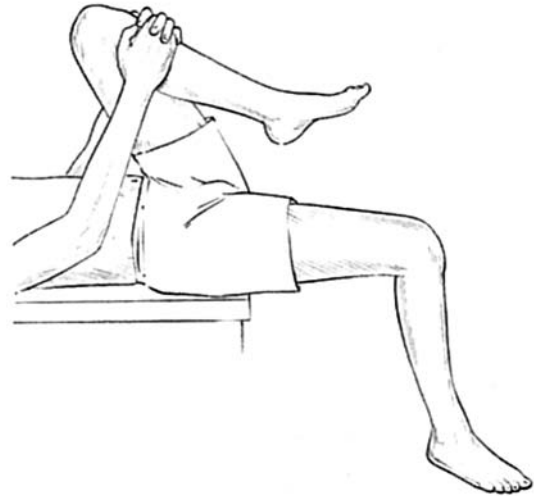


Figura 10.64. Posición de examen del acortamiento de los flexores de la cadera. Obsérvese que la cadera del lado no investigado debe estar completamente flexionada para producir una completa rotación pélvica. La posición que se muestra es la normal (adaptado de Chaitow, 2001).

- El esfuerzo para lograr una extensión de cadera de 10° confirma el acortamiento del psoasiliaco de ese lado.

- Cuando el muslo cuelga por debajo de una posición paralela (al piso) sin esfuerzo adicional por parte del fisioterapeuta, queda indicado cierto grado de laxitud del psoasiliaco.

- Otras causas de que el muslo no pueda permanecer paralelo al piso pueden ser el acortamiento del tensor de la fascia lata (TFL) o del recto anterior del muslo (RF). Si el TFL es corto (otra prueba lo investiga, Capítulo 11) debería haber una obvia garganta visible en el tracto iliotibial en la cara lateral del muslo y la rótula, y a veces toda la pierna se desviará lateralmente en la cadera. Si se sospecha que el recto anterior del muslo es la causa de la reducida amplitud del movimiento reducida, la pierna examinada debe ser mantenida recta por el profesional, descendiendo toda la pierna hacia el piso para su evaluación. Si ahora el muslo es capaz de lograr una extensión de cadera de 10°, el tejido responsable es el recto anterior del muslo, cuya tensión sobre la articulación de la cadera quedó liberada cuando la rodilla (una articulación que también atraviesa) se mantuvo en posición neutra.

- Otra pista de un psoas acortado la brinda la observación del paciente en posición prona que permanece en flexión o cuya región lumbar es llevada a una lordosis excesiva en posiciones tanto prona como supina.

- Se pide al paciente en posición prona que extienda en la cadera su pierna recta; si el movimiento comienza con una inclinación anterior de la pelvis, se supone que el psoas se ha acortado (Figura 10.65).

Prueba de fuerza del psoas de Mitchell

- Según quienes desarrollaron la técnica osteopática de energía muscular (Mitchell, Moran y Pruzzo, 1979), antes de utilizar métodos de TEM para normalizar un psoas acortado debe evaluarse su fuerza.

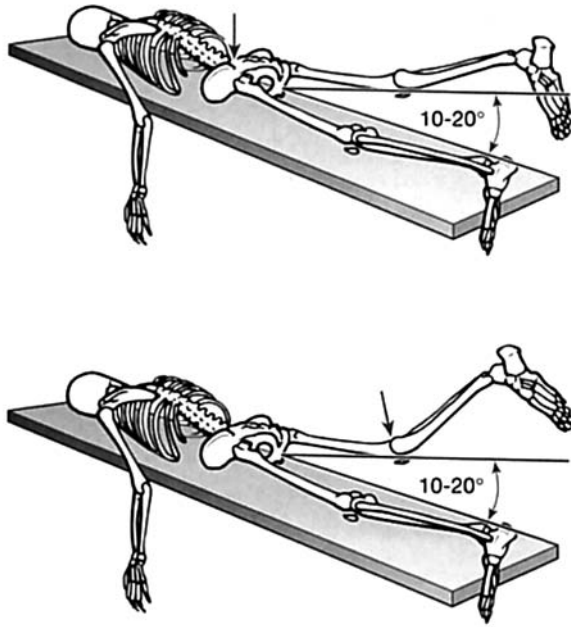


Figura 10.65. A. El patrón anormal de movimiento de extensión de la cadera se asocia con un psoas acortado. B. La elevación de la pierna se inicia con una inclinación pélvica anterior. Si hay excesiva sustitución de los músculos isquiocrurales, la rodilla extendida se flexionará (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- Se recomienda colocar al paciente en posición supina sobre el extremo de la camilla, con ambas piernas colgando hacia abajo y los pies vueltos hacia dentro, de modo que puedan descansar sobre las caras laterales de las pantorrillas del fisioterapeuta (que está de pie mirando al paciente, al pie de la camilla).

- El paciente presiona con sus pies firmemente contra las pantorrillas del fisioterapeuta, mientras deja sus manos sobre sus muslos.

- Se solicita al paciente que intente separar al fisioterapeuta del suelo. De esta manera podrá evaluarse el esfuerzo relativo de una pierna respecto a la otra.

- El fisioterapeuta juzga qué psoas es el más débil o fuerte. Si el psoas ha demostrado ser corto (en la prueba anterior) y también demuestra ser fuerte en ésta, es adecuado para el tratamiento mediante TEM.

- En cambio, si los exámenes muestran que el psoas es corto y débil, deberán tratarse primero otros factores, como puntos gatillo asociados o músculos erectores de la columna tensos, hasta que las pruebas muestren psoas fuertes y cortos, momento en que se aplicará TEM para dar comienzo al proceso de elongación.



TNM para los psoas mayor y menor

Método 1 (operación ipsolateral)

- El paciente se encuentra en posición supina, con las rodillas flexionadas y los pies planos sobre la camilla. El fisioterapeuta está de pie del lado a tratar, a nivel abdominal.

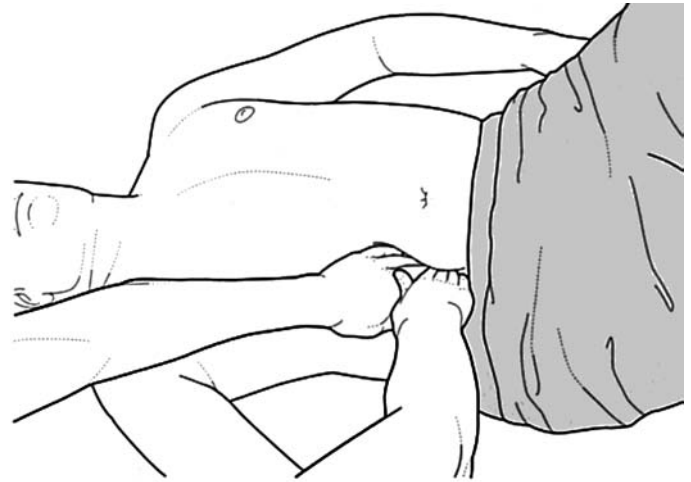


Figura 10.66. Un lento movimiento rotatorio circular de las manos permite una penetración profunda, segura y constante en el abdomen, a nivel del psoas.

- Las puntas de los dedos del fisioterapeuta (con las uñas bien arregladas) se colocan verticalmente en el borde lateral del recto abdominal, aproximadamente a 5 cm a un lado del ombligo (Figura 10.66).

- Se mantiene una presión constante, perseverante e indolora hacia la columna vertebral, con un movimiento ligeramente rotatorio de los dedos para que las puntas pasen sobre las estructuras abdominales superficiales respecto a la cara anterior de la columna vertebral. Si las pulsaciones de la aorta son muy fuertes, una ligera desviación hacia un costado permitirá la penetración de las puntas de los dedos hasta que se sienta el contacto con el músculo psoas (una resistencia carnosa o a veces muy dura, no intestinal).

- Una vez alcanzado este contacto, se pide al paciente que lentamente incremente la flexión de la cadera. El codo del brazo caudal del fisioterapeuta se coloca contra el muslo en flexión para ofrecer resistencia, para confirmar que la posición de los dedos es correcta. Si los dedos pierden contacto con las fibras musculares, el abordaje rotatorio circular se repite para asegurar el contacto directo, sin atrapamiento intestinal (Figura 10.67).

- Una vez confirmada la situación de las manos, directamente sobre el psoas, el fisioterapeuta usa las puntas de sus dedos para aplicar una presión compresiva directa leve sobre el psoas. Los dedos pueden deslizarse de forma suave y lenta hacia arriba o abajo del músculo (2,5 a 5 cm en cada dirección) y dirigirse a los costados atravesando el músculo, teniendo siempre conciencia de las estructuras orgánicas previamente registradas. Cuando se han localizado áreas dolorosas a la palpación o se tiene la sospecha de puntos gatillo, se aplica presión sostenida durante por lo menos 8 a 12 segundos.

- Pueden hacerse cambios en la posición de la pierna rotando el muslo medialmente (para la cara lateral) o lateralmente (para la cara medial). Por otra parte, el pie del paciente correspondiente al lado tratado puede deslizarse de

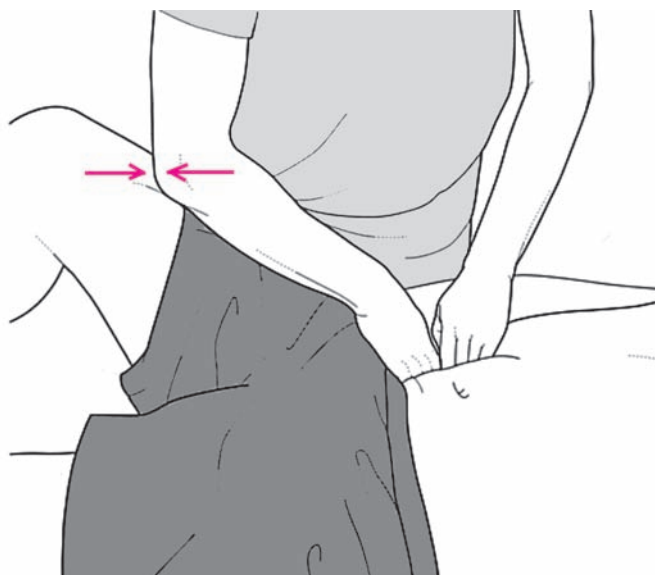


Figura 10.67. Una vez localizado el psoas, se efectúa el examen muscular mientras la persona flexiona activamente la cadera, lo que se presiona la rodilla contra la resistencia aplicada por el codo del profesional. La contracción del psoas debe ser claramente distinguida por las puntas de los dedos del fisioterapeuta, a fin de asegurar una correcta colocación de la mano.

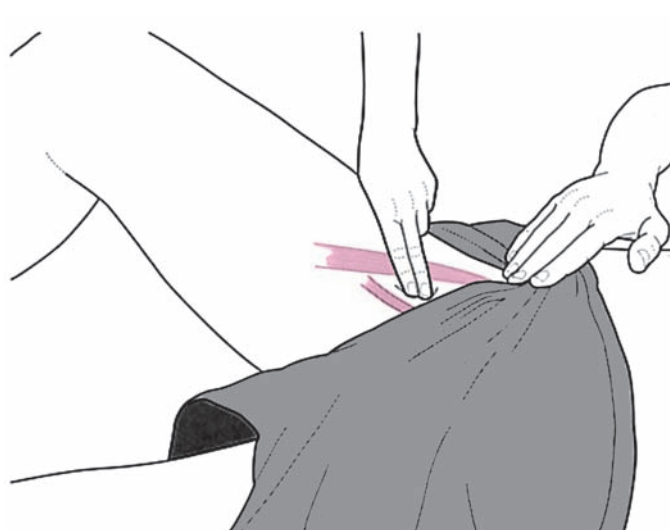


Figura 10.68. El tendón del psoasíliaco puede ser palpado entre la arteria femoral y las fibras superiores del sartorio. Se tendrá cuidado respecto a la arteria femoral, localizando su pulso y evitando continuar con la palpación en el territorio arterial. El tendón es el primer tejido miofascial, inmediatamente lateral al pulso femoral.

modo activo y lento (por el paciente) hacia la parte baja de la camilla (retornando el muslo a posición neutra) con el fin de arrastrar las fibras del psoas bajo los dedos que comprimen, para una liberación miofascial activa.

- El tendón del psoasíliaco es accesible inmediatamente por debajo del ligamento inguinal cuando los dedos se encuentran inmediatamente laterales al pulso femoral. Con la pierna (la rodilla flexionada) descansando contra el fisioterapeuta, se localizan el ligamento inguinal y el pulso femoral (ver pág. 353 respecto a directivas para la palpación de esta región). Los primeros dos dedos del fisioterapeuta se colocan entre el pulso femoral y el músculo sartorio (Figura 10.68). Se sostiene la presión estática o, si no produce demasiado dolor, se aplica fricción transversa suave en el tendón del músculo psoas, que puede ser excepcionalmente doloroso.

Método 2 (operación contralateral)

Se propone una técnica alternativa para aquellos cuyo conocimiento de la anatomía y la fisiopatología sea el adecuado para reconocer los riesgos propios involucrados en la aplicación de presión directa a través de la línea media, en dirección a las fijaciones vertebrales lumbares del psoas (Figura 10.69).

PRECAUCIÓN. Existe un riesgo real vinculado a la aplicación de presión sobre un aneurisma de los vasos sanguíneos mayores de esta región. Se sugiere firmemente usar este método sólo si no hay signos o síntomas de esta afección y si se evita el contacto con todas las estructuras obviamente pulsátiles.

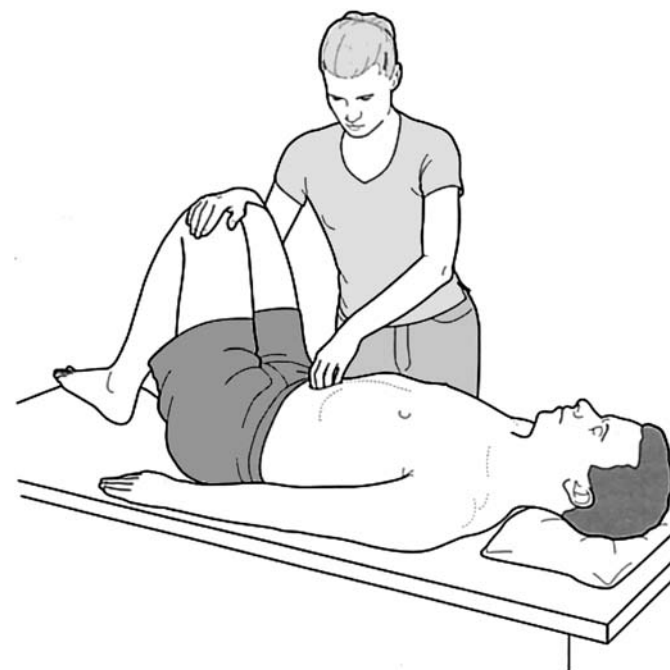


Figura 10.69. Tratamiento directo del psoas mediante TNM, trabajando a través de la línea alba (adaptado de Chaitow L., 1988, *Soft tissue manipulation*. Healing Articulación Press).

- Se sitúa al paciente como en el método 1.
- El fisioterapeuta está de pie en el lado opuesto y alcanza el lado afectado a tratar cruzando sobre el cuerpo.
- Los dedos de la mano craneal del fisioterapeuta se colocan verticalmente sobre la línea media (línea alba), aproxi-

madamente 4 cm por debajo del ombligo. Los dedos realizan el mismo movimiento circular descrito antes.

- Si la pulsación de la aorta es muy fuerte, una ligera desviación lateral, hacia un lado u otro, permite la penetración de las puntas de los dedos hasta que sientan un contacto óseo, la superficie anterior de la columna lumbar.

- Una vez logrado el contacto, se deslizan los dedos alejándolos del fisioterapeuta, alrededor de la curva del cuerpo vertebral lumbar, donde se registrará una contracción del psoas si la mano caudal del fisioterapeuta atrae la rodilla flexionada del paciente cranealmente contra resistencia (prueba muscular descrita en el método 1).

- Todos los otros elementos descritos en el método 1 se usan para tratar el músculo, combinando elementos de compresión isquémica, técnicas de energía muscular y liberación miofascial facilitada.

- Se repite todo el procedimiento al otro lado del cuerpo si ambos músculos psoas requieren esta forma de liberación lenta.



Tratamiento del psoas mediante TEM

Método 1

- El paciente se encuentra en posición *prona*, con una almohada bajo el abdomen para reducir la curvatura lumbar.

- El fisioterapeuta está de pie en el lado opuesto, con la mano caudal sosteniendo el muslo.

- La mano craneal se coloca de manera tal que el talón de esa mano descansa sobre el sacro, aplicando presión hacia el suelo para mantener la estabilidad de la pelvis. Los dedos de esa mano se colocan de modo que los dedos medio, anular y meñique queden a un lado del segmento L2-L3 y el índice al otro (mientras el talón de la mano permanece sobre el sacro). Esta posición manual permite a los dedos sentir una «tracción» de las vértebras cuando el psoas se traslada pasando su barrera.

- Una posición alternativa de la mano es la señalada por Greenman (1996), quien propone que el contacto estabilizador sobre la pelvis aplique presión hacia la camilla en la tuberosidad isquiática, introduciendo la extensión del muslo. Los autores concuerdan con que éste es un contacto más cómodo que el del sacro. Sin embargo, no permite el acceso a la palpación de la columna lumbar durante el procedimiento (Figura 10.70).

- El fisioterapeuta separa el muslo (rodilla en flexión) de la superficie de la camilla y busca la libertad del movimiento hacia la extensión de la cadera. Si aparece una fuerte sensación de resistencia y ésta se debe al psoas, casi simultáneamente se sentirá que el segmento vertebral palpado se mueve hacia delante.

- Si el psoas es normal, debería ser posible lograr una extensión de cadera de aproximadamente 10° (sin fuerza) antes de alcanzar esa barrera. Greenman (1996) sugiere: «Normalmente la rodilla puede ser alzada de la camilla 15 cm. Si la altura lograda es menor, hay tirantez y acortamiento del psoas.»

- Una vez identificada la barrera, se solicita al paciente llevar el muslo hacia la camilla contra resistencia, usando el

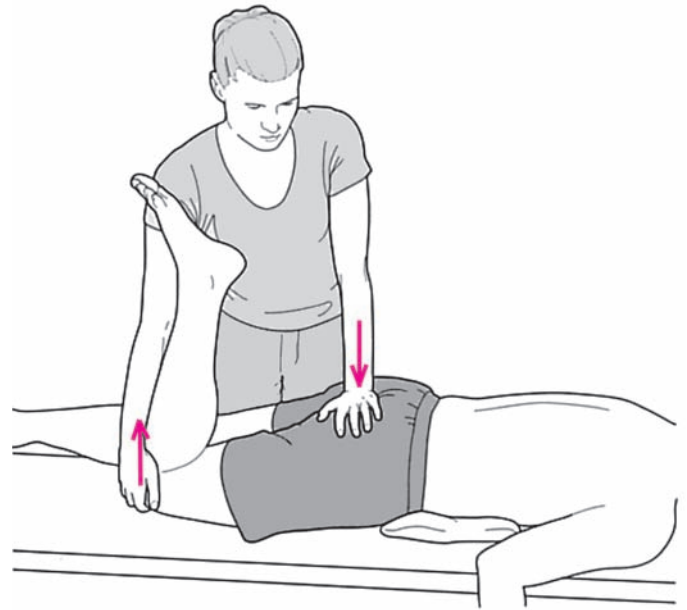


Figura 10.70. Tratamiento del psoas mediante TEM en posición prona, con contacto estabilizador sobre la tuberosidad isquiática, según la descripción de Greenman (1996) (adaptado de Chaitow, 2001).

15-25% de su potencial contracción voluntaria máxima, durante 7 a 10 segundos.

- Una vez interrumpido el esfuerzo (si se justifica, con la apropiada asistencia respiratoria), se lleva el muslo (en caso agudo) hasta su nueva barrera o (en caso crónico) pasando la barrera, con estiramiento asistido por el paciente («lleve suavemente su pie hacia el cielo»).

- En las situaciones crónicas en que se introduce el estiramiento, se mantiene durante por lo menos 20 segundos, e idealmente hasta 30 segundos.

- Es importante que al introducir el estiramiento no se produzca hiperextensión de la columna lumbar. La presión con el talón de la mano sobre el sacro o la tuberosidad isquiática asegura la permanencia de la estabilidad vertebral.

- Se repite el proceso en el mismo lado antes de evaluar el otro y, de ser necesario, tratarlo.

Método 2 (Figura 10.71)

- Este método implica utilizar la posición *supina* (como en la pág. 294), en la que el paciente coloca las nalgas en el extremo de la camilla, con la pierna no tratada completamente flexionada en la cadera y la rodilla y sostenida en esa postura por el paciente o bien por colocación del pie del paciente contra la pared lateral del tórax del profesional.

- El fisioterapeuta está de pie frente al extremo de la camilla, mirando al paciente, con ambas manos sosteniendo el muslo de la pierna extendida.

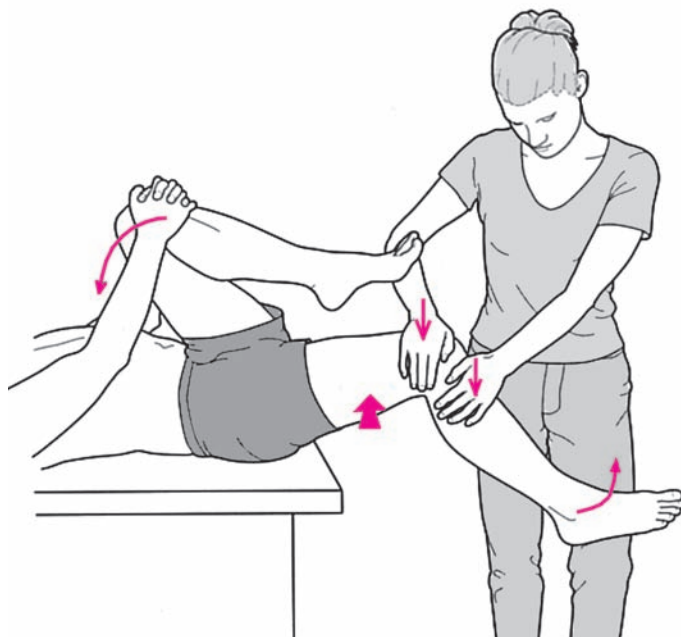


Figura 10.71. Tratamiento del psoas mediante TEM utilizando el método de Grieve (adaptado de Chaitow, 2001).

- La pierna del lado afectado se coloca de modo que la porción medioplantar del pie descanse sobre la rodilla o la cara anterior de la pierna del fisioterapeuta.
- La pierna del fisioterapeuta que sostiene el pie del lado afectado debe estar ligeramente flexionada en la rodilla y la cadera, de manera que el pie del paciente pueda descansar como se ha descrito. Esto lleva los flexores de la cadera, incluido el psoas, a una posición ligeramente central en la amplitud de movimiento, y no a su barrera.

- El fisioterapeuta pide al paciente que haga un pequeño esfuerzo para *rotar externamente la pierna* y, al mismo tiempo, *flexionar la cadera*.
- El fisioterapeuta resiste ambos esfuerzos, con lo que se produce una contracción isométrica del psoas y los músculos relacionados.
- Esta combinación de fuerzas centra el esfuerzo contráctil muy precisamente en el psoas.
- Después de una contracción isométrica de 7 a 10 segundos con relajación completa, el muslo debería ser llevado durante una espiración (en caso agudo) hasta la nueva barrera de restricción, sin esfuerzo, o (en caso crónico) a través de dicha barrera, aplicando una leve presión indolora sobre la cara anterior del muslo y hacia el piso, para estirar el psoas. Cada posición de estiramiento se mantiene durante 30 segundos.
- Los pasos se repiten hasta que no se obtiene más beneficio.



TLP para el psoas (Figura 10.72)

- El punto doloroso del psoas se localiza por lo general a nivel del ligamento inguinal, donde el psoas cruza el hueso pubiano.
- El fisioterapeuta está de pie sobre el lado afectado, a nivel del muslo del paciente, y con la mano cefálica palpa el punto doloroso, creando una molestia que el paciente, en posición supina, registra como «10».
- Lentamente, el fisioterapeuta lleva la pierna ipsilateral a la flexión en la rodilla y la cadera mientras rota la cadera hacia fuera (usualmente, pero a veces hacia dentro si eso reduce aún más la sensibilidad), hasta lograr que el paciente informe una puntuación de «3» o menos.
- Esta posición se mantiene durante por lo menos 90 segundos, antes de efectuar un lento retorno a la posición neutra.

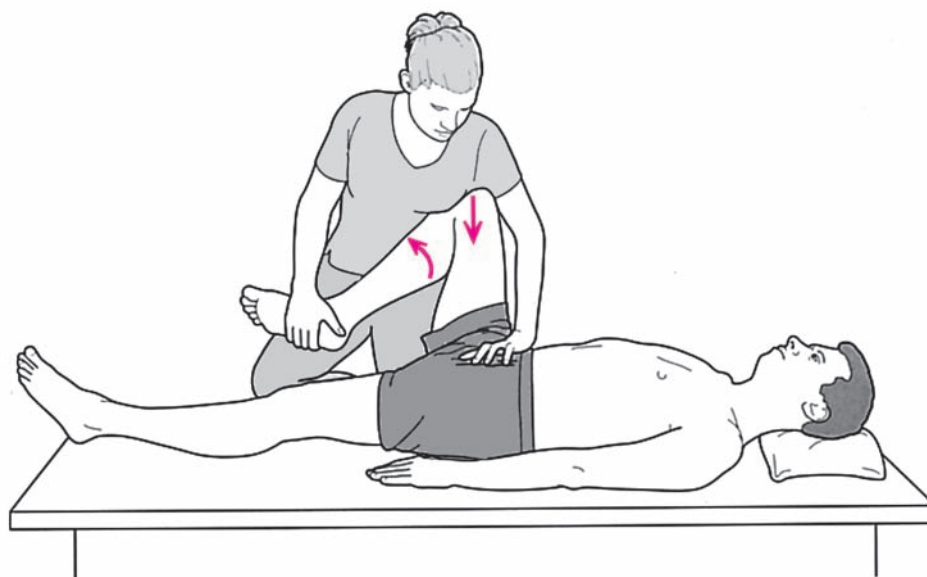


Figura 10.72. Liberación posicional del psoas utilizando el control del punto doloroso sobre el hueso pubiano (adaptado de Deig, 2001).

BIBLIOGRAFÍA

- Adams M, Dolan P, Hutton W 1987 Diurnal variations in the stresses on the lumbar spine. *Spine* 12:111-130
- AHCPR 1994 Management guidelines for acute low back pain. Agency for Health Care Policy and Research, US Department of Health and Human Services, Rockville, Maryland
- Arendt-Nielson L 1984 The influence of low back pain on muscle activity and coordination during gait. *Pain* 64:231-240
- Aspden R 1989 The spine as an arch. *Spine* 14:266-274
- Baldry P 1993 Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Barnes M 1997 The basic science of myofascial release. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(4):231-238
- Bartelink D 1957 The role of abdominal pressure in relieving the pressure on lumbar intervertebral discs. *Journal of Bone and Joint Surgery* 39B:718-772
- Basmajian J 1974 *Muscles alive*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Bergmark A 1989 Stability of the lumbar spine. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 230 (suppl):20-24
- Biederman H, Shanks G, Forrest W, Inglis J 1991 Power spectrum analysis of electromyographic activity. *Spine* (10):1179-1184
- Biering-Sorensen F 1984 Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one-year period. *Spine* 9:106-119
- Bogduk N 1997 *Clinical anatomy of the lumbar spine*, 3rd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Bogduk N, Pearcy M, Hadfield G 1992 Anatomy and biomechanics of psoas major. *Clinical Biomechanics* 7:109-119
- Braggins S 2000 *Back care: a clinical approach*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Brostoff J 1992 *Complete guide to food allergy*. Bloomsbury, London
- Bullock-Saxton J 2000 Response from Joanne Bullock-Saxton. In: Bullock-Saxton J, Murphy D, Norris C, Richardson C, Tunnell P 2000 The muscle designation debate. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):225-241
- Butler D 1999 Integrating pain awareness into physiotherapy. In: Gifford L (ed) *Topical issues in pain*. Physiotherapy Pain Association Yearbook 1998-1999. NOI Press, Adelaide
- Cailliet R 1995 Low back pain syndrome. F A Davis, Philadelphia
- Campbell E 1970 Accessory muscles. In: Campbell E, Agostoni E, Davis J (eds) *The respiratory muscles*, 2nd edn. W B Saunders, Philadelphia
- Chaitow L 1996a *Modern neuromuscular techniques*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 1996b *Positional release techniques*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 1996c *Muscle energy techniques*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 1999 *Fibromyalgia syndrome*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 2001 *Muscle energy techniques*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L, DeLany J 2000 *Clinical application of neuromuscular techniques: volume 1 - the upper body*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Cholewicki J, Panjabi M, Khachatryan A 1997 Stabilizing function of the trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture. *Spine* 19:2207-2212
- Clemente C 1985 *Gray's anatomy*, 30th edn. Lea and Febiger, Philadelphia
- Cresswell A 1994 The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Experimental Brain Research* 98:336-344
- Cyriax J 1982 *Textbook of orthopaedic medicine*, volume 1: diagnosis of soft tissue lesions, 8th edn. Baillière Tindall, London
- Deig D 2001 *Positional release technique*. Butterworth Heinemann, Boston
- Dowling D 1991 Evaluation of the thorax. In: DiGiovanna E (ed) *An osteopathic approach to diagnosis and treatment*. Lippincott, London
- Farfan H, Gracovetsky S 1981 The abdominal mechanism. Paper presented at the International Society for the Study of the Lumbar Spine Meeting, Paris
- Fielder S, Pyott W 1955 *The science and art of manipulative surgery*. American Institute of Manipulative Surgery Inc, Salt Lake City, Utah
- Fryette 1954 *Principles of osteopathic technic*. Yearbook of the Academy of Applied Osteopathy, Colorado Springs
- Gardner-Morse M, Stokes I, Lauble J 1995 Role of the muscles in lumbar spine stability in maximum extension efforts. *Journal of Orthopaedic Research* 13:802-808
- Garrett N, Mapp P, Cruwys S, Kidd B, Blake D 1992 Role of substance P in inflammatory arthritis. *Annals of Rheumatic Diseases* 51: 1014-1018
- Gibbons P, Tehan P 2000 *Manipulation of the spine, thorax and pelvis*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Gilbert C 1998 Hyperventilation and the body. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2(3):184-191
- Gracovetsky S, Farfan H, Lamy C 1977 A mathematical model of the lumbar spine. *Orthopedic Clinics of North America* 8:135-153
- Gracovetsky S, Farfan H, Lamy C 1981 The mechanism of the lumbar spine. *Spine* 6:249-262
- Gracovetsky S, Farfan H, Helleur C 1985 The abdominal mechanism. *Spine* 10:317-324
- Gray's anatomy* 1995 (38th edn). Churchill Livingstone, New York
- Grieve G 1994 *The masqueraders*. In: Boyling J, Palastanga N (eds) *Grieve's modern manual therapy of the vertebral column*, 2nd edn. Churchill Livingstone, New York
- Greenman P 1996 *Principles of manual medicine*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Gutstein R 1944 The role of abdominal fibrositis in functional indigestion. *Mississippi Valley Medical Journal* 66:114-124
- Hides J, Stokes S, Saide M, Jull F, Cooper D 1993 Evidence of lumbar multifidus wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine* 19:165-172
- Hodges P 1999 Is there a role for transversus abdominis in lumbopelvic stability? *Manual Therapy* 4(2):74-86
- Hoffer J, Andreasson S 1981 Regulation of soleus muscle stiffness in prenamillary cats. *Journal of Neurophysiology* 45:267-285
- Hoppenfeld S 1976 *Physical examination of the spine and extremities*. Appleton and Lange, Norwalk
- Janda V 1978 Muscles, central nervous motor regulation, and back problems. In: Korr I M (ed) *Neurobiologic mechanisms in manipulative therapy*. Plenum, New York
- Janda V 1983 *Muscle function testing*. Butterworths, London
- Janda V 1986 Muscle weakness and inhibition (pseudoparesis) in back pain syndromes. In: Grieve G (ed) *Modern manual therapy of the vertebral column*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Janda V 1996 Evaluation of muscular balance. In: Liebensohn C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Jenkins D 1991 *Hollinshead's functional anatomy of the limbs and back*, 6th edn. W B Saunders, Philadelphia
- Jones L 1981 *Strain and counterstrain*. Academy of Applied Osteopathy, Colorado Springs
- Jull C 1994 Active stabilization of the trunk. Course notes, Edinburgh
- Kapandji I 1974 *The physiology of the joints*, vol. III: the trunk and the vertebral column, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kellgren J 1939 On the distribution of pain arising from deep somatic structures. *Clinical Science* 4:35
- Knapp M 1978 Exercises for lower motor neuron lesions. In: Basmajian J (ed) *Therapeutic exercise*, 3rd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kuchera M 1997a Treatment of gravitational strain pathophysiology. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kuchera W 1997b Lumbar and abdominal region. In: Ward R (ed) *Foundations of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Lee J 1999 *The pelvic girdle*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lee J, Hopkins V 1996 *What your doctor may not tell you about*

- menopause: the breakthrough book on natural progesterone. Warner Books, New York
- Levine J, Fields H, Basbaum A 1993 Peptides and the primary afferent nociceptor. *Journal of Neuroscience* 13: 2273–2286
- Lewit K 1985 Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system. Butterworths, London
- Lewit K 1992 Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system, 2nd edn. Butterworths, London
- Lewit K 1999 Chain reactions in the locomotor system. *Journal of Orthopaedic Medicine* 21:52–58
- Liebenson C 1996 Rehabilitation of the spine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Liebenson C 2000a The quadratus lumborum and spinal stability. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(1):49–54
- Liebenson C 2000b Role of transverse abdominis in promoting spinal stability. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(2):109–112
- Liebenson C 2000c The pelvic floor muscles and the Silvertolpe phenomenon. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(3):195
- Liebenson C 2000d The trunk extensors and spinal stability. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):246–249
- Liebenson C 2001 Manual resistance techniques and rehabilitation. In: Chaitow L (ed) *Muscle energy techniques*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Luoto S 1995 Static back endurance and the risk of low back pain. *Clinical Biomechanics* 10:323–324
- McGill S 1991 Electromyographic activity of the abdominal and low back musculature during generation of isometric and dynamic axial trunk torque. *Journal of Orthopedic Research* 9:91
- McGill S 1998 Low back exercises prescription for the healthy back. In: *Resources manual for guidelines for exercise testing and prescription*, 3rd edn. American College of Sports Medicine, Williams and Wilkins, Baltimore
- McGill S, Norman R 1993 Low back biomechanics in industry. In: Grabiner M (ed) *Current issues in biomechanics*. Human Kinetics, Champaign, Illinois
- McGill S, Juker D, Knopf P 1996 Quantitative intramuscular myoelectric activity of quadratus lumborum during a wide variety of tasks. *Clinical Biomechanics* 11:170–172
- Mackenzie J 1909 Symptoms and their interpretations. London
- Melnick J 1954 Treatment of trigger mechanisms in gastrointestinal disease. *New York State Journal of Medicine* 54:1324–1330
- Mitchell F Jr, Moran P, Pruzzo N 1979 An evaluation of osteopathic muscle energy procedures. Pruzzo, Valley Park
- Mulligan B 1999 *Manual therapy*, 4th edn. Plane View Services, Wellington, New Zealand
- Murphy D 2000 Response from Donald R. Murphy. In: Bullock-Saxton J, Murphy D, Norris C, Richardson C, Tunnell P 2000 The muscle designation debate. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):225–241
- Nachemson A 1986 Valsalva maneuver biomechanics. *Spine* 11:476–479
- Norris C 2000a Response from Chris Norris. In: Bullock-Saxton J, Murphy D, Norris C, Richardson C, Tunnell P 2000 The muscle designation debate. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):225–241
- Norris C 2000b Back stability. *Human Kinetics*, Leeds
- Owen F 1963 An endocrine interpretation of Chapman's reflexes. *Academy of Applied Osteopathy*, Newark, Ohio
- Panjabi M 1992 The stabilizing system of the spine. *Journal of Spinal Disorders* 5:383–389
- Paris S 1997 Differential diagnosis of lumbar, back and pelvic pain. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoekart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Petty N, Moore A 1998 *Neuromusculoskeletal examination and assessment*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Pizzorno J, Murray M 1990 *Encyclopaedia of natural medicine*. Optima, London
- Platzer W 1992 *Color atlas/text of human anatomy: vol 1, locomotor system*, 4th edn. Georg Thieme, Stuttgart
- RCR 1993 Making the best use of the department of radiology: guidelines for doctors, 2nd edn. Royal College of Radiologists, London
- Ranger I 1971 Abdominal wall pain due to nerve entrapment. *Practitioner* 206:791–792
- Rantanen J, Hyrme M, Falck B 1993 The multifidus muscle five years after surgery for lumbar disc herniation. *Spine* 19:1963–1967
- Rasch P, Burke R 1978 *Kinesiology and applied anatomy*. Lea and Febiger, Philadelphia
- Richardson C 2000 Response from Carolyn Richardson. In: Bullock-Saxton J, Murphy D, Norris C, Richardson C, Tunnell P 2000 The muscle designation debate. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):225–241
- Richardson C A, Jull G A 1995 Muscle control – pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy* 1(1):2–10
- Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J 1999 Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Rothstein J, Serge R, Wolf S 1991 *Rehabilitation specialist's handbook*. F A Davis, Philadelphia
- Schafer R 1987 *Clinical biomechanics*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Selye H 1974 *Stress without distress*. Lippincott, Philadelphia
- Serizawa K 1976 *Tsubo: vital points for oriental therapy*. Japan Publications, San Francisco
- Shealy C N 1984 Total life stress and symptomatology. *Journal of Holistic Medicine* 6(2):112–129
- Silvertolpe L 1989 A pathological erector spinae reflex. *Journal of Manual Medicine* 4:28
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Slocumb J 1984 Neurological factors in chronic pelvic pain: trigger points and the abdominal pelvic pain syndrome. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 149:536
- Snijders C, Vleeming A, Stoekart R, Mens J, Kleinrensink G 1997 Biomechanics of the interface between spine and pelvis in different positions. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoekart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Theobald G 1949 Relief and prevention of referred pain. *Journal of Obstetrics and Gynaecology of British Commonwealth* 56:447–460
- Thompson B 2001 Sacroiliac joint dysfunction: neuromuscular massage therapy perspective. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5(4):229–234
- Thomson H, Francis D 1977 Abdominal wall tenderness: a useful sign in the acute abdomen. *Lancet* 1:1053
- Travell J, Simons D 1983 *Myofascial pain and dysfunction – trigger point manual*, vol. 1: upper half of the body. Williams and Wilkins, Baltimore
- Travell J, Simons D 1992 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol. 2: the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Tunnell P 2000 Response from Pamela W. Tunnell. In: Bullock-Saxton J, Murphy D, Norris C, Richardson C, Tunnell P 2000 The muscle designation debate. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(4):225–241
- Vleeming A, Snijders C, Stoekart R, Mens J 1997a The role of the sacroiliac joints in coupling between spine, pelvis, legs and arms. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoekart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoekart R (eds) 1997b *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Waddell G 1998 *The back pain revolution*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Ward R (ed) 1997 *Foundations of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Werbach M 1996 Natural medicine for muscle strain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):18–19

Diferentes tipos de pelvis, 301
 La arquitectura pélvica, 302
 La cintura pélvica, 302
 El embarazo y la pelvis, 303
 Los huesos coxales, 306
 La sínfisis del pubis, 307
 El sacro, 307
 El cóccix, 310
 Los ligamentos pélvicos, 312
 Los agujeros ciáticos, 313
 La articulación sacroiliaca, 314
 La marcha y la pelvis, 316
 Consideraciones terapéuticas, 317
 El subtexto homeostático, 318
 Los problemas pélvicos y la zona lumbar, 318
 Síndrome cruzado inferior, 318
 Secuencia terapéutica, 319
 Reconocimiento de secuencias de descarga inapropiadas, 320
 Posible implicación de puntos gatillo, 321
 Detección, 321
 Las pruebas funcionales de Janda, 321
 Examen de la extensión de la cadera en posición prona, 322
 Prueba de abducción de la cadera, 322
 Pruebas de debilidad, 323
 Examen de fuerza y capacidad de sostén de los glúteos mayor y mediano, 323
 Examen de la fuerza del piriforme, 324
 Inclinações pélvicas, 324
 Examen y tratamiento de las disfunciones pélvica, sacra, iliaca y sacroiliaca, 326
 Ideas acerca de las estrategias terapéuticas, 327
 Temas referidos a la hipermovilidad, 327
 ¿Iliosacro o sacroiliaco?, 329
 Evaluación posicional estática del hueso coxal, 330
 Evaluación posicional estática del sacro, 330
 Torsiones sacras, 331
 Evaluaciones pélvicas en posición de pie, 331
 Evaluación de la orientación pélvica («inclinación») en posición de pie, 332
 Examen del equilibrio pélvico en posición de pie, 332
 Examen de la simetría de las EIPS en posición de pie, 332
 Prueba de flexión (iliosacra) en posición de pie, 332
 Prueba («de la cigüeña») en posición de pie o test de Gillet, 333
 Prueba de extensión de la cadera en posición de pie, 333
 Conducta vertebral durante las pruebas de flexión, 333
 Pruebas de rotoscoliosis vertebral en posiciones de pie y sedente, 334
 Evaluaciones pélvicas en posición sedente, 334
 Prueba en flexión (sacroiliaca) en posición sedente, 334
 Evaluaciones y protocolos terapéuticos para la pelvis en posición supina, 334
 Alineación pélvica en posición supina antes de la evaluación, 334
 Evaluación de la disfunción por desplazamiento en posición supina, 335
 TEM para el desplazamiento superior del hueso coxal, 335
 Evaluación de la disfunción pubiana, 335
 Tratamiento de la disfunción pubiana mediante TEM, 337
 Métodos de liberación posicional para el desplazamiento pubiano/disfunción inguinal (o el dolor suprapúbico), 337
 Evaluación de la disfunción iliosacra en posición supina, 338
 TEM para la lesión en cierre (*inflare*) del hueso iliaco, 340
 Tratamiento de la lesión en abertura (*outflare*) del hueso iliaco mediante TEM, 340

TEM para la inclinación anterior del hueso coxal: posición prona, 341
 TEM para la inclinación anterior del hueso coxal: posición supina, 341
 TEM para la inclinación posterior del hueso coxal: posición prona, 342
 Evaluaciones sacroiliacas funcionales en posición supina, 343
 Evaluación pélvica en posición prona y protocolos de tratamiento SI, 343
 Observación y palpación de los relieves anatómicos de la pelvis, 343
 Evaluación de la movilidad sacra en posición prona, 343
 Prueba de elevación activa del miembro inferior recto en posición prona, 344
 Prueba de apertura articular SI en posición prona (y tratamiento mediante TEM), 344
 TEM para la disfunción de la ASI, 344
 Movilización sacroiliaca mediante el uso de TEM, 345
 TLP sacra para la disfunción pélvica (incluyendo la ASI) en posición prona, 346
 Puntos dolorosos foraminales sacros, 346
 Tratamiento de la disfunción de la ASI mediante movilización con movimiento (MCM), 348
 Músculos de la pelvis, 348
 Iliaco, 348
 TNM para el iliaco, 349
 Liberación posicional para el iliaco, 350
 Grácil del muslo, 351
 Pectíneo, 351
 Aductor largo (primer aductor), 351
 Aductor corto (segundo aductor), 351
 Aductor mayor (tercer aductor), 352
 TNM para el grupo muscular de los aductores, 354
 Tratamiento mediante TEM del acortamiento de los aductores cortos del muslo, 356
 TLP para los aductores cortos, 357
 Tensor de la fascia lata, 357
 Palpación del TFL según Lewit, 358
 TNM para el TFL: posición supina, 359
 Tratamiento del TFL acortado mediante TEM en posición supina, 360
 Liberación posicional del TFL, 361
 Cuadrado lumbar, 361
 TNM para el cuadrado lumbar: decúbito lateral, 361
 Glúteo mayor, 363
 TNM para el glúteo mayor: decúbito lateral, 364
 Glúteo mediano, 365
 Glúteo menor, 366
 TNM para el grupo de los músculos glúteos: decúbito lateral, 367
 TNM (europea) de Lief para la zona glútea, 368
 Autoaplicación de TEM para el glúteo mayor, 369
 Liberación posicional para el glúteo mediano, 369
 Piriforme, 369
 TNM para el piriforme: decúbito lateral, 372
 TEM en decúbito lateral y tratamiento compresivo del piriforme, 373
 Examen mediante TNM de las regiones iliolumbar, sacroiliaca y sacrotuberosa, 374
 Región del ligamento iliolumbar, 374
 TNM para la región del ligamento iliolumbar, 375
 Región de los ligamentos sacroiliacos, 376
 TNM para la región sacra, 378
 Liberación posicional para los ligamentos sacroiliacos, 378
 Ligamento sacrotuberoso, 379
 Método del ligamento sacrotuberoso: posición prona, 382
 Liberación posicional para el ligamento sacrotuberoso, 384
 Otros músculos de la pelvis, 384
 Los músculos del diafragma pélvico, 384
 TNM para la región intrarrectal, 386

La pelvis

La pelvis (literalmente bacinete) «es masiva, dado que su función principal consiste en resistir la compresión y otras fuerzas debidas al peso corporal y a su poderosa musculatura ...» (*Anatomía de Gray*, 1995)

Las adaptaciones funcionales crean los rasgos estructurales de la pelvis, cuyos propósitos primarios en ambos sexos son la locomoción y el sostén, y, específicamente en la mujer, el parto. La pelvis masculina y la femenina, por consiguiente, son claramente diferentes y muestran variaciones esqueléticas marcadas.

Una lista parcial de las diferencias pélvicas relacionadas con el sexo comprende las características siguientes:

- La cavidad pélvica es de mayor longitud y de forma más cónica en el hombre, y más corta y cilíndrica en la mujer.
- La pelvis masculina posee una arquitectura más densa, para la fijación de los grupos musculares más grandes.
- La cresta iliaca masculina es más rugosa y está medialmente más inclinada hacia delante. Los huesos ilíacos de la mujer están más inclinados en sentido vertical pero no ascienden tanto como en el hombre, lo que hace que las fosas ilíacas sean más superficiales. Probablemente esto sea responsable de la mayor prominencia de las caderas en las mujeres (*Anatomía de Gray*, pág. 674).
- En la mujer, la base sacra y el sacro en general son más amplios que en el hombre.
- El acetábulo masculino es más grande que el femenino.
- En las mujeres, el pubis, que forma la pared pélvica anterior, presenta menor altura que en los hombres.

DIFERENTES TIPOS DE PELVIS

La *Anatomía de Gray* (1995) sugiere cuatro tipos pélvicos principales. Las diferencias son mayores en la abertura inferior que en la cresta.

- *Antropoide* (sólo en hombres). Es común en el sexo masculino y presenta una concavidad pélvica típicamente profunda y bastante estrecha.
- *Androide* (habitual en hombres y mujeres). De diseño intermedio, entre el antropoide y el ginecoide.

- *Ginecoide* (sólo en mujeres). Caracterizado por presentar una concavidad pélvica amplia y superficial.
- *Platipeloide* (raro). Con una concavidad pélvica aún más amplia y superficial que la ginecoide.

LA ARQUITECTURA PÉLVICA

La pelvis está compuesta por dos huesos coxales (compuestos por ilion, isquion y pubis), actuando el sacro como una cuña en los iliones, por detrás. Los huesos ilion, isquion y pubis presentan conexiones cartilaginosas en los jóvenes, pero se funden para transformarse en un solo hueso en la vida adulta.

Cada hueso coxal se articula con su par por delante en la sínfisis pubiana, conformando así la cintura pélvica. En la superficie lateral de cada hueso coxal, una depresión profunda en forma de cáliz forma el acetábulo, para la articulación con la cabeza femoral. El acetábulo comprende la unión de los huesos ilion, isquion y pubis, y su articulación con el fémur

constituye una articulación que realmente constituye el punto de encuentro de una esfera y un cuenco.

La cintura pélvica

Está formada por:

- Dos huesos coxales, a su vez constituidos por los huesos ilíacos, isquiáticos y pubianos. Estos tres huesos poseen conexiones cartilaginosas que se funden para transformarse en la vida adulta en un solo hueso.
- El sacro, que se sitúa entre los iliones a modo de cuña.
- El cóccix, que comprende uno o dos huesos y se une al sacro, formado a su vez por cuatro vértebras rudimentarias fusionadas.
- Diversas estructuras ligamentarias, que en gran parte unen la pelvis.
- Lee (1999) incluye como parte de la estructura pélvica los dos huesos femorales.

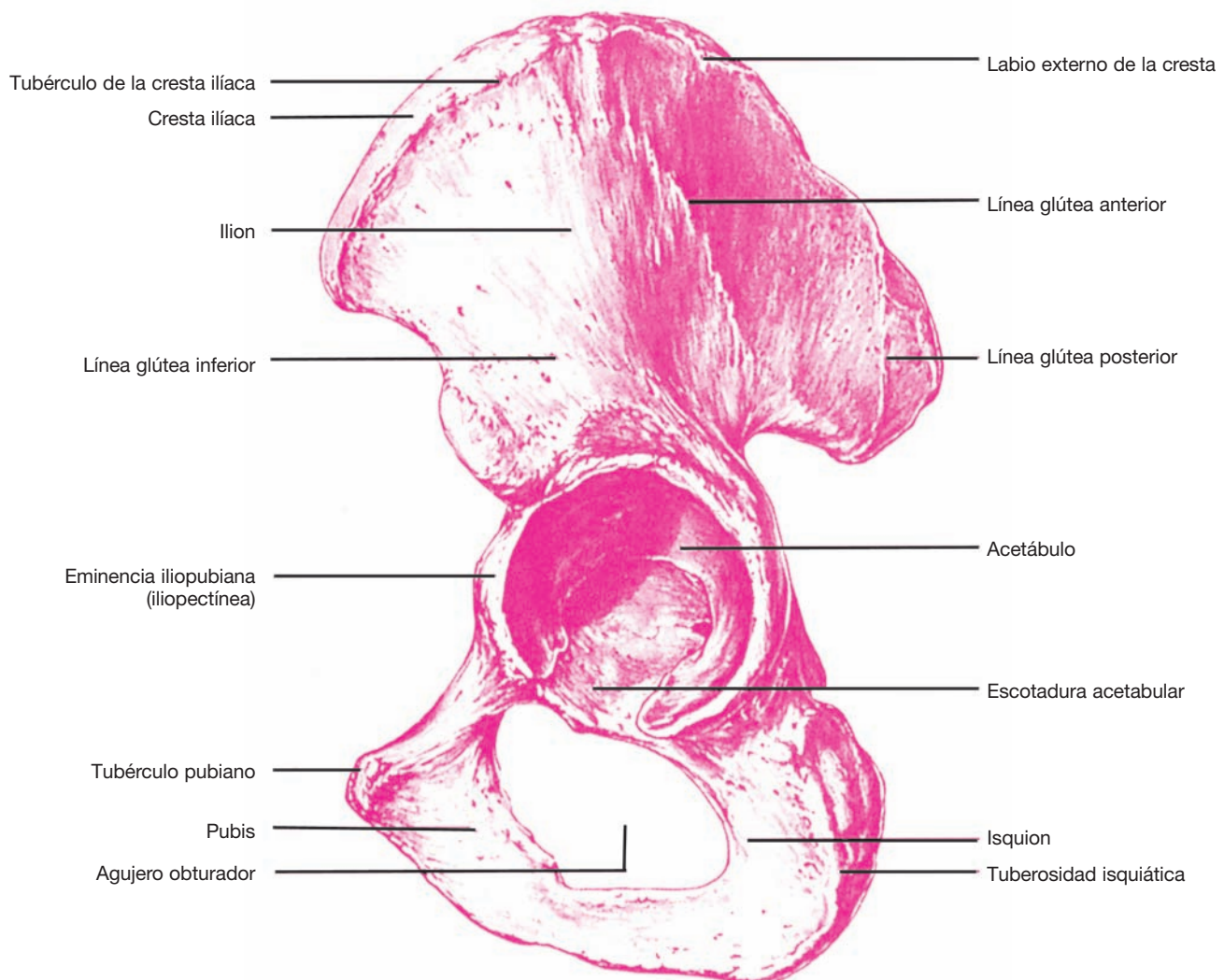


Figura 11.1. A. Vista lateral (externa) del hueso coxal izquierdo (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

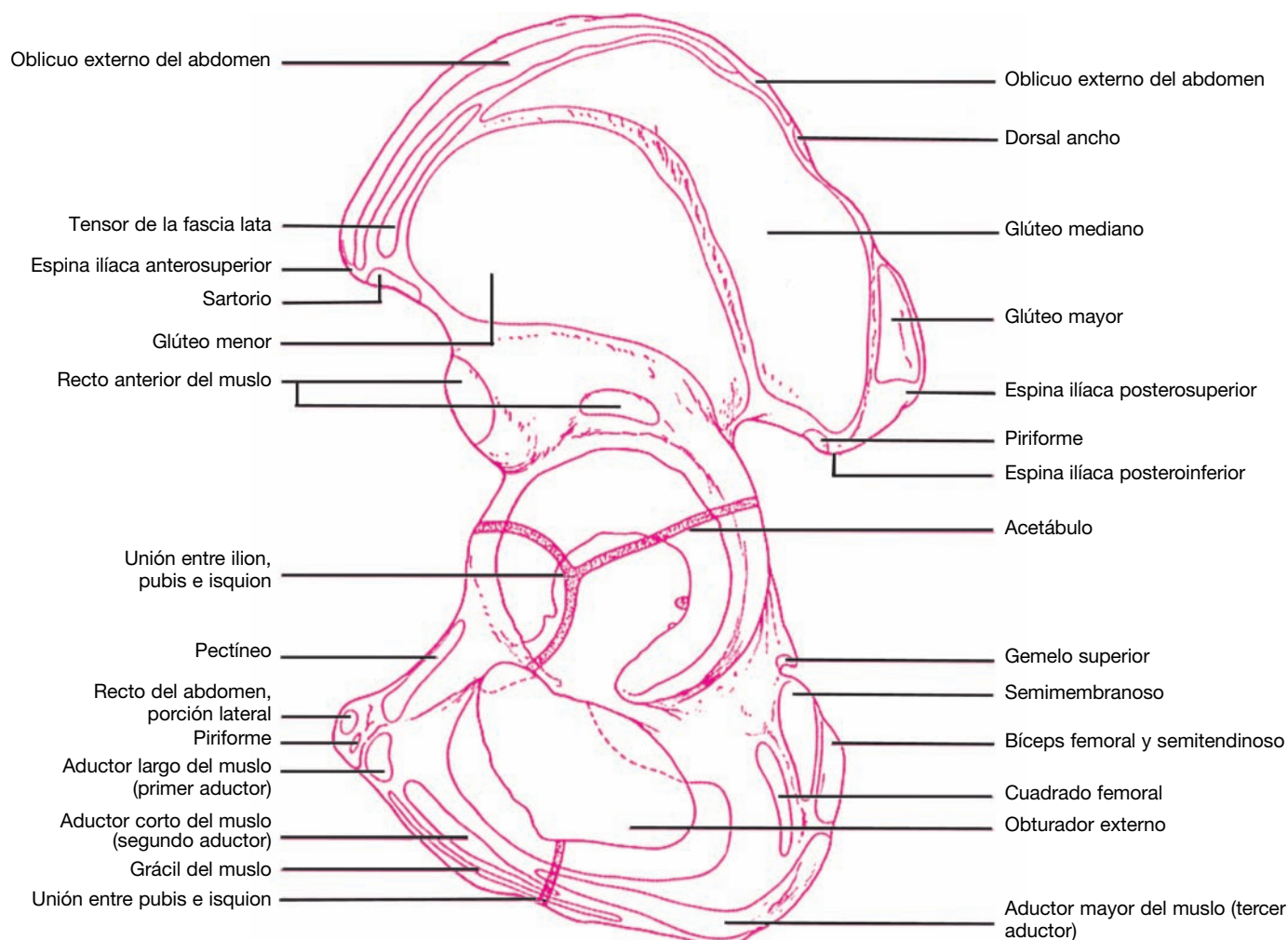


Figura 11.1 (cont.). B. Inserciones musculares; las líneas epifisarias se presentan sombreadas (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

La principal función de la cintura pélvica consiste en ofrecer para la locomoción un mecanismo vinculante entre la parte superior del cuerpo y las extremidades inferiores; no obstante, también procura sostén a los órganos del abdomen y la pelvis (*Anatomía de Gray*, 1995, pág. 678). Las posibilidades expansivas de la pelvis durante la gestación y el parto son aumentadas por la implicación hormonal, que posibilita la relajación de los ligamentos de sostén y, en consecuencia, una gradual y significativa distorsión estructural.

El embarazo y la pelvis

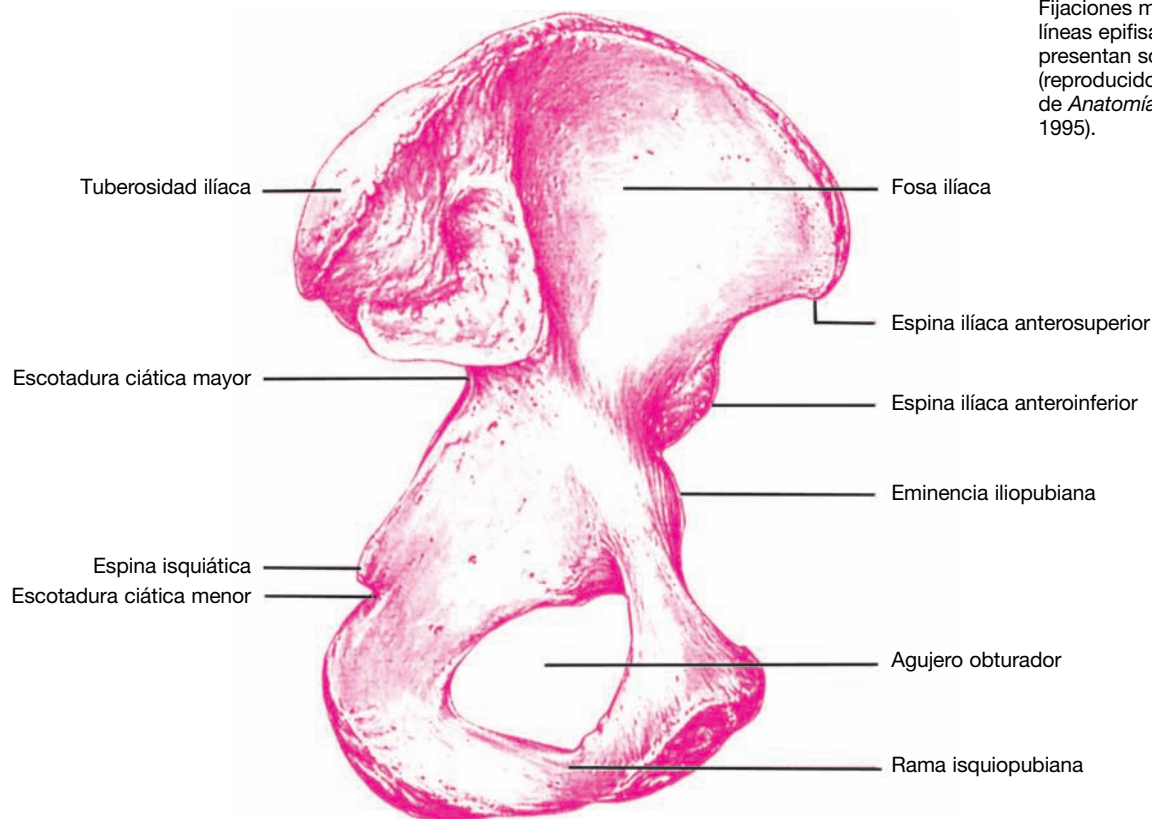
Durante la gestación los ligamentos de la pelvis se relajan, haciendo que las articulaciones a las que se fijan sean flexibles para la expansión, con lo que a menudo otorgan inestabilidad al proceso. La relajación de estructuras previamente estables incrementa la disfunción potencial. En la *Anatomía de Gray* (1995, pág. 678) se describe que:

La relajación hace que el mecanismo de bloqueo sacroilíaco sea menos efectivo, permitiendo una mayor rotación y quizá también alteraciones de los diámetros de la pelvis en el momento del parto, aunque este efecto sea probablemente pequeño. El mecanismo de bloqueo alterado desvía el sobreesfuerzo de portar peso en los ligamentos, [observándose] con frecuencia después del embarazo una sobrecarga sacroilíaca. Transcurrido el parto, los ligamentos se estrechan y el mecanismo de traba mejora; esto puede suceder asimismo en una posición adoptada durante la gestación.

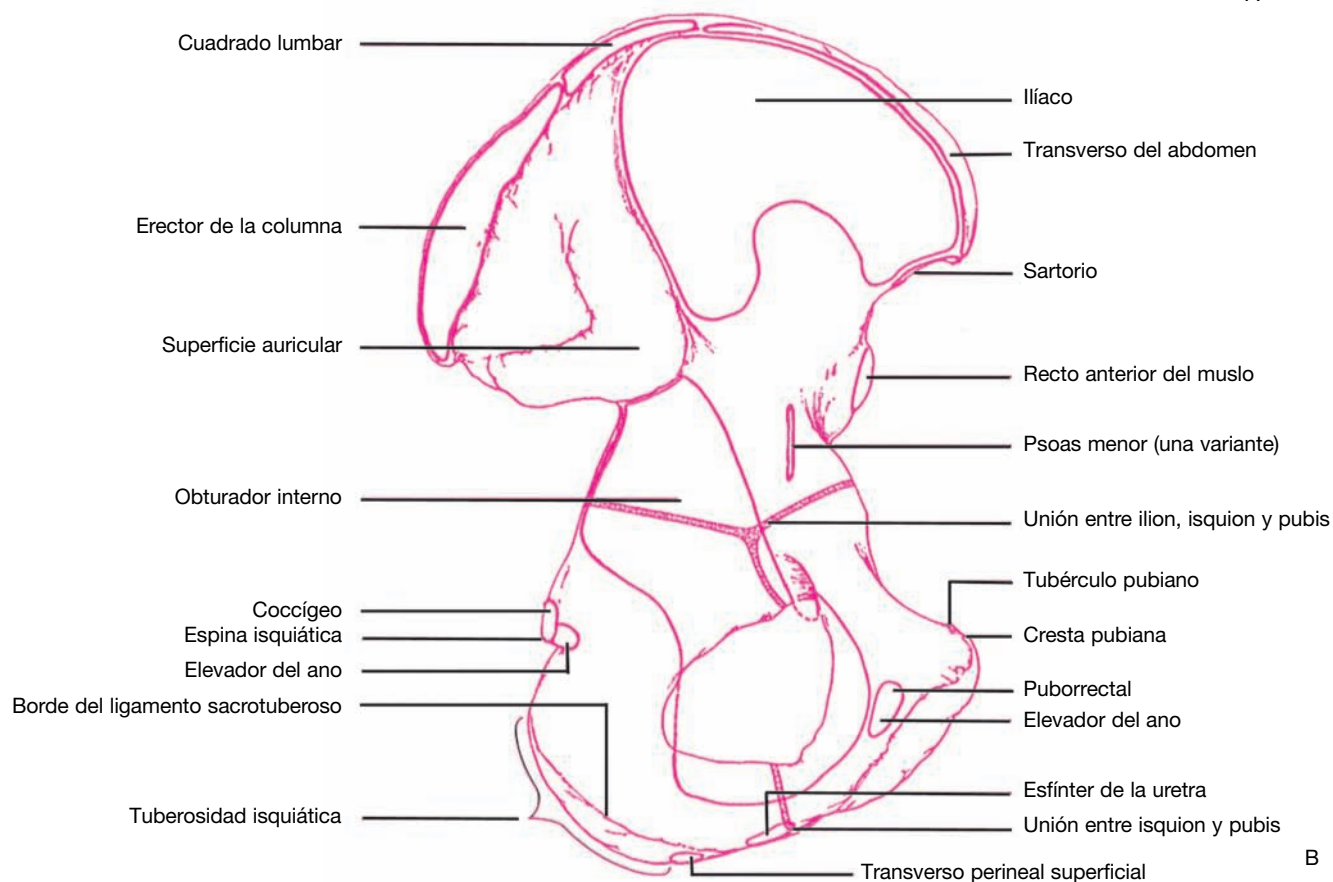
Nota. Los mecanismos de bloqueo de la forma y de las fuerzas de la ASI se describen más adelante en este mismo capítulo.

Levangie y Norkin (2001) describen las influencias de la *relaxina*, una hormona producida durante el embarazo que, se supone, activa el sistema colagenolítico. Este sistema altera la sustancia fundamental al aumentar su contenido de agua y reducir la viscosidad; asimismo, regula la nueva formación de colágeno.

Figura 11.2. A. Vista medial (interna) del hueso coxal izquierdo. B. Fijaciones musculares; las líneas epifisarias se presentan sombreadas (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).



A



B

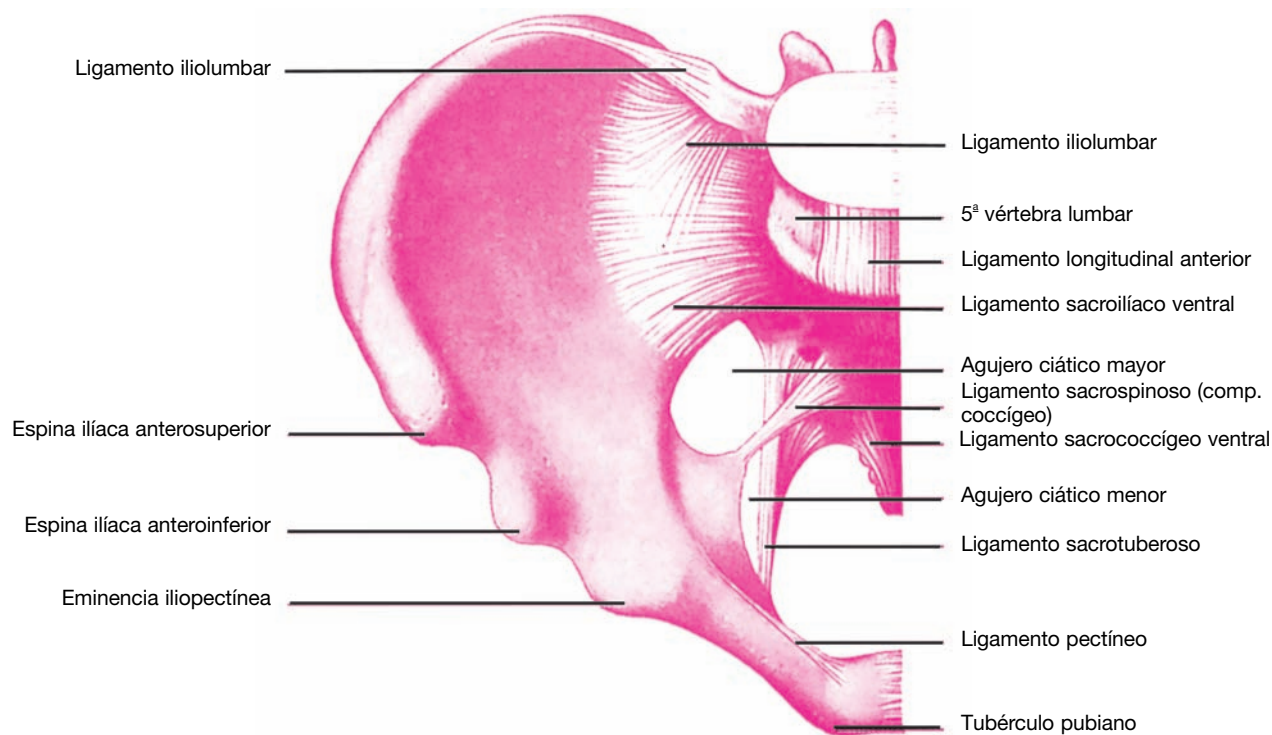


Figura 11.3. Articulaciones y ligamentos de la mitad derecha de la pelvis: Cara anterior. La espina ilíaca anterosuperior y el tubérculo pubiano se encuentran en el mismo plano coronal. Obsérvese la inclinación del «reborde» (entrada) de la pelvis menor (o verdadera), los límites de los agujeros ciáticos y el estrecho inferior de la pelvis (parcialmente oculto) (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

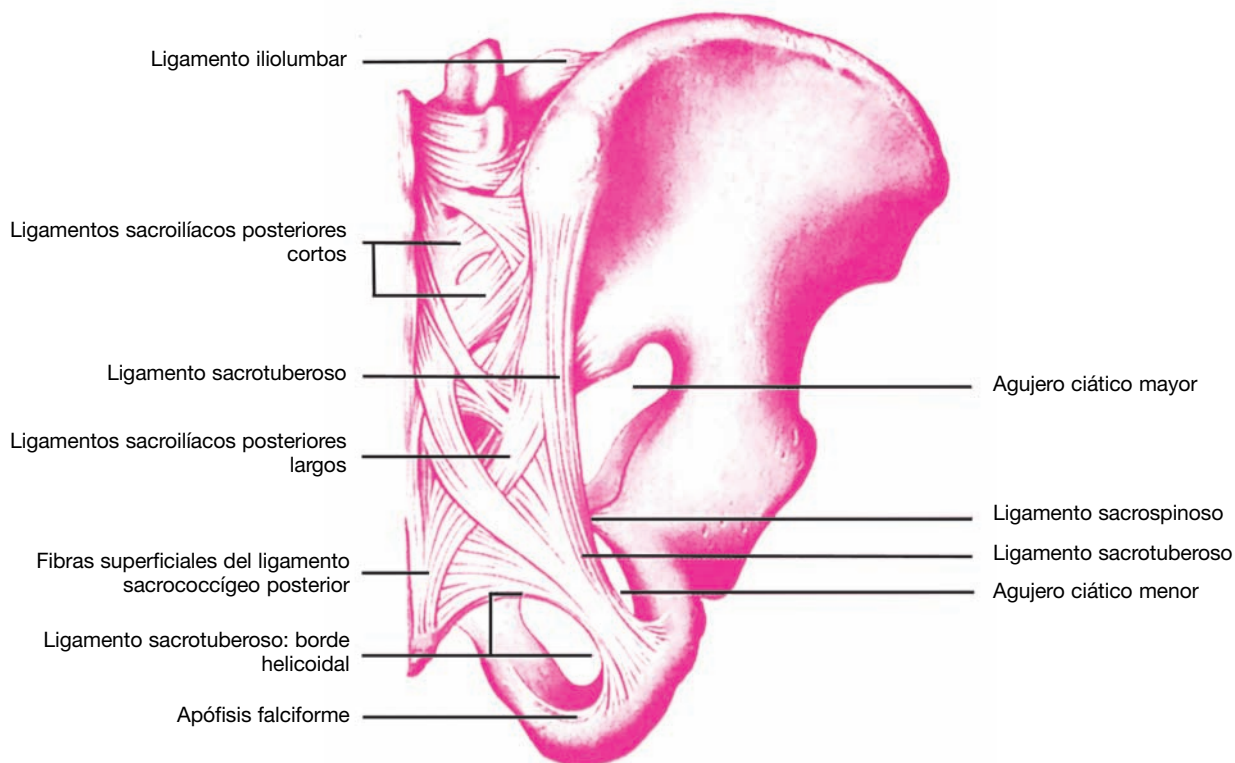


Figura 11.4. Articulaciones y ligamentos de la cara posterior de la mitad derecha de la pelvis y la 5ª vértebra lumbar (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

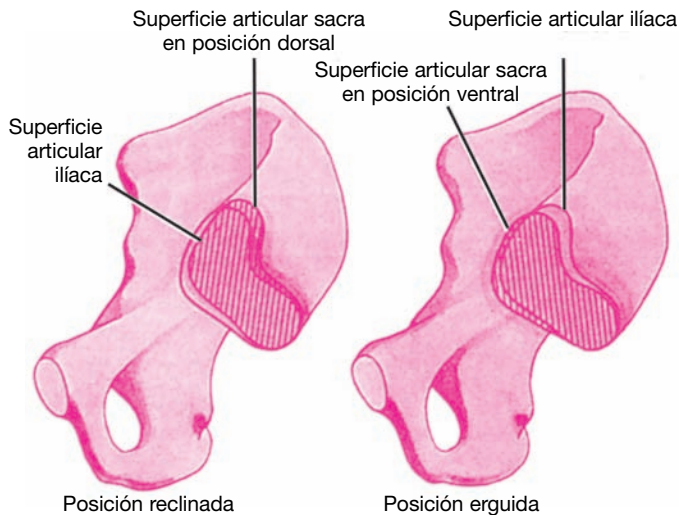


Figura 11.5. Relación cambiante (rotación) de las superficies auriculares del sacro y el hueso ilíaco cuando se pasa de una postura reclinada a la erguida (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

La acción de la relaxina consiste en reducir la fuerza intrínseca y la rigidez del colágeno; se considera que es responsable del ablandamiento de los ligamentos que sostienen las articulaciones sacroilíacas y la sínfisis del pubis. En consecuencia, las articulaciones se hacen más móviles y menos estables, aumentando las probabilidades de lesión de tales articulaciones. La combinación de ligamentos posteriores flojos y desviación del peso hacia delante por causa de un útero pesado puede dar lugar a un movimiento excesivo de los huesos ilíacos sobre el sacro, provocando el estiramiento de las cápsulas articulares sacroilíacas.

Cyriax (1982) señala que la relaxina está presente hasta 3 meses después del embarazo. En opinión de los autores, ése es el momento ideal para evaluar y tratar un posible desplazamiento de los huesos de la pelvis ocurrido por causa del embarazo y/o el trabajo de parto.

De ser posible, la corrección de estas situaciones debería tener lugar antes de que la depleción de la relaxina afirme los ligamentos en su relación con los huesos en posiciones inapropiadas.

Lee (1999) informa:

Los cambios morfológicos de la cintura pélvica asociados con el embarazo son universales, y a menudo transcurren sin síntomas. En ocasiones, a partir de las semanas 26 a 28 las mujeres presentan en progresivo aumento dolor a la palpación en la articulación sacroilíaca y/o la sínfisis del pubis, secundario a la pérdida de la función cinética. Normalmente, la cintura pélvica retorna a su estado pregravídico entre 3 y 6 meses después del parto, requiriendo durante este período simplemente estabilización externa.

El tipo de cinturón estabilizador sugerido por Lee se usa justamente por arriba de los trocánteres mayores a fin de aumentar los mecanismos de bloqueo de la forma en la articu-

lación sacroilíaca «hasta el momento en que el tejido conectivo se estreche y se produzca la rehabilitación de los mecanismos de bloqueo de fuerzas».

La rehabilitación de la ASI se describe más adelante en este capítulo.

Los huesos coxales

Como ya se ha mencionado, cada hueso coxal está formado por tres componentes óseos, ilion, isquion y pubis. Cada uno de ellos puede describirse por separado.

Ilion

- Una cresta en forma de abanico se «curva sinuosamente» (*Anatomía de Gray*, 1995) para conectar la espina ilíaca anterosuperior (EIAS) con la espina ilíaca posterosuperior (EIPS, que se palpa con facilidad por debajo del área «deprimida», aproximadamente 4 cm lateral respecto a la segunda espina sacra). La EIAS es palpable en el extremo lateral del pliegue inguinal.
- La porción lateral del ilion forma la cara superior del acetábulo, que alberga la cabeza femoral.
- Inferiormente a la EIPS se encuentra la espina ilíaca posteroinferior (EIPi), inmediatamente por detrás de la superficie articular de la articulación sacroilíaca (SI).
- La superficie articular, que forma la porción ilíaca de la ASI, tiene forma de L y se halla en la cara posterosuperior de la superficie medial de cada ilion.
- La superficie articular en forma de L posee una rama larga, que corre de delante atrás, y una rama corta, que corre de abajo arriba.
- Una cantidad de importantes músculos y ligamentos se une al ilion, entre ellos el cuadrado lumbar, erector de la columna, ilíaco, transversos del abdomen, recto anterior del muslo, glúteos menor, mediano y mayor, sartorio, tensor de la fascia lata, oblicuos del abdomen externo e interno, dorsal ancho y piriforme (Figuras 11.1B y 11.2B).

Isquion

- Cada isquion forma la cara inferoposterior de su respectivo hueso coxal.
- Anteriormente al borde isquiático se encuentra el agujero obturador.
- Una tuberosidad que se proyecta desde el cuerpo del isquion recibe el peso de la parte superior del cuerpo en posición sentada.
- La parte superior del cuerpo isquiático forma el piso del acetábulo, así como una porción de la parte posterior de la superficie articular de la articulación de la cadera.
- Una proyección (rama), anteromedial respecto a la cara inferior del cuerpo isquiático, se une a la rama inferior del pubis.
- Hay numerosas inserciones musculares al isquion, siendo las más notables los músculos isquiocrurales (bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso), cuadrado femoral, obturador externo y aductor mayor (véanse las Figuras 11.1B y 11.2B).

Los huesos pubianos

- La cara anterior de la pelvis está formada por la unión de las dos ramas púbicas, en la sínfisis del pubis.
- El pubis se une al ilion por arriba mediante la rama pubiana superior, que constituye la porción anterior del acetábulo.
- La rama pubiana inferior se une al isquion en la cara medial del agujero obturador.
- Se conectan al pubis muchas inserciones musculares, entre ellas el grácil del muslo, los aductores corto y largo, el pectíneo y el recto del abdomen (porción lateral) (Figuras 11.1B y 11.2B).

La sínfisis del pubis

- La unión de los dos huesos pubianos es fibrocartilaginosa y tiene lugar mediante los ligamentos pubianos superior y arqueado.
- Un disco interpubiano conecta las superficies mediales de los huesos pubianos.

De acuerdo con la *Anatomía de Gray* (1995): «Los movimientos han sido poco descritos. Son posibles la angulación, la rotación y el desplazamiento, pero sólo ligeros... Se dice que cierta separación ocurre en un momento tardío de la gestación y durante el parto.» Pese a que la *Anatomía de Gray* sugiere un desplazamiento «posible pero ligero» de la sínfisis, la experiencia clínica osteopática y quiropráctica contradice esta aparente minimización de la potencial disfunción pubiana. Los patrones disfuncionales del pubis y los tratamientos sugeridos se presentan en la página 335 (Greenman, 1996; Ward, 1997).

El sacro

- Por regla general, el sacro femenino es más corto y ancho que el masculino (como la cavidad pélvica; véanse las notas acerca de los tipos pélvicos en la pág. 301).
- El sacro, una fusión triangular de cinco vértebras, se coloca en cuña entre los huesos coxales, para formar la pared posterosuperior de la cavidad pélvica.
- El extremo caudal del sacro (el vértice) se articula con el cóccix, en tanto la cara cefálica aplanada (la base) se articula con la 5ª vértebra lumbar, en el ángulo sacrovertebral.
- La superficie dorsal del sacro es convexa, y la ventral, cóncava.
- La base sacra es amplia en sentido transversal, con un reborde que se proyecta hacia delante, el promontorio sacro.
- El agujero sacrococcígeo, caudal, es de forma triangular y se conoce como hiato sacro.
- Las apófisis articulares superiores del sacro, de forma cóncava, se proyectan en sentido craneal articulándose con las apófisis articulares inferiores de la 5ª vértebra lumbar.
- Apófisis transversas y elementos costales modificados se fusionan entre sí y al resto de la estructura vertebral modificada para formar el *ala* o masa lateral del sacro.
- Por lo general, la superficie ventral del sacro es cóncava desde los puntos de vista vertical y transversal.
- Los cuatro pares de agujeros sacros tienen acceso al conducto sacro por vía de los agujeros intervertebrales, a tra-

vés de los cuales pasan los ramos ventrales de los cuatro nervios sacros superiores, sobre la superficie ventral.

- Lateralmente a los agujeros se fusionan elementos costales, y junto con las apófisis transversas (también conocidas como elementos costales) conforman la cara lateral del sacro.
- La superficie dorsal del sacro presenta una «cresta» sacra con tres o cuatro tubérculos vertebrales, provenientes de vértebras sacras fusionadas.
- Por debajo del tubérculo vertebral inferior se encuentra el hiato sacro, formado por el fracaso de la lámina del 5º segmento sacro en unirse medialmente, exponiendo así la superficie dorsal del 5º cuerpo vertebral sacro.
- A lo largo de los tubérculos sacros hay láminas fusionadas; lateralmente respecto a ellas están los agujeros sacros dorsales (que dan lugar al conducto sacro), por donde corren los ramos dorsales de los nervios vertebrales sacros.
- Medial a los agujeros se despliega la cresta sacra intermedia, compuesta por apófisis articulares sacras fusionadas, sin que dicha fusión alcance el par más inferior (el 5º), que se proyecta caudalmente para formar los cuernos (astas) del sacro, a cada lado del hiato sacro.
- Los cuernos del sacro se unen con los cuernos del cóccix mediante los ligamentos intercornuales.
- La superficie lateral del sacro está formada por la fusión de las apófisis transversas vertebrales y los elementos costales.
- La mitad inferior de la superficie lateral tiene forma de L y es ancha (superficie auricular) y se articula con el ilion (ver la pág. 314, articulación sacroiliaca).
- Posteriormente a la superficie auricular hay una área rugosa en la que se observan inserciones ligamentarias (ver más adelante en este mismo capítulo).
- El vértice sacro sale de la porción inferior del 5º cuerpo vertebral sacro y posee una faceta oval que se articula con el cóccix.
- El conducto sacro, como se describió, se forma a partir de los agujeros vertebrales sacros fusionados, apuntando la porción superior de su abertura triangular en dirección craneal cuando el sujeto se encuentra en posición erguida.
- La cola de caballo, el *filum terminale* y las meninges espinales corren a través del conducto sacro.
- Las paredes laterales del conducto se abren a los agujeros vertebrales sacros, mientras por debajo el conducto se abre al hiato sacro.
- El *filum terminale* (que se fija a la punta del cóccix) sale del hiato sacro (igual que los quintos nervios espinales sacros).
- Fijándose a las superficies ventral y dorsal del cuerpo de la primera vértebra sacra se encuentran fibras terminales de los ligamentos longitudinales anterior y posterior. La porción más baja de los ligamentos amarillos se fija a los bordes laminares superiores.
- El ala o masa lateral es suave hacia arriba (cubierta por el psoas mayor) y lateralmente rugosa, donde se fija el ligamento iliolumbar. El músculo ilíaco se une a la cara anterolateral de esta área.
- La superficie pélvica del sacro proporciona inserción para los músculos piriformes.
- Corriendo por delante de éstos una vez surgidas de los agujeros pélvicos, se encuentran las primeras tres ramas ventrales sacras.

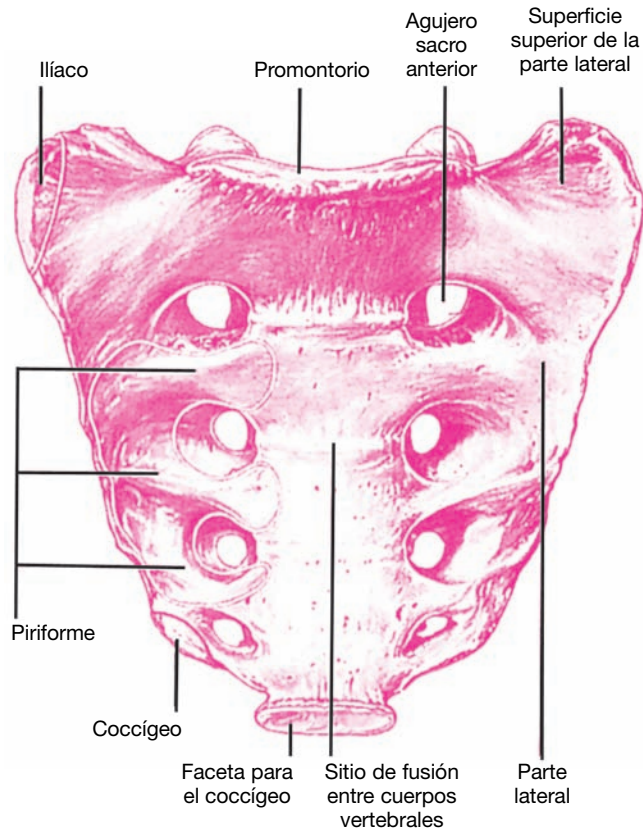


Figura 11.6. Superficie pélvica del sacro (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

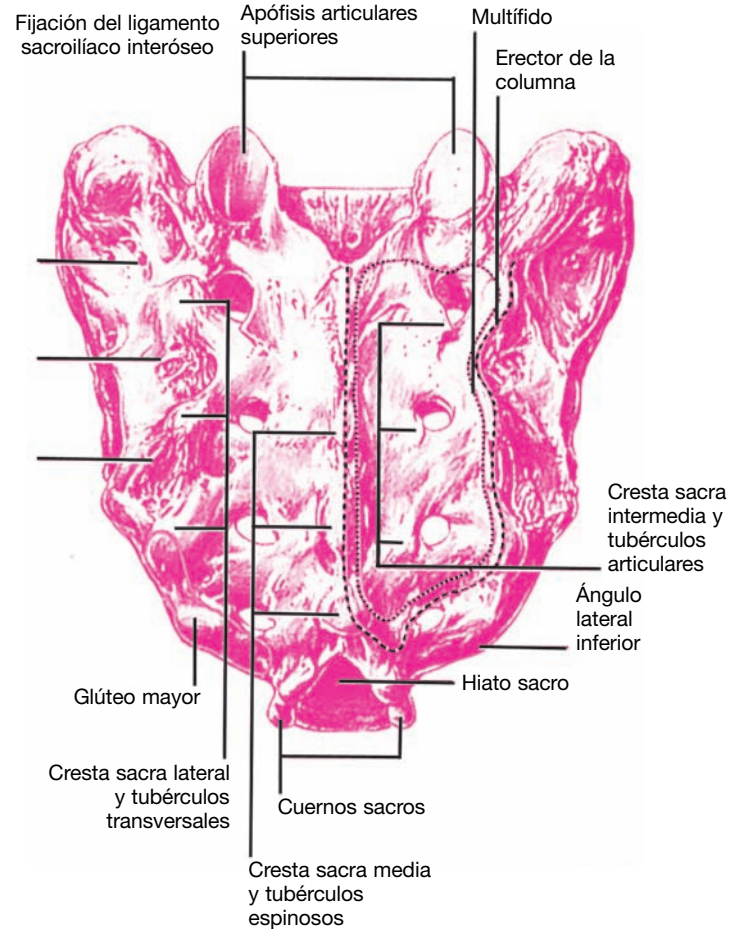


Figura 11.7. Superficie dorsal del sacro (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

- Los troncos simpáticos y los vasos sacros medios descienden medialmente respecto a los agujeros, quedando directamente en contacto con las superficies óseas.
- Los vasos sacros laterales descienden lateralmente respecto a los agujeros, también en contacto con la superficie ósea.
- La superficie ventral de los segmentos sacros superiores está cubierta por el peritoneo parietal y es cruzada por la fijación del mesocolon sigmoide.
- El recto se halla en contacto directo con las superficies pélvicas de las vértebras sacras 3ª, 4ª y 5ª.
- El erector de la columna se fija a la superficie sacra dorsal por encima del multifido, que también se fija al sacro.
- Cuando emergen de los agujeros dorsales, las tres ramas espinales sacras superiores penetran en estos músculos.
- La superficie auricular está cubierta por cartílago y presenta elevaciones en los sentidos craneal y caudal. Posteriormente respecto a la superficie auricular hay depresiones y puntos rugosos de fijación para los ligamentos interóseos sacroiliacos.

- Inferiormente a la superficie auricular se halla un racimo de puntos de fijación para el glúteo mayor y el coccígeo, así como para los ligamentos sacrotuberoso y sacrospinoso.

Funciones del sacro

Bogduk (1997) ha desmitificado elegantemente el papel del sacro.

El sacro es masivo pero no porque lleve la carga de la columna vertebral. Después de todo, la vértebra L5 porta tanta carga como el sacro pero es considerablemente menor. Antes bien, el sacro es masivo porque debe quedar fijado a la pelvis entre los dos huesos ilíacos. El volumen del sacro se encuentra en los cuerpos y en los componentes transversos de los dos segmentos superiores y en la porción superior del tercer segmento.

Estos segmentos están diseñados para permitir al sacro quedar bloqueado en la cintura pélvica y transferir fuerzas axiales lateralmente hacia las extremidades inferiores y viceversa.

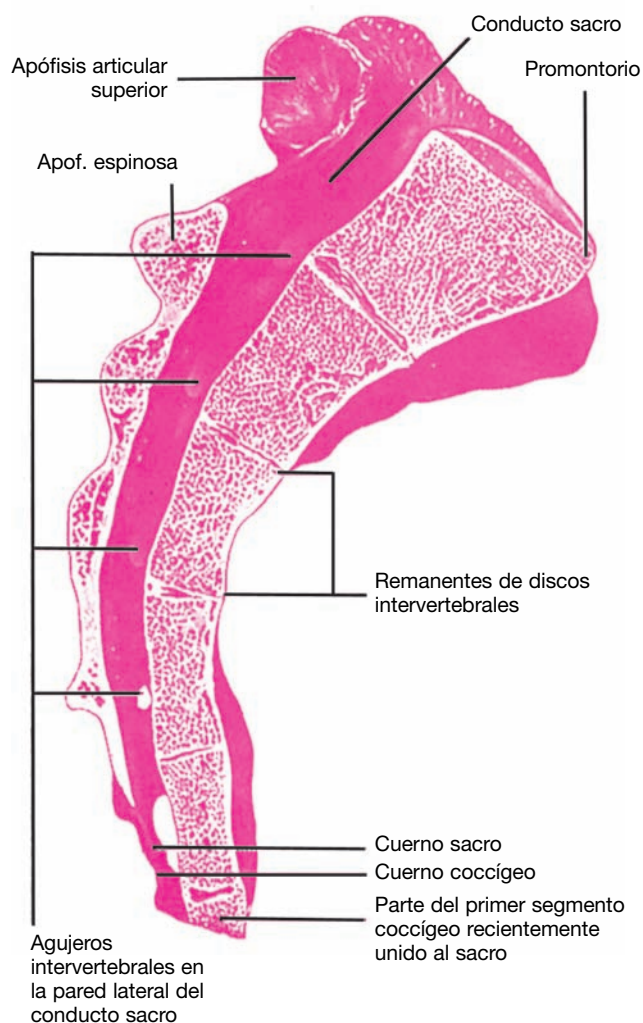


Figura 11.8. Corte sagital medio del sacro (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

Por consiguiente, el sacro es una cuña glorificada, con todo el refinado diseño requerido para llevar a cabo su papel, así como para permitir el paso a través de sus estructuras neurales, ofrecer puntos de fijación a diversos ligamentos e implicarse en grados mínimos con el movimiento articular entre él mismo y los iliones.

Nutación

El movimiento del sacro entre los huesos ilíacos implica una inclinación, conocida como nutación, que hace que el promontorio sacro se mueva hacia delante. La contranutación es el retorno a la posición inicial neutra desde una posi-

ción nutada, así como el movimiento del promontorio sacro hacia atrás.

La nutación y la contranutación sacras bilaterales tienen lugar alrededor de un eje coronal dentro del ligamento interóseo.

La nutación sacra unilateral ocurre cuando se extiende la extremidad inferior. Hay también un grado constante de nutación (muscular) alternante, «apuntalada», en la posición de pie (Dorman, 1997). Ciertas influencias de la función sacroilíaca se describen más adelante en este capítulo.

Las Figuras 11.9 y 11.10 ilustran con claridad la forma en que durante la nutación la ASI permite una acción deslizante del sacro hacia abajo (caudal), a lo largo de la rama corta de la articulación, y hacia atrás, a lo largo de la rama larga; el grado total de movimiento en cada nutación o contranutación no excede los 2 mm, pero es palpable (véanse las pruebas palpatorias más adelante en este capítulo). Snijders *et al.* (1997) señalan que el multifido y el elevador del ano actúan como una pareja de fuerzas para ayudar a controlar los procesos de nutación y contranutación del sacro.

Diferencias sacras (Figura 11.11)

Lewit (1985) reconoce el temprano trabajo de Erdmann (1956) y Gutmann (1965) respecto a la biomecánica pélvica.

Gutmann y Erdmann distinguen tres tipos pélvicos (sacros), con diferencias de largo alcance en cuanto a su función y su posible patología. El primero presenta un sacro largo y un promontorio sacro (es decir, la proyección anterior de la base sacra, que refleja el ángulo entre la base y la vertical)

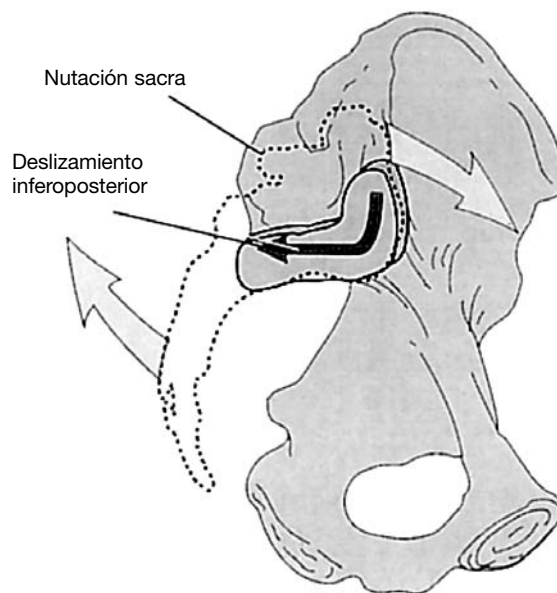


Figura 11.9. Cuando el sacro nuta, su superficie articular se desliza en sentido inferoposterior respecto al hueso coxal (reproducido con permiso de Lee, 1999).

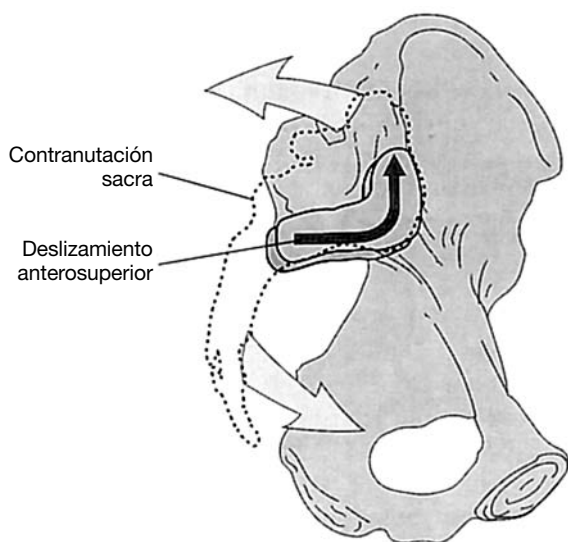


Figura 11.10. Cuando el sacro contranuta, su superficie articular se desliza en sentido anterosuperior respecto al hueso coxal (reproducido con permiso de Lee, 1999).

elevado; el segundo es un promedio de tipo intermedio, y el tercero muestra un promontorio bajo, con considerable inclinación de la pelvis.

Cuanto mayor sea el ángulo entre el plano de la base sacra y la vertical, más será posible que la curvatura lumbar sea profunda, en tanto cuanto más desdibujado sea el ángulo en-

tre el plano de la base sacra y la vertical, más aplanada será la columna lumbar. El ángulo extremo que se observa en el tercer tipo corresponde al tipo de orientación lumbar y pélvica observada en la espondilolistesis, en la que L5 prácticamente se desliza hacia delante desde la base sacra sobre la cual se sustenta.

El cóccix

- El cóccix está compuesto por tres, cuatro (lo más común) o cinco vértebras rudimentarias, fusionadas entre sí. El primer cuerpo vertebral cóccigeo constituye su superficie superior, o base, y se articula con el vértice del sacro.
- Dorsolateralmente a la faceta se hallan dos cuernos cóccigeos, que se articulan con los cuernos sacros hacia arriba.
- Algo más lateralmente hay un disco fibrocartilaginoso delgado, entre las superficies del cóccix y el sacro.
- Apófisis transversas rudimentarias se proyectan en sentido superolateral, algunas veces articulándose y otras fusionándose con el ángulo sacro inferolateral, para completar el 5º agujero sacro.
- Los segmentos cóccigeos 2 y 4 se hacen progresivamente más angostos, siendo descritos en la *Anatomía de Gray* (1995) como «simples nódulos fusionados».
- Los músculos elevador del ano y cóccigeo se fijan lateralmente a la superficie pélvica.
- El ligamento sacrocóccigeo ventral se fija ventralmente al primer cuerpo vertebral cóccigeo y a veces al segundo, así como a los cuernos.
- Entre el 5º cuerpo sacro y los cuernos, un agujero intervertebral permite el paso del 5º nervio sacroespinal.
- La superficie dorsal del cóccix presenta inserciones del glúteo mayor, el esfínter externo del ano (en la misma punta) y los ligamentos sacrocóccigeos dorsales superficial y profundo.

Tabla 11.1. Diferentes tipos de sacro (modificado de Lewit, 1985)

	Tipo 1 Promontorio elevado	Tipo 2 Promontorio promedio	Tipo 3 Promontorio bajo
Ángulo base sacra/vertical	15°-30°	30°-50°	50°-70°
Posición del disco de L4	Sobre las crestas ilíacas	A nivel de las crestas ilíacas	Por debajo de las crestas ilíacas
Curvatura vertebral	Plana	Normal/promedio	Aumentada
Hallazgos radiológicos	Una línea vertical desde el oído cae por detrás de la articulación de la cadera/promontorio	Ídem tipo 1	La línea vertical cae frente al promontorio y la articulación de la cadera
Consecuencias clínicas	Hipermovilidad; problemas en el disco de L5	Bloqueo; problemas en el disco de L4	Artrosis de las articulaciones lumbosacra, sacroilíaca y de la cadera; dolor ligamentario

Las consecuencias musculares de los diferentes tipos sacros variarán considerablemente. Sin embargo, es predecible que la inestabilidad relativa del tipo 1 podría producir una actividad musculoligamentaria protectora en exceso (por ejemplo, desde los músculos isquocrurales, para ayudar a asegurar las articulaciones sacroilíacas mediante los ligamentos sacrotuberosos), en tanto que una profundidad excesiva de la curvatura lumbar, de tipo 3, producirá un acortamiento extremo del erector de la columna lumbar, con la consecutiva inhibición de la musculatura abdominal.

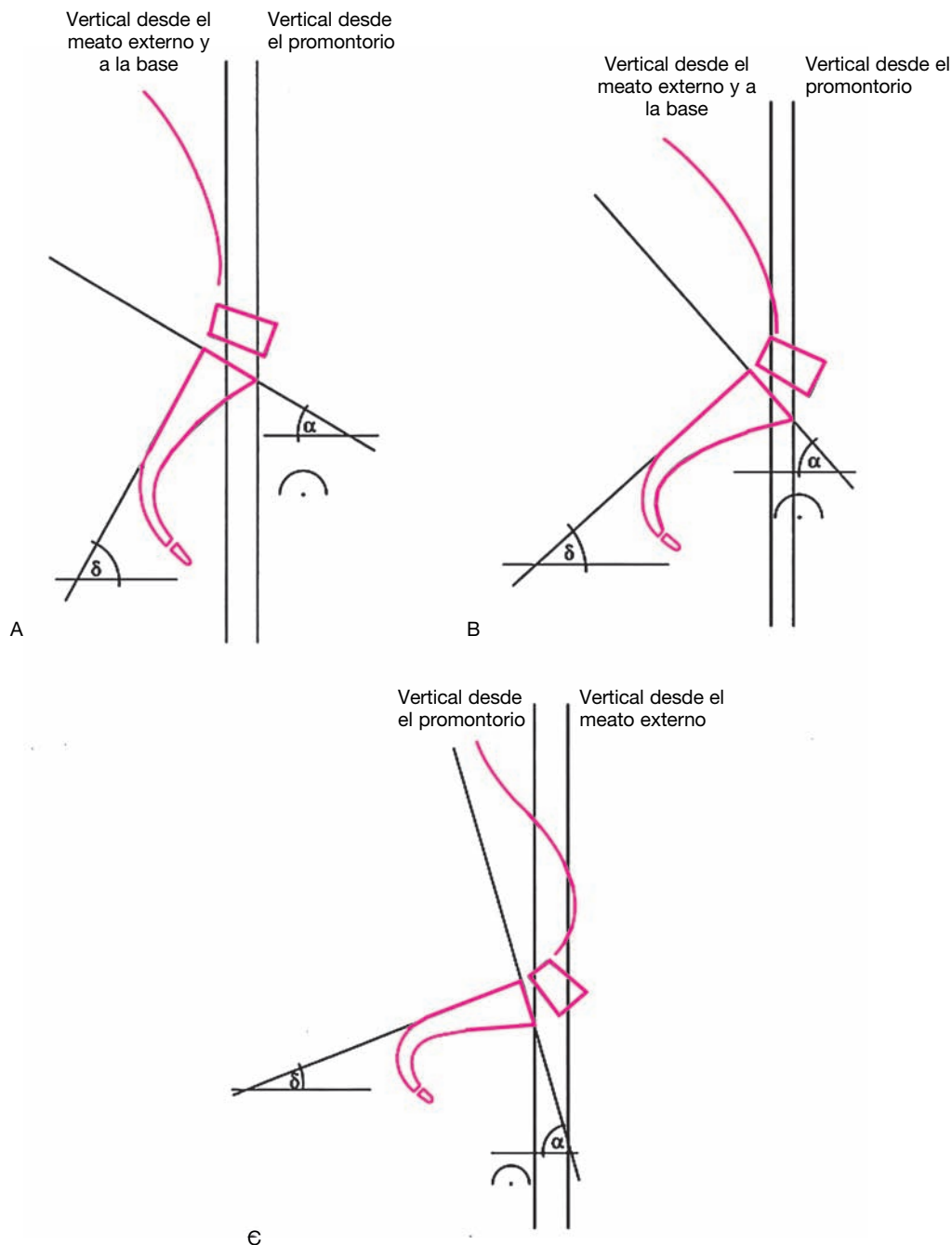


Figura 11.11. Tipos pélvicos que muestran: A, promontorio elevado; B, tipo promedio; C, inclinación pélvica (sacra) aumentada (adaptado de *Manipulative Therapy in Rehabilitation of the Locomotor System*, de K. Lewit, y reimpresso con permiso de Elsevier Science Limited).

- El *filum terminale* se halla entre los ligamentos sacrococcígeos dorsales profundo y superficial, y se une a ellos y al dorso del primer segmento coccígeo. En consecuencia, este filamento representa una fijación directa de las meninges encefálicas, por medio de la duramadre, al cóccix.

Goodheart (1985) describió un método de liberación posicional que incluye el cóccix y el *filum terminale*.

Sus objetivos son aliviar las disfunciones vertebrales y pélvicas relacionadas con hipotéticas restricciones dures (Cuadro 11.1).

Cuadro 11.1. Técnica de elevación (coccígea) del *filum terminale* de Goodheart

Goodheart (1985) describió un método que parece basarse en el apiñamiento y la relajación de los tejidos vertebrales duros, empleando el cóccix como medio para lograrlo. Se proclaman buenos resultados clínicos en términos de mejoría funcional y liberación de la hipertonia en áreas locales y en otras a cierta distancia del punto de aplicación. El nombre dado por Goodheart a este método es «elevación craneal del *filum terminale*».

Goodheart (1985) y Walther (1988) señalan que con frecuencia después de la aplicación de este procedimiento de elevación coccígea se observa una notoria elongación de la columna vertebral. Goodheart menciona específicamente que en estado de buena salud no debería haber una diferencia de más de 2,5 cm en la longitud de la columna vertebral medida en posición sedente, de pie y en decúbito, utilizando una cinta métrica desenrollada longitudinalmente a lo largo de la columna.

Señala Goodheart (1984):

Es posible ejercer presión donde el agujero magno se fija a la duramadre, así como sobre las vértebras cervicales 1ª, 2ª y 3ª, que en estado de fijación pueden limitar el movimiento. El conducto dural está completamente libre de fijaciones de la duramadre a todo lo largo de su trayecto hasta la parte anterior del 2º segmento sacro, donde finalmente el filum terminale se fija a la porción posterior del primer segmento coccígeo. La liberación proveniente de la elevación del cóccix no puede basarse simplemente en un problema de tensión longitudinal lineal. El cuerpo es intrincadamente simple y simplemente intrincado; una vez que entendemos la cadena cinemática cerrada y el concepto de longitud finita de la duramadre, en ocasiones es posible observar que son los ajustes vertebrales los que permiten lograr compensaciones.

A continuación del uso de la elevación coccígea se han informado mejoras en las funciones pélvica, cervical y vertebral (Goodheart, 1985; Walther, 1988).

Como en todos los métodos de liberación posicional, las áreas dolorosas a la palpación se utilizan como medio para controlar la elevación del cóccix diseñada para producir los efectos descritos por Goodheart. Las áreas dolorosas a la palpación sobre las que se trabaja se localizan en los músculos flexores o extensores del cuello.

Uno de los autores (LC) encontró que es efectiva la versión de la elevación coccígea (con variaciones en posición prona) que se

presenta a continuación. Obsérvese que su aplicación está contraindicada si hay algún proceso inflamatorio en la región coccígea. Es improbable que el método tenga éxito (e incluso podría resultar incómodo) si ha habido previamente fractura del cóccix con alteración de sus contornos normales, por ejemplo, en forma de «L».

Método

- El paciente se encuentra en decúbito lateral. Se localiza un área de sensibilidad particular a la presión en la región vertebral cervical.
- El paciente utiliza su propia presión digital para monitorizar el dolor una vez que éste ha sido identificado por el profesional. Se adjudica una puntuación de «10» al punto doloroso. La meta consiste en reducir el dolor en por lo menos un 70% durante el procedimiento.
- El fisioterapeuta está de pie a nivel de la porción superior del muslo, por detrás del paciente en decúbito lateral, mirando al costado de la camilla.
- Usando el borde lateral de su mano *craneal* (que durante el procedimiento debe estar relajada y no tensa), el fisioterapeuta hace contacto con el cóccix en toda su longitud al apretar su codo cefálico contra el área de la cadera/abdomen.
- La fuerza requerida para mover el cóccix hacia la cabeza es aplicada por el fisioterapeuta apoyándose sobre el contacto manual, sin esfuerzo del brazo o la mano.
- Esta aplicación de presión *no* consiste en un empuje sobre el cóccix, sino en su lenta *facilitación* en sentido cefálico; si se procede de forma suave pero firme, no debería causar dolor en la región coccígea.
- Simultáneamente, la mano caudal sostiene la zona de la EIAS para estabilizar la parte anterior de la pelvis, con lo que se puede introducir durante la «elevación» una sintonía fina en la posición, para reducir la puntuación de sensibilidad comunicada.
- Como en los métodos de liberación posicional, el paciente describe las modificaciones de los niveles de dolor a la palpación hasta alcanzar una reducción del 70%.
- Esta posición se mantiene durante 90 segundos, después de lo cual se lleva a cabo una reevaluación de las estructuras disfuncionales.

Los ligamentos pélvicos

La articulación sacroilíaca (SI) es sostenida por los ligamentos ventral, dorsal e interóseo, como sigue.

El ligamento SI ventral (o anterior)

Se forma a partir de un engrosamiento capsular anteroinferior, que en su mayoría se desarrolla cerca de la línea arqueada y la EIPI, desde donde conecta el tercer segmento sacro con la superficie lateral del surco periauricular. Bogduk (1997) sugiere que ayuda a unir el hueso ilíaco con el sacro y a evitar la diastasis (abertura, separación) anterior de la articulación.

El ligamento SI interóseo

Esta vasta conexión constituye la principal estructura vinculante entre el sacro y el ilion, llenando gran parte del espa-

cio posterosuperior respecto a la articulación. Cubriéndolo superficialmente se halla (debajo) el ligamento SI dorsal. La *Anatomía de Gray* (1995, pág. 675) lo describe como la sindesmosis típica más grande del cuerpo (una sindesmosis es una articulación fibrosa en la que las superficies óseas son mantenidas juntas por ligamentos interóseos). Bogduk (1997) considera esta estructura el «ligamento más importante de la ASI», cuya principal función estriba en unir fuertemente el hueso ilíaco al sacro.

El ligamento SI dorsal (o posterior)

Cubre el ligamento interóseo, encontrándose entre ambos los ramos dorsales de los nervios y vasos sanguíneos espinales sacros. Se trata de fibras cortas y largas que unen las crestas sacras laterales a la EIPS y a la cara interna de la cresta ilíaca. El ligamento SI posterior corto ayuda a estabilizar la articulación, así como a prevenir su apertura posterior. Hay además fibras posteroinferiores, que unen los seg-

mentos sacros tercero y cuarto a la EIPS. El ligamento SI posterior largo se continúa lateralmente con el ligamento sacrotuberoso (ver más adelante) y medialmente con la fascia toracolumbar. Secundariamente reduce el grado de balanceo hacia atrás (contranutación) del sacro sobre el hueso ilíaco (Bogduk, 1997).

El ligamento sacrotuberoso

En realidad, el ligamento sacrotuberoso es un ligamento vertebropélvico, si bien por vía de sus conexiones posee profunda influencia sobre la ASI. Tanto dicho ligamento como el sacrospinoso (ver más adelante) reducen la oportunidad de que el sacro se incline (nute), sosteniéndolo firmemente junto al isquion (Bogduk, 1997).

El ligamento está fijado en su extremo craneal a la espina ilíaca posterosuperior, combinándose con los ligamentos SI dorsales, la parte inferior del sacro y el cóccix, desde donde corre como una banda estrecha y gruesa que se amplía caudalmente al fijarse a la cara medial de la tuberosidad isquiática. Desde aquí se distribuye para fusionarse con la vaina fascial de los nervios y vasos pudendos internos. La superficie posterior del ligamento sacrotuberoso alberga la inserción del glúteo mayor, en tanto las fibras superficiales están unidas por el tendón del bíceps femoral.

Observa Gray (1995, pág. 668):

Muchas fibras del bíceps femoral pasan al ligamento, un hecho de interés dado que en los mamíferos primitivos el sacro y la parte posterior del hueso ilíaco constituyen inserciones del bíceps femoral, siendo la tuberosidad una inserción secundaria y el ligamento, por lo menos en parte, una representación de restos del tendón primitivo.

En el ligamento penetran las ramas coccígeas de la arteria glútea inferior, el nervio perforante cutáneo y filamentos del plexo coccígeo (*Anatomía de Gray*, 1995).

La importancia clínica de estos vínculos justifica que se destaquen. Así por ejemplo, Van Wingerden (1997) señala:

De diversas maneras, la fuerza proveniente del músculo bíceps femoral puede producir un incremento de la tensión en el ligamento sacrotuberoso. Dado que esta tensión aumentada disminuye la amplitud de movimiento de la articulación sacroilíaca, el bíceps femoral tiene un papel en la estabilización de la ASI... A este respecto, el incremento de la tensión del bíceps femoral bien podría ser parte de un mecanismo reflejo artrocinemático defensivo del organismo en un intento por disminuir la carga vertebral.

Estas consideraciones deben tenerse en cuenta cuando se observan una disfunción de la ASI o una tirantez persistente del bíceps femoral, ya que sería de poco beneficio interferir con este mecanismo protector mediante un tratamiento hiperentusiasta del bíceps femoral.

También es relevante el conocimiento de que un punto gatillo activo en el bíceps femoral puede modificar el propio tono de éste (Simons *et al.*, 1999), con lo que ejerce influencia sobre la estabilidad de la ASI (es decir, aun con un tono aumentado el músculo podría bien ser más débil que lo apropiado, causando desequilibrios). Esto destaca la necesidad de buscar puntos gatillo en los músculos asociados con las articulaciones disfuncionales. En tal contexto, el curso final

de la acción terapéutica puede incluir o no la desactivación de un punto gatillo. Véase la relación entre puntos gatillo y debilidad de los glúteos en la página 366.

El ligamento sacroespinoso

El ligamento sacroespinoso es una estructura triangular estrecha que se fija a la espina ciática y a los bordes laterales del sacro y el cóccix, donde se une con el ligamento sacrotuberoso.

El ligamento sacroespinoso incluye el músculo coccígeo como componente anterior; en otras palabras, músculo y ligamento constituyen las caras anterior y posterior de una misma estructura (*Anatomía de Gray*, 1995).

Los agujeros ciáticos

Existen dos agujeros ciáticos, el mayor y el menor. El mayor presenta en su borde anterosuperior la escotadura ciática mayor, formando el ligamento sacrotuberoso su límite posterior y la espina isquiática y el ligamento sacroespinoso sus bordes inferiores. El músculo piriforme pasa a través de él, así como los vasos y nervios glúteos superiores, que abandonan la pelvis por esta ruta. Por debajo del piriforme, otras estructuras dejan la pelvis a través del agujero mayor, entre ellas (usualmente) el nervio ciático, el nervio y los vasos pudendos inferiores, el nervio y los vasos glúteos inferiores, los nervios cutáneos femorales posteriores y los nervios que inervan el obturador interno y el cuadrado femoral (Heinking *et al.* 1997).

El agujero ciático menor tiene como límites por delante el cuerpo isquiático, por arriba la espina isquiática y el ligamento sacroespinoso, y por detrás el ligamento sacrotuberoso. Pasan por este agujero el tendón y el nervio del obturador interno, así como el nervio y los vasos pudendos.

Nota. El piriforme es un músculo postural, que se acortará ante el esfuerzo (Janda, 1983). El efecto de este acortamiento es incrementar su diámetro; debido a su localización, ello hace que ejerza presión directa sobre el nervio ciático, el cual pasa por debajo de él en el 85% de las personas. En el 15% restante, el nervio ciático (o parte de él) pasa a través del músculo, de manera que la contracción podría producir un atrapamiento nervioso directo causado por el músculo (Beaton y Anson, 1938, Te Poorten, 1969, Travell y Simons, 1992).

Por otra parte, el nervio pudendo y los vasos sanguíneos provenientes de la arteria ilíaca interna, así como los nervios perineales comunes, el nervio cutáneo femoral posterior y los nervios que inervan los rotadores de la cadera pueden verse afectados de manera similar (Janda, 1996). Si el nervio y los vasos pudendos, que pasan a través del agujero ciático mayor y reingresan a la pelvis por el menor, son comprimidos por contractura del piriforme, tendrá lugar una circulación alterada en los genitales (de ambos sexos). Puesto que en la mujer se requiere para el coito la rotación externa de las caderas, el dolor notado durante el acto sexual, así como la impotencia en el hombre, podrían relacionarse con una circulación alterada inducida por la disfunción del piriforme dentro del agujero ciático.

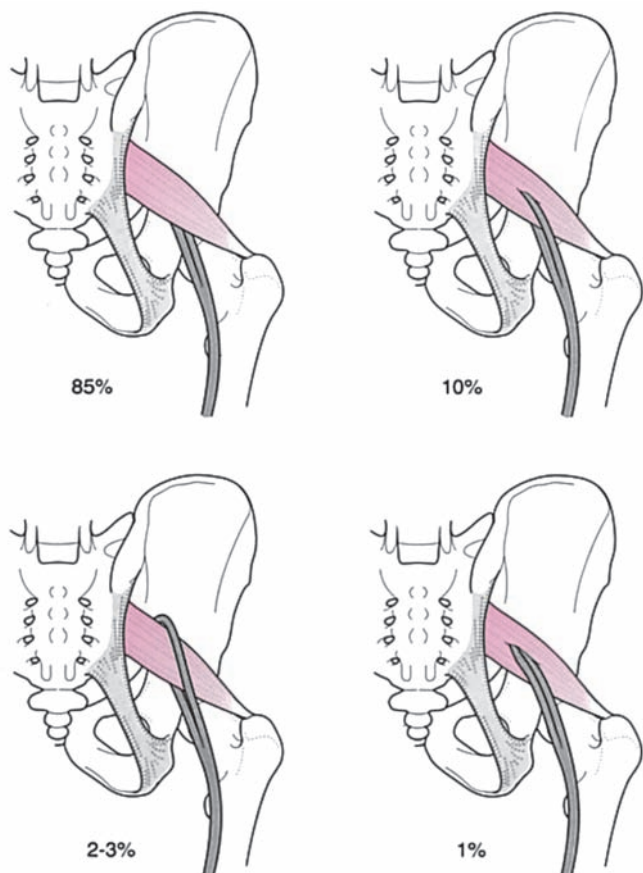


Figura 11.12. Posiciones normal e idiosincrásicas del nervio ciático en relación con el músculo piriforme (adaptado de Ward, 1997).

La articulación sacroilíaca

Las superficies articulares entre el sacro y el hueso ilíaco son recíprocamente irregulares, lo que restringe el movimiento y proporciona a la articulación una fuerza considerable cuando transmite peso desde la columna vertebral y el tronco a las extremidades inferiores. Una cápsula articular se fija cerca de ambos márgenes articulares.

Con la edad, las adherencias fibrosas y otras modificaciones obliteran gradualmente la articulación en ambos sexos. «En la edad avanzada, la articulación puede estar completamente fibrosada, y ocasionalmente incluso osificada» (*Anatomía de Gray*, 1995, pág. 675.) Desde el punto de vista clínico estos cambios son importantes, ya que la investigación radiográfica ha demostrado que incluso antes de los 50 años de edad el 6% de las articulaciones muestra signos de un proceso degenerativo (Cohen *et al.*, 1967).

El movimiento de la ASI

Cuando se flexiona o extiende el tronco hay un muy pequeño grado de rotación anteroposterior alrededor de un eje

transversal, aumentando dicho grado durante el embarazo. De acuerdo con la *Anatomía de Gray* (1995):

El máximo movimiento sacro en relación con los huesos ilíacos tiene lugar con la incorporación desde una posición de decúbito hasta otra erguida... El promontorio sacro avanza hasta 5 a 6 mm cuando el peso corporal hace impacto sobre el sacro... El movimiento no es una simple rotación... También se asocia con él cierta traslación.

Bogduk (1997) explica el papel esencial de las ASI:

La articulación se encuentra colocada estratégicamente en el anillo pélvico, en el lugar de la máxima tensión torsional, a fin de dar alivio a tal esfuerzo. En términos teleológicos, un anillo de hueso sólido no funcionaría, sino que se quebraría; la ASI está allí para evitar esa rotura.

De hecho, es evidente que cuando la ASI se fusiona, como sucede en ciertas personas debido a la edad o a enfermedad (por ejemplo, por espondilitis anquilosante), literalmente el sacro se quiebra, en especial si está debilitado por osteoporosis (Lourie, 1982). Afirma Bogduk (1997):

En estas afecciones, las fuerzas torsionales, normalmente equilibradas por la ASI, son transferidas al sacro, que fracasa por fractura. De modo llamativo e impactante, estas fracturas corren de forma vertical por el ala sacra, paralelas a la ASI.

En consecuencia, actualmente se considera que la ASI tiene por función la absorción de la tensión cuando fuerzas provenientes de arriba o abajo son transferidas al mecanismo pélvico. Estas fuerzas son absorbidas en parte por el enorme y poderoso sostén ligamentario de que goza la articulación y en parte por la relación mecánica única del sacro con los huesos ilíacos, en la que un dispositivo de bloqueo óseo permite la transferencia de fuerzas a toda la pelvis. Nuevamente, Bogduk (1997) destaca el modo en que las necesidades funcionales de la ASI se han adecuado a su diseño.

Respecto a sus funciones longitudinales, exhibirá características óseas que la bloquean en el anillo pélvico. Respecto a sus funciones antitorsionales, exhibirá en un plano parasagital una superficie plana que permita movimientos de deslizamiento, fuertemente reforzada por ligamentos que mantienen el mecanismo de bloqueo y absorben las fuerzas torsionales.

Estas necesidades funcionales han sido incorporadas magistralmente al diseño de la ASI.

Mecanismos autobloqueantes de la ASI

Dos mecanismos traban fisiológicamente la articulación, siendo conocidos como «bloqueo de la forma» y «bloqueo de fuerzas».

El bloqueo de la forma es el estado de estabilidad que tiene lugar cuando las superficies articulares de la ASI, muy adecuadas entre sí, se aproximan para reducir las oportunidades de movimiento. La eficacia y el grado del bloqueo de la forma variarán según las características particulares de la estructura (tamaño, forma, edad), así como con el nivel de carga implicado. Señala Lee (1999):

En el sujeto maduro desde el punto de vista esquelético, S1, S2 y S3 contribuyen a la formación de la superficie sacra (de la ASI), de modo tal que cada parte puede orientarse en un plano vertical diferente. Por otra parte, en el plano anteroposterior el sacro pre-

senta forma de cuña. Estos factores proporcionan resistencia a las traslaciones tanto verticales como horizontales. En el sujeto joven el encaje es incompleto, de manera que la ASI está aplanada en los tres niveles, siendo vulnerable a las fuerzas de desplazamiento hasta que la osificación es completa (en la tercera década).

El bloqueo de fuerzas se refiere al sostén ofrecido a la ASI por los ligamentos de la zona de forma directa, así como por los diversos sistemas de lazos que involucran estructuras tanto musculares como ligamentarias (véanse las descripciones en este mismo capítulo) (Vleeming *et al.* 1997).

Son ejemplos de «bloqueo de fuerzas»:

- Durante la rotación anterior del hueso coxal o durante la contranutación sacra, la ASI es estabilizada por estrechamiento del ligamento sacroilíaco dorsal largo.
- Durante la nutación sacra o la rotación posterior del hueso coxal, la ASI es estabilizada por los ligamentos sacrotuberoso e interóseo.

Se ofrece más adelante un resumen de las participaciones musculares en estos procesos.

Inervación de la ASI

Bogduk (1997) destaca que poco queda en el camino de los hallazgos autorizados que sostenga posturas contradictorias respecto a la inervación precisa de la articulación. Lee (1999) señala que existe certeza de que por detrás la ASI es inervada por los ramos posteriores de los nervios espinales S1 y S2 (Solonen, 1957) y de que los ligamentos SI dorsales (y probablemente la articulación) son inervados por divisiones laterales de los ramos dorsales de los nervios espinales L5, S1, S2 y S3 (Bradley, 1985), en tanto los ramos laterales de los ramos dorsales L5, S1 y S2 conforman un plexo entre los ligamentos sacroilíacos interóseo y dorsal (Grob, 1995). Con referencia a la inervación ventral de la ASI surgieron datos científicos contradictorios de Solonen y de Grob, ya que en apariencia es considerablemente variable en diferentes individuos. Afirma Lee: «La amplia distribución de la inervación se refleja clínicamente en la diversidad de patrones dolorosos comunicados por los pacientes con disfunción de la ASI.»

Los músculos y la ASI

De acuerdo con Bogduk (1997), no hay músculos que muevan activamente las articulaciones SI; sin embargo, muchos músculos se fijan poderosamente al sacro o al hueso ilíaco, por lo que pueden ejercer gran influencia sobre la adecuación funcional de la pelvis en general y de las articulaciones SI en particular.

Dorman (1997) sugiere que «si son juzgados según sus fijaciones, probablemente son varios los músculos involucrados de manera directa o indirecta en el bloqueo de las fuerzas en la ASI». Indirectamente, los músculos pueden actuar sobre los ligamentos y la fascia (véase la explicación referida a la influencia de los músculos isquiocrurales sobre el ligamento sacrotuberoso en la pág. 379).

Actividad muscular y ASI durante la marcha

Dorman (1995) analizó la actividad muscular relacionada con la función SI durante el ciclo de la marcha.

• «Podría esperarse que el erector de la columna facilite la nutación». Dorman (1995) sugiere que en caso necesario subsegmentos selectos de este grupo podrían descargar independientemente.

• El glúteo mayor facilita el autobloqueo de la ASI y controla la nutación al contraerse las fibras que se fijan al ligamento sacrotuberoso. Ésta es claramente una función secundaria del glúteo mayor, y sólo operaría en posiciones posturales y de nutación particulares.

• El glúteo mediano juega un papel determinado en el bloqueo de la ASI durante la fase estática del ciclo de la marcha. No obstante, Dorman (1997) propone que queda sujeto a inhibición refleja cuando el hueso ilíaco del lado afectado se encuentra en una posición anterior, en cuyo caso se observará dolor a la palpación por debajo del reborde de la cresta ilíaca (en decúbito lateral).

• El dorsal ancho se une a través de la línea media con el glúteo mayor contralateral por medio de la fascia toracolumbar y se activa durante la rotación del tronco (la cual tiene lugar al caminar). También la fascia toracolumbar puede ser estrechada por el erector de la columna. Esto tiene por efecto la estabilización de la ASI.

• El bíceps femoral puede modificar la tensión del ligamento sacrotuberoso, modulando su tensión y ejerciendo influencia sobre la ASI. Dicha influencia varía con la posición del cuerpo y el grado de nutación.

Lazos, unidades y sistemas

Lee (1999) describe las contribuciones musculares a la estabilidad de las estructuras de la pelvis (así como de la columna lumbar y la cadera) y afirma que son dos las «unidades» musculares implicadas, una interna y otra externa.

La unidad interna incluye:

- Los músculos del suelo pélvico (principalmente el elevador del ano y el cóccigeo).
- El transverso del abdomen.
- El multifido.
- El diafragma.

La unidad externa comprende cuatro «sistemas»:

• El sistema oblicuo posterior (dorsal ancho, glúteo mayor y la fascia toracolumbar que los une). Cuando el dorsal ancho y el glúteo mayor contralateral se contraen, la consecuencia es el bloqueo de fuerzas en la cara posterior de la ASI.

• El sistema longitudinal profundo (erector de la columna, capas posteriores de la fascia toracolumbar, ligamento sacrotuberoso y bíceps femoral). Cuando hay contracción, el bíceps femoral ejerce influencia sobre la compresión de la ASI, con lo que puede controlarse la nutación del sacro (Van Wingerden *et al.* 1993).

• El sistema oblicuo anterior (oblicuos externo e interno, los aductores contralaterales del muslo y la fascia abdominal interviniente). Los oblicuos participan en la mayoría de los movimientos de las extremidades superior e inferior, así como del tronco, actuando el transverso del abdomen como estabilizador. En la posición de sedestación sin apoyo, los oblicuos actúan casi constantemente, aun cuando la postura de piernas cruzadas les permite «descansar» (véase la descripción de este fenómeno más adelante en este capítulo). Snij-

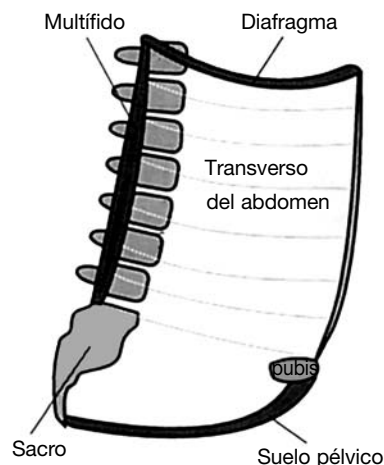


Figura 11.13. Los músculos de la unidad interna incluyen el multifido, el transverso del abdomen, el diafragma y los del suelo pélvico (reproducido con permiso de Lee, 1999).

ders *et al.* (1997) sugieren que la posición sedente con piernas cruzadas ofrece estabilización a la ASI, obviando la necesidad del bloqueo de las fuerzas.

- El sistema lateral (glúteos mediano y menor y aductores contralaterales del muslo). Lee (1999) informa que «si bien estos músculos no están directamente involucrados en el bloqueo de fuerzas de la ASI, son importantes para el funcionamiento de la cintura pélvica durante la posición de pie y la marcha, siendo inhibidos de forma refleja cuando la ASI es inestable».

Los profesionales deberían reflexionar acerca de las circunstancias que podrían crear desequilibrios en los mecanismos de bloqueo de las fuerzas, que tan cuidadosamente sostienen la ASI. Todo aquello que inhibiese a los participantes principales en este proceso quedaría bajo sospecha, a saber:

- Tono excesivo en los antagonistas de los glúteos mayor, mediano y menor, bíceps femoral, erector de la columna lumbar, aductor y abductores del muslo, así como oblicuo del abdomen y transverso del abdomen.
- Inhibición, que puede provenir asimismo de puntos gatillo locales o referidos.
- Otras formas de disfunción muscular local (inflamación, fibrosis, etc.).
- Restricciones articulares.

Lee (1999) resume las posibilidades:

La debilidad o el insuficiente reclutamiento y/o ritmo de los músculos de las unidades interna y/o externa reducen el mecanismo de bloqueo de fuerzas en la ASI. El paciente adopta entonces estrategias motoras compensatorias con el fin de acomodarse a la debilidad. Esto puede conducir a descompensación de la zona lumbar, la cadera y la rodilla.

Cuando estas estructuras se debilitan o modifican, se observará la difusión de la disfunción a otras regiones del cuerpo, desde los pies hasta el cráneo.

Cruzamiento de piernas: ¿un beneficio para los músculos?

Dorman (1997) se pregunta: «¿Mantienen algunos músculos un estado de contracción continua a fin de conservar el estado de bloqueo de fuerzas –apuntalamiento– de las ASI?» La respuesta es bastante sorprendente. Se ha hallado en los exámenes mediante EMG que durante las posiciones erguida y sedente normales no hay descarga del bíceps femoral ni del glúteo mayor, pero sí una descarga casi constante de los músculos oblicuos internos abdominales (Dorman, 1997). En cambio, la descarga de los oblicuos internos prácticamente cesa cuando las piernas están cruzadas. Puesto que cuando las piernas se encuentran cruzadas el tronco rota, se considera que el tubo fascial del cuerpo queda bajo cierta ligera tensión, manteniéndose así la compresión sobre la pelvis, lo cual permite a los oblicuos abdominales relajarse. Como lo expresa Dorman: «Cuando (los músculos) no se relajan, se desarrollan fatiga, espasmo y puntos gatillo.»

El mecanismo de cruzamiento de piernas cuando el sujeto se halla sentado, en consecuencia, produce aparentemente la liberación temporal de estos músculos sobrecargados (Snijders *et al.* 1995). No obstante detalla Dorman:

(Durante la posición sedente con piernas cruzadas) el isquion está sujeto a una mayor carga de peso, y está aumentada la tensión medida en el dorsal ancho de un lado y el glúteo mayor del otro. Este equilibrio puede ser mantenido durante cierto tiempo, pero la distorsión de los tejidos blandos puede producir tras un intervalo una inercia suficiente como para «despertar» de forma refleja los músculos oblicuos internos «guardianes». Instintivamente, el sujeto revierte ahora su posición sentada, cambiando a cruzar la otra pierna, una experiencia que todos hemos hecho.

LA MARCHA Y LA PELVIS

En el Capítulo 3 se describe el ciclo de la marcha en toda su complejidad. En esta sección se resumirán en cambio los efectos de la marcha sobre la pelvis en general y la ASI en particular (Lee, 1997; Schafer, 1987; Vleeming *et al.* 1997).

La comprensión del papel de los músculos, tendones y fascia en el acto de caminar requiere conocer el concepto de almacenamiento de energía por estas estructuras. Acerca de este tema véase el Capítulo 3.

- Durante la fase oscilatoria de la marcha, al moverse hacia delante, la pierna derecha rota hacia atrás la porción superior del ilion, en tanto la base del sacro se inclina anteriormente (Figura 11.14).

- Al suceder esto, la nutación sacra y la tensión ligamentaria se incrementan a la derecha, comprimiéndose la ASI al prepararse para el contacto del talón y la carga de peso.

- Inmediatamente antes del contacto del talón se activan los músculos isquiocrales ipsolaterales, estabilizando así la rodilla extendida y tensionando el ligamento sacrotuberoso, a fin de estabilizar aún más la ASI.

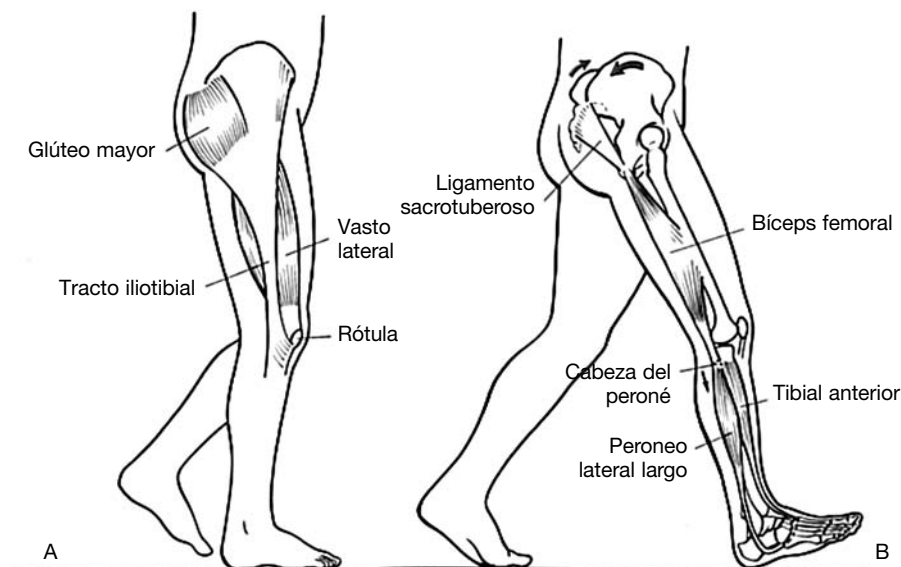


Figura 11.14. A. Parte inferior del lazo muscular-fascial-tendinoso oblicuo dorsal. Relación entre glúteo mayor, tracto iliotibial, músculo vasto lateral y rodilla en una fase de apoyo unilateral. El tracto iliotibial puede tensarse por acción del glúteo mayor localizado dorsalmente y el tensor de la fascia lata localizado ventrolateralmente. El tracto también puede tensarse por contracción del vasto lateral. B. Lazo muscular-tendinoso-fascial longitudinal. Relaciones al final de la fase oscilatoria (reproducido con permiso de Vleeming *et al.* 1997).

- Vleeming *et al.* (1997) demostraron que cuando al andar se va a producir el contacto del talón hay un movimiento hacia abajo del peroné, lo cual (por vía del bíceps femoral) aumenta la tensión sobre el ligamento sacrotuberoso, mientras simultáneamente descarga el tibial anterior (que se fija al primer hueso metatarsiano), produciendo la dorsiflexión del pie, en preparación para el contacto del talón.

- El tibial anterior se une al peroneo lateral largo bajo el pie, completando así este mecanismo de lazo.

- El bíceps femoral, el tibial anterior y el peroneo lateral largo forman en conjunto este lazo longitudinal muscular-tendinoso-fascial, cargado para almacenar energía (elemento elástico cargado), a utilizar durante la siguiente parte del ciclo de la marcha.

- Durante la breve fase de apoyo unilateral del ciclo de la marcha, la actividad del bíceps femoral se reduce al disminuir la compresión de la ASI y rotar hacia delante el hueso coxal ipsolateral.

- En este estadio, cuando el talón derecho toma contacto y el brazo izquierdo oscila hacia delante, el glúteo mayor se activa para comprimir y estabilizar la ASI, así como para acoplarse (por vía de la fascia toracolumbar) con el dorsal ancho contralateral, que ayuda en la contrarrotación del tronco sobre la pelvis.

- Esto crea efectivamente un lazo entre músculo oblicuo, fascia y tendón a través del torso, lo que produce un mayor almacenamiento de energía, que será utilizada en la siguiente fase del ciclo.

- Una parte de la tensión de los glúteos se transfiere asimismo a la extremidad inferior por medio del tracto iliotibial.

- Vleeming *et al.* (1997) describen lo que pasa a continuación: «Por otra parte, el tracto iliotibial puede ser tensado por expansión del gran músculo vasto externo durante su contracción... Durante dicha fase de apoyo unilateral, este músculo extensor está activo para contrarrestar la flexión de la rodilla.» Afirman que el tracto iliotibial se une con la cápsula lateral externa de la rodilla, corriendo las fibras perpendicularmente al tendón rotuliano, que se fija a la tibia.

- Por consiguiente, la rodilla queda protegida respecto a las fuerzas de desplazamiento hacia delante durante la fase de apoyo unilateral por las acciones integradas y combinadas de la fascia toracolumbar, el glúteo mayor y el tracto iliotibial.

- Cuando finaliza la fase de apoyo unilateral y se inicia la fase de doble apoyo hay una menor carga sobre las ASI y el glúteo mayor reduce su actividad.

- Al iniciarse el próximo paso, la pierna oscila hacia delante y reinicia la nutación en la ASI.

CONSIDERACIONES TERAPÉUTICAS

En términos generales, cuando han tenido lugar desequilibrios, distorsiones y/o modificaciones funcionales en la zona lumbar y/o la pelvis (o en cualquier otro lugar), la restauración

ración de la función normal requiere el empleo de una secuencia lógica de estrategias terapéuticas y rehabilitadoras.

Las potenciales restricciones de tejidos blandos y articulaciones, el acortamiento del tejido miofascial y las disfunciones (por ejemplo, puntos gatillo) deben ser evaluados y tratados con propiedad para restaurar el control voluntario hasta un grado óptimo.

El tratamiento apropiado implica la elongación de lo que se ha acortado, el reforzamiento de lo que se ha debilitado, la movilización de lo que se ha restringido («bloqueado»), la desactivación de los puntos gatillo, la reintegración de los patrones de uso funcionales, etc. Para lograrlo se requieren métodos solventes de evaluación y valoración. En el marco de dicha evaluación es necesario tener en cuenta que algunos estados aparentemente disfuncionales son en realidad protectores, como parte de la manera en que el cuerpo está manejando del mejor modo posible sus respuestas adaptativas. En consecuencia, podrá requerirse una evaluación más completa de las causas subyacentes antes de liberar de manera segura los tejidos que en realidad sirven para estabilizar y proteger. Véase el Capítulo 1, págs. 26 - 27, para la descripción del papel de los puntos gatillo como posibles protectores de la función normal.

A continuación de las intervenciones terapéuticas adecuadas, cuando se ha alcanzado un control voluntario (aun parcial) de una zona, debe estimularse y recuperarse el control reflejo (automático). Esto incluye estrategias de reentrenamiento y rehabilitación que ayuden al sujeto a modificar patrones de uso habituales, los que podrían haber contribuido a la situación disfuncional original.

La secuencia terapéutica sugerida implica por tanto evaluación → tratamiento local → tratamiento general → rehabilitación, con superposición entre todos estos estadios. Las estrategias de rehabilitación/autoayuda deben comenzar tempranamente, en las cuales las estrategias terapéuticas generales y locales tienen lugar a menudo durante la misma sesión, siendo continua la evaluación a lo largo de todo el proceso.

El subtexto homeostático

El subtexto clave de la descripción ofrecida en el Cuadro 11.2 consiste en que el cuerpo y las estructuras/tejidos locales son autorreguladores y autocurativos, y tienden a la recuperación si se eliminan o alivian los factores causales. Estos últimos entran en una de dos categorías: son factores que sobrecargan los mecanismos adaptativos del organismo (mediante uso excesivo, mal uso, abuso o falta de uso, por ejemplo) o bien representan un fracaso de las funciones adaptativas. El tratamiento, cualquiera que sea su tipo, debe dirigirse por consiguiente a reducir la carga adaptativa mientras se ayuda a mejorar el funcionamiento para un mejor manejo de ésta.

En consecuencia, el tratamiento apropiado estimula la autocuración; ésta es la razón por la cual tantos métodos diferentes pueden alcanzar resultados finales similares. Son los mecanismos autorreguladores (homeostáticos) los que normalizan y curan, y no el tratamiento aplicado. El tratamiento sólo puede considerarse un catalizador en dirección a ese fin. Una exposición más profunda de estos conceptos se halla en el Volumen 1, Capítulo 4.

LOS PROBLEMAS PÉLVICOS Y LA ZONA LUMBAR

Casi todos los problemas de la columna lumbar crearán tensiones que involucran la pelvis. Las disfunciones y los desequilibrios pélvicos, en su totalidad, plantean demandas adaptativas a la columna lumbar, haciendo que sea esencial considerar los mecanismos lumbopélvicos como un continuo (Schafer, 1987).

Una característica común de la disfunción de la zona lumbar y la pelvis consiste en el patrón de desequilibrio conocido como «síndrome cruzado inferior», descrito por primera vez por Janda (1982, 1983). Este patrón disfuncional es resultado de una cadena de eventos en los que determinados músculos se acortan y otros se inhiben en respuesta a las tensiones que les son impuestas.

Como explica Greenman (1996): «El desequilibrio muscular consiste en el acortamiento y estrechamiento de grupos musculares –usualmente los músculos tónicos («posturales»)– la debilidad de ciertos grupos musculares (usualmente los músculos fásicos) y la pérdida de control del funcionamiento muscular integrado.» El término «seudoparesia» es utilizado por Janda (1983) para describir la debilidad de los músculos fásicos relacionada con la inhibición recíproca, en comparación con la debilidad verdadera.

Síndrome cruzado inferior

El síndrome cruzado inferior incluye el siguiente patrón básico de desequilibrio: el psoasiliaco, el recto femoral, el TFL, los aductores cortos del muslo y el erector de la columna se estrechan y acortan, en tanto que los músculos abdominales y glúteos se debilitan (es decir, se inhiben). El resultado de esta reacción en cadena consiste en la inclinación de la pelvis hacia delante en el plano frontal, mientras que se flexionan las articulaciones de las caderas y se exagera la lordosis lumbar. Hay una mayor probabilidad de que L5 y S1 presenten sufrimiento de tejidos blandos y articulaciones, acompañados de dolor e irritación. También aparece comúnmente un rasgo tensional adicional en el plano sagital, cuando se acorta y estrecha el cuadrado lumbar y se debilitan los glúteos mayor y mediano.

Cuando este «corsé lateral» se hace inestable, la pelvis es mantenida en elevación exagerada, que se acentúa al caminar («marcha de cadera»), ya que el cuadrado lumbar descarga de manera inapropiada. La inestabilidad conduce a tensión en L5 - S1 en el plano sagital, lo que produce dolor lumbar. Estas tensiones combinadas provocan inestabilidad en la unión lumbodorsal, y en el mejor de los casos un punto de transición inestable. La debilidad/inhibición relativa del glúteo mayor tiene implicaciones en la estabilidad de la ASI durante el ciclo de la marcha, como ya se ha explicado en este mismo capítulo.

A menudo también están involucrados los músculos piriformes. Puesto que en aproximadamente el 20% de los individuos el piriforme derecho es penetrado por la porción peronea del nervio ciático o infrecuentemente por todo el nervio (incidencia en apariencia muy elevada en sujetos de origen asiático), pueden surgir síntomas ciáticos sin relación discal; cuando el atrapamiento del nervio se debe al piriforme.

Cuadro 11.2. Interrogantes referidos a la intervención terapéutica

En este libro, el lector encuentra una serie de descripciones de modalidades y procedimientos terapéuticos, por lo que casi seguramente se preguntará cuál deberá elegir para tratar un proceso en particular. Así por ejemplo, en la descripción de la disfunción y el dolor sacroilíacos se brindan diversas estrategias para la normalización de la articulación restringida. Las preguntas siguientes sirven como guía para decidir acerca de los protocolos terapéuticos, aun cuando ciertas elecciones finalmente se harán basándose en lo hallado en el examen.

P. ¿Deben utilizarse técnicas de manipulación o de movilización articularia?

R. Posiblemente; sin embargo, en experiencia de los autores, los desequilibrios de los tejidos blandos que podrían causar o mantener el problema usualmente responden mejor a la manipulación. Esta última puede requerir la derivación a un fisioterapeuta con la licencia apropiada. Usualmente, es mejor crear primero un ambiente de tejidos blandos adecuado, en el que han disminuido los desequilibrios por acortamiento/debilidad. La información contenida en este capítulo muestra cuán complejas pueden ser las influencias musculares y ligamentarias sobre la ASI. Por ejemplo, según se ha descrito hay durante la marcha un «apuntalamiento» del sostén ligamentario de la ASI destinado a ayudar a su estabilización, lo cual involucra a los músculos dorsal ancho, glúteo mayor, tracto iliotalar, peroneo lateral largo, tibial anterior y otros (Dorman, 1997). Puesto que es razonable que cualquiera de estos músculos esté implicado en mantener la compresión/bloqueo de la articulación, en caso de disfunción articular de la articulación se deben considerar y evaluar (y, de ser necesario, tratar) antes de la manipulación.

P. ¿Deben evaluarse los músculos que se fijan a la pelvis respecto a su acortamiento/debilidad? ¿Se deben tratar de acuerdo con ello?

R. Casi seguramente, ya que cualquier acortamiento o debilidad obvios de los músculos que se fijan a la pelvis probablemente mantendrá patrones de uso disfuncionales, incluso si no eran parte de la causa original del problema de la ASI. Todo músculo que tenga una relación operatoria (por ejemplo, como antagonista o sinergista) con los músculos que estabilizan la ASI, por consiguiente, podría ayudar a crear un desequilibrio, por lo que se debería evaluar con referencia a su acortamiento y/o debilidad. No obstante, siempre se tendrá en cuenta que lo que se observa es una compensación adaptativa y que en primer lugar deben buscarse y corregirse las causas subyacentes.

P. ¿Deben usarse TEM, TLP, TLM, TNM, movilización, IBAV u otras tácticas?

R. Sí a casi todo lo anterior. La elección del procedimiento, empero, dependerá del entrenamiento del sujeto, el grado de agudeza/cronicidad de los tejidos a tratar y la respuesta histórica cuando se aplica la modalidad terapéutica. Cuanto más aguda es la situación, menos directo e invasor debe ser el procedimiento elegido, reclamando inicialmente, por ejemplo, métodos de liberación posicional. El IBAV debe reservarse para articulaciones que no responden a los métodos para tejidos blandos, y en todos los casos debe aplicarse tras alcanzar cierto grado de normalización de los tejidos blandos de la región, sin preceder al trabajo sobre dichos tejidos. Ocasionalmente, con todo, los tejidos blandos que no responden pueden hacerlo muy bien una vez que las

articulaciones han sido movilizadas. Todos los procedimientos mencionados «funcionarán» si se adecúan a las necesidades de la región disfuncional y estimulan la restauración de la integridad funcional.

P. ¿Deben localizarse y desactivarse los puntos gatillo? En tal caso, ¿en qué estadio de la secuencia terapéutica y bajo elección de qué método terapéutico?

R. Los puntos gatillo pueden ser componentes de gran importancia en el mantenimiento del estado disfuncional en los tejidos blandos. Los puntos gatillo de músculos clave asociados con la ASI o sus antagonistas/sinergistas podrían causar desequilibrios que producirían dolor en la ASI. En consecuencia, puede ser necesario (usualmente lo es) localizar y tratar tempranamente los puntos gatillo en una secuencia terapéutica dirigida a restaurar la función normal de la ASI mediante métodos con los que el profesional esté familiarizado (y con licencia para ejecutarlos), tanto se trate de inyecciones de procaína, acupuntura, ultrasonido, técnicas de rociado y estiramiento o cualquier técnica manual adecuada, desde la compresión isquémica hasta la liberación posicional y el estiramiento o incluso una combinación de estos métodos. Lo que importa es que la elección de los métodos sea lógica, carente de riesgos y efectiva, y que el fisioterapeuta haya sido bien entrenado en su empleo.

Por otra parte, puede haber ocasiones (como se describe en otro lugar de este texto) en que los puntos gatillo pueden tener un papel protector o estabilizante de un patrón compensatorio más complejo. Será mejor en tal caso dejar su tratamiento hasta después de la corrección de los mecanismos adaptativos causantes de su formación. De hecho, con la corrección del patrón compensatorio principal (por ejemplo, un adelantamiento cefálico), los puntos gatillo (en ese caso de los músculos masticatorios) pueden desactivarse espontáneamente, sin intervención, cuando se han corregido la posición adelantada de la cabeza y posiblemente los puntos gatillo resultantes del ECM (Simons *et al.* 1999).

P. ¿Cuándo deben iniciarse la reeducación postural y la mejora de los patrones de uso (por ejemplo, postura sedente, hábitos laborales, esfuerzos recreacionales, etc.)?

R. El proceso de reeducación y rehabilitación debe comenzar tempranamente mediante explicaciones y aportando información, iniciándose con tareas para el hogar tan pronto la situación lo permita (así por ejemplo sería dañino sugerir estiramiento demasiado rápidamente después de un traumatismo, cuando aún fuese incompleta la consolidación de la reparación histórica, o sugerir posturas que en los estadios tempranos de la recuperación causaran dolor). Cuanto más exactamente el paciente entienda las razones por las cuales se requieren procedimientos caseros, más probable será lograr su colaboración satisfactoria.

P. ¿Deben considerarse factores diferentes a las terapias manuales?

R. Por supuesto. Debe destacarse la necesidad de tener en cuenta siempre la presencia de influencias multifactoriales sobre la disfunción. Además de los factores biomecánicos, deben considerarse los bioquímicos y los psicosociales. Para la exposición acerca de este vital tópico véanse el Capítulo 1 y asimismo el Volumen 1, Capítulo 4, y su Figura 4.1, donde se presentan detalles de los conceptos implicados.

me, los síntomas rara vez se observan más allá de la rodilla (Heinking *et al.* 1997; Kuchera y Goodridge, 1997).

Secuencia terapéutica

Una consecuencia casi inevitable de un patrón sindrómico cruzado inferior es que las tensiones se trasladarán hacia arriba, con lo que se genera o agrava un patrón sindrómico

cruzado superior (descrito con detalle en el Volumen 1, Capítulo 5). Fácilmente se observa en estos ejemplos cómo las partes superior e inferior del cuerpo interactúan entre sí, no sólo funcionalmente sino asimismo en la disfunción.

La solución para patrones tales como el síndrome cruzado inferior consiste en identificar las estructuras tanto acortadas como debilitadas y emprender la normalización de su estado disfuncional. Ésta podría incluir:

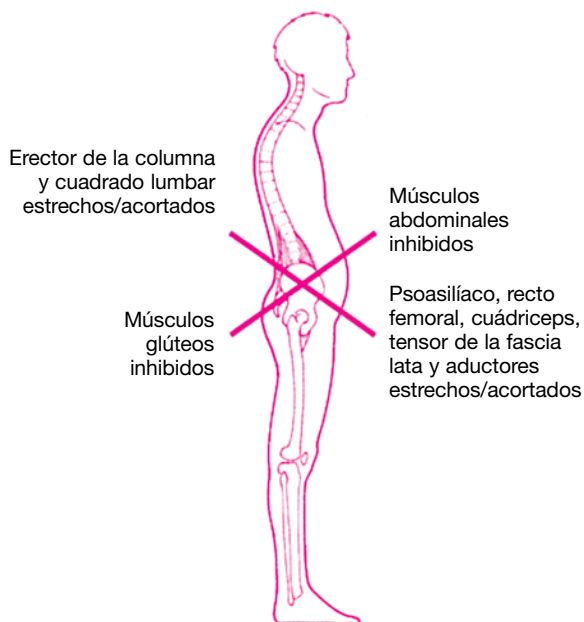


Figura 11.15. Síndrome cruzado inferior (de acuerdo con Janda) (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000).

- La desactivación de puntos gatillo dentro de los músculos disfuncionales (cortos/débiles, etc.) o de otros puntos gatillo que podrían ejercer influencia sobre ellos, como los que se localizan en sinergistas o antagonistas.
- La normalización de los músculos cortos y/o débiles, con el objetivo de restaurar el equilibrio. Esto podría abarcar sólo métodos para tejidos blandos o combinarse con manipulación ósea y ejercicios de rehabilitación.
- La reeducación de la postura y del uso del cuerpo, si se busca que los resultados vayan más allá del corto plazo.

Reconocimiento de secuencias de descarga inapropiadas

Una consecuencia adicional de la disfunción muscular es la tendencia al desequilibrio de las secuencias de descarga, de modo que los sinergistas adoptan el papel de movilizador primario en importantes patrones motores. Así por ejemplo, ¿qué sucede si los principales culpables de los patrones motores alterados son músculos débiles, inhibidos por antagonistas hiperactivos? En el músculo debilitado, el umbral de irritación se eleva; en consecuencia, por regla general el músculo se contrae más tarde de lo normal o, en algunos casos, ni siquiera lo hace. Esto altera el orden en que los músculos se contraen y da lugar a una mala coordinación entre movilizadores primarios, sinergistas y antagonistas. El rasgo más característico es la sustitución, que modifica todo el patrón. Este cambio es particularmente evidente si el músculo debilitado es el agonista de una secuencia motora determinada (ver pruebas más adelante). Por ejemplo, cuando se examinan movimientos tales como la extensión de la cadera en po-

sición prona, en caso de debilitamiento del glúteo mayor los músculos isquiocrurales (que deberían asistir al glúteo mayor y no dominarlo) estarán excesivamente activos, tanto como el erector de la columna ipsolateral (que debería apuntalar la zona lumbar y no actuar como extensor de la cadera a través de la acción de extender la columna lumbar). Por otra parte, si están debilitados los neutralizadores y/o los fijadores persiste el patrón básico, pero hay movimiento accesorio; si están debilitados los antagonistas, aumenta la amplitud del movimiento (Vasilyeva y Lewit, 1996).

Ejemplo clínico

Vasilyeva y Lewit (1996) describen un ejemplo de las repercusiones de un glúteo mayor debilitado (inhibido) en tanto los músculos isquiocrurales y el erector de la columna están hiperactivos (Figura 11.16).

Considérense las fijaciones del glúteo mayor, en su extremo pélvico al hueso ilíaco por detrás de la línea glútea posterior, la parte posteroinferior del sacro, el borde lateral del cóccix, el ligamento sacrotuberoso, la fascia toracolumbar y la fascia del glúteo mediano, y en su extremo femoral a el tracto iliotibial de la fascia lata y la cresta glútea del fémur.

Si el músculo está inhibido (debilitado recíprocamente por antagonistas hiperactivos, a saber, el bíceps femoral y el grupo erector de la columna, o por presencia de puntos gatillo activos dentro de él o en músculos funcionalmente relacionados) (Simons *et al.*, 1999) habrá una serie de modificaciones:

- Anteversión y rotación externa del hueso coxal.
- Anteversión y flexión y rotación ipsolaterales del sacro.
- Hiperlordosis de la columna lumbar, con tendencia a la escoliosis hacia el lado ipsolateral.
- Desviación contralateral de la porción inferior de sacro y cóccix.

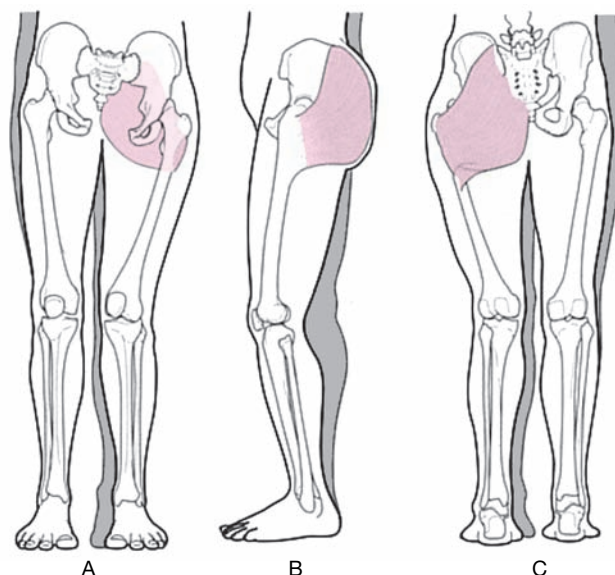


Figura 11.16. Modificaciones del contorno corporal debido a la debilidad del glúteo mayor. Vistas frontal (A), lateral (B) y dorsal (C) (adaptado de Liebensson, 1996, con permiso).

- Flexión, aducción y rotación interna del muslo en el acetábulo.
- Flexión, aducción y rotación interna de la rodilla.

La observación revelaría que:

- Estaría aumentado el diámetro transversal de la pelvis y la cadera.
- El trocánter mayor se hallaría desplazado hacia arriba, protruyendo.
- El borde superior del hueso ilíaco estaría inclinado hacia delante, con una EIAS descendida.
- La EIPS estaría más cerca del sacro de lo normal.
- Existiría una tendencia a valgo en la rodilla, con la rótula trasladada medialmente.
- Las articulaciones de cadera y rodilla se mantendrían en ligera flexión.

Los patrones de dolor y disfunción originados serían predecibles, incluyendo dolor de espaldas, pélvico, de caderas, rodillas y pies, con transferencia de la tensión hacia arriba, llevando la parte superior del cuerpo hacia un patrón compensatorio de tensión adaptativa.

Posible compromiso de puntos gatillo

¿De qué forma pueden tener un papel los puntos gatillo en estos patrones disfuncionales? Los puntos gatillo son activados cuando el tejido miofascial se sobrecarga (se esfuerza, se usa exageradamente), se acorta (en particular de manera repetida, prolongada o abrupta), se traumatiza o se enfría, o como resultado de baja oxigenación de los tejidos, desequilibrio bioquímico sistémico (por ejemplo, hormonal, nutricional) o enfermedad febril (Simons *et al.* 1999).

De acuerdo con Simons *et al.* (1999), un punto gatillo activo inhibirá la función del músculo donde se alberga, como la de aquellos que se encuentran en su zona destinataria de referencia. Por consiguiente, los puntos gatillo pueden hallarse en el músculo debilitado o en un músculo que refiere a éste, o en ambos.

Si bien en general la debilidad del músculo que presenta puntos gatillo miofasciales activos es característica, la magnitud de dicha debilidad varía de un músculo a otro y de un individuo a otro. Los estudios EMG indican que los músculos con puntos gatillo activos presentan un inicio de acción fatigados, se fatigan más rápidamente y se agotan con mayor rapidez que los músculos normales.

Como se observa, la debilidad también puede ser reflejo de una inhibición referida a partir de un punto gatillo presente en otro músculo. Podría llegarse a la decisión clínica de tratar los puntos gatillo activos como objetivo primordial de la estrategia terapéutica. Alternativamente, otros rasgos disfuncionales (como desequilibrios estructurales, desequilibrios bioquímicos, por ejemplo nutricionales, o disfunciones respiratorias) podrían atraer la atención principal, controlando el punto o los puntos gatillo para evaluar las modificaciones de la actividad. En el curso de la liberación y el equilibrio de la restricción articular local o del acortamiento, la debilidad y/o la ausencia de coordinación musculares podría calmarse la conducta aberrante de los puntos gatillo locales. Por otra parte, su desactivación po-

dría ser obligatoria para que este verdadero proceso de reequilibrio tenga lugar. Una exposición adicional al respecto se encuentra en el Volumen 1, Capítulo 4.

Una observación más precisa podrá alertar al fisioterapeuta acerca de la presencia de un síndrome cruzado (Figura 11.15), en el que la pelvis se encuentra inclinada hacia delante, el abdomen protruye y hay una cifosis torácica aumentada, con la cabeza impelida hacia adelante, hombros redondeados, etc. Cómo el sujeto está de pie y se mueve ofrece importantes pistas observacionales respecto a los patrones disfuncionales subyacentes, guiando así al fisioterapeuta hacia las estructuras que merecen atención, examen y evaluación más estrechos.

DETECCIÓN

¿Cómo ha de saber el fisioterapeuta qué músculos, entre los muchos involucrados en la función y la disfunción pélvicas, muestran acortamiento y debilidad relativos y/o secuencias de descarga inapropiadas?

Se requieren un examen y un rápido procedimiento de detección (*screening*) que incluyan pruebas funcionales (ver más adelante) y la evaluación de la longitud y la fuerza, con que usualmente se podrán identificar las características disfuncionales precisas de una afección. En este volumen y en el anterior se detallan varias de estas pruebas en relación con regiones y articulaciones particulares. Son de importancia clínica diversas evaluaciones funcionales directamente asociadas con el desequilibrio pélvico, como se han descrito; se las incluyen en la sección siguiente.

Las pruebas funcionales de Janda

Janda (1996) desarrolló una serie de evaluaciones funcionales que pueden emplearse para demostrar cambios que sugieren desequilibrio al proporcionar evidencias de hiper o hipoadactividad. Algunas de ellas, directamente relacionadas con las zonas lumbar y pélvica, se describen a continuación. Grenman (1996) se expone acerca de los medios por los cuales estas evaluaciones han sido validadas.

La disfunción muscular no sólo se caracteriza por facilitación e inhibición, sino asimismo por la manera secuencial en que los músculos descargan. Los patrones alterados de descarga muscular muestran demoras en la activación y la amplitud de la actividad electromiográfica de los músculos dinámicos - fásicos. El ejercicio continuado en presencia de secuencias de descarga muscular anormales perpetúa la hipertoniá, la tirantez y el acortamiento de los músculos tónicos, con inhibición continua y progresiva de los músculos fásicos.

Es inevitable el desarrollo de puntos gatillo miofasciales tanto en vientres como en fijaciones de músculos que se han tensionado de esta manera (Simons *et al.* 1999).

Los patrones motores alterados pueden investigarse como parte de un examen de detección de la disfunción locomotora. En general, la sola observación es todo lo que se necesita para determinar un patrón de movimiento alterado. No obstante, también puede usarse la palpación ligera si la observación se hace difícil debido a mala iluminación o un problema visual, o si la persona no está lo suficientemente descubierta.

Si bien algunas de estas pruebas se relacionan directamente con la parte inferior de la espalda y las extremidades inferiores, su relevancia para las regiones superiores del cuerpo debería estar clara, dada la interconexión de la mecánica corporal.

Examen de la extensión de la cadera en posición prona (Volumen 1, Figura 5.3)

- La persona yace en posición prona y el fisioterapeuta se encuentra de pie a su costado, a nivel de la cintura, con la mano cefálica cubriendo la musculatura lumbar inferior en tanto se evalúa la actividad del erector de la columna.
- La mano caudal está colocada de manera que su talón descansa sobre la masa glútea, con las puntas de los dedos sobre los músculos isquiotrocantales.
- Se pide a la persona que eleve la pierna en extensión, mientras el fisioterapeuta evalúa la secuencia de descarga.
- La secuencia de activación normal es: 1) glúteo mayor, 2) músculos isquiotrocantales, 3) erector de la columna contralateral y 4) erector de la columna ipsilateral. (*Nota.* No todos los clínicos concuerdan con esta definición de la secuencia; algunos consideran que los músculos isquiotrocantales descargan en primer término o que habría una contracción simultánea de los músculos isquiotrocantales y el glúteo mayor.)
- Si los músculos isquiotrocantales y/o los músculos erectores asumen el papel del glúteo como primer movilizador, se acortará e inhibirá adicionalmente el glúteo mayor.
- Janda (1996) señala que «el peor patrón tiene lugar cuando el erector de la columna del lado ipsilateral, o incluso los músculos de la cintura escapular, inician el movimiento, siendo la activación del glúteo mayor débil y sustancialmente demorada... La elevación de la pierna se logra por inclinación de la pelvis hacia delante e hiperlordosis

de la columna lumbar, lo que indudablemente tensa la región.»

Variante

- Cuando se realiza el movimiento de extensión de la cadera, debería observarse que la extremidad inferior ha girado a modo de charnela sobre la articulación de la cadera.
- Si, en cambio, el gozne parece estar en la columna lumbar, ello será indicio de que los extensores de la columna lumbar han adoptado gran parte del papel del glúteo mayor y de que esos extensores (y probablemente los músculos isquiotrocantales) se habrán acortado.

Prueba de abducción de la cadera (Figura 11.17)

- La persona yace sobre un costado, idealmente con la cabeza sobre una almohada, con la pierna superior enderezada y la pierna inferior flexionada en la cadera y la rodilla, a fin de mantener el equilibrio.
- El fisioterapeuta, que observa sin palpar, está de pie frente a la persona, mirando hacia el extremo craneal de la camilla.
- Se pide a la persona que eleve lentamente la pierna, abduciéndola.
- La normalidad es representada por una abducción pura de la cadera a 45°. La anormalidad está representada por:
 1. Flexión de la cadera durante la abducción, indicando acortamiento del tensor de la fascia lata (TFL) y/o
 2. Rotación externa de la pierna durante la abducción, indicando acortamiento del piriforme y/o
 3. »Marcha de cadera« (la cresta ilíaca se eleva en sentido cefálico), indicando acortamiento del cuadrado lumbar (y probablemente debilidad del glúteo mediano) y/o

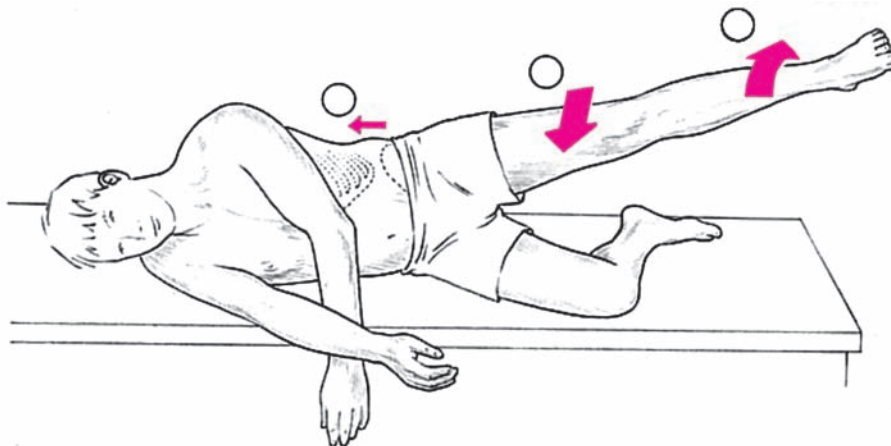


Figura 11.17. Prueba de abducción de la cadera, que en el caso normal tiene lugar sin «marcha de cadera», flexión o rotación externa de cadera (reproducido con permiso de Chaitow y DeLany, 2000).

4. Rotación pélvica posterior, sugiriendo acortamiento de los aductores de cadera antagonistas.

Variante 1

- Antes de efectuar la prueba, el fisioterapeuta (que está de pie por detrás del paciente en decúbito lateral) coloca ligeramente la punta de los dedos de su mano craneal sobre el borde lateral del cuadrado lumbar, mientras pone la mano caudal de manera que el talón de la mano se encuentre sobre el glúteo mediano y la punta de los dedos, sobre el TFL.
- Si el cuadrado lumbar está hiperactivo (y por implicación acortado), descargará antes que el glúteo y posiblemente antes que el TFL.
- Ello sería indicio de que el cuadrado lumbar (y posiblemente el TFL) se han acortado y de que el glúteo mediano está inhibido.

Variante 2

- Cuando se observa la abducción de la cadera debe haber una sensación de «giro sobre un gozne» a nivel de la cadera, y no de la cintura.
- Si hay una sensación definida de que la bisagra se produce en la zona baja lumbar/cintura, la implicación es idéntica a la de la variante 1, que el cuadrado lumbar es hiperactivo y está acortado, mientras que el glúteo mediano se encuentra inhibido y debilitado.

Pruebas de debilidad

Simons *et al.* (1999) sugieren que la debilidad requiere ser evaluada desde los puntos de vista tanto estático como dinámico. En el examen estático se evalúa un único músculo mientras el paciente intenta una contracción voluntaria y el proceso se encuentra bajo control cortical. En el examen dinámico, que implica esfuerzo muscular en relación con el movimiento funcional normal y en el que hay algún grado de esfuerzo muscular coordinado, se observa cierto nivel de «vulnerabilidad a la inhibición refleja» (Simons *et al.* 1999), por ejemplo, involucrando puntos gatillo. La actividad dinámica se halla bajo un control cortical menos directo y a menudo muestra patrones incoordinados de integración del funcionamiento neural y muscular, los cuales son semiautomáticos y se encuentran en gran parte bajo control cerebeloso. Las diferencias clave a observar mediante estos exámenes son las siguientes.

Un músculo que está siendo cargado estáticamente puede interrumpir repentinamente su esfuerzo debido a dolor en un estabilizador asociado o en el músculo mismo. Esto puede relacionarse con diversas posibilidades de disfunción, desde inflamación hasta actividad de puntos gatillo. El cese del esfuerzo durante una prueba estática puede tener lugar inmediatamente antes del punto en que se observaría dolor, y puede constituir una respuesta aprendida. Simons *et al.* (1999) insinúan que la localización y el grado del dolor asociados con este tipo de examen pueden «ayudar a localizar los puntos gatillo inhibidores». La desactivación de dichos puntos puede normalizar rápidamente la fuerza de estos músculos una vez que ha cesado el factor inhibidor.

En caso de debilidad inducida de forma refleja se requiere usualmente cierto grado de reeducación y rehabilitación para estimular patrones de uso más normalmente coordinados, una vez que los factores causales –como la actividad de puntos gatillo miofasciales o restricción articular– han sido eliminados. Existen perspectivas claramente diferentes en cuanto a las prioridades en el tratamiento de esta disfunción, manteniendo uno de esos conceptos que la normalización de la restricción articular es prioritaria (un punto de vista preponderantemente quiropráctico). Así por ejemplo, Liebenson (1996) propone que la movilización articular debe preceder a los métodos de relajación muscular, en tanto otros autores creen que merece prioridad la normalización de los rasgos musculares/ligamentarios (Kuchera, 1997). Parecería que ambos puntos de vista son correctos en diferentes circunstancias. El fisioterapeuta se guiará mejor por la observación aguda de la respuesta del cuerpo del paciente al aplicar un orden dado, cambiando la secuencia (o la modalidad elegida) cuando no se logra lo bastante consecuentemente una evolución satisfactoria.

Examen de fuerza y capacidad de sostén de los glúteos mayor y mediano

Lee (1997), Liebenson (2001) y Norris (2000) describen exámenes de la fuerza (o con mayor exactitud, de la resistencia) para los glúteos mediano y mayor.

Glúteo mediano

Método 1

- El paciente se encuentra en decúbito lateral, con la extremidad inferior a examinar suprayacente y la rodilla extendida.
- La cadera es colocada y mantenida en ligera extensión, abducción y rotación externa, y se solicita al paciente que mantenga la posición cuando se abandona el sostén prestado a la extremidad.
- Una vez que se deja la extremidad sin sostén y si el glúteo mediano se halla debilitado, puede tener lugar una rotación pélvica posterior, o bien la columna vertebral puede ser empujada hacia la flexión lateral cuando el cuadrado lumbar intenta el apuntalamiento de la extremidad.
- Si el paciente puede mantener la posición original durante 10 segundos, se aplicará presión a la extremidad con flexión, aducción y rotación interna de la cadera, provocando la resistencia de las fibras posteriores del glúteo mediano.
- Si estas últimas son débiles, el paciente no podrá mantener la posición en contra de la presión.
- Si la debilidad está establecida, las implicaciones para la inestabilidad de la ASI durante el ciclo de la marcha son claras. Se evaluarán las razones de esta debilidad relativa, que posiblemente podrían consistir en un tono excesivo de los antagonistas o en puntos gatillo en el glúteo mediano o sus músculos asociados.
- Se prestará especial atención a la búsqueda de puntos gatillo en aquellos músculos que refieren a la región del glúteo mediano, como el cuadrado lumbar, los glúteos mayor o menor, el iliocostal lumbar, el piriforme y el recto del abdomen.

Método 2 (Norris, 2000)

- El paciente se encuentra en decúbito lateral, con la extremidad inferior subyacente extendida y la suprayacente (a examinar) flexionada en la cadera y la rodilla, de modo que el borde medial del pie descansa sobre la superficie de la camilla inmediatamente distal y posterior a la rodilla contralateral.
- Se rota externamente la cadera de forma pasiva, de manera que el pie descansa ahora con la planta apoyada, momento en el cual se pide al paciente que mantenga la posición, con lo que se involucra al glúteo mediano en una tarea estabilizadora.
- La resistencia óptima queda indicada por la capacidad de mantener esta posición durante 10 a 20 segundos.
- Si la resistencia es pobre, se mantendrá la posición menos de 10 segundos; si la extremidad cae inmediatamente alejándose de esta posición, es probable un glúteo mediano alargado y muy débil.

Método 3

- La prueba de Trendelenburg evalúa la fuerza del glúteo mediano.
- El paciente está de pie; se observan los agujeros sacros (que deberían hallarse a nivel) y sus diferencias de altura, de manera que pueda monitorizarse con precisión su conducta durante el resto de la prueba. En este ejemplo se examinará el lado derecho.
- El paciente está de pie sobre la pierna derecha, con lo que el glúteo mediano debería contraerse flexionando la pelvis hacia la derecha, lo que da por resultado la elevación de ésta a la izquierda (es decir, el agujero sacro derecho debería moverse hacia abajo). Si esto sucede, la prueba es negativa (es decir, el músculo se está comportando normalmente).
- Si el músculo no participa adecuadamente en la tarea de flexión lateral de la pelvis (esto es, los agujeros sacros quedan a nivel o el agujero izquierdo cae), la prueba es positiva y se supone que el glúteo mediano es débil o no opera.
- Deben investigarse las razones de esta disfunción, entre ellas patologías que acercan las fijaciones entre sí (fracturas del trocánter mayor, epífisis de la cabeza femoral deslizada), luxación congénita, poliomielitis o lesiones de las raíces nerviosas (Hoppenfeld, 1976).

Método 4 (Liebenson, 2001)

- Más que la fuerza inicial del glúteo mediano, esta variante de la prueba anterior evalúa la *capacidad de sostén*.
- Se instruye al paciente de pie para que pase de sostenerse sobre ambas piernas a hacerlo sobre sólo una de ellas, que será examinada.
- La pelvis debe permanecer relativamente nivelada y no desviarse más de 2,5 cm hacia el lado portador del peso durante los primeros 20 segundos de la permanencia en la posición sobre un solo pie.
- La posición se mantendrá durante 20 segundos, debiendo evaluarse como indicios de debilidad del glúteo mediano la presentación de una desviación lateral de más de 2,5 cm o de un desnivel pélvico antes de transcurridos 20 segundos.

Glúteo mayor**Método 1**

El paciente se encuentra en posición prona y se le pide que contraiga las nalgas, estrechándolas una contra la otra cuando se las palpa. Debe notarse una fuerte contracción bilateral.

Método 2 (Lee, 1999)

- Se pide entonces al paciente que extienda una cadera (no más de 10°) en tanto se flexiona la rodilla ipsolateral 90°.
- El fisioterapeuta ejerce cierta contrapresión sobre el muslo extendido a fin de evaluar su estabilidad.
- Si el paciente extiende la columna lumbar para ayudar al esfuerzo estabilizador, queda implícita la debilidad relativa del glúteo mayor.
- Deben establecerse las razones de esta debilidad relativa, posiblemente causada por el tono excesivo de los antagonistas, puntos gatillo en los músculos asociados o lesiones de las raíces nerviosas.

Método 3 (Norris, 2000)

- Para evaluar la capacidad de sostén del glúteo mayor, la pierna del paciente en posición prona flexionada en la rodilla se lleva a la extensión entre 5° y 10°, pidiendo al paciente que mantenga esta posición.
- La resistencia es óptima si esta tarea estabilizadora puede mantenerse durante 10 a 20 segundos.
- Si la resistencia es pobre, mantendrá la posición menos de 10 segundos; si la extremidad cae de inmediato alejándose de la posición, es probable la presencia de un glúteo mayor alargado y muy débil.

Examen de la fuerza del piriforme

Travell y Simons (1992) describen la prueba de abducción de Pace, que puede utilizarse para examinar la fuerza del piriforme. Se presenta aquí con mínimas modificaciones.

- El paciente está sentado y el fisioterapeuta permanece de pie frente a él.
- Las manos del fisioterapeuta se colocan una sobre cada una de las caras laterales de las rodillas, ofreciendo resistencia cuando se pide al paciente que empuje contra las manos.
- Sobre el lado más débil pueden observarse debilidad, dolor y vacilación.

Inclinaciones pélvicas

Existe gran desacuerdo respecto a los mejores medios para evaluar la mecánica de las inclinaciones pélvicas, así como de qué hacer clínicamente en relación con estas desviaciones de la norma simétrica. Asimismo hay diversas opiniones acerca del valor de la observación y la palpación de la región lumbar, la pelvis en general y el sacro en particular, dada la presencia en la zona lumbar de tantas idiosincrasias estructurales.

Como explica Kuchera (1997):

La región lumbosacroilíaca es lamentablemente el lugar donde asientan la mayor cantidad de anomalías vertebrales congénitas, entre ellas la asimetría facetaria entre superficies articulares. Esto complica la interpretación de los hallazgos palpatorios. Por tal razón, *el diagnóstico apropiado de... la disfunción de la zona lumbar no debe basarse sólo en los hitos anatómicos estáticos; en la región, la interpretación de hitos asimétricos siempre debe complementarse con el examen del movimiento* (la cursiva es nuestra).

Las regiones lumbar y pélvica se han descrito como «una pareja de fuerzas autocompensatorias que acomoda, equilibra, almacena y redirige las fuerzas que afectan la pelvis y sus principales ligamentos» (Don Tigny, 1995).

Los desequilibrios pueden relacionarse con factores musculoligamentarios, ya que estas estructuras intentan estabilizar y hacer frente a las tensiones impuestas por la gravedad, así como también las actividades posturales, de carga de peso y motoras de las partes superior e inferior del cuerpo. Las compensaciones, que crean diversas asimetrías observables, pueden provenir de fallos de los sistemas de autoapuntalamiento de la ASI y/o deberse a desequilibrios congénitos (hemipelvis pequeña, pierna acortada, etc.) o bien deberse a un traumatismo.

Puede observarse en muchos sujetos que la pelvis está inclinada hacia delante o atrás o presenta una desviación lateral. Es importante observar que la gran mayoría de las personas, sin síntoma ninguno, también muestran estas inclinaciones pélvicas aparentemente disfuncionales. Un paciente puede presentarse con síntomas de dolor u otra disfunción que comprometen la zona lumbar y/o la pelvis y asimismo exhibir una inclinación o desviación lateral pélvica; sin embargo, esto no significa que ambos factores estén conectados. En otras palabras, puede no haber un nexo causal entre los síntomas y la desviación o la inclinación. Las descripciones presentadas en este capítulo acerca de los desequilibrios resultantes del acortamiento del bíceps femoral en combinación con la debilidad del glúteo mayor y del síndrome cruzado inferior constituyen una clara indicación de cómo evolucionan estos patrones. Señala Schafer (1987):

La inclinación del hueso ilíaco hacia delante es esencialmente producto de la debilidad de los músculos abdominales o isquiocrurales o todos ellos, así como de la hipertonía de los lumboextensores o de los flexores de la cadera y de contracturas del recto anterior del muslo. Esta distorsión es el error postural de origen muscular claramente más frecuente.

Cuadro 11.3. ¿Cuán fiables y exactos son los métodos de evaluación de la pelvis (y otros)?

Cuando se considera la fiabilidad de los resultados de los protocolos de evaluación, un tema de importancia es la fiabilidad interexaminador. El examen reproducible es de importancia primordial; sin embargo, los resultados de estudios interexaminador, en particular respecto a las evaluaciones pélvicas, no son estimulantes.

Investigadores como Bogduk (1997) y Buyruk *et al.* (1997) han criticado la fiabilidad, validez y especificidad de las pruebas biomecánicas destinadas a la articulación sacroilíaca. Buyruk *et al.* por ejemplo, manifiestan:

En la práctica, la evaluación de la rigidez de las articulaciones pélvicas sigue siendo un problema. En la clínica, las pruebas de provocación de dolor en la rigidez de la ASI se llevan a cabo de modos diversos, por ejemplo, mediante la prueba F-AB-ER-E de Patrick, la de Gaenslen y la de balanceo pélvico (Hoppenfeld, 1976). No obstante, estos métodos son subjetivos y no son fiables. El resultado depende enteramente de la experiencia y destreza del observador.

Buyruk *et al.* (1997) aseguran que los métodos altamente tecnificados, como las imágenes Doppler y Doppler color de las vibraciones, ofrecen un medio más exacto y objetivo para evaluar la rigidez de la ASI. Bogduk (1997) va más allá, y generalizadamente descarta la mayor parte de los procedimientos de palpación y evaluación manual. «Las afecciones más populares en la práctica clínica –dolor muscular, el dolor articular sacroilíaco y la disrupción discal interna, han sido más completamente investigados como fuentes de dolor, pero que todos ellos requieren:

para su diagnóstico técnicas sofisticadas e instalaciones radiológicas especializadas. Por el contrario, los diagnósticos hasta ahora popularizados (fuentes de dolor musculares, puntos gatillo, etc.) son fáciles de establecer y no requieren técnicas o instituciones

sofisticadas; son diagnósticos «de consultorio» y su tratamiento consiste en procedimientos «de consultorio». Con todo, son estos diagnósticos y tratamientos los menos sustentados por evidencias científicas.

La evidencia

La cuestión de la fiabilidad de las pruebas manuales, la palpación y las evaluaciones de la disfunción de la ASI ha sido investigada muchas veces. Los resultados siguen siendo equívocos. Si bien en algunos estudios se alcanzó un 100% de exactitud, en otros los resultados fueron de no más del 60% y en algunos casos no mejores que los obtenidos al azar.

- Slipman *et al.* (1998) investigaron el valor predictivo de las pruebas de «provocación» de la ASI en comparación con lo que describen como el abordaje médico «áureo», a saber, la inyección para el bloqueo de la articulación. Un total de 50 pacientes fueron seleccionados para ser investigados mediante bloqueo articular tras la positividad en la aplicación de por lo menos tres métodos manuales. Las pruebas de provocación manual fueron la F-AB-ER-E de Patrick, la palpación directa en búsqueda de dolor en el surco sacro ipsolateral y una más entre un amplio abanico de elecciones disponibles, como provocación de dolor mediante la prueba de compresión con separación transversa anterior o la prueba de separación transversa posterior o la prueba de Gaenslen. La hipótesis operatoria era que si las inyecciones de bloqueo articular (efectuadas usando punciones guiadas fluoroscópicamente) efectivamente eliminaban el dolor en la ASI, la evaluación manual había sido precisa. Los resultados demostraron que 30 de los 50 pacientes presentaron alivio sintomático del 80% o más mediante el bloqueo articular, en tanto 20 alcanzaron un alivio de menos del 80%. En consecuencia, en este estudio se observó un grado de exactitud del 60% en la identificación del síndrome de la ASI mediante examen manual.

- Hestboek y Leboeuf-Yde (2000) llevaron a cabo una revisión sistemática de la literatura médica quiropráctica y manual revisada en relación con la exactitud de los exámenes de la columna lumbopélvica. Respecto a la ASI observan en particular:

(continúa)

Cuadro 11.3. ¿Cuán fiables y exactos son los métodos de evaluación de la pelvis (y otros)? (continuación)

Los resultados de la investigación de la fiabilidad de la palpación del movimiento de las ASI variaron entre la ligera concordancia y un buen acuerdo... Los dos estudios de fiabilidad interexaminador presentaron una puntuación superior al límite de 80% (86% y 100%)... Se incluyeron tres estudios de fiabilidad interexaminador... obteniéndose en dos de ellos puntuaciones de más del 80%.

En sus conclusiones expresan:

Solamente los estudios que se centran en la palpación del dolor mostraron valores de fiabilidad firmemente aceptables. Los estudios que investigaron la palpación del movimiento de la columna lumbar y de las articulaciones sacroilíacas, así como de la diferencia en la longitud de las extremidades inferiores, y la mayor parte de las pruebas técnicas sacrooccipitales obtuvieron resultados mixtos, en tanto la inspección visual... demostró una concordancia firmemente inaceptable.

- Vale la pena considerar que las destrezas palpatorias básicas de muchos profesionales pueden ser inadecuadas para la tarea de la evaluación manual. O'Haire y Gibbons (2000) condujeron un estudio piloto para evaluar la precisión interexaminador e intraexaminador en la investigación de los hitos anatómicos sacroilíacos mediante palpación y observación. Puesto que gran parte de la evaluación manual y de las elecciones terapéuticas consecutivas depende en alto grado de la identificación exacta de estos hitos, la capacidad para localizar la espina ilíaca posterosuperior (EIPS), el surco sacro (SS) y el ángulo sacro inferolateral (ASIL) parecería ser básica para la evaluación consecutiva. Los resultados intraexaminador mostraron una respuesta aleatoria menos que moderada respecto a la palpación del ASIL y concordancia apenas leve respecto a la EIPS y el SS. El acuerdo interexaminadores fue leve. Los autores del estudio llegan a la siguiente conclusión:

La información proveniente de la palpación debería guardar coherencia en un mismo profesional e interpretarse de forma que fuese transmisible a otros profesionales... Se requieren más estudios para determinar por qué la concordancia entre los hallazgos palpatorios estáticos y de movimiento sigue siendo mala.

Puede estar justificado preguntarse si estos estudios niegan el valor de la evaluación clínica. Ciertamente, los ejemplos dados y el punto de vista de Bogduk ya descrito deben ser tomados con seriedad. La evaluación no es un proceso que pueda escatimarse o efectuarse de manera poco diligente si los procedimientos terapéuticos basados en sus hallazgos han de tener valor para el paciente.

Lee (1999) concuerda con Bogduk (1997) en que idealmente un «diagnóstico biomecánico requiere criterios biomecánicos» y en que «el dolor ante el movimiento no es un criterio de ese tipo». No obstante, el hecho de que exista una fiabilidad interexaminador relativamente mala cuando se aplican las pruebas no niega necesariamente el valor de éstas, sino simplemente la eficacia con que se aplican.

Señala Lee:

Siguen desarrollándose pruebas de funcionamiento vertebral y sacroilíaco (es decir, movilidad/estabilidad, no dolor), y se espera que puedan superar su investigación y el rigor de la investigación científica y que adquieran un lugar en la evaluación clínica, siguiendo un modelo biomecánico y no algésico.

Al discutir del valor de estas pruebas (muchas de las cuales son sugeridas en este texto), dicha autora expresa que en tanto individualmente, administradas de forma aislada, algunas pueden fracasar frente a la evaluación de su fiabilidad y validez, cuando se combinan en una secuencia de numerosas estrategias examinadoras, y en particular cuando «se aplica un proceso de razonamiento clínico a sus hallazgos», ofrecen un diagnóstico biomecánico lógico, por lo que, «sin apología, deben seguir siendo defendidas».

Lee (2002) ha expresado este punto de vista:

Investigaciones recientes (Van Wingerden et al. 2001; Richardson et al. 2000) referidas a la cintura pélvica han demostrado que el valor de la rigidez de la articulación sacroilíaca (directamente relacionado con la amplitud del movimiento; Buyruk et al. 1995a) se relaciona con la compresión intrapélvica. En estos dos estudios, la compresión se hallaba aumentada por la activación del transversos del abdomen, el multifido, el erector de la columna, el glúteo mayor y/o el bíceps femoral. Cada vez que se activaban estos músculos (de forma aislada o en combinación), el valor de la rigidez de la ASI (medido según las oscilaciones y mediante Ecodoppler, así como con el método originalmente propuesto por Buyruk et al. 1995b) aumentó (con lo que descendía la amplitud del movimiento). A menos que se observe el patrón de activación muscular específico durante la evaluación de la fiabilidad de cualquier prueba de la amplitud del movimiento (activa o pasiva), no hay manera de conocer qué grado de compresión padece la ASI (en ese momento) y por consiguiente cuál debería ser la amplitud del movimiento disponible. Hungerford (estudio no publicado) ha demostrado que los sujetos normales que efectúan la prueba de flexión de cadera en posición erguida sobre un pie varían en cuanto a su estrategia de control motor cada vez que llevan a cabo la prueba, lo que implica que pueden emplearse diferentes músculos para realizar la misma acción osteocinemática. Ello modificará el grado de la compresión cada vez que eleven la extremidad, con lo que variará la amplitud del movimiento. A menos que las pruebas se repitan y se extraiga un promedio de los movimientos, la fiabilidad es imposible, no porque el examinador no pueda sentir lo que sucede, sino porque el sujeto cambia de un momento al otro.

Los autores de este libro están de acuerdo con Lee. La evaluación que conduce a la elección del tratamiento no debe basarse en hallazgos aislados. El cuadro debe conformarse a partir de diversas estrategias de obtención de información y de la historia del individuo, incluyendo observación y palpación, así como de pruebas específicas, a partir de lo cual debería surgir un «razonamiento clínico» que ayude a determinar cuáles serían las elecciones terapéuticas más indicadas.

EXAMEN Y TRATAMIENTO DE LAS DISFUNCIONES PÉLVICA, SACRA, ILÍACA Y SACROILÍACA

Heinking *et al.* (1997) han esbozado una perspectiva osteopática lógica en relación con los tortuosos procesos necesarios para la comprensión de las biomecánicas pélvica, sacra y sacroilíaca y sus estados disfuncionales. Aseguran que se requiere desde un comienzo la respuesta a tres interrogantes:

- ¿Tiene «problemas» el sacro?
- ¿Por qué está restringido el sacro?
- ¿Qué haremos por el paciente?

Las respuestas a estas preguntas deben desarrollarse mediante un proceso de evaluación como el que se describirá. En esta circunstancia es útil reflexionar acerca de la inexactitud relativa de las pruebas evaluatorias individuales según los estudios de investigación. Véase al respecto el Cuadro

11.3. Hemos modificado los protocolos provenientes del trabajo de diversos expertos clínicos en osteopatía, quiropraxia, terapia física y medicina manual, entre ellos Greenman (1996), Heinking *et al.* (1997), Schafer (1987), Lee (1999), Petty y Moore (1998), Lewit (1999) y otros, agregándolos a las descripciones de exámenes y evaluaciones que se exponen más adelante.

La secuencia de examen recomendada implica la evaluación del paciente en posiciones de pie, sedente (con los pies sobre el piso), supina y prona. Algunos de los métodos de evaluación son observacionales, con el paciente estático, mientras otros incluyen la palpación, con el paciente activo o pasivo.

Los tres elementos biomecánicos clave de la evaluación pélvica son:

1. Asimetría de los relieves óseos de referencia de la pelvis y de las extremidades inferiores, detectada por observación y palpación.
2. Potencialidad motora alterada en las articulaciones de la pelvis, detectada mediante evaluaciones en posiciones sedente, erguida, supina y prona.
3. Estado alterado de los tejidos blandos (acortados, debilitados, elongados, etc.) en músculos y ligamentos de la cintura pélvica.

Un cuarto criterio de evaluación se refiere a la sensibilidad, la incomodidad o el dolor observados durante cualesquiera de las otras evaluaciones.

Las articulaciones a evaluar son:

- La pubiana (relación de los dos huesos pubianos en la sínfisis del pubis).
- La sacroilíaca (relación del sacro con los dos huesos ilíacos).
- La iliosacra (relación entre cada hueso ilíaco y el sacro).

Ideas acerca de las estrategias terapéuticas

Muchos de los patrones disfuncionales de la pelvis en general y el sacro en particular son de diagnóstico extremadamente difícil, toda vez que existe un alto grado de superposición de los cuadros sintomáticos y las variables de evaluación. Como explica DiGiovanna (1991): «El tratamiento específico de la disfunción específica es lo más efectivo. Sin embargo, debido a las firmes fijaciones ligamentarias de esta articulación (la ASI), el tratamiento inespecífico puede ser igualmente efectivo.»

Estas ideas se han tenido en cuenta en las siguientes descripciones de la región, que incluyen la evaluación y el tratamiento de algunos de los principales patrones disfuncionales a observar en la pelvis en general y la ASI en particular. Los protocolos terapéuticos descritos no incluyen las técnicas de alta velocidad y baja amplitud (AVBA o «impulso»), que se explican adecuadamente en otro lugar, recomendándose el texto de Gibbons y Tehan (2000) por su precisión y claridad. En vez de ello nos centraremos en los métodos de tejidos blandos, que incluyen la desactivación de puntos gatillo en los casos apropiados, la tonificación y facilitación hacia la normalidad de estructuras debilitadas e inhibidas, la elongación y el estiramiento de estructuras acortadas, el uso de las características de los tejidos blandos para modificar la movilización articular y/o el empleo de

protocolos de rehabilitación y ejercicios de autoayuda para restablecer la integridad funcional y desestimar los patrones de uso inadecuados.

Los detalles de muchos de los métodos capaces de lograr estos resultados se brindan a lo largo de toda la parte de aplicaciones clínicas de este capítulo y el resto del libro.

Temas referidos a la hipermovilidad

Como tema general, la hipermovilidad se explica en el Capítulo 8 (Cuadro 8.3, pág. 185). Sin embargo, diversas consideraciones de importancia relacionadas con la laxitud articular son de particular relevancia para las articulaciones de la zona lumbar y sacroilíaca. Es obvio que las estructuras articulares con un grado reducido de estabilidad y flexibilidad o en las cuales la amplitud del movimiento es claramente excesiva *no* deben recibir tratamiento, ya que éste probablemente incrementará tales estados de inestabilidad. Como se explica con mayor detalle en el Cuadro 8.3, existen tres amplios tipos de laxitud articular.

- Determinados cuadros clínicos, sobre todo el síndrome de Marfan y el síndrome de Ehlers-Danlos, predisponen a la laxitud articular, que comprende cambios hísticos que afectan los tejidos conectivos.
- El tipo corporal ectomórfico muestra una hipermovilidad fisiológica, observada a menudo en deportistas, gimnastas y bailarines de ballet. En tales casos, la hipermovilidad es comúnmente compensada por un excelente tono muscular.
- La restricción (hipomovilidad) en una articulación puede dar lugar a hipermovilidad compensatoria en estructuras adyacentes o asociadas. En estos casos hay riesgo de que la terapia manual se centre en los segmentos/áreas hipermóviles, donde habitualmente se nota el dolor, y no en la(s) estructura(s) hipomóvil(es) primaria(s). Este abordaje casi seguramente agravaría la hipermovilidad si las técnicas utilizadas estimulasen la elongación de los tejidos blandos. Cuando una articulación hipermóvil es tratada de forma inapropiada, existe el peligro potencial de que se haga inestable. La inestabilidad puede requerir sostén, cirugía o reducción técnica del tono, tal como la que producen las inyecciones esclerosantes (Greenman, 1996).

Si se sospecha que la hipermovilidad consiste en un fenómeno patológico, fisiológico o compensatorio, todos los métodos que impliquen movilización, estiramiento o manipulación deben aplicarse con extrema precaución, basándose a las necesidades específicas del paciente y teniendo en mente la laxitud subyacente.

Kappler (1997) advierte que «una reacción fisiológica normal a una articulación hipermóvil y dolorosa consiste en que los músculos que la rodean la “inmovilicen”, protegiéndola del movimiento en exceso. El examen físico revela restricción del movimiento. Por debajo de “la inmovilización de defensa” producido por el músculo protector se encuentra la articulación inestable.» Puede ser útil pensar que una manera de que el cuerpo pueda mantener el tono excesivo en un músculo que ofrece tal sostén protector sería desarrollar la actividad de puntos gatillo. Lo mejor sería dejar estos músculos de sostén en sufrimiento (y sus puntos gatillo asociados) sin tratamiento hasta que se hayan modificado los patrones de uso subyacentes. Kappler (1997) sugiere que «el

Cuadro 11.4. Consideraciones acerca de la extremidad inferior acortada y la elevación del talón

El desequilibrio provocado por una pierna corta puede muy bien ser compensado sin que se requiera intervención alguna. En cambio, si existen síntomas que pueden ser considerados consecuencia de dicho desequilibrio, haciendo realidad el «síndrome de pierna acortada» (que en verdad debería llamarse «síndrome de desequilibrio de la base sacra») a veces puede ser necesaria una solución que incluya la elevación del tacón, la suela o todo el calzado (Greenman, 1996; Kuchera y Kuchera, 1997).

La compensación de una pierna acortada/una base sacra desnivelada implicará usualmente una escoliosis, con una curva lateral o más. La escoliosis lumbar generalmente incluye flexión contralateral respecto a la pierna más corta y rotación hacia ella. La rotación pélvica es automática. Una variedad de adaptaciones compensatorias adicionales se desarrollan al intentar el cuerpo mantener un aporte confiable y coordinado de información a partir de fuentes visuales, vestibulares y propioceptivas.

Kuchera y Kuchera (1997) describen modificaciones que son características:

Por lo general, el hueso coxal rota hacia delante sobre el lado de la pierna aparentemente acortada, a fin de alargar la extremidad en relación con la otra. El hueso coxal del lado de la pierna aparentemente más larga puede rotar hacia atrás para acortar relativamente esa extremidad.

Otros cambios pueden ser la pronación del pie del lado de la pierna más larga; aumento del ángulo lumbosacro; rotación pélvica y escoliosis, como se ha descrito, y con el tiempo desgaste excesivo y probable osteoartritis en la articulación de la cadera del lado de la pierna más larga.

La sospecha de este tipo de desequilibrio puede surgir a partir de antecedentes inexplicados de dolor y disfunción recurrentes en columna vertebral, pelvis y/o tejidos miofasciales. En los tejidos blandos involucrados en estos patrones disfuncionales pueden esperarse: acortamiento en los tejidos cóncavos de la escoliosis (junto con alargamiento en los tejidos blandos del lado convexo); tirantez en los aductores de un lado y los abductores del otro; tirantez en los músculos isquiotrocantales de un lado y en el cuádriceps del otro; dolor en el ligamento iliolumbar del lado correspondiente a la convexidad de la escoliosis lumbar; dolor referido desde el ligamento iliolumbar a la ingle ipsilateral y el cuadrante superomedial del muslo; posible tensión de los ligamentos SI sobre el lado de la convexidad y dolor referido a la cara lateral de la pierna; en el lado de la pierna más larga pueden observarse ciática unilateral y dolor de cadera; una amplia variedad de patrones disfuncionales puede afectar los músculos posturales de la región. Greenman (1996) informa que ha hallado que toda discrepancia de longitud entre los miembros inferiores de más de 6 mm (1/4 de pulgada) es significativa si se acompaña de dolor lumbar o en la extremidad inferior.

Puesto que la eficacia compensatoria varía tan marcadamente de una persona a otra, ninguna variación en un hito anatómico puede identificar con exactitud la realidad de un cuadro de pierna acortada. Kuchera y Kuchera (1997) indican que los siguientes parámetros son todos individualmente imprecisos para identificar la presencia de un desnivel de la base sacra o síndrome de pierna corta (Beal, 1950; Clarke, 1972; Nichols y Bailey, 1955):

- Alineación de las apófisis espinosas.
- Niveles de las crestas ilíacas.
- Mediciones entre EIAS o cadera y tobillo.
- En posición supina, medición/comparación de los niveles de los maléolos internos.

- La evaluación de las alturas de los trocánteres mayores en posición de pie a nivel, si bien podría ser «algo más provechosa», podría ser inexacta debido a la presencia de coxa vara o coxa valga.

Aparte del cuadro sintomático complejo, Kuchera y Kuchera aseguran que una prueba de flexión en posición de pie positiva acompañada por una prueba de flexión en posición sedente negativa (véanse las págs. 332 y 334) debería hacer sospechar la existencia de influencias negativas de la extremidad inferior sobre la pelvis, posiblemente por tratarse de un miembro inferior acortado. Tras movilizar las restricciones reveladas por el examen clínico de la columna vertebral y la pelvis deben evaluarse radiografías en posición de pie que aporten datos acerca de las alturas de las crestas ilíacas, las alturas de las cabezas femorales, el desnivel de la base sacra y los patrones escolióticos, de modo que se puedan establecer discrepancias reales en la longitud de ambas piernas. Kuchera y Kuchera (1997) proponen que estas evidencias radiográficas sólo deben buscarse «en procesos en los que la columna vertebral sea tan móvil como fuere posible y habiéndose descartado todas las disfunciones somáticas no fisiológicas (por desplazamiento)».

Greenman (1996) habla de no obtener estudios radiográficos hasta que «el paciente presente el máximo funcionamiento biomecánico en columna lumbar, pelvis y extremidades inferiores».

El tratamiento de una extremidad inferior acortada mediante elevación del talón o de la planta del pie es muy controvertido, y los expertos sostienen puntos de vista encontrados. De ahí que al considerar cualquier modificación de la altura del talón o la planta del pie sea importante tener en cuenta ciertos principios básicos:

- Evitar la elevación de los talones si la columna lumbar no es flexible, ya que las fuerzas adaptativas creadas por la elevación se transmitirán a estructuras y tejidos diferentes a los de la columna lumbar, creando una mayor alteración en áreas más cefálicas.
- Una vez decidida la estrategia de elevar el talón, se deberá evitar añadir, en total, más de la mitad de la discrepancia medida entre miembros.
- Kuchera y Kuchera (1997) sugieren que si la columna vertebral es razonablemente flexible debe introducirse inicialmente una elevación del talón de no más de 3 mm, con incrementos consecutivos de la altura del talón de un máximo de 1,5 mm por semana hasta alcanzar 1,3 cm. Indican asimismo que en todo incremento de la elevación de más de 1,3 cm se incluyan tanto el talón como la planta del pie.
- Greenman (1996), en cambio, no concuerda con estos incrementos lentos y propone comenzar con una elevación inicial de 9 mm, seguida si es necesario por una reducción de 9 mm del tacón del calzado correspondiente a la pierna más larga de 3 a 6 semanas más tarde. Si la elevación total requerida es de más de 9 mm, de acuerdo con Greenman los siguientes incrementos en el lado de la pierna acortada deberían ser 9 mm, tanto en el talón como en la planta del pie.
- Greenman realiza una útil observación clínica respecto a las tácticas dirigidas a alargar la extremidad inferior más corta cuando el ángulo de la base sacra es de más de 42° o si hay una marcada lordosis lumbar. A fin de evitar en estas circunstancias el aumento de la inclinación hacia delante, la modificación de la longitud debería aplicarse a la pierna más larga, reduciendo la altura del tacón a la medida apropiada.

tratamiento (de las estructuras hipermóviles) implica modificar la actividad del paciente que contribuye a la inestabilidad, movilizándolo las articulaciones hipomóviles adyacentes y prescribiendo ejercicios de rehabilitación activos.»

En el Capítulo 8 se describen pruebas generales para examinar la hipermovilidad.

Cuadro 11.5. Proloterapia, fusión quirúrgica y fijación de la ASI

Cuando la ASI es inestable y contribuye a una afección con dolor crónico en la zona lumbar, hay diversas posibilidades terapéuticas, desde las conservadoras (véase este capítulo y el anterior) hasta las radicales. Afirma Lippitt (1997):

El dolor lumbar que ha desafiado el diagnóstico por medios convencionales frecuentemente proviene de la ASI, pudiendo ser aliviado mediante la estabilización de esta última. La estabilización puede lograrse con modalidades fisioterápicas, como el reforzamiento o el balanceo musculares, sujeción, estrechamiento del complejo ligamentario SI por vía de inyecciones proliferativas o, si esto fracasa, por fijación o fusión de la ASI. La fijación puede conseguirse colocando tornillos en la articulación.

Fusión

Keating *et al.* (1997) describen el empleo de la fusión de la ASI en un muy pequeño porcentaje de pacientes cuya disfunción crónica de la ASI no ha podido resolverse mediante métodos no quirúrgicos. Los procedimientos utilizados incluyen «una combinación de desbridamiento quirúrgico e injerto óseo autólogo de la porción inferoposterior de la ASI, con fijación de tornillos compresivos en la parte superior de la articulación».

El cronograma de la recuperación es el siguiente:

- Semana 1. Muletas, otorgando importancia a la carga de peso.
- Semanas 1 - 2. Carga completa de peso y ejercicios de marcha y ciclismo limitados.
- Semanas 2 - 3. Incremento de todas las actividades y ejercicios para los extensores de la zona lumbar, así como estiramiento del piriforme y de la parte inferior del cuerpo.
- Semanas 3 - 4. Programa de rehabilitación completo, tres veces por semana.
- Semana 4. Régimen de ejercitación completo y ejercicios de entrenamiento para la extensión lumbar mediante el uso de aparatos.
- Semanas 4 - 6. Retorno al trabajo sedentario, evitando levantar pesos de más de 10 kg, con continuación del programa de ejercicios completo.

Después de una evaluación a las 8 semanas, aumentan todas las actividades; a las 10 - 12 semanas de la intervención se reinician el trabajo regular y las actividades deportivas.

Keating *et al.* (1997) observan que el tema de mayor importancia tras la cirugía consiste en la activación temprana del paciente, en particular la marcha y la elongación del piriforme, que «prosигuen durante 2 meses después de la cirugía».

Fijación

Lippitt (1997) diferencia los problemas intraarticulares de la ASI (fractura, problemas articulares degenerativos, tumor, infección, espondiloartropatías inflamatorias, etc.) de los problemas extraarticulares de la ASI causados por «disrupción del sistema de sostén ligamentario», en que la articulación, si bien puede estar inflamada, permanece estructuralmente normal. El criterio de fijación (muy similar al sugerido para la fusión) es un nivel incapacitante de dolor localizado en la ASI, no aliviado por los métodos conservadores normales pero sí a corto plazo por el bloqueo anestésico sacroiliaco. Deben haberse descartado otras causas importantes de dolor lumbopélvico, entre ellas hernia de disco, artropatía que afecta las articulaciones facetarias, atrapamiento de raíces nerviosas, estenosis vertebral y modificaciones artríticas de la cadera. Los procedimientos de fijación se basan usualmente en la colocación cuidadosa de la articulación, con tornillos (generalmente) de titanio y fijar la articulación entre hueso ilíaco y sacro.

Todos los procesos asociados deben tratarse mediante métodos convencionales, antes o después de la intervención quirúrgica. Lippitt (1997) indica que el procedimiento es «relativamente simple, seguro y efectivo», y que «hasta la fecha ningún tornillo se ha quebrado ni salido, no pudiendo observarse en las radiografías de seguimiento evidencias de fusión pese a la continuada mejoría clínica.

El procedimiento ha sido efectuado en mujeres con potencial reproductor que aceptaban ser sometidas a cesárea en caso necesario. Hasta el presente ninguna de estas pacientes ha quedado embarazada».

Proloterapia

Hackett (1958) fue pionero en el uso de la irritación controlada de los tejidos ligamentarios relajados para inducir la proliferación de éstos con mínima cicatrización, con vistas a incrementar la estabilidad de las estructuras debilitadas. La clave para el éxito consiste en aumentar la formación de colágeno con hiperplasia del tejido ligamentario, sin evidencias de daño hístico (cicatrización). Dorman (1997) opina que la proloterapia (terapia proliferativa: «provocación intencional de aumentado de tejido conectivo») lograda mediante inyección en los tejidos de diversas soluciones (irritantes hísticos tales como fenol, agentes de choque osmótico como la glucosa, precursores inflamatorios como el morruato de sodio y partículas que sostengan la irritación local, como el polvo de piedra pómez) incrementa la función ligamentaria, en particular en estructuras como la ASI y la rodilla.

La investigación de Dorman sugiere que el movimiento de la ASI tiene profunda influencia sobre el almacenamiento y la transferencia de energía durante el ciclo de la marcha (véase el capítulo 3), sobre todo con participación de los ligamentos SI posteriores. Mantiene que la

relajación ligamentaria sacroiliaca (es decir, la laxitud) puede ser responsable de... una serie de síndromes dolorosos en la pelvis humana y alrededor de ella, y de la transferencia de brazo de palanca –a través del mecanismo de la tensegridad– a otros sitios del esqueleto axial, en particular la columna cervical y la unión toracolumbar.

Cuando los métodos conservadores de normalización fracasan o «cuando la relajación ligamentaria, sola o asociada con una propagación defectuosa a un sitio próximo o remoto, ha dado lugar a cambios permanentes en los ligamentos o la fascia, el tratamiento mediante proloterapia es restaurador». Las inyecciones se realizan usualmente en los ligamentos estabilizadores pélvicos, «en particular en capas de los ligamentos SI posteriores, prestando especial atención a las porciones más profundas y centrales».

Informa Dorman que los protocolos para el uso de la proloterapia incluyen la manipulación («técnica osteopática modificada») y «un completo abanico de ejercicios motores, a fin de estimular la curación a lo largo de las líneas de esfuerzo naturales».

Los autores opinan que probablemente en circunstancias extremas hay lugar para todos estos procedimientos, pero que inicialmente deben intentarse los métodos conservadores, como los que se describen a lo largo de este libro. En términos de elección, la proloterapia parece ser menos invasiva que cualesquiera de los procedimientos quirúrgicos descritos; la fijación implica un menor daño traumático que la fusión. Por último, es el paciente individual, habiendo recibido consejo profesional, quien debe decidir lo más apropiado. Sin embargo, se sugiere que se investiguen un abanico de opciones tan amplio como sea posible antes de llevar a cabo un procedimiento irreversible.

¿Iliosacro o sacroiliaco?

La metodología osteopática basada en el trabajo de Fred Mitchell (1967) hace una distinción entre los problemas de la ASI que primariamente implican una disfunción iliosacra

(con participación de los huesos coxal y/o pubiano) y aquellos de naturaleza primariamente sacra (sacroiliacos).

Se considera que las disfunciones iliosacras, determinadas por medio de la prueba de flexión en posición de pie, la

prueba de «la cigüeña» (Gillet) y diversos métodos palpatorios (véanse las exposiciones que siguen), incluyen desequilibrios neuromusculares (que posiblemente impliquen el psoasíliaco o el bíceps femoral o produzcan otros cambios musculares o fasciales) que frecuentemente aceptan para su normalización los métodos terapéuticos de tejidos blandos (entre ellos la TEM).

En ocasiones hay confusión en cuanto a la diferencia entre una disfunción sacroilíaca y otra iliosacra. Una analogía imperfecta pero ilustrativa consiste en imaginar una puerta dentro de su marco. Si la puerta no puede batir libremente para ser abierta y cerrada dentro del marco, el problema puede encontrarse en diversas áreas:

- Puede haberse modificado la puerta misma (posiblemente debido a que las bisagras trabajan flojas o a una real torcedura del material de la puerta), impidiéndole oscilar con libertad dentro del marco inalterado.
- Puede haberse modificado el marco, quizá torciéndose, de modo que la puerta ya no puede moverse libremente dentro de él.
- Puede haberse modificado el nivel del piso, alterando las posiciones tanto del marco como de la puerta.

Cualquiera que haya sido el fenómeno ocurrido, objetivamente el problema consistiría en una puerta bloqueada, incapaz de abrirse o cerrarse correctamente. No obstante, la causa, y por consiguiente el remedio, estarán en la puerta misma, el marco, las bisagras de sostén o los fundamentos en que descansa la estructura.

La analogía con el sacro, su «marco» (los iliones) y el fundamento y las extremidades de sostén es obvia.

En cuanto a su etiología y tratamiento, a menudo las disfunciones primariamente sacras son más complejas que los problemas de los huesos coxales. Un abordaje de los tejidos blandos particularmente beneficioso, tanto para la evaluación como para el tratamiento de la disfunción sacra, usando la metodología de la liberación posicional (*strain - contrainstrain*) se describe más adelante en este mismo capítulo.

La observación es un elemento importante para la evaluación de la pelvis; Lee (1999) señala que deben establecerse los relieves óseos de referencia antes de efectuar pruebas de movilidad: «Una vez que se interpretan los hallazgos de las pruebas de movilidad, la posición del hueso al comienzo del examen debe correlacionarse con la consecutiva movilidad, ya que las alteraciones de la movilidad articular pueden ser un mero reflejo de una posición inicial alterada.»

Los autores estiman que la evaluación de los hallazgos provenientes de los exámenes que se describen luego presenta mayores probabilidades de ser exacta si se considera en conjunto con la evaluación global del acortamiento de la musculatura relacionada. Así por ejemplo, el acortamiento de cuadrado lumbar, dorsal ancho, tensor de la fascia lata, piriiforme, músculos isquiocrurales, etc., puede modificar marcadamente la posición de la pelvis, produciendo así patrones articulares aparentemente disfuncionales o hallazgos posicionales no relacionados con una verdadera disfunción articular.

Como ejemplo, un cuadrado lumbar unilateralmente corto puede hacer que una cresta pélvica parezca más cefálica que la otra; también los músculos isquiocrurales cortos a un lado pueden impedir el movimiento pélvico simétrico du-

rante la flexión de la columna. Si no se realizan las evaluaciones musculares antes de comprobar las articulares pélvicas que se describen más adelante, debe llevarse a cabo como mínimo una evaluación de la integridad funcional de los músculos asociados mediante las pruebas de extensión funcional de la cadera en posición prona y de abducción de la cadera de Janda, descritas en la página 322.

Evaluación posicional estática del hueso coxal

- El paciente se encuentra en posición prona; se evalúan las posiciones relativas (superior/inferior) de las EIAS, EIPS y tuberosidades isquiáticas.
- Debe palparse la porción inferomedial del ligamento sacrotuberoso a fin de examinar su tensión relativa, y así verificar la evaluación posicional. Señala Lee (1999): «Si el hueso coxal está rotado hacia atrás, el ligamento sacrotuberoso debería hallarse tenso, ya que los puntos de fijación se encuentran atenuados. En cambio, si el hueso coxal está rotado hacia delante, el ligamento sacrotuberoso debe estar relativamente laxo.»

Evaluación posicional estática del sacro

(Figuras 11.18, 11.19 y 11.20)

- El paciente es evaluado en primer lugar en una posición sedente, completamente flexionada, luego en posición prona con la columna vertebral en posición neutra y finalmente en posición prona en extensión.
- Para evaluar el estado del sacro es necesario comparar la relación posteroanterior a los lados izquierdo y derecho de: a) la base sacra y b) el ángulo inferolateral (Figura 11.20). Los hallazgos posicionales (que no constituyen diagnóstico de disfunción) se evalúan como sigue.
- Si hay una base sacra *anterior* a un lado (digamos en este ejemplo el lado derecho) y un ángulo inferolateral (AIL) *posterior* (digamos en este ejemplo el lado izquierdo), se considera que el sacro está rotado a izquierda (y viceversa si la base sacra se halla posterior a la derecha y el AIL anterior a la izquierda).
- Es usual que estas rotaciones se acompañen de inclinación lateral del sacro hacia el lado opuesto. Así por ejemplo,



Figura 11.18. Puntos de palpación anterior para el examen posicional de los huesos coxales (reproducido con permiso de Lee, 1999).

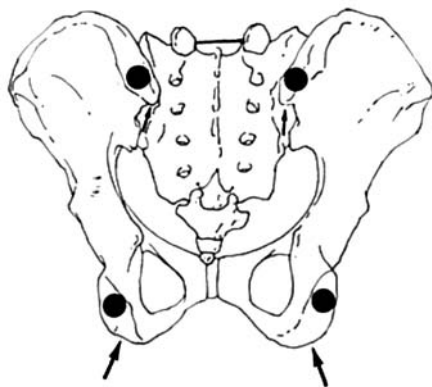


Figura 11.19. Puntos de palpación posterior (flechas grandes) para el examen posicional de los huesos coxales. La porción anterior (flechas pequeñas) de las EIPS y las tuberosidades isquiáticas (puntos) se palpan bilateralmente, observándose la relación superoinferior/mediolateral (reproducido con permiso de Lee, 1999).



Figura 11.20. Puntos de palpación para el examen posicional del sacro (reproducido con permiso de Lee, 1999).

en caso de una base sacra anterior a la derecha y un ángulo sacro inferior posterior a la izquierda (es decir, un sacro rotado a izquierda), por lo general el sacro se inclinará lateralmente hacia la derecha y el grado de movimiento más libre sería mayor en el sentido de la desviación (es decir, sería difícil para el sacro rotar más hacia la derecha e inclinarse más hacia la izquierda) (Ward, 1997).

Torsiones sacras

No hay lugar en el marco de este texto para describir los protocolos de evaluación altamente complejos (y algo controvertidos) de las así llamadas torsiones sacras, en que un movimiento rotatorio tiene lugar alrededor de un eje oblicuo en la unión lumbosacra. Se las menciona aquí simplemente para destacar la naturaleza de este patrón disfuncional, que relaciona disfunciones sacras con la última vértebra lumbar, por ejemplo, donde el sacro ha rotado a la izquierda y L5 a la derecha. Para una lectura acerca de este tema y evaluar las diferentes perspectivas se recomiendan los siguientes textos:

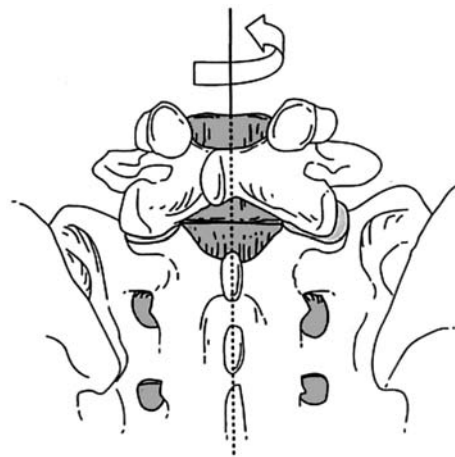


Figura 11.21. La torsión axial derecha de la vértebra L5 es resistida por el impacto óseo de la articulación cigapofisaria izquierda y la separación capsular de la articulación cigapofisaria derecha, así como por los ligamentos segmentarios, el disco intervertebral y la miofascia (reproducido con permiso de Lee, 1999).

- DiGiovanna, E., Schiowitz, S., 1991. *An osteopathic approach to diagnosis and treatment*. J. B. Lippincott, Filadelfia, EE.UU.
- Greenman, P., 1996. *Principles of manual medicine*, 2a. ed. Williams and Wilkins, Baltimore, EE.UU.
- Lee, D., 1999. *The pelvic girdle*. Churchill Livingstone, Edimburgo, Reino Unido.
- Heinking, K., Jones III, J. M., Kappler, R., 1997. *Pelvis and sacrum*. En: Ward, R. (ed.). *American Osteopathic Association: Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore, EE.UU.

Una descripción de los «puntos dolorosos de los agujeros sacros» se presenta más adelante en este capítulo con referencia a los métodos que utilizan la liberación posicional (*strain - contrastrain*) para tratar presuntas torsiones sacras.

EVALUACIONES PÉLVICAS EN POSICIÓN DE PIE

Antes de llevar a cabo otras evaluaciones pélvicas debe efectuarse la prueba de Trendelenburg (que se describió en la pág. 324) para evaluar la fuerza relativa del glúteo mediano.

También deben observarse los pliegues glúteos del paciente en posición de pie. Ellos representan los bordes inferiores de los glúteos mayores, por lo que puede notarse su simetría relativa. Las observaciones de asimetrías en las crestas, las EIPS y los pliegues glúteos pueden mostrar la influencia de los desequilibrios posturales, la discrepancia en la longitud de los miembros inferiores, una disfunción neurológica y/o patrones de uso habituales. En esta etapa sólo deben observarse las diferencias. No son diagnósticas, pero representan una imagen instantánea de ciertos aspectos del equilibrio o el desequilibrio pélvicos actuales. Debe realizarse una evaluación observacional de la incli-

nación pélvica en posición de pie, seguida por evaluación estática de las posiciones relativas de los huesos coxales y el sacro.

Nota. Todos los hallazgos deben quedar en un registro o en un gráfico.

Evaluación de la orientación («inclinación») pélvica en posición de pie

- El fisioterapeuta se arrodilla al costado del paciente en posición de pie y coloca un dedo índice sobre la EIAS y el otro sobre la EIPS.
- Se considera que en una orientación pélvica normal el contacto anterior está a nivel con el posterior o no está descendido más de 1 cm.
- Si el dedo anterior está más de 1 cm más abajo, se considera que la pelvis se ha inclinado hacia delante.
- Si el dedo posterior presenta cualquier descenso respecto al anterior, se considera que la pelvis se ha inclinado hacia atrás (Figura 2.15).

Examen del equilibrio pélvico en posición de pie

- El fisioterapeuta se acucilla por detrás del paciente, en posición de pie y con el peso distribuido uniformemente a ambos lados, y coloca el borde medial de sus manos sobre la cara lateral de la pelvis, por debajo de las crestas, empujando hacia dentro y arriba, hasta que sus dedos índices se encuentren por arriba de las crestas.
- Si se juzga que éstas están a nivel, es improbable la discrepancia de longitudes entre los miembros inferiores.
- Si se observa una desigualdad en la altura de las crestas, deben evaluarse las alturas de los trocánteres mayores mediante palpación directa.
- Si la altura de las crestas pélvicas y del trocánter mayor ipsolateral parecen ser superiores a las del lado opuesto, puede presumirse una diferencia en las longitudes de las extremidades inferiores (Greenman, 1996).
- Si la altura de la cresta pélvica o la del trocánter es mayor en un lado que en el otro, explicaciones posibles son la disfunción pélvica, que por lo común incluye acortamiento y desequilibrio de los músculos posturales (por ejemplo, del cuadrado lumbar), o una asimetría ósea estructural.

Examen de la simetría de las EIPS en posición de pie

Las posiciones de las EIPS se evalúan inmediatamente por debajo de las foseas pélvicas.

- ¿Son simétricas?
- ¿Es una superior, inferior o anterior respecto a la otra?
- La posición adelantada de una EIPS puede significar acortamiento de los rotadores externos de la extremidad inferior ipsolateral (psoasílico, cuadrado femoral, piriforme) o de los rotadores internos contralaterales (fibras anteriores del

glúteo mediano, tensor de la fascia lata, músculos isquiocrurales) e implica la rotación de la pelvis o del hueso coxal alrededor de un eje vertical.

- El descenso de una EIPS puede indicar acortamiento de los músculos isquiocrurales o disfunción pélvica/pubiana, e implica inclinación hacia atrás del hueso coxal correspondiente alrededor de un eje horizontal.
- El ascenso de una EIPS puede indicar acortamiento del recto anterior del muslo, el TFL, el glúteo o el iliaco e implica la inclinación anterior del hueso coxal correspondiente, alrededor de un eje horizontal.
- Para determinar si una EIPS está elevada o la otra descendida, cada una debe compararse con su EIAS correspondiente; la normalidad queda indicada por la EIAS y la EIPS del mismo lado a nivel (o casi a nivel).

PRECAUCIÓN. Los datos provenientes de la prueba de flexión en posición de pie, como se describen a continuación, carecen de valor si hay concomitantemente un acortamiento de los músculos isquiocrurales, ya que ello producirá:

- un resultado falso negativo ipsolateral y/o un signo falso positivo contralateral en caso de acortamiento unilateral de los músculos isquiocrurales (debido a la influencia restrictiva en el lado del acortamiento de los músculos isquiocrurales, creando un movimiento compensatorio del hueso coxal en el otro lado durante la flexión), o
- resultados falsos negativos si hay acortamiento bilateral de los músculos isquiocrurales (es decir, puede haber un movimiento iliosacro enmascarado por la restricción de los huesos ilíacos por vía del acortamiento de los músculos isquiocrurales).

Por consiguiente, la prueba de la longitud de los músculos isquiocrurales, que se describe en el Capítulo 12, debería efectuarse en primer lugar; si es positiva y de ser apropiado, estas estructuras deberán normalizarse antes de usar los métodos de evaluación que aquí se describen. Por lo menos, debe tenerse en cuenta la probabilidad de una prueba de flexión en posición de pie falsa positiva en caso de operar influencias de este tipo que tienen su origen en los músculos isquiocrurales.

Prueba de flexión (iliosacra) en posición de pie

Con el paciente de pie, toda aparente desigualdad de la longitud de los miembros inferiores, sugerida por alturas diferentes de las crestas pélvicas, debería compensarse mediante la inserción de una almohadilla («cuña») bajo el pie correspondiente al lado acortado. Esto ayuda a evitar errores de juicio acerca de las posiciones finales, por ejemplo cuando se evalúa el extremo de la amplitud del movimiento durante las pruebas de Gillet o de flexión en posición de pie.

- Se colocan los pulgares firmemente (el contacto ligero es inútil) sobre la pendiente inferior de la EIPS, solicitándose al paciente que realice una flexión completa mientras se mantiene el contacto del pulgar; el profesional debe colocar sus ojos a nivel de sus pulgares (fig. 11.22).



Figura 11.22. Prueba de flexión en posición de pie para la restricción iliosacra. El lado disfuncional es aquel en que el pulgar se mueve durante la flexión (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- Durante esta inclinación, las rodillas del paciente deben permanecer extendidas.
- El fisioterapeuta observa, en especial cerca del extremo del recorrido en flexión, si una EIPS o la otra «viajan» más en sentido anterosuperior que la homóloga.
- El traslado de un pulgar a través de una distancia mayor en sentido anterosuperior durante la flexión indica que el ilion está «fijado» al sacro de dicho lado (o que los músculos isquiocrurales contralaterales son cortos o que el cuadrado lumbar ipsolateral es corto; en consecuencia, todos estos músculos deben haber sido evaluados antes de la prueba de flexión en posición de pie).
- Si ambos músculos isquiocrurales están excesivamente acortados, puede producirse un resultado falso negativo del examen, quedando limitada la flexión potencial por el acortamiento muscular, lo cual impide la evaluación exacta del movimiento ilíaco.
- Al final de la excursión flexora, Lee (1999) hace que el paciente regrese a la posición erguida y se incline hacia atrás, para extender la columna lumbar. «Las EIPS deben moverse de igual manera en dirección inferior (caudal).»

Nota. Tanto la prueba de flexión en posición de pie (véase antes) como la prueba de Gillet (véase más adelante) pueden demostrar *qué lado* de la pelvis es más disfuncional, restringido o hipomóvil. En cambio, no brindan evidencias acerca de *qué tipo* de disfunción ha tenido lugar (es decir, si existe una rotación anterior o posterior del hueso coxal, una disfunción por lesión en cierre o en abertura (*inflare*, *outflare*) del hueso coxal u otra cosa). La naturaleza de la disfunción debe ser

evaluada por otros medios, entre ellos ciertos aspectos de la valoración de la pelvis en posición supina, como se describe más adelante en esta sección.

Prueba («de la cigüeña») en posición de pie o test de Gillet

- El fisioterapeuta coloca un pulgar sobre la EIPS y el otro sobre la cresta sacra ipsolateral, a un mismo nivel.
- El paciente de pie flexiona la rodilla y la cadera y eleva la rodilla del lado examinado, de modo que queda de pie sólo sobre el pie contralateral.
- La respuesta normal consiste en que el hueso ilíaco del lado investigado rote posteriormente al tiempo que el sacro rota hacia el lado del movimiento. Esto lleva el pulgar que se encuentra sobre la EIPS a caudal y medial.
- Lee (1999) expresa que esta prueba (si se lleva a cabo a la derecha) «examina la capacidad del hueso coxal derecho de rotar hacia atrás, del sacro de rotar hacia la derecha y de la vértebra L5 de rotar hacia la derecha/flexionarse lateralmente».
- El movimiento cefálico de la EIPS ipsolateral en relación con el sacro tras la flexión de la rodilla y la cadera es indicio de disfunción ipsolateral de la sínfisis del pubis e iliosacra. Este signo puede ser utilizado para confirmar los hallazgos de la prueba de flexión en posición de pie (ver antes). Petty y Moore (1998) opinan asimismo que una prueba de Gillet positiva indica disfunción sacroilíaca ipsolateral.
- Lee (1999) recuerda que esta prueba también permite evaluar la «capacidad del paciente de transferir peso a través de la extremidad contralateral manteniendo el equilibrio».

Prueba de extensión de la cadera en posición de pie

- El paciente está de pie con el peso distribuido sobre ambos pies por igual.
- El profesional palpa la EIPS y la base sacra, como en la prueba de Gillet presentada antes.
- El paciente extiende el miembro inferior en la cadera del lado a examinar.
- El hueso coxal debe rotar hacia delante y el pulgar que se halla sobre la EIPS debe desplazarse en sentido superolateral en relación con el sacro.
- La ausencia de esta respuesta puede indicar una restricción de la capacidad del hueso coxal para inclinarse hacia delante y deslizarse sobre el sacro en sentido inferoposterior.

Conducta vertebral durante las pruebas de flexión

Greenman (1996) manifiesta que durante las pruebas de flexión en posiciones tanto de pie como sedente debe prestarse atención a la conducta de las columnas torácica y lumbar en búsqueda de alteraciones en el movimiento libre de la columna vertebral y de aparición de curvas laterales.

Si la alteración de la mecánica vertebral es más intensa durante la prueba de flexión en posición de pie que en posición sedente, ello sugiere una restricción importante de la extremidad infe-

rior. Una disritmia vertebral peor durante la prueba de flexión en posición sedente insinúa una restricción importante por encima de la cintura pélvica.

La confirmación de estos desequilibrios puede obtenerse mediante la observación de la rotación vertebral en posiciones de pie y sedente, como se describe más adelante.

Pruebas de rotoescoliosis vertebral en posiciones de pie y sedente

- Después de realizar la prueba de flexión en posición de pie y antes de efectuarla en posición sedente, el fisioterapeuta se traslada al frente del paciente, que está de pie y completamente flexionado, observando la columna vertebral en búsqueda de evidencias de una mayor «plenitud» de un lado o el otro de las columnas torácica inferior y lumbar (y las costillas asociadas), originada en el abombamiento muscular comúnmente asociado con la rotoescoliosis vertebral (o posiblemente debida a tensión excesiva en el cuadrado lumbar o a hipertrofia del erector de la columna).

- Con el paciente, ahora sentado y completamente flexionado, el fisioterapeuta está de pie detrás de su cabeza y mira la columna en búsqueda de evidencias de plenitud y abombamiento de los músculos paravertebrales en las áreas torácica inferior y lumbar.

- Si hay una mayor plenitud en una zona paravertebral de la columna lumbar estando el paciente de pie y no sentado, será evidencia de un proceso compensatorio que involucra principalmente los músculos posturales de las extremidades inferiores y el área pélvica.

- En cambio, la misma o mayor plenitud de la región paravertebral lumbar cuando el paciente está sentado indica cierta disfunción vertebral primaria y no una compensación por desequilibrios en músculos posturales.

- El enfoque del tratamiento y la rehabilitación dependerá de que se considere que los factores primarios se relacionan con la biomecánica pélvica o vertebral o tienen más que ver con desequilibrios de la musculatura postural del miembro inferior. Las evaluaciones descritas ayudan a descubrir las influencias causales.

EVALUACIONES PÉLVICAS EN POSICIÓN SEDENTE

Prueba en flexión (sacroilíaca) en posición sedente

- El paciente está sentado, con los pies apoyados en el suelo a modo de apoyo.

- El fisioterapeuta se encuentra detrás del paciente, con los pulgares firmemente colocados sobre las pendientes inferiores de las EIPS y los dedos restantes sobre la curva de la pelvis, con los índices sobre las crestas, con el fin de proporcionar sostén estabilizador a las manos.

- La prueba de flexión en posición sedente requiere la observación del movimiento del pulgar, si lo hay, durante una flexión completa introducida con lentitud (Figura 11.23).



Figura 11.23. Prueba de flexión en posición sedente para la restricción sacroilíaca. El lado disfuncional es aquel en que el pulgar se mueve con la flexión (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- Dado que el peso del tronco descansa sobre las tuberosidades isquiáticas, los huesos ilíacos no pueden moverse con facilidad; el traslado de una EIPS en sentido cefálico durante la flexión sugiere una restricción sacroilíaca de ese lado.

- El acortamiento ipsolateral del cuadrado lumbar puede causar un resultado falso positivo (Greenman, 1996).

EVALUACIONES Y PROTOCOLOS TERAPÉUTICOS PARA LA PELVIS EN POSICIÓN SUPINA

Alineación pélvica en posición supina antes de la evaluación

Se indica una táctica clínicamente beneficiosa para establecer el alineamiento relajado de la pelvis antes de la evaluación, de manera que los músculos posturales produzcan una desviación mínima.

- Se solicita al paciente, en posición supina, que flexione las rodillas, manteniendo los pies, colocados centralmente y juntos, sobre la camilla.

- Se pide al paciente que eleve las nalgas separándolas ligeramente de la camilla y luego las baje y tome nuevamente contacto con ésta para después descender las rodillas.

- Como resultado de esta simple maniobra, la evaluación consecutiva de los relieves de referencia anatómicos será más exacta (Heinking *et al.* 1997).

Evaluación de la disfunción por desplazamiento en posición supina

- Si estando el paciente en posiciones supina o prona hay un aparente desnivel de las crestas ilíacas en una situación exenta de carga –habiendo utilizado el protocolo de alineación pélvica en posición supina descrito inmediatamente antes– es probable una disfunción por desplazamiento («deslizamiento hacia arriba» o «hacia abajo») (Cuadro 2.6, pág. 50, respecto a la determinación del ojo preferente del fisioterapeuta).

- Heinking *et al.* (1997) sugieren que el deslizamiento descendente o inferior del hueso coxal es inusual y se reducirá o normalizará al caminar. Su característica consiste en que la EIAS, la EIPS y una rama del pubis son todas más caudales que sus contrapartes homólogas. Es probable que se mencione dolor pélvico y haya modificaciones acompañantes en la textura hística de la ASI ipsolateral y la sínfisis pubiana.

- Cuando ha tenido lugar un deslizamiento ascendente o superior del hueso coxal, lo característico es que la EIAS, la EIPS y una rama pubiana estén más cefálicas que sus pares contralaterales, sin evidencias de rotación del hueso coxal. Es probable que la persona mencione dolor pélvico y haya modificaciones acompañantes en la textura hística de la ASI ipsolateral y la sínfisis pubiana.



TEM para el desplazamiento superior del hueso coxal

(Greenman, 1996) (Figura 11.24)

- El paciente se encuentra en posición supina con los miembros inferiores rectos y sostenidos por la camilla, y los pies extendidos fuera del extremo de ésta.



Figura 11.24. El fisioterapeuta sostiene la extremidad inferior (izquierda) extendida, con rotación interna, abducción y extensión en el eje longitudinal (tracción), con lo que la cadera se apiña estrechamente durante el procedimiento de la TEM realizado para tratar el desplazamiento superior izquierdo del hueso coxal. Obsérvese que el muslo izquierdo del fisioterapeuta apunala la pierna derecha del paciente para proporcionar contrapresión (adaptado de Greenman, 1996).

- Para el tratamiento del desplazamiento ascendente del lado izquierdo, el fisioterapeuta se coloca erguido a los pies de la camilla y apunala el pie contralateral para producir estabilidad.

- El pie ipsolateral se mantiene levemente proximal al tobillo.

- La pierna es abducida aproximadamente 15° y rotada internamente hasta observar el final de la amplitud del movimiento.

- La combinación de fuerzas (abducción y rotación interna de la pierna extendida) afloja la articulación sacroilíaca y cierra la cadera.

- El fisioterapeuta introduce una tracción en el eje longitudinal para quitar la inercia existente, mientras el paciente introduce una serie de contracciones isométricas con energía muscular, como intentar acercar la pierna a la cadera o elongar la pierna o rotar externamente y aducir la pierna.

- Cada uno de esos esfuerzos, de una duración no superior a 5-7 segundos, debe involucrar no más del 10% a 20% de la fuerza disponible, siendo completamente resistido por el profesional.

- Cada esfuerzo isométrico debe ser acompañado por una inspiración contenida del paciente.

- Después de cada esfuerzo y relajación completa y la reasunción de la respiración normal se quita la «inercia», esto es, la tracción aumentada, efectuando ligera abducción y rotación interna respecto a la primera barrera de resistencia.

- Tras varios esfuerzos deben reexaminarse los niveles de los a las referencias anatómicas (EIAS, EIPS, ramas pubianas); si están cerca del equilibrio, el tratamiento ha sido completado.

Greenman (1996) afirma que la disfunción ascendente y la de la sínfisis pubiana (que se describe enseguida) deben tratarse antes de continuar la evaluación pélvica. «Si existe disfunción por desplazamiento del hueso coxal, parece restringir todos los otros movimientos dentro de la ASI. En consecuencia, merece atención tempranamente durante el proceso de (evaluación y) tratamiento.»

Evaluación de la disfunción pubiana (Figura 11.25)

El modo más simple de localizar los huesos es pedir al paciente que los encuentre, una vez que se le ha mostrado un diagrama del esqueleto y brindado una explicación acerca de por qué el fisioterapeuta ha de palpar esta área. Si el paciente es de sexo masculino, se le pedirá asimismo que desplace los genitales (de ser necesario) y se «proteja» durante el tratamiento.

- El fisioterapeuta está de pie a un lado o el otro, a nivel de la parte superior del muslo, mirando en sentido cefálico.

- Una vez que el paciente ha localizado la superficie ósea, a fin de que el fisioterapeuta pueda identificar el borde superior de los huesos del pubis sin dificultades indebidas ni un contacto invasor, la palma de la mano del fisioterapeuta correspondiente al lado de la camilla se coloca hacia abajo sobre la parte inferior del abdomen, con las puntas de los dedos cerca del ombligo.

- Será útil que el paciente haya orinado antes de la prueba, ya que una presión incluso leve sobre la parte inferior del

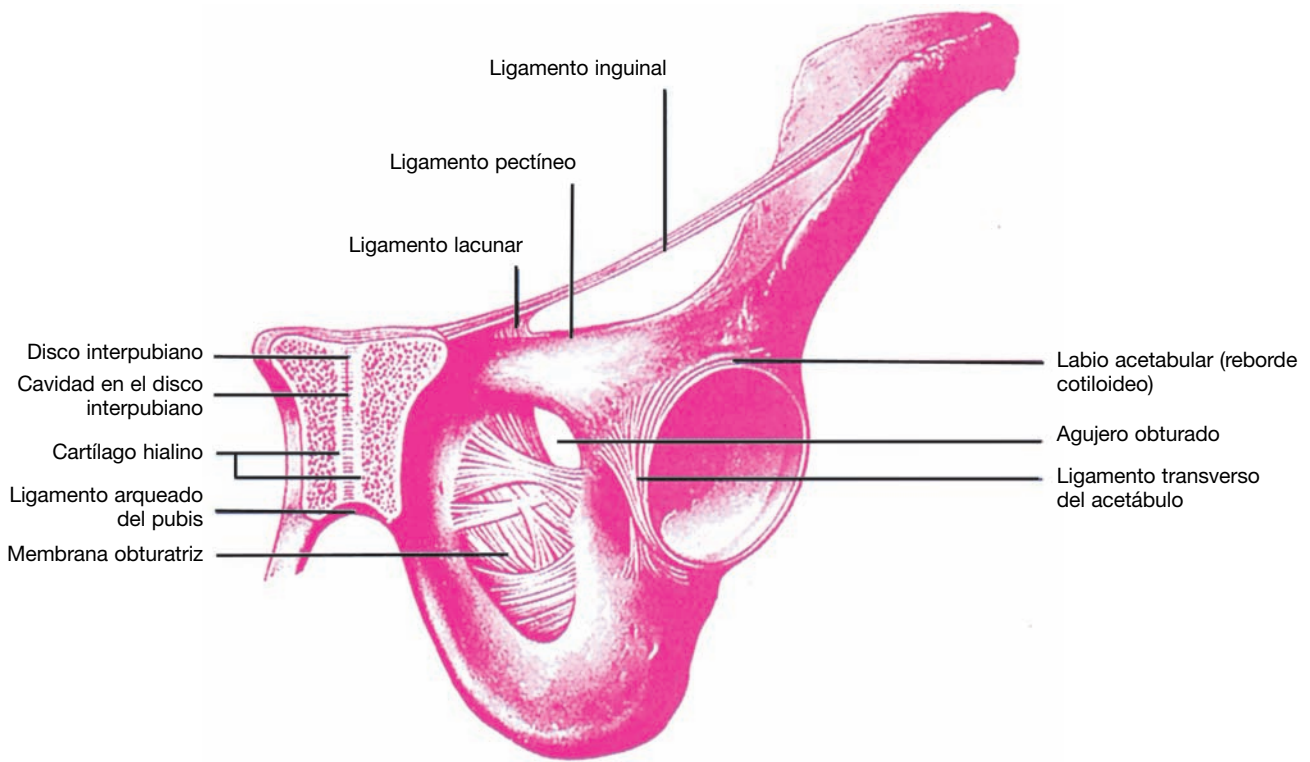


Figura 11.25. Vista anterior de la sección coronal oblicua a través de la sínfisis del pubis (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

abdomen se tolerará poco si la vejiga está llena y hay alguna ansiedad respecto a esta función. Esto es particularmente válido en personas con tendencia a la incontinencia.

- El talón de la mano se desliza caudalmente hasta que se pone en contacto con el borde superior del hueso pubiano.

- Una vez localizado este relieve, el fisioterapeuta coloca ambos dedos índices sobre la cara anterior de la sínfisis del pubis y desliza cada uno de ellos lateralmente (hacia lados opuestos), aproximadamente hasta una anchura igual a la de 1 ó 2 puntas de dedos, a fin de evaluar simultáneamente las posiciones de los tubérculos pubianos.

- ¿Se encuentra uno de los tubérculos más craneal o caudal que el otro?

- ¿Hay evidencias de tensión aumentada a un lado u otro en la inserción del ligamento inguinal?

- ¿Es un lado más doloroso a la palpación que el otro?

Greenman (1996) advierte que cualesquiera de estos hallazgos positivos requiere tratamiento antes de continuar con la evaluación. El tratamiento dependería de los otros signos, pero podría incluir:

- Método de energía muscular en «escopeta» (descrito en la pág. 337).

- Normalización de la musculatura asociada. Señala Greenman (1996) que «el desequilibrio entre los músculos

abdominales por arriba y los aductores por abajo es un componente principal de la presencia y persistencia de esta disfunción. Con frecuencia proviene de una postura erguida crónica con mayor carga sobre una pierna que sobre la otra».

- Uso de TLP, en especial si el proceso es acompañado por dolor o disfunción de la zona lumbar (L5), dado que en la sínfisis del pubis se localiza el punto doloroso de Jones, asociado con esta disfunción. Heinking *et al.* (1997) expresan: «Lo que parece ser una disfunción pubiana puede ser en verdad la evidencia refleja de una disfunción de L5» (véanse las notas sobre liberación posicional en el Capítulo 10 y en el Volumen 1, Capítulo 10).

Nota. Según nuestra experiencia, la disfunción de la sínfisis del pubis, demostrada por signos positivos en la prueba antes descrita, es comúnmente una compensación de las disfunciones iliosacra o sacroilíaca primaria y se corregirá espontáneamente cuando éstas se normalicen apropiadamente. No obstante, como señalan Heinking *et al.* (1997): «Hay ocasiones en que las EIAS parecen estar a nivel, las EIPS parecen estar a nivel, y sin embargo las ramas del pubis se encuentran claramente desplazadas, de modo que en la exploración una es superior y la otra inferior.» En tal caso, el hallazgo consistiría en una disfunción por desplazamiento pubiano primario.



Tratamiento de la disfunción pubiana mediante TEM

Dos simples métodos que utilizan contracciones miofasicales múltiples de forma simultánea frecuentemente pueden normalizar la disfunción pubiana. Si fracasan, la normalización de las disfunciones iliosacras coexistentes (rotaciones y reacciones, como se describen más adelante) restaurarán por lo común las relaciones de la sínfisis del pubis hasta su normalidad. Se procede a aplicar el método 1 y luego el método 2. Los métodos 1 y 2 se repiten.

Método 1 (Shotgun method 1)

- El paciente se encuentra en posición supina, con las rodillas y las caderas flexionadas y los pies juntos.
- El fisioterapeuta está de pie a un lado del paciente y sostiene juntas las rodillas mientras el paciente, usando toda su fuerza (o menos si esto le es incómodo), intenta separarlas.
- El esfuerzo es resistido durante 3 a 4 segundos.

Método 2 (Shotgun method 2)

El fisioterapeuta separa las rodillas y coloca su antebrazo entre ellas (la palma contra la cara interna de una rodilla y el codo contra la cara interna de la otra), mientras el paciente con toda su fuerza (o menos si esto le es incómodo) intenta juntarlas durante 3 a 4 segundos.

Método 3 (Shotgun method 3, Liebenson, 2001)

Las rodillas separadas del paciente son aducidas de forma lenta pero con fuerza para introducir un estiramiento excén-

trico isotónico de los músculos rotadores externos, tonificando efectivamente éstos y produciendo la liberación del tono de los rotadores internos. Véase la descripción de los procedimientos de energía muscular en el Capítulo 9 (Figura 11.26).

Método 4 (Shotgun method 4)

Con lentitud pero con fuerza, el profesional separa las rodillas del paciente, que son aducidas contra resistencia, produciendo así un estiramiento excéntrico isotónico de los tejidos blandos involucrados. Uno de los autores (LC) ha encontrado beneficiosa esta cuarta variante como componente final de la secuencia en «escopeta», después de completados los métodos antes descritos.

Las fuerzas musculares y ligamentarias creadas por todas estas contracciones contribuyen a la normalización de los desequilibrios en la sínfisis, en ocasiones de forma audible. También puede haber una liberación audible en la región de uno u otro ligamento inguinal.



Métodos de liberación posicional para el desplazamiento pubiano/disfunción inguinal (o el dolor suprapubiano)

Método 1: «elevación inguinal» de Morrison

Morrison (1969) sostenía que la mayoría de las mujeres que regularmente llevan tacones altos presentan cierto grado de lo que él denominaba «deslizamiento pélvico». El uso del método que se describe a continuación está destinado a permitir ajustes de la zona lumbar para su «contención». Recomendaba su aplicación cuando los problemas de la zona



A



B

Figura 11.26. A-B. Resistencia excéntrica a la rotación externa de ambas caderas.

lumbar no respondían a los métodos más usuales, ya que postulaba que el desequilibrio pélvico podía actuar evitando la normalización de la disfunción vertebral.

- El paciente se encuentra en posición supina, con las extremidades inferiores apartadas y enderezadas.

- Se palpa el borde superior (cefálico) del pubis, cerca de la zona inguinal, siguiendo los métodos antes mencionados para la palpación del área pubiana. Se hallará dolor en el lado correspondiente al «deslizamiento» (desplazamiento superior, ascendente).

- El sitio más doloroso debe ser presionado/palpado *por el paciente*, al que se le pide que aplique un valor numérico a ese dolor.

- El objetivo, como en todos los métodos de liberación posicional de *strain - contrastrain*, consiste en reducir durante el procedimiento los niveles de dolor percibido, desde un nivel inicial de «10», en por lo menos un 70% (Chaitow, 1996) (véase la metodología descrita brevemente en el Capítulo 9 y con mayor detalle en el Volumen 1, Capítulo 10).

- Se solicitará al paciente de sexo masculino que con una mano desplace los genitales hacia el lado no tratado, mientras palpa el punto doloroso con la otra.

- Sea el paciente de sexo masculino o femenino, otra persona debe hallarse en el ambiente como acompañante, ya que tanto el profesional como el paciente son vulnerables cuando se trata el área inguinal.

- El fisioterapeuta está de pie inmediatamente por debajo del nivel de la cintura del paciente, del lado a tratar, y coloca la mano caudal plana sobre la cara interna del muslo, de modo que la red producida por los dedos y el pulgar tacte el tendón del grácil del muslo en la unión isquiopubiana.

- Es importante que la mano de contacto sobre el tendón del grácil esté relajada y no rígida.

- Se aplica entonces una ligera presión, dirigida en sentido superior (craneal), para evaluar la molestia. El blando contacto de la «red» sobre el tendón permite que la fuerza aplicada sea incrementada gradualmente sin molestia, quitando la inercia existente de los tejidos tanto de la mano como del área inguinal. Si la presión sobre esta última es tolerable, la hemipelvis del lado afectado es «elevada» en dirección del hombro ipsilateral del paciente hasta que el dolor disminuya adecuadamente en el punto palpado por el paciente. Esta posición se mantiene durante 30 segundos.

- La «elevación» debe introducirse mediante el esfuerzo de todo el cuerpo del fisioterapeuta, y no por medio del empuje de la mano de contacto, a fin de reducir a un mínimo la potencial sensibilidad de la región.

- Uno de los autores (LC) ha hallado que la introducción de cierto grado de elevación hacia el cielo con la mano de contacto (y a veces incluyendo el sostén con la otra mano) produce a menudo un mayor grado de reducción del dolor en el punto palpado.

Morrison describió a partir de este método «liberaciones múltiples» de la tensión al contener los tejidos blandos, así como un mecanismo pélvico más equilibrado. Los autores proponen aplicar este método con utilidad para reducir tanto la «tensión» abdominal como los desequilibrios pélvicos. Al quitar la tensión de ligamentos y otros tejidos blandos de la pelvis altamente tensionados se logra cierto grado de normalización reequilibrante.

Método 2: esfuerzo-contraesfuerzo

- El paciente se encuentra en posición supina; se localiza el punto doloroso más sensible en el borde craneal de la rama pubiana superior del lado disfuncional. El sitio más común se halla a menos de 2 cm lateral respecto a la sínfisis (D'Ambrogio y Roth, 1997).

- El paciente (o el fisioterapeuta) localizan y presionan el punto para crear un dolor de referencia, que el paciente valora como «10».

- El fisioterapeuta, de pie sobre el lado disfuncional, flexiona la cadera y la rodilla del paciente de dicho lado entre 90° y 120°, interrumpiendo al llegar a la posición que produce la mayor reducción de la sensibilidad comunicada en el punto doloroso. Rara vez se requieren abducción y rotación.

- La posición de «alivio» se mantiene durante 90 segundos antes de un lento retorno a la posición neutra, lo que es seguido por nuevas palpación y evaluación de la disfunción.

Evaluación de la disfunción iliosacra en posición supina

Estas notas están destinadas a aportar sentido a los hallazgos de las pruebas de flexión en posición de pie y confirmarlos. Una vez que se ha identificado una disfunción iliosacra en virtud del movimiento craneal unilateral de la EIPS durante la prueba de flexión en posición de pie y/o durante la prueba de la cigüeña (véanse las págs. 332 - 333) es necesario definir con precisión qué tipo de restricción existe. La exactitud de estas evaluaciones visuales y palpatorias depende en gran parte de la observación de los relieves anatómicos, con referencia a las pruebas de flexión en posición de pie y de Gillet (cigüeña), y depende de éstas para guiar al fisioterapeuta acerca de qué lado es el (más) disfuncional.

Las posibilidades de disfunción iliosacra son:

- Inclinación anterior del hueso coxal.
- Inclinación posterior del hueso coxal.
- Lesión en cierre o abertura (*inflare, outflare*) del hueso coxal.
- Desplazamiento superior o inferior (subluxación) del hueso coxal.

Disfunciones rotacionales

- El paciente se encuentra en posición supina con las extremidades inferiores aplanadas sobre la camilla y el fisioterapeuta se aproxima a ésta desde el lado que permita colocar su ojo preferente directamente sobre la pelvis (pág. 50 respecto a la determinación del ojo preferente).

- El fisioterapeuta localiza las pendientes inferiores de las dos EIAS con sus pulgares y observa estos contactos directamente desde arriba de la pelvis con su ojo preferente, sobre la línea media (visión panorámica); se hace entonces la primera pregunta (Figura 11.27).

- ¿Cuál EIAS está más cerca de la cabeza y cuál más cerca de los pies? En otras palabras, ¿hay posibilidades de que un hueso coxal se haya inclinado hacia atrás o el otro hacia delante?

- La respuesta es determinada por cuál EIAS es superior y cuál inferior y por referencia a los resultados de la prueba



Figura 11.27. El fisioterapeuta adopta una posición tal que le sea posible una vista panorámica de las prominencias palpadas de las EIAS (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

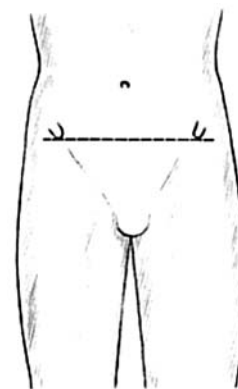


Figura 11.28. Las EIAS están a nivel, lo que sugiere ausencia de disfunción rotacional de los huesos ilíacos (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

de flexión en posición de pie o la prueba de la cigüeña (Gillet) (véanse las págs. 332 - 333).

- El lado disfuncional, determinado por la prueba de flexión en posición de pie y/o la prueba de flexión de la cadera en posición de pie (Test de Gillet), define qué relieve anterior observado se tendrá en cuenta (Figuras 11.28 y 11.29).

- Si la EIAS aparece inferior sobre el lado disfuncional (en comparación con su contraparte), se supone que el hueso coxal se ha inclinado hacia delante sobre el sacro, de ese lado.

- En cambio, si la EIAS aparece superior a su contraparte sobre el lado disfuncional, se supone que el ilion se ha inclinado posteriormente sobre el sacro, de ese lado.

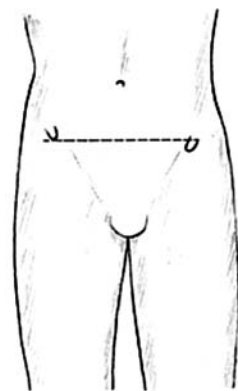


Figura 11.29. La EIAS derecha está más alta que la izquierda. La observación de que el pulgar derecho se mueve durante la prueba de flexión en posición de pie sugiere una inclinación posterior del hueso coxal derecho. El movimiento del pulgar izquierdo sugiere rotación anterior del ilion izquierdo (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

Disfunciones por lesión (flare)

- Mientras se observan las EIAS se registran las posiciones relativas de estos relieves en relación con la línea media del abdomen del paciente, usando la línea alba o el ombligo como guía (ver la pág. 285 respecto a las desviaciones umbilicales).

- ¿Se encuentra un pulgar más cerca del ombligo o de la línea alba que el otro?

- ¿Presenta la EIAS más alejada del ombligo una lesión en abertura (*outflare*) o la EIAS más cercana al ombligo una lesión en cierre (*inflare*)? En otras palabras, ¿qué lado es disfuncional y cuál es normal? Es bastante posible presentar una lesión en cierre (*inflare*) a un lado y una en abertura (*outflare*) al otro.

- ¿Hay una distancia aproximadamente igual a ambos lados entre la EIAS y la porción lateral de la masa carnosa del glúteo mediano? Un lado con lesión en cierre (*inflare*) presentará una mayor distancia entre la EIAS y la porción más lateral del glúteo mediano, en tanto una lesión hacia fuera parecerá presentar menor distancia entre ellas.

- El lado donde se ha observado que la EIPS se mueve hacia arriba durante las pruebas de flexión es el disfuncional.

- La menor distancia entre la EIAS de un lado y el ombligo representa una lesión en cierre, mientras que una mayor distancia respecto al ombligo representa una lesión en abertura de ese lado, siendo normal el otro hueso coxal.

- Usualmente, las disfunciones por lesión respecto al sacro deben tratarse antes que las disfunciones rotacionales.

Nota. Se subraya que los métodos de tratamiento iliosacro mediante TEM descritos a continuación deben ir precedidos siempre por la normalización (tanto como sea posible) de las influencias de los tejidos blandos, como musculatura acortada, tirante o débil, incluida la actividad de puntos gatillo.



TEM para la lesión en cierre (*inflare*) del hueso ilíaco (Figura 11.30)

Cuando se lleven a cabo los pasos siguientes se tendrá cuidado de no utilizar la poderosa palanca representada por la extremidad inferior flexionada y abducida; su propio peso y la gravedad proporcionan una fuerza adecuada; la «liberación» del tono lograda mediante las contracciones isométricas hará el resto.

PRECAUCIÓN. Es muy fácil transformar una lesión en cierre (*inflare*) en otra en abertura (*outflare*) mediante el uso hiperentusiasta de la fuerza.

- El paciente se encuentra en posición supina, con la cadera ipsilateral flexionada y abducida, en tanto se introduce una rotación externa completa en la cadera. El fisioterapeuta está de pie sobre el lado disfuncional, con su mano cefálica estabilizando la EIAS contralateral. Su antebrazo caudal descansa a lo largo de la superficie medial de la pierna, estabilizando el codo la cara medial de la rodilla del paciente. La mano caudal aprisiona y sostiene el tobillo ipsilateral, ligeramente elevado sobre la camilla.

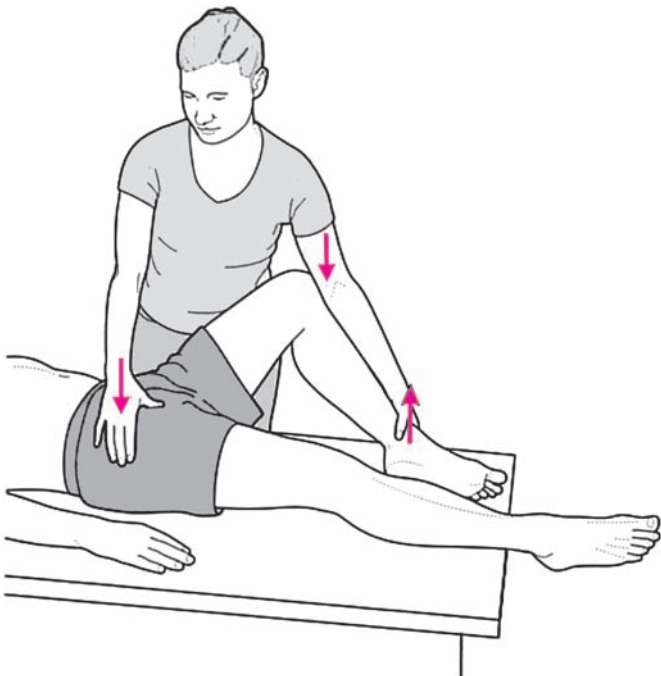


Figura 11.30. Tratamiento mediante TEM de la disfunción iliosacra izquierda por lesión en cierre (*inflare*) (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- Mientras el paciente contiene la respiración, se le solicita que ligeramente aduzca y rote internamente la cadera contra la resistencia ofrecida por el brazo restrictivo, durante 10 segundos.

- Después de la relajación y espiración completas y con la pelvis mantenida estable por la mano craneal, se permite a la extremidad inferior flexionada un mayor alivio, produciendo mayor abducción y rotación externa, hasta su siguiente barrera elástica de resistencia, en caso de haber ahora nueva «inercia».

- Este proceso se repite una vez, momento en el cual se endereza la rodilla lentamente, en tanto que el apoyo del fisioterapeuta mantiene la abducción y la rotación externa de la cadera.

- Se regresa el miembro inferior a la posición plana sobre la camilla, en postura neutra.

- Se reevalúa el grado de lesión, tratándose cualquier rotación (ver más adelante).



Tratamiento de la lesión en abertura (*outflare*) del hueso ilíaco mediante TEM (Figura 11.31)

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta se encuentra del lado del ilion disfuncional. La mano cefálica supinada del fisioterapeuta se coloca bajo las nalgas del paciente, con las puntas de los dedos a modo de gancho en el surco sacro ipsilateral.

- El hombro del brazo caudal descansa sobre la cara lateral de la rodilla flexionada del paciente. El brazo envuelve la pierna de manera que el antebrazo descansa sobre el área de la pantorrilla, mientras la mano toma la cara medial del talón ipsilateral.

- Con la cadera del lado tratado completamente flexionada, aducida y rotada internamente, se pide al paciente que abduzca la cadera contra la resistencia ofrecida por el brazo envolvente del fisioterapeuta, utilizando hasta un 50% de su fuerza. La resistencia se ejerce durante 10 segundos, mientras el paciente contiene la respiración.

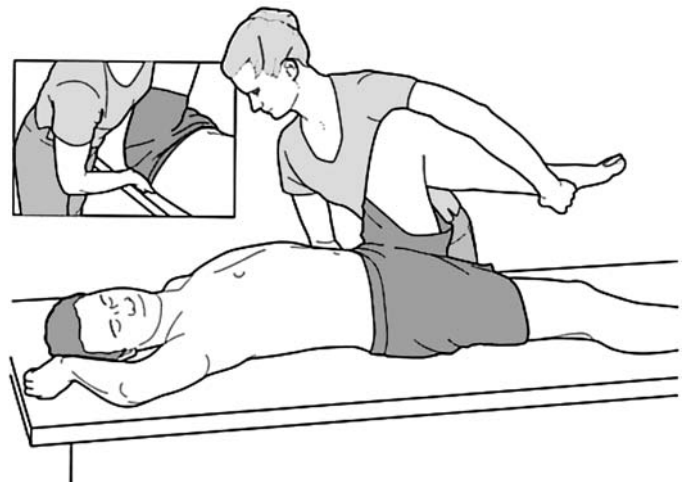


Figura 11.31. Tratamiento mediante TEM de la disfunción iliosacra izquierda por lesión en abertura (*outflare*) (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- A continuación, y después de una relajación completa, se quita la inercia (por aducción y rotación interna) y se repite el ejercicio.

- Cuando el miembro inferior se lleva a una mayor aducción y rotación interna para tomar ventaja de la liberación del tono consecutiva a la contracción isométrica, los dedos del fisioterapeuta que se encuentran en el surco sacro ejercen una tracción leve pero constante hacia el fisioterapeuta, guiando eficazmente el hueso ilíaco hacia una posición de lesión más interna.

- Tras la contracción final se mantienen la aducción y la rotación interna mientras la extremidad inferior es lentamente devuelta a la camilla, a su posición neutra original.

- Se repite la evaluación de la disfunción por lesión; si se ha restaurado una normalidad relativa, se tratará cualquier disfunción rotacional de acuerdo con los métodos que se describen a continuación.

TEM para la inclinación anterior del hueso coxal: posición prona (fig. 11.32)

- El paciente se encuentra en posición prona, colocado de manera que la pierna y la cadera afectadas están flexionadas y cuelgan fuera del borde de la camilla.

- El fisioterapeuta está de pie a nivel de la parte inferior del muslo, del lado a tratar, cuidando de que la persona no caiga fuera de la camilla. Por ninguna razón el fisioterapeuta debe permitir que la persona «cuelgue».



Figura 11.32. Tratamiento mediante TEM de la restricción iliosacra anterior (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- La mano correspondiente a la camilla estabiliza el área sacra palpando la ASI, en tanto la otra sostiene la rodilla flexionada y, usándola como un mango del muslo, guía la cadera hacia una mayor flexión, induciendo así la inclinación posterior del hueso coxal hasta que se sienta la barrera de restricción:

- por medio de la mano palpatoria en contacto con el sacro,

- en virtud de una sensación de mayor esfuerzo al guiar el miembro inferior flexionado hacia una mayor flexión de cadera,

- por observación del movimiento pélvico al atravesar la barrera de resistencia.

- Se indica al paciente que inspire, contenga la respiración e intente mover la cadera hacia la extensión durante 10 segundos, usando no más del 20% de la fuerza disponible.

- Al liberar la respiración y el esfuerzo y tras la relajación y espiración completas, la extremidad inferior/hueso coxal son guiados a su nueva barrera al aumentar la flexión de la cadera para quitar la inercia disponible.

- Las contracciones consecutivas pueden incluir diferentes direcciones de esfuerzo («intente empujar su rodilla hacia el costado» o «intente mover su rodilla en dirección a su hombro», etc.), para poner en marcha diversos factores musculares y así estimular la liberación de la articulación.*

La prueba de flexión en posición de pie (pág. 332) debe efectuarse nuevamente a fin de establecer si la articulación ha quedado liberada.

TEM para la inclinación anterior del hueso coxal: posición supina (Figura 11.33)

PRECAUCIÓN

- El procedimiento sólo debe ser llevado a cabo si se ha determinado que el hueso coxal en cuestión está inclinado hacia delante. En una pelvis inclinada hacia delante de forma bilateral deben tratarse ambos lados; en cambio, el procedimiento no debe efectuarse en un hueso coxal del que se ha comprobado que está inclinado hacia atrás o descansa en su posición neutra.

- El procedimiento no debe ser realizado (o podría ser efectuado posiblemente con extrema cautela) si el miembro inferior fue sometido a reemplazo de cadera o si existen hernias de disco, fusión discal u otras afecciones graves, a menos que el médico tratante apruebe su uso.

- En conjunción con este procedimiento es esencial normalizar los músculos fijados al ilion y el sacro.

- Antes de llevar a cabo el procedimiento, y asimismo entre sus pasos, puede controlarse la longitud funcional apa-

* Precisamente la misma metodología puede incorporarse a la posición en decúbito lateral. El único inconveniente consiste en la relativa inestabilidad de la región pélvica, en comparación con la lograda en la posición prona descrita.

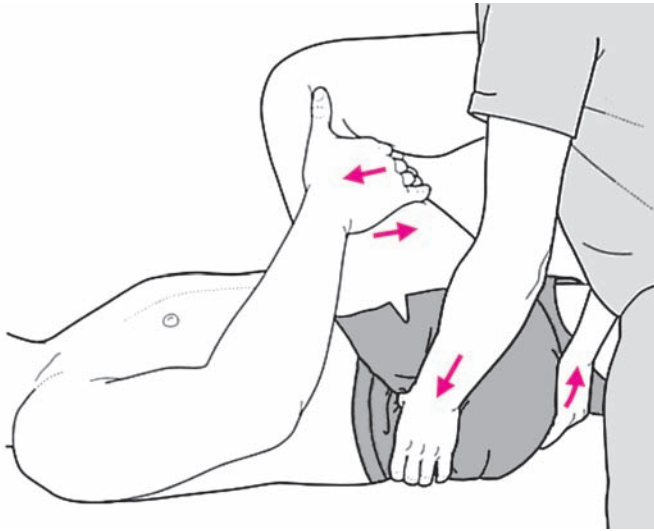


Figura 11.33. El fisioterapeuta es auxiliado por la resistencia del paciente contra sus propios esfuerzos por extender el muslo cuando aquél moviliza el hueso coxal hacia una inclinación posterior. Los dedos caudales del fisioterapeuta acopan el isquion mientras el pulgar de su mano cefálica se halla justamente bajo la EIAS.

rente de las extremidades inferiores mediante la observación de la relación entre los maléolos internos. Con cada inclinación posterior tratada con éxito, el miembro debería aparecer más corto que antes del movimiento, a juzgar por su acortamiento respecto al maléolo opuesto. El tratamiento debe concluir cuando los maléolos están al mismo nivel, incluso si no se ha logrado la posición neutra de la pelvis.

- El paciente se encuentra en posición supina, con la rodilla ipsilateral curvada y la cadera completamente flexionada. La extremidad inferior contralateral descansa sobre la camilla. *Nota.* La rodilla del lado contralateral puede ser flexionada, con el pie plano sobre la camilla, durante el procedimiento si hay incomodidad en la zona lumbar.

- El fisioterapeuta está de pie a nivel de la cadera del lado afectado, con el pulgar de la mano cefálica colocado sobre la pendiente inferior de la EIAS. El brazo caudal abraza lateralmente la cadera y llega hasta abajo de la nalga afectada, de manera que los dedos acopan la porción posterior del isquion ipsilateral y el pulgar plegado sobre la palma de la mano para evitar la intrusión en la región genital. Quizá sea necesario que el paciente eleve levemente esa cadera para que el fisioterapeuta coloque más fácilmente su mano sobre la tuberosidad isquiática.

- El paciente ayudará a llevar a cabo el procedimiento aprisionando la cara posterior del muslo sobre la rodilla ipsilateral, o debajo de ésta.

- Cuando el paciente tira de su rodilla hacia el tórax, el fisioterapeuta presiona simultáneamente la EIAS en sentido cefálico y empuja el isquion hacia el cielo, mientras intenta rotar posteriormente el hueso coxal hasta la primera barrera de resistencia.

- La pierna contralateral, alineada y descansando plana sobre la camilla, comenzará a elevarse en el extremo de la amplitud de movimiento del lado tratado; al hacerlo, el paciente intenta enderezar el miembro inferior mientras aplica su propia resistencia (con un esfuerzo de aproximadamente 20%-30%) y retiene la respiración. Esta posición se mantiene durante 10 segundos.

- El fisioterapeuta mantiene una amplitud de movimiento posterior pasiva del hueso coxal con activación acompañante del aductor mayor (tercer aductor) y el glúteo mayor del paciente. Puede observarse una sutil inclinación posterior del hueso coxal.

- Luego de una completa relajación y restauración de la respiración normal, el fisioterapeuta ayuda al hueso coxal a llegar posteriormente al extremo de la amplitud de movimiento, hasta la siguiente barrera de resistencia.

- Se repite el procedimiento una vez más y luego se efectúa al lado contrario, si es que también allí se observó una inclinación anterior.

- Todo el procedimiento bilateral puede repetirse varias veces, hasta alcanzar la posición neutra o no obtener más mejoría.

- Existen otras variantes de este procedimiento en posición supina, incluso usando el hombro del profesional para resistir la extensión de la cadera o con el miembro inferior recto, empleando una cuerda a modo de resistencia. Si bien estas variantes son útiles, se prefiere el método descrito porque evita todo esfuerzo por parte del cuerpo del fisioterapeuta y le permite centrarse totalmente en lo que se siente durante el movimiento del hueso coxal.

TEM para la inclinación posterior del hueso coxal: posición prona (Figura 11.34)

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie sobre el lado opuesto a la articulación

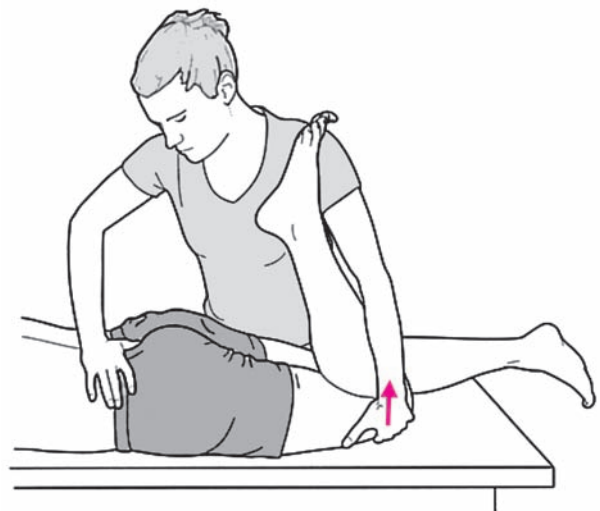


Figura 11.34. Tratamiento mediante TEM de la inclinación posterior del hueso coxal (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

iliosacra disfuncional, a nivel del muslo y mirando en dirección cefálica. Este procedimiento podría ser llevado a cabo desde el lado ipsolateral, pero es preferible el contrario debido al ángulo de fuerza en relación con el plano de la ASI.

- La mano caudal sostiene la cara anterior de la rodilla flexionada del paciente, mientras su otra mano descansa sobre la EIPS del lado afectado para evaluar la restricción de la ASI.

- La cadera del lado afectado está hiperextendida hasta el cese del movimiento, según queda evidenciado por las siguientes observaciones:

- restricción bajo la mano palpatoria.
- movimientos sacros y pélvicos al atravesar la barrera.
- aumento de la sensación de esfuerzo en el brazo que extiende la extremidad inferior.

- Mientras el fisioterapeuta mantiene la articulación en su barrera de restricción se pide al paciente que con no más del 20% de su fuerza flexione la cadera contra resistencia durante 10 segundos, en tanto retiene la respiración. Tras cesar el esfuerzo, con una completa relajación y liberación de la respiración, se extiende la cadera aún más durante la espiración, hasta su nueva barrera.

- No se utiliza fuerza alguna; el movimiento consecutivo a la contracción simplemente aprovecha toda la inercia de que se dispone.

- En ocasiones son útiles las variantes en dirección de la contracción, cuando no se logra un beneficio apreciable, usando la flexión de rodilla y cadera contra resistencia; se puede probar de utilizar la abducción o la aducción, o incluso el intento de extensión.

Debe volver a efectuarse la prueba de flexión en posición de pie, para establecer si el movimiento iliosacro ahora está libre, una vez que se ha notado una sensación de liberación a continuación de una de las contracciones.

Evaluaciones sacroilíacas funcionales en posición supina

Estas evaluaciones funcionales aumentan la información proveniente de la prueba de flexión en posición sedente antes descrita.

- El paciente se encuentra en posición supina y se le pide que alce una extremidad inferior.

- Si hay evidencias de rotación compensatoria de la pelvis hacia el lado de la pierna elevada durante la ejecución del movimiento, se confirma la disfunción.

- Debe elevarse entonces el mismo miembro mientras el profesional aplica una fuerza compresiva en dirección medial a través de la pelvis, con una mano sobre la cara lateral de cada hueso coxal a nivel de la EIAS (esto aumenta el bloqueo de la forma en la ASI). Si la aplicación por el profesional de un bloqueo de la forma incrementa la posibilidad de elevar fácilmente la extremidad inferior, se supone que factores estructurales dentro de la articulación pueden requerir un apoyo externo mayor, como un cinturón de sostén.

- Para aumentar el bloqueo de las fuerzas se eleva el mismo miembro inferior, con el paciente flexionando y rotando ligeramente el tronco hacia el lado investigado, contra la resistencia del fisioterapeuta, que se aplica en el hombro contralateral. Esto activa las fuerzas musculares oblicuas y bloquea

las fuerzas de la ASI ipsolateral (que está siendo evaluada). Cuando la elevación inicial de la extremidad inferior sugiere disfunción de la ASI y ésta es reducida mediante el bloqueo de fuerzas, el pronóstico es bueno si el paciente se compromete a realizar los ejercicios rehabilitadores apropiados (Lee, 1999). Debe hacerse asimismo una evaluación similar del bloqueo de fuerzas en posición prona (ver más adelante).

EVALUACIÓN PÉLVICA EN POSICIÓN PRONA Y PROTOCOLOS DE TRATAMIENTO ANT. S.I

Observación y palpación de los relieves anatómicos de la pelvis

Se efectúan la observación y la palpación de las posiciones y la simetría relativas de los relieves anatómicos como las EIPS (simetría y orientación, incluyendo ventral/dorsal y craneal/caudal), los surcos sacros (profundidad) y los ángulos inferolaterales (orientaciones, incluyendo anterior/posterior y craneal/caudal).

Evaluación de la movilidad sacra en posición prona

Prueba del rebote de los ángulos inferolaterales (AIL)

- El fisioterapeuta coloca las manos orientadas en sentido cefálico de manera que la palma de cada una descansa sobre un AIL y las puntas de los dedos se encuentren sobre los surcos sacros (fig. 11.20).

- Con una mano por vez se aplica presión directamente cefálica (no en forma oblicua) desde un AIL hacia la ASI ipsolateral. Esto debería producir un movimiento del sacro palpable en sentido cefálico.

- La disfunción SI queda comprobada si el grado de juego articular de ese lado es claramente menor que del otro. Si en ninguno de ambos lados puede registrarse un grado de concesión, es posible la disfunción de la ASI.

- Los resultados de esta prueba deberían correlacionarse con los de la prueba de flexión en posición sedente descrita antes y la prueba de elevación activa de la extremidad inferior recta descrita más adelante.

Prueba del rebote lumbosacro

PRECAUCIÓN. Esta prueba no debe aplicarse si se sospecha o se ha diagnosticado una espondilolistesis (deslizamiento anterior de una vértebra).

- El fisioterapeuta se encuentra a nivel de la cintura mirando al paciente en posición prona y coloca sus manos transversalmente, una sobre la otra, a través de la columna lumbar, a nivel de L5.

- Se aplica un ligero grado de presión perpendicular a la columna vertebral y a través de ella (en dirección al piso), para evaluar su grado de flexibilidad/resistencia.

- Si se nota una resistencia dura, que no cede, la prueba es positiva y existe una restricción lumbosacra.



A



B

Figura 11.35. Prueba funcional de elevación activa de la extremidad inferior recta en posición prona. A. Con aumento del bloqueo de la forma. B. Con aumento del bloqueo de las fuerzas (adaptado de Lee, 1999).

Prueba de elevación activa del miembro inferior recto en posición prona

- Se solicita al paciente en posición prona que extienda la extremidad inferior por la cadera aproximadamente 10° . La acción de bisagra debería tener lugar en la cadera, en tanto la pelvis permanece en contacto con la camilla a lo largo del todo el procedimiento.
- Los grados excesivos de rotación pélvica en el plano transversal (rotación pélvica anterior) indican posible disfunción, como se explica más adelante.
- Si las características (estructurales) de la forma de la ASI son deficitarias, la elevación del miembro inferior enderezado en posición prona será más normal cuando, durante el procedimiento, el fisioterapeuta, con las manos sobre los huesos coxales, aplica bilateralmente presión medial hacia las ASI (Figura 11.35A).
- El bloqueo de las fuerzas puede lograrse durante el ejercicio si es posible reclutar al dorsal ancho para incrementar la tensión en la fascia toracolumbar. Expresa Lee (1999): «Esto se hace resistiendo el profesional la extensión del brazo contralateral medialmente rotado antes de elevar la extremidad inferior.» (Figura 11.35B.)
- Tal como en la prueba de elevación de la pierna extendida en posición supina (ya descrita en este capítulo), si el bloqueo de las fuerzas aumenta aún más el funcionamiento normal de la ASI, el pronóstico es de mejoría, lográndose ésta mediante ejercicios y cambiando los patrones de uso.

Prueba de abertura de la ASI en posición prona (y tratamiento mediante TEM)

- El paciente se halla en posición prona y el fisioterapeuta está de pie del lado a examinar, mientras mira hacia la ca-

milla y sostiene la pierna proximal a la articulación del tobillo con su mano caudal.

- La rodilla del paciente está flexionada con el muslo descansando sobre la camilla, de manera que el ángulo entre la pierna y la camilla sea de menos de 90° .
- La mano craneal del fisioterapeuta palpa la ASI al llevar la pierna a rotación interna en la cadera tirando de la pierna lateralmente, proceso que debería producir una abertura palpable en la ASI.
- La misma evaluación se lleva a cabo con la rodilla flexionada en mayor grado, de modo que el ángulo entre camilla y pierna sea superior a 90° . Nuevamente se palpa una brecha cuando el fisioterapeuta produce la rotación interna en la cadera por vía del brazo largo de la palanca constituida por la extremidad inferior.
- La falta de abertura puede ser tratada haciendo que el paciente intente retornar la pierna a su posición neutra (es decir, introduciendo rotación externa de la cadera y extensión de la rodilla) contra la resistencia del fisioterapeuta. La fuerza debe ser mínima («20% de la fuerza disponible o menos») y ha de mantenerse durante 7 a 10 segundos. Después de ello la prueba debe repetirse para evaluar la mejoría. Si en el nuevo examen no se ha restaurado el juego articular, deben utilizarse otros métodos para la ASI.

La prueba de flexión en posición sedente, la prueba de rebote del AIL y los diversos componentes de las pruebas de elevación activa del miembro inferior en posiciones supina (ver antes en este capítulo) y prona brindan evidencias de disfunción sacroilíaca.

TEM para la disfunción de la ASI

Es esencial normalizar los músculos que se fijan a la pelvis antes de considerar llevar a cabo una acción directa destina-

da a reducir la hipomovilidad de la ASI. En tanto no hay músculos que activamente muevan la ASI, una gran cantidad de ellos ejercen influencia directa o indirecta sobre su función, bien sea por medio de los lazos transversos que comprometen los mecanismos de bloqueo de fuerzas durante el ciclo de la marcha (véase el Capítulo 3), bien mediante influencias menos obvias sobre la movilidad pélvica.

Así por ejemplo expresa Lee (1999):

Cuando están rígidos los músculos regionales (por ejemplo, los músculos isquiocrurales, el piriforme), puede verse afectada la movilidad de la cintura pélvica (hueso coxal o sacro) pese a que la ASI permanezca móvil. Por ello es imperativo evaluar la movilidad de la articulación mediante pruebas (ver las «pruebas de rebote», antes) que no incluyan contracción activa o elongación pasiva de los músculos. Cuando el sistema miofascial sea la principal fuente de disfunción, las técnicas de elongación muscular específicas pueden ser efectivas para restaurar la osteocinemática de la cintura pélvica. Estas técnicas se mencionan a menudo como técnicas de «energía muscular» o de movilización activa. Facilitan la restauración del movimiento en la ASI y pueden emplearse en conjunto con técnicas de movilización pasiva.

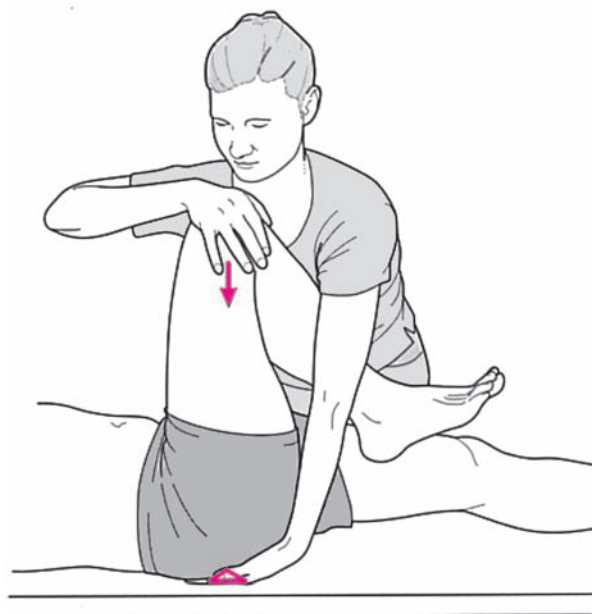
Por consiguiente, la normalización de la disfunción de la ASI debería incluir:

- Centrarnos específicamente en la identificación y normalización de los músculos posturales acortados que se fijan a la pelvis o están estrechamente relacionados con ella, a saber, músculos isquiocrurales, aductores, cuádriceps (en particular el recto anterior del muslo), tensor de la fascia lata, piriforme, psoasílico, cuadrado lumbar, dorsal ancho, multifido y erector de la columna. El tratamiento de ellos mediante TEM se hallará en los capítulos correspondientes de este libro, incluyendo éste.
- Aplicación de la técnica en «escopeta» ya descrita en este mismo capítulo, para aumentar el equilibrio ligamentario normal.
- Procedimientos de TEM específicos, dirigidos a patrones disfuncionales biomecánicos determinados, en relación con una ASI hipomóvil.
- Reeduación postural y propioceptiva (ver Capítulo 7 respecto a las medidas de rehabilitación y autoayuda).
- Uso de métodos de liberación posicional (véase la pág. 346).

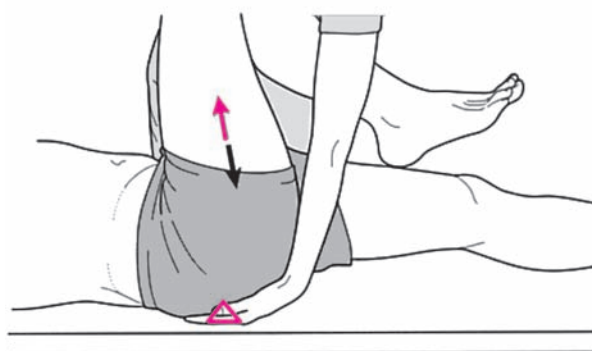


Movilización sacroilíaca mediante TEM

- Si la prueba de flexión en posición sedente (descrita antes en este capítulo) es positiva, el lado hacia el cual se observa moverse el pulgar en sentido cefálico durante la flexión es el disfuncional.
- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie del lado contrario.
- La cadera afectada del paciente se flexiona, estando el muslo vertical y ligeramente aducido.
- El fisioterapeuta coloca su mano caudal aplanada sobre el sacro, de modo que el índice pueda palpar la zona de la ASI (Figura 11.36).
- La mano cefálica del fisioterapeuta reposa sobre la rodilla flexionada, resistiendo la aplicación de fuerza por el pa-



A



B

Figura 11.36. A-B. TEM para la ASI derecha utilizando compresión del eje longitudinal para provocar el «rebote» de la articulación tras una contracción isométrica.

ciente con la rodilla contra la mano (es decir, la fuerza es aplicada por vía del eje longitudinal del fémur hacia el cielo).

- La mano que palpa debe notar una contracción en los tejidos que rodean la ASI durante la contracción, que durará de 7 a 10 segundos.
- Después de la relajación del esfuerzo isométrico, el fisioterapeuta aplica presión contra la rodilla, a través del fémur, hacia la ASI, a fin de evaluar todo incremento de la capacidad de «rebote» (debe haber una sensación de juego articular localizado en la ASI bajo la compresión, en vez de un movimiento sólido de toda la pelvis).
- Tras efectuar una o dos repeticiones de este procedimiento se realizará la prueba de flexión en posición sedente para evaluar la mejora relativa del funcionamiento de la ASI.



TLP sacra para la disfunción pélvica (incluyendo la ASI) en posición prona

Se describen a continuación dos grupos de puntos dolorosos sacros utilizados en la TLP de la ASI y la disfunción sacra.

En 1989 fue identificado un conjunto de puntos dolorosos sacros relacionados con la zona lumbar y la disfunción pélvica. Se halló que estos puntos son tratables mediante métodos muy simples de liberación (ECE) (Ramírez *et al.* 1989). Más tarde fueron identificados otros puntos dolorosos en los agujeros sacros, que se cree están relacionados con disfunciones torsionales del sacro (Cislo *et al.* 1991).

Uno de los conjuntos se encuentra sobre la línea media del sacro o cerca de ella. Son los denominados «puntos dolorosos mediales», que se hallan en tejidos blandos sobre el dorso óseo del sacro, de manera que cuando se aplica sobre ellos presión palpatoria digital hay por debajo una sensación de dureza. Las disfunciones características vinculadas a estos puntos se detallan más adelante, junto con los abordajes terapéuticos apropiados. Por regla general, los puntos mediales requieren presión vertical hacia el piso, aplicada de forma tal que «inclina» el sacro lo suficiente como para aliviar el dolor a la palpación. Puesto que estos puntos descansan sobre una superficie dura y la inclinación constituye el enfoque terapéutico preferido, un recordatorio taquigráfico («roca dura») ayuda a diferenciar el método terapéutico del aplicado a otros puntos sacros.

El otro conjunto de puntos sacros se encuentra sobre los agujeros sacros, de manera que cuando se aplica presión sobre ellos hay una sensación de blandura de los tejidos subyacentes. El protocolo terapéutico respectivo se describe a continuación. Una vez leído quedará claro por qué el recordatorio relacionado con estos puntos es «masa blanda».

Localización de los puntos sacros mediales

(Figura 11.37)

- Los dos puntos cefálicos se hallan inmediatamente laterales a la línea media, medialmente a alrededor de 1,5 cm de la porción inferior de las EIPS a ambos lados, conociéndose como PS1 (PS = sacro posterior).
- Los dos puntos caudales de ambos lados (PS5) se localizan a alrededor de 1 cm en sentido medial y 1 cm por arriba de los ángulos inferolaterales del sacro.
- Los tres puntos restantes se encuentran sobre la línea media: el PS2 yace entre los tubérculos espinosos sacros 1 y 2; el PS3 está entre los tubérculos espinosos sacros 2 y 3, siendo identificados ambos como implicados en las disfunciones sacras por extensión, y el último (PS4) se encuentra sobre el borde cefálico del hiato sacro, relacionándose con las disfunciones sacras por flexión.

Los investigadores originales (Ramírez *et al.*, 1989) informan: «Hemos hallado que cuando estos puntos dolorosos se presentan grupalmente, la modificación sudomotora asociada es frecuentemente confluyente sobre el sacro medio. Por tal razón hemos comenzado a monitorizar todos los puntos de todos los pacientes con dolor lumbar, aun en ausencia de

- A: PS1, laterales, base sacra superior
- B: PS2, extensión sacra
- C: PS3, extensión sacra
- D: PS4, flexión sacra
- E: PS5, laterales, ángulos inferolaterales, inferior

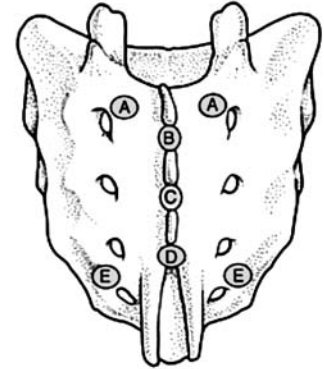


Figura 11.37. Posiciones de los puntos dolorosos a la palpación relacionados con la disfunción sacra (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

cambios sudomotores» (véanse las notas referidas a la evaluación cutánea mediante el empleo del método de arrastre cutáneo en el Volumen 1, Capítulo 6). Informan que este proceso de localización puede ser rápido si durante el examen estructural normal se usan los relieves óseos.

Tratamiento de los puntos dolorosos sacros mediales

- Con el paciente en posición prona, la presión sobre el sacro se aplica de acuerdo con el punto doloroso a tratar. La presión siempre se ejerce directamente hacia abajo, hacia el piso, a fin de inducir una rotación alrededor de los ejes transversos u oblicuos del sacro.
- Los puntos PS1 requieren presión en el «ángulo» del sacro opuesto al cuadrante en que se encuentra el punto doloroso (por ejemplo, el PS1 izquierdo requiere presión en el ángulo inferolateral derecho).
- Los puntos PS5 requieren presión cerca de la base sacra del lado opuesto (por ejemplo, un punto PS5 derecho requiere presión sobre la base sacra izquierda, inmediatamente medial a la ASI).
- La liberación del punto doloroso PS2 (extensión del sacro) requiere presión hacia abajo (hacia el piso) sobre el vértice sacro, en la línea media.
- El punto doloroso PS4 (flexión del sacro) requiere presión en el centro de la base sacra.
- PS3 (extensión del sacro) requiere el mismo tratamiento que PS2, como se ha descrito.

En todos estos ejemplos es fácil ver que la presión intenta exagerar el patrón de distorsión presuntamente existente en relación con el punto, lo que va de acuerdo con los conceptos de ECE y liberación posicional, ya explicados en el Volumen 1, Capítulo 10.

Puntos dolorosos foraminales sacros (Figura 11.38)

Los clínicos que observaron estos puntos por primera vez informaron que un paciente con dolor lumbar y una torsión

- 1: agujero sacro SF1
2: agujero sacro SF2
3: agujero sacro SF3
4: agujero sacro SF4

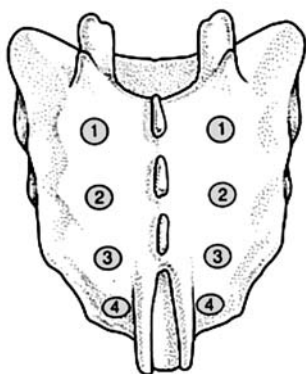


Figura 11.38. Puntos dolorosos foraminales sacros, según se describen en el texto (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

sacra recurrente era tratado mediante métodos de ECE con poco resultado. Una vez que los procedimientos de energía muscular probaron ser inadecuados, se efectuó una inspección detallada de la región, identificándose un área de sensibilidad previamente ignorada en uno de los agujeros sacros.

La experimentación con diversas posiciones de liberación para este punto doloroso obtuvo beneficio, así como el examen de esta región en otros pacientes con dolor lumbar y evidencias de torsión sacra. «Todos los pacientes (examinados) mostraron dolor a la palpación en uno de los agujeros sacros, ipsilateral al eje oblicuo (sacro) comprometido.»

Los autores que identificaron los puntos dolorosos en los agujeros sacros (Cislo *et al.*, 1991) denominaron a cada par de puntos de acuerdo con su posición anatómica.

Desde el punto de vista clínico, estos puntos dolorosos se localizan según sus posiciones relativas a las espinas ilíacas posteriores. A cada lado, el más cefálico de ellos (SF1, punto doloroso foraminal sacro 1) se halla a 1,5 cm del ápex de la EIPS, directamente medial a éste. Cada punto doloroso foraminal sacro sucesivamente numerado (SF2, SF3, SF4) se encuentra aproximadamente 1 cm por debajo del precedente.

SCS para los puntos dolorosos foraminales sacros

La evaluación de los agujeros sacros debe ser un proceso bastante rápido. Una vez que se ha identificado la torsión del sacro se examinan por palpación los agujeros del mismo lado, tratándose el más sensible de ellos. Una torsión izquierda (hacia delante o atrás), en consecuencia, involucraría el agujero del lado izquierdo evaluado.

Alternativamente, la palpación de los agujeros mediante el método de arrastre cutáneo (Capítulo 9) revelaría disfunción, incluso si la naturaleza precisa de ésta queda sin aclarar. Si hubo un arrastre cutáneo obvio sobre el agujero y si su compresión digital fue dolorosa, quedaría insinuado cierto grado de torsión del sacro, del mismo lado que el agujero doloroso.

En este ejemplo se presume una torsión sacra izquierda (anterior o posterior), con dolor a la palpación en los tejidos

que se encuentran por encima del agujero sacro del lado izquierdo.

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie del lado *contralateral* al punto doloroso foraminal a tratar, mirando en sentido cefálico, esto es, hacia la derecha en este ejemplo en que se tratará una torsión (y un punto doloroso foraminal) izquierda.

- El fisioterapeuta aplica presión al agujero sensible con la mano del lado de la camilla (izquierda), lo suficiente como para crear una incomodidad que el paciente registra como una puntuación de «10».

- La extremidad inferior derecha del paciente (contralateral al punto doloroso) se abduce a aproximadamente 30° con ligera flexión en cadera y rodilla y rotación externa de cadera, lo que permite que la pierna se apoye en el borde de la camilla. Esto produciría que se comunique una cierta reducción de la puntuación de dolor.

- El fisioterapeuta, mientras continúa aplicando presión al agujero sensible con la mano correspondiente al lado de la camilla, introduce compresión en la musculatura glútea por debajo de la cresta ilíaca a la derecha, en dirección anterosuperomedial, usando su antebrazo o mano craneal (el derecho en este ejemplo) (es decir, efectivamente «ablanda» los tejidos).

- El contacto con brazo o mano debe tener lugar lateralmente a alrededor de 2,5 cm de la EIPS derecha del paciente.

- El grado de alivio de la sensibilidad en el punto doloroso foraminal sacro palpado, debido a abducción de la pierna, flexión de la cadera y apiñamiento del hueso ilíaco en sentido anterosuperomedial, debe ser aproximadamente el 70%, y con frecuencia es el 100%.

- El fisioterapeuta conserva el contacto digital con el punto foraminal en tanto se mantiene la posición de alivio durante 90 segundos antes de llevar a cabo pasivamente un lento retorno a la posición neutra (la pierna nuevamente sobre la camilla, abandono del contacto).

- Tanto si la torsión del sacro tiene lugar sobre los ejes anterior o posterior, debería responder al mismo protocolo terapéutico descrito.

Nota. Pese a la extrema suavidad de todos los métodos de liberación posicional (en general) y del *strain - contrain* (en particular), en alrededor de un tercio de los pacientes puede haber una reacción de malestar, fatiga, etc., tal como como la que puede aparecer con medidas terapéuticas más arduas. Se considera que esta reacción es el resultado del proceso de adaptación homeostático del organismo en respuesta al tratamiento, característica de muchas formas de tratamiento aparentemente leves. Puesto que la base filosófica de gran parte del trabajo corporal incluye el concepto de que el tratamiento actúa como un catalizador, siendo la normalización o curación una prerrogativa del cuerpo mismo, la reacción descrita constituye parte esperada del proceso y debe reconocerse como indicio del cambio deseable, no necesariamente como algo «malo». En consecuencia, el paciente debe ser previamente advertido de que ha de esperar estos síntomas durante 1 ó 2 días tras la manipulación apropiada de los tejidos blandos. En tal caso, pueden brindarse sugerencias para su alivio (hielo, calor, reposo, movimiento, etc., según sea lo apropiado).



Figura 11.39. MCM para la ASI derecha con hueso coxal posterior (adaptado con permiso de Mulligan, B., 1999: *Manual Therapy*. Plane View Services, Ltd.).



Figura 11.40. MCM para la ASI con hueso coxal anterior.



Tratamiento de la disfunción de la ASI mediante movilización con movimiento (MCM) (Figura 11.39)

Véase el Capítulo 9 para una explicación de la metodología de la MCM.

Una prueba de flexión en posición sedente positiva identifica el lado sacroilíaco disfuncional. El ilion de ese lado se evalúa como si estuviese orientado (rotado) más hacia adelante o atrás (fig. 11.23).

Restricción SI con hueso coxal posterior

- Para tratar una ASI restringida con un hueso coxal posterior del mismo lado, el paciente se coloca en posición prona, con las manos como si fuese a hacer lagartijas.
- El profesional está de pie contralateralmente y coloca su mano caudal (el talón de la mano, la eminencia tenar) cerca de la EIPS, y aplica presión lateral al borde posterior del hueso ilíaco. No debe haber dolor.
- Se pide al paciente que usando su fuerza en brazos y espalda efectúe rítmicamente una serie de «medias lagartijas» 10 veces (suponiendo que no se observa dolor; si se comunica dolor debe alterarse la dirección de la presión de la eminencia tenar sobre el ilion).
- La misma secuencia puede realizarse varias veces más (10 lagartijas cada vez), después de lo cual deben reevaluarse los síntomas efectuando una prueba de flexión en posición sedente.

Restricción de la ASI con hueso coxal anterior (Figura 11.40).

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie contralateralmente, de manera que su mano caudal sostenga la EIAS mientras las eminencias tenar o hipotenar de la mano cefálica se aplican en dirección anterior (hacia el piso), estabilizando la presión hacia el sacro.
- La mano caudal libera el ilion hacia el sacro, de forma indolora, y el paciente realiza una serie de 10 «medias lagartijas».
- Esto se repite una o dos veces más, después de lo cual deben llevarse a cabo la reevaluación de los síntomas y una prueba de flexión en posición sedente.

MÚSCULOS DE LA PELVIS

Varios de los músculos que ejercen influencia sobre la pelvis han sido omitidos de este capítulo debido a problemas de espacio, y se tratarán en los Capítulos 12 y 13. Son el recto femoral (págs. 411 y 482), el sartorio (págs. 414 y 485) y los músculos isquiocrurales (págs. 432 y 489), todos los cuales deberían incluirse en un tratamiento completo de las estructuras pélvicas.

Ilíaco (Figura 10.62)

Inserciones. Desde los dos tercios cefálicos de la concavidad de la fosa ilíaca, la cara anterior de los ligamentos sa-

croilíaco e iliolumbar y el borde lateral del sacro, para fijarse (junto con el psoas mayor) al trocánter menor del fémur, «si bien algunas fibras se fijan directamente al fémur, aproximadamente 2,5 cm por debajo y frente al trocánter menor» (*Anatomía de Gray*, 1995). Algunas fibras del ilíaco pueden fijarse a la porción superior de la cápsula de la articulación de la cadera (Lee, 1999).

Inervación. Nervio femoral (L2 - L3).

Tipo muscular. No determinado.

Función. Flexiona el muslo en la cadera y ayuda a la rotación lateral (en particular en los jóvenes); asiste mínimamente en la abducción del muslo; ayuda a sentarse desde una posición supina.

Sinergistas. Para la flexión de la cadera. Psoas mayor, recto femoral, pectíneo, aductores corto, largo y mayor (segundo, primero y tercero, respectivamente), sartorio, grácil del muslo y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral del muslo. Porción larga de bíceps femoral, los seis rotadores profundos de la cadera, (los petritrocantéreos), glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y psoas mayor.

Para la abducción del muslo. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y psoas.

Para sentarse. Psoas mayor y menor, y recto del abdomen.

Antagonistas. Para la flexión de la cadera. Glúteo mayor, grupo de músculos isquiotrocantéreos y aductor mayor.

Para la rotación lateral del muslo. Semitendinoso, semimembranoso, tensor de la fascia lata, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y (quizá) los aductores largo y mayor.

Para la abducción del muslo. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para sentarse desde una posición supina. Músculos paravertebrales.

Indicaciones para el tratamiento

- Dolor lumbar.
- Dolor en la cara frontal del muslo.
- Dificultad para incorporarse desde la posición sedente.
- Incapacidad para sentarse.
- Pérdida de la extensión completa de la cadera.
- «Seudoapendicitis» cuando el apéndice es normal.
- Marcha anormal.
- Dificultad para subir escaleras (en la que sea importante la flexión de la cadera).

Notas especiales

En tanto el tratamiento del ilíaco se describe aquí, junto con otros músculos de la pelvis, el psoas mayor se presenta con los músculos posteriores de la zona lumbar debido a su influencia en dicha región (pág. 291). Tanto el ilíaco como el psoas mayor son flexores de la cadera, de modo que también se describen en el Capítulo 12 (pág. 410), en esa región.

Existe acuerdo unánime de que la principal función del ilíaco y su acompañante, el psoas mayor, consiste en la flexión del muslo en la cadera. El ilíaco también está continuamente

activo durante la marcha, mientras que el psoas sólo lo está (durante la marcha) poco antes de la fase oscilatoria y durante la parte temprana de ésta. El ilíaco está activo al sentarse, en ocasiones durante todo el proceso y en otras sólo a partir de 30° (Travell y Simons, 1992). Lee (1999) nota que controla excéntricamente la flexión lateral del tronco. Levangie y Norkin (2001) señalan la posibilidad de que la tensión del ilíaco incline la pelvis hacia delante.

El ilíaco delinea toda la cara interna de la porción lateral de la pelvis. Sus fibras se unen a las del músculo psoas cuando ambos (rodeados por la fascia ilíaca) cursan a través de la laguna muscular (profundamente respecto al ligamento inguinal), para fijarse al trocánter menor del fémur. Esta vía de paso es constreñida anteriormente por el ligamento inguinal, medialmente por el arco iliopectíneo y por atrás y lateralmente por los huesos pélvicos, lo que hace esta área vulnerable al atrapamiento neurovascular por un músculo psoasilíaco engrosado, como ocurre cuando el músculo está acortado (Travell y Simons, 1992).



TNM para el ilíaco

• Las rodillas del paciente, que se halla en posición supina, están flexionadas y la pierna ipsolateral descansa contra el profesional, para asegurar que el ilíaco se encuentra en estado no operativo. El profesional está de pie a nivel de la cadera, del lado a tratar.

• Los dedos de ambas manos (con las uñas bien recortadas) se colocan sobre la porción medial de la EIAS, directamente contra la superficie interna del ilion. Es importante que la mano permanezca tan lateral como sea posible y contra el hueso ilíaco, para quedar directamente sobre el músculo ilíaco y evitar el contacto con los órganos internos.

• Los dedos son deslizados de modo suave pero firme a lo largo de la pared interna del ilion, mientras toman contacto y presionan el músculo ilíaco sobre la superficie ósea. Si no es demasiado doloroso a la palpación, puede aplicarse fricción con movimientos suaves y lentos, a intervalos de 2,5 cm, desde la cresta ilíaca hasta el ligamento inguinal, en tanto se mueve de forma gradual hacia atrás (internamente) tan lejos como sea posible, todo el tiempo en contacto directo con el ilion (Figura 11.41).

• Una posición alternativa para acceder al músculo ilíaco (que enseña la TNM europea de Lief) consiste en que el paciente esté en posición prona, con el fisioterapeuta de pie del lado contrario al lado a tratar, con una pierna por delante de la otra. El talón y la palma de la mano caudal del profesional se amoldan a los tejidos que se encuentran sobre la cara anterosuperior del glúteo menor, en tanto los dedos se enrollan sobre/alrededor de la cresta ilíaca para acceder a la pared interna del hueso ilíaco y los tejidos del músculo ilíaco. Desviando el peso corporal de la pierna del frente a la de atrás se logra un leve grado de elevación de la pelvis hacia el cielo, junto con rotación de la pelvis hacia el lado tratado. El contrapeso y la palanca obtenidos de esta forma producen presión sobre los dedos que palpan, aumentando así el contacto con el músculo ilíaco sin necesidad de que el fisioterapeuta aplique mayor presión. Las áreas dolorosas a la palpación o las contracciones pueden localizarse con facilidad, al adecuar los dedos lentamente y de manera deliberada a tra-



Figura 11.41. Los dedos son deslizados de forma suave pero firme a lo largo de la pared interna del ilion, en tanto toman contacto con el músculo iliaco y lo presionan contra la superficie ósea.

vés de los tejidos en dirección posterior (interna), hasta que el contacto con el músculo iliaco ya no sea posible. La localización de puntos gatillo es frecuente; en potencia son excepcionalmente dolorosos, reclamando poner gran atención al grado de presión aplicado. Si el paciente es de elevado peso y el profesional delgado, es útil que la mano de contacto sea ayudada por la otra, situada sobre ella.

- El tendón del psoasiliaco es accesible inmediatamente por debajo del ligamento inguinal cuando los dedos se encuentran inmediatamente laterales al pulso femoral. Con el muslo descansando contra el fisioterapeuta (las rodillas flexionadas) se localizan el ligamento inguinal y el pulso femoral (véanse en la pág. 354 directivas acerca de la palpación de esta región respecto a los músculos aductores).

- Los primeros dos dedos del fisioterapeuta se colocan entre el pulso femoral y el músculo sartorio (Figura 10.68). La presión estática es sostenida o, si no hay demasiado dolor a la palpación, se aplica fricción transversa suave al tendón del músculo psoas, que puede ser excepcionalmente doloroso.



Liberación posicional para el iliaco

Método 1 (Figura 11.42)

- El paciente se encuentra en posición supina, con ambas rodillas y caderas flexionadas a aproximadamente 90° y



Figura 11.42. Se examina mediante palpación el nivel de incomodidad producido por el punto doloroso del iliaco al tiempo que el paciente es sometido a liberación posicional para eliminar el dolor de ese punto y liberar el músculo (adaptado con permiso de D»Ambrogio y Roth, 1997).

los tobillos cruzados y apoyados sobre el muslo del fisioterapeuta.

- El fisioterapeuta está de pie mirando oblicuamente en dirección craneal a nivel de la cadera, del lado de la disfunción, con su pie cercano a la camilla sobre ésta, lo que pone a disposición su muslo para sostener los tobillos cruzados del paciente.

- El punto doloroso de la disfunción del músculo iliaco se encuentra 3 cm medialmente y sobre la EIAS, en la fosa iliaca. El contacto puede ser difícil y se debe buscar lentamente, aplicando la presión en sentido posterolateral.

- Se halla la posición de comodidad modificando los grados de flexión y rotación externa de la cadera de la pierna correspondiente al lado afectado y por rotación de la pelvis hacia el mismo lado.

- La posición final de comodidad se mantiene durante 90 segundos, antes de volver lentamente a la posición neutra.

Método 2 (Figura 11.43)

- El paciente se encuentra en posición supina, con la extremidad inferior del lado afectado flexionada en rodilla y cadera y la cadera rotada hacia fuera.

- El fisioterapeuta está de pie del lado contrario al tratado, mirando en sentido craneal, con el pie cercano a la camilla apoyado sobre ésta (medialmente respecto al miembro inferior no afectado) y la pierna situada de modo que sostenga la extremidad inferior flexionada del paciente.

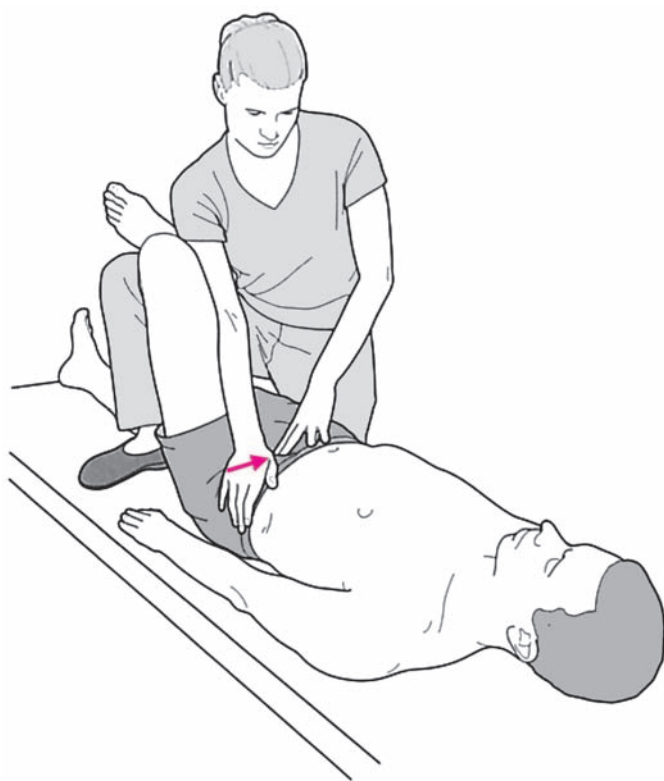


Figura 11.43. Liberación posicional para el músculo iliaco (adaptado de Deig, 2001).

- La mano del fisioterapeuta alejada de la camilla cruza ésta hacia el lado afectado y palpa el punto doloroso sobre la cara interna del hueso iliaco, aplicando suficiente presión como para que el paciente pueda registrar un valor de dolor de «10».
- La otra mano del fisioterapeuta sostiene la cresta pélvica del lado tratado y la estira en sentido inferomedial hasta que el dolor del punto doloroso se reduzca en por lo menos el 70%.
- Este movimiento pélvico debe facilitar la cresta iliaca hacia la fijación del músculo iliaco en el trocánter menor, acortando así los tejidos blandos durante la aplicación del procedimiento. Esta posición es mantenida durante 90 segundos antes de abandonar la presión y retornar la extremidad a su posición neutra.

Grácil del muslo

Inserciones. Desde cerca de la sínfisis, en la rama pubiana inferior, hasta la porción medial proximal de la tibia (pata de ganso superficial).

Inervación. Nervio obturador (L2 - L3).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Aduce el muslo; flexiona la rodilla cuando está recta y rota medialmente la extremidad inferior en la rodilla.

Sinergistas. *Para la aducción del muslo.* Principalmente grupo de los aductores y pectíneo.

Para la flexión de la rodilla. Grupo de los músculos isquiorocrales.

Para la rotación medial de la extremidad inferior. Semimembranoso, semitendinoso y pectíneo.

Antagonistas. *Para la aducción del muslo.* Glúteos y tensor de la fascia lata.

Para la flexión de la rodilla. Cuádriceps crural.

Para la rotación medial de la extremidad inferior. Bíceps femoral.

Pectíneo

Inserciones. Desde la espina del pubis hasta el fémur (cresta pectínea) entre el trocánter menor y la línea áspera.

Inervación. Nervios femoral y obturador (L2 - L4).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Flexiona y aduce el muslo.

Sinergistas. *Para la flexión - aducción del muslo.* Psoasiliaco, grupo de los aductores y grácil del muslo.

Para la aducción del muslo. Principalmente grupo de los aductores y grácil del muslo.

Antagonistas. *Para la flexión.* Glúteo mayor y músculos isquiorocrales.

Para la aducción. Glúteos mediano y menor y tensor de la fascia lata.

Aductor largo (primer aductor)

Inserciones. Desde delante del pubis, entre la cresta y la sínfisis, hasta el tercio medio del labio medial de la línea áspera.

Inervación. Nervio obturador (L2 - L4).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse y estrecharse cuando se esfuerza crónicamente.

Función. Aduce y flexiona el muslo y presenta beneficios rotatorios axiales (controvertido) de acuerdo con la posición del fémur (ver más adelante).

Sinergistas. *Para la aducción del muslo.* El resto del grupo de los aductores, grácil del muslo y pectíneo.

Para la aducción - flexión del muslo. Psoasiliaco, resto del grupo de los aductores, pectíneo y grácil del muslo.

Para la rotación axial del muslo. Depende de la posición inicial de la cadera.

Antagonistas. *Para la flexión.* Glúteo mayor, músculos isquiorocrales, porciones del aductor mayor.

Para la aducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y fibras superiores del glúteo mayor.

Aductor corto (segundo aductor)

Inserciones. Desde la rama inferior del pubis hasta el tercio superior del labio medial de la línea áspera.

Inervación. Nervio obturador (L2 - L4).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse y estrecharse cuando se esfuerza crónicamente.

Función. Aduce y flexiona el muslo y presenta beneficios rotatorios axiales (controvertido) de acuerdo con la posición del fémur.

Sinergistas. *Para la aducción del muslo.* El resto del grupo de los aductores, grácil del muslo y pectíneo.

Para la aducción - flexión del muslo. Psoasiliaco, resto del grupo de los aductores, pectíneo y grácil del muslo.

Para la rotación axial del muslo. Depende de la posición inicial de la cadera.

Antagonistas. *Para la flexión.* Glúteo mayor, músculos isquiocrurales y porciones del aductor mayor.

Para la aducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y fibras superiores del glúteo mayor.

Aductor mayor (tercer aductor)

Inserciones. Desde la rama inferior del isquion y el pubis (fibras anteriores) y la tuberosidad isquiática (fibras posteriores) hasta la línea áspera (comenzando inmediatamente por debajo del trocánter menor y continuando al hiato tendinoso) y el tubérculo del aductor en el cóndilo medial del fémur.

Inervación. Nervio obturador (L2 - L4) y porción tibial del nervio ciático (L4 - S1).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse y estrecharse cuando se esfuerza crónicamente.

Función. Aduce el muslo; flexiona o extiende el muslo de acuerdo con qué fibras se contraen; medialmente rota el fémur y podría producir rotación axial lateral (Kapandji, 1987; Platzer, 1992; Rothstein *et al.* 1998).

Sinergistas. *Para la aducción del muslo.* El resto del grupo de los aductores, grácil del muslo y pectíneo.

Para la flexión del muslo. Psoasiliaco, resto del grupo de los aductores, pectíneo, recto femoral y grácil del muslo.

Para la extensión del muslo. Glúteo mayor y músculos isquiocrurales.

Antagonistas. *Para la aducción.* Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y fibras superiores del glúteo mayor.

Para la flexión. Glúteo mayor, músculos isquiocrurales y porciones del aductor mayor.

Para la extensión. Psoasiliaco, resto del grupo de los aductores, pectíneo y grácil del muslo.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor inguinal o en la cara medial del muslo.
- Osteítis pubiana.
- Síndrome de avulsión de la inserción de los aductores.
- Dolor en la articulación de la cadera.
- Dolor intrapélvico.
- Disfunción de la ASI o la sínfisis pubiana.

Notas especiales

La frase «aducción de la cadera» trae a la mente la imagen del muslo moviéndose hacia la línea media desde una posición neutra, o quizás incluso hacia la posición neutra desde otra abducida. Sin embargo, quizás una propiedad más importante de los aductores sea su influencia sobre la estabilidad pélvica y el posicionamiento del hueso coxal, en especial durante la marcha.

Kapandji (1987) describe la relación entre abductores y aductores.

Cuando la pelvis está apoyada a ambos lados, su estabilidad en dirección transversa queda asegurada por la contracción simultánea de los aductores y abductores ipsolaterales y contralaterales. Cuando estas acciones antagónicas se encuentran apropiadamente equilibradas (Figura 11. 44A), la pelvis se esta-

biliza en posición de simetría, como en la postura militar de pie y en posición de atención. Si los abductores predominan a un lado y los aductores al otro (Figura 11.44B), la pelvis se inclina lateralmente hacia el lado del predominio aductor. Si en este punto no puede restaurarse el equilibrio, el sujeto caerá hacia ese costado.

Cuando el miembro inferior asume la fase estática unilateral y porta peso, los abductores ipsolaterales son los únicos responsables de estabilizar la pelvis y el CBT (cabeza, brazos, torso) sobreimpuesto contra los efectos de la gravedad. Levangie y Norkin (2001) explican:

Bajo la condición de que ambas extremidades porten por lo menos algo del peso corporal sobreimpuesto, los aductores pueden ayudar a los abductores a controlar la pelvis contra la fuerza de gravedad o la fuerza de reacción del suelo. En la posición estática unilate-

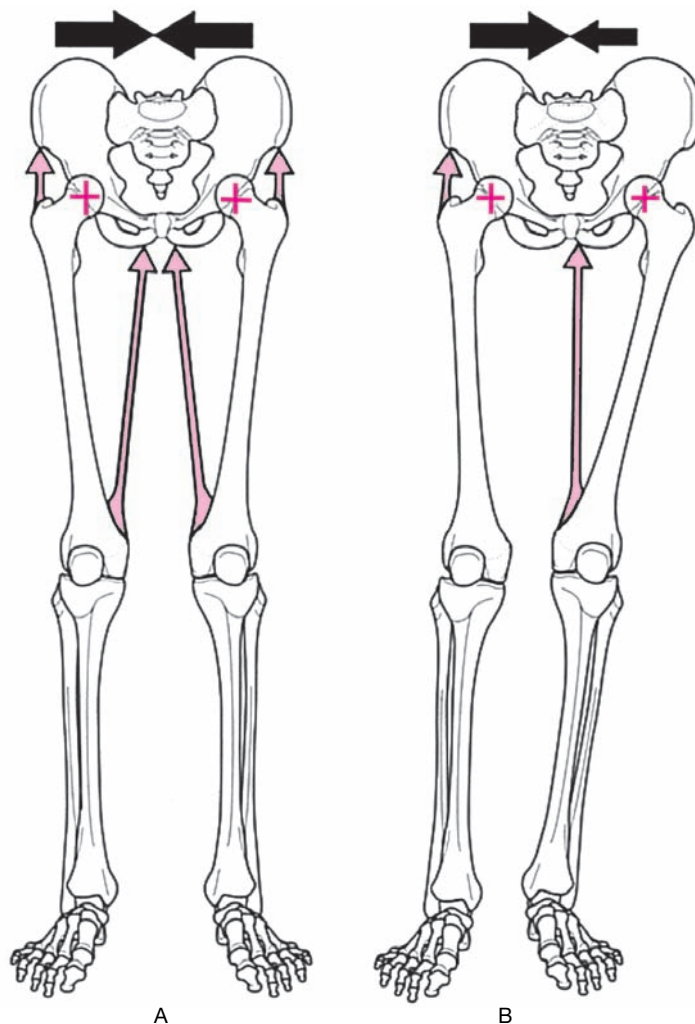


Figura 11.44. A. La estabilidad transversa simétrica de la pelvis es mantenida por la contracción simultánea de abductores y aductores. B. Una tensión muscular disfuncional puede ser resultado del desequilibrio pélvico y modificaciones de la distribución del peso (de Kapandji, 1987).

ral, la actividad de los aductores –tanto en la cadera portadora de peso como en la que no lo es– no puede contribuir a la estabilidad de la extremidad apoyada. En la fase estática unilateral, la estabilidad de la articulación de la cadera es el único dominio de los abductores de la articulación de la cadera.

Destacan asimismo que los aductores pueden contribuir a la estabilidad en la posición estática bilateral aun en ausencia de una función adecuada de los abductores de la cadera.

Kuchera y Goodridge (1997) señalan que estos músculos son muy proclives al espasmo y que es probable que la disfunción de los músculos aductores implique dolor en la zona inguinal, la cara interna del muslo y la porción medial superior de la rodilla.

Greenman (1996) observa que los aductores son de tipo postural y por consiguiente propensos a acortarse cuando se esfuerzan. Liebenson (1996) amplía este concepto al sugerir que la presentación clínica del paciente con aductores disfuncionales puede incluir «trastornos sacroilíacos o dolor de la porción medial de la rodilla; dificultades para ponerse en cuclillas y para activar el glúteo mediano». Señala que factores iniciales o perpetuantes de la disfunción de los aductores podrían ser la artritis de la cadera, cabalgar, correr sobre una pendiente y una sobrecarga repentina.

Travell y Simons (1992) describen tres afecciones asociadas con la sobrecarga crónica del grupo de los aductores:

- *Sinfisitis por tensión pubiana.* Dolor a la palpación focal bilateral en la sínfisis del pubis durante la abducción y extensión del muslo, con amplitud del movimiento restringida (en particular si es acompañada por puntos gatillo y el muy probable compromiso del pectíneo y el aductor largo). La acción de desplazamiento en la sínfisis es agravada por los músculos aductores.

- *Fractura por tensión pubiana.* Fractura de las ramas inferior o superior del pubis. Se puede asociar con fuerzas tensiles ejercidas sobre la rama por los aductores.

- *Síndrome de avulsión de la inserción de los aductores.* Astillado del muslo en las porciones superior y media del fémur, correspondientes al sitio de fijación de los músculos aductores.

Existe unánime acuerdo acerca de que la acción del grupo de los músculos aductores consiste en la aducción del muslo en la cadera. Aquí finaliza el acuerdo y comienza la discusión. Sus demás roles en la rotación del muslo sobre la cadera, la flexión o la extensión del muslo y los muchos papeles que pueden tener en la marcha son terreno fértil para el debate. Tal como sucede con muchos de los músculos de la cadera, su acción sobre la articulación es determinada por la posición de origen del fémur, así como por qué fibras del músculo son las activas, en particular en el aductor mayor. Los posibles papeles de los aductores también pueden ser influidos por el grado de rotación anterior o posterior de la pelvis.

Hay diversos puntos respecto al trabajo sobre la cara interna del muslo que deben observarse antes de comenzar a aplicar técnicas manuales.

- Esta región es considerada por muchos un área «privada». El fisioterapeuta debe explicar por qué debe ser abordada esta región, brindando ilustraciones anatómicas, antes de proceder con los pasos del tratamiento.

- La cara interna del muslo es a menudo particularmente dolorosa a la palpación; en muchos casos, durante los estadios tempranos del tratamiento sólo puede usarse un grado leve de presión.

- La cara interna del muslo almacena muchas veces un tejido adiposo sustancial. Cuando en la TNM se aplican deslizamientos mientras se trabaja desde la rodilla hacia la pelvis, el tejido adiposo puede «amontonarse hacia arriba», formando efectivamente una pared que impide el paso parejo de las manos. Si ello ocurre, una mano debe retraer el tejido hacia la rodilla y estabilizarlo, en tanto la otra aplica deslizamientos repetidos breves (5 a 7,5 cm), que se repiten en estos cortos segmentos a todo lo largo de los tejidos.

- El modo más simple de localizar los huesos pubianos es pedir a la persona que los halle por sí misma después de que se le ha mostrado un diagrama del esqueleto humano y se le ha ofrecido una explicación acerca del tratamiento. Se pedirá al paciente de sexo masculino que (de ser necesario) durante el tratamiento desplace sus genitales y se «proteja».

- Cuando se tratan las fijaciones pubianas, es mejor no fijar la vista en las manos tratantes (colocadas en el pubis), ya que la persona podría sentirse emocionalmente incómoda ante la mirada fija en esa región.

- Sea el paciente de sexo masculino o femenino, debe haber en la habitación otra persona como acompañante, ya que tanto el fisioterapeuta como el paciente son vulnerables cuando se trata el área inguinal.

- Cuando se liberan los tejidos de la cara interna del muslo, el fisioterapeuta debe tener conciencia del hecho de que al tratar los tejidos de esta región pueden salir a la superficie recuerdos relacionados con traumatismos emocionales asociados con violaciones, abusos sexuales y otros temas que circundan la sexualidad. En caso de tener lugar una reacción emocional, la respuesta más apropiada del fisioterapeuta consiste en percatarse de ello y ocuparse en ayudar a la persona a mantener un patrón respiratorio calmante. Se considerará la derivación para su tratamiento.

- Platzer (1992) observa que incluso desde la región torácica pueden trasladarse abscesos errantes a lo largo del tubo fascial del psoas, apareciendo hasta en el muslo. Un dolor a la palpación excesivo, incoercible, en especial si es acompañado por ganglios linfáticos inguinales de tamaño aumentado, sugiere prudencia antes de tratar el área.

Las zonas objetivo de puntos gatillo de los aductores se ilustran en el Capítulo 12, Figuras 12.23 y 12.24. Sus patrones dolorosos incluyen la cara interna del muslo, la ingle y las regiones intrapélvicas.

Los músculos aductores son tratados además en relación con la cadera en la página 416, donde se describe una posición en decúbito lateral. Si bien esta última no brinda un acceso fácil a las fijaciones en pubis e isquion, como sí lo permite la siguiente posición supina, proporciona una posición corporal menos vulnerable para el paciente y es usualmente preferida en los estadios tempranos del tratamiento o durante la evaluación de estos músculos. Si está justificado, el tratamiento siguiente, realizado en posición supina, puede utilizarse después para acceder a las inserciones tendinosas.



TNM para el grupo muscular de los aductores

- El paciente se encuentra en posición supina con la rodilla flexionada y el muslo rotado lateralmente, descansando contra el cuerpo del profesional (o un cojín).
- El profesional está de pie a nivel del muslo e intenta tratar la porción medial de éste.
- El torso y la extremidad inferior contralateral pueden cubrirse con una sábana u otra tela delgada, de una manera que permita el acceso al miembro inferior a tratar en tanto queda oculta la región pubiana.
- También cabe usar pantalones cortos flojos, que pueden ser subidos para permitir el acceso a la cara interna del muslo y a las inserciones pubianas de los aductores.
- En el vértice superior del triángulo femoral debe palparse el pulso femoral (Figura 11.45).
- Al palpar los músculos aductores y sus inserciones en el pubis se tendrá cuidado de evitar hacer presión sobre las estructuras neurovasculares de la región, que se encuentran muy cerca, en el área del pulso.
- Una vez que la arteria ha sido identificada, el fisioterapeuta podrá visualizar el contorno del sartorio, que conforma el límite anterolateral del grupo de los músculos aductores. Los músculos isquicrurales constituyen el límite posterolateral y las inserciones proximales de la región pubiana conforman el límite craneal.
- Se aplican deslizamientos a los músculos de la cara medial del muslo, desde la cara medial de la rodilla hacia el borde pubiano, por segmentos (Figura 11.46).
- Los deslizamientos se repiten 4 ó 5 veces sobre los mismos tejidos antes de mover los pulgares medialmente hacia el segmento siguiente.
- El primer contacto deslizante debe cubrir los tejidos inmediatamente mediales al sartorio y el siguiente debe ser inmediatamente medial al primero.
- El músculo grácil del muslo cursa desde la cara medial de la rodilla hasta el hueso pubiano; cuando el sujeto está vestido, dicho músculo se encuentra directamente debajo de la costura medial de los pantalones. Este músculo demarca el límite medial entre las partes anterior y posterior del muslo.
- Puesto que por detrás del músculo grácil se encuentra una gran porción del aductor mayor, así como tejidos superficiales, los deslizamientos deben continuar detrás del grácil hasta hallar los músculos isquicrurales. La intrusión en los músculos isquicrurales indicará el punto en que cesa el contacto deslizante, aun cuando el aductor mayor siga cursando lateralmente y profundo respecto a los músculos isquicrurales. Esta porción del aductor mayor se aborda en posición prona, junto con los músculos isquicrurales (ver la pág. 438).
- Si se la tolera, toda la rutina de contactos deslizantes debe efectuarse sobre la región de los aductores 2 ó 3 veces en una sesión. El dolor a la palpación hallado en estos músculos debería disminuir con cada aplicación. Si en cambio el dolor a la palpación aumenta, pueden aplicarse técnicas de drenaje linfático a la zona, junto con técnicas de liberación posicional, hasta que la salud de los tejidos locales mejore.

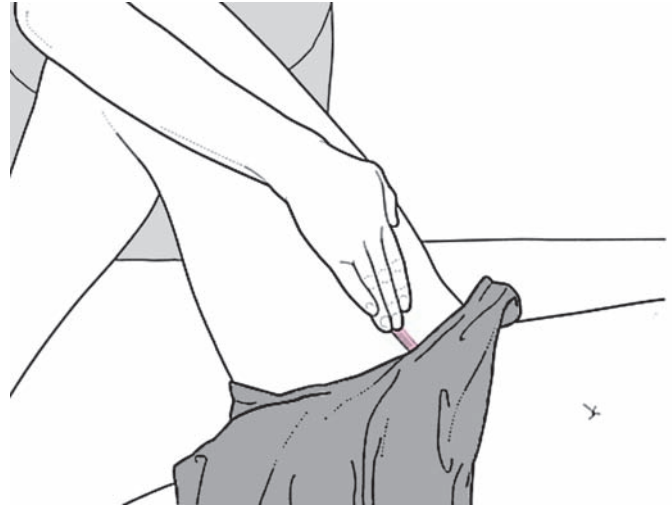


Figura 11.45. La cuidadosa palpación del pulso de la arteria femoral permitirá la localización de las estructuras neurovasculares, que se hallan relativamente expuestas en el vértice superior del triángulo femoral. Cuando se tratan los músculos de la región, y especialmente cuando se abordan las inserciones de los aductores, se tendrá cuidado en evitar la compresión de la arteria, el nervio y la vena, así como de los ganglios linfáticos inguinales.



Figura 11.46. Contactos deslizantes aplicados a los músculos aductores.

Las inserciones pubianas de los músculos aductores pueden tratarse mediante contacto directo en tanto se tenga cuidado de no penetrar en la región genital. La persona tratada debe recibir una explicación acerca de las razones por las cuales es necesario palpar o tratar esas inserciones. A menos que los síntomas indiquen que los sitios de inserción están directamente implicados en el cuadro del paciente (dolor in-

guinal, «tirantez inguinal» o un traumatismo con lesión directa de las inserciones), su tratamiento puede posponerse hasta una sesión futura, llevándose a cabo durante las primeras sesiones aplicaciones en los vientres musculares. Esto da tiempo para reducir la tensión muscular excesiva, disminuyendo así usualmente el dolor a la palpación en las inserciones. Por otra parte, esta demora permite establecer la relación profesional antes de abordar la región.

- La correcta posición de las manos es de importancia crítica para acceder a las inserciones sin causar molestia física o emocional.

- La extremidad inferior del paciente se mantiene en flexión parcial de cadera y rodilla y descansa contra el cuerpo del profesional, de modo que se halla en una rotación lateral de cadera de 45° - 60°.

- Las manos del fisioterapeuta se colocan de manera tal que los pulgares se encuentren cercanos el uno al otro, envolviendo las manos el muslo en direcciones opuestas, con un contacto firme (no cosquilleante, no agresivo).

- Además, la mano del paciente puede ser colocada de modo que retraiga las ropas (si bien manteniendo éstas su función de cubierta) mientras simultáneamente se «protege» a sí mismo y desplaza los genitales («Por favor, protéjase mientras estoy tratando esta región») (Figura 11.47).

- Se pide a los pacientes de ambos sexos que mantengan su mano protectora durante todo el tratamiento de las inserciones de los aductores. Asimismo, el fisioterapeuta debe ser consciente de la posición de sus manos durante todo el procedimiento, para asegurar que los dedos no resulten intrusivos.

- Con el miembro inferior y las manos posicionados como se ha descrito, los pulgares del fisioterapeuta se colocan inmediatamente mediales al pulso femoral y caudales al ligamento inguinal. Esta posición se encuentra directamente por sobre la porción medial del pectíneo.



Figura 11.47. La palpación de las inserciones de los aductores a lo largo del reborde pubiano requiere una cuidadosa colocación de la mano del fisioterapeuta, mientras el paciente ubica su mano en posición protectora durante todo el tratamiento.

- Los pulgares se deslizan sobre el hueso pubiano y se hace contacto con el tendón del pectíneo. Este último no siempre es de fácil localización, si bien a menudo es doloroso a la palpación.

- Pueden aplicarse a las inserciones pubianas presión estática o fricción leve. Esta posición es el primero de los puntos de una secuencia de puntos palpatorios con forma de «L» invertida.

- Los pulgares se trasladan ahora, a lo largo de un segmento igual al ancho de un pulgar, hacia la línea media, sobre la inserción del aductor largo, donde después de evaluar el grado de dolor a la palpación puede tratarse la fijación con la presión adecuada y de manera similar (Figura 11.47).

- Las inserciones restantes son abordadas del mismo modo, teniendo en cuenta que el tendón más prominente y palpable es un «punto crucial» después del cual los pulgares deben ser reorientados para mirar hacia atrás y no en sentido medial.

- Cuando se encuentra el vértice de la «L» cambia la dirección de la presión aplicada, de manera que ahora cursa bajando por la rama pubiana hacia el isquion y no hacia la línea media, donde hallaría los genitales.

- Una vez que ha girado alrededor del vértice, el profesional podría necesitar sólo un pulgar para evitar una colocación desmañada de sus manos.

- El músculo aductor mayor se fija a lo largo de la rama pubiana en todo su trayecto hasta las inserciones de los músculos isquiocrurales, las cuales constituyen el punto de interrupción del examen y tratamiento de las inserciones de los aductores mediante TNM.

- Una pequeña porción del obturador externo puede recibir influencia dentro de la cara anterior del agujero del obturador, si es que puede deslizarse el pulgar hasta ese lugar. Para hacerlo, la extremidad inferior debe situarse con la cadera y la rodilla en flexión y rotación lateral del fémur de unos 45°. En esta posición puede hacerse el tratamiento de la inserción isquiática del aductor mayor. El pulgar es deslizado lateralmente (hacia el fémur) y dentro del agujero del obturador. Cuando el pulgar se desliza en todas direcciones dentro del agujero, éste se sentirá como una cuchara. Se tendrá cuidado de evitar deslizarse fuera del agujero en sentido medial, con lo cual se contactaría con los tejidos genitales.

Examen de los aductores cortos a partir de los músculos isquiocrurales mediales: método 1

- Si hay un límite visible a la abducción completa de la cadera y se sospecha un acortamiento de los aductores, será necesario discriminar entre el acortamiento de los músculos monoarticulares y biarticulares (aductores cortos y músculos isquiocrurales mediales).

- Señala Janda (1996): «La abducción de menos de 25° indica acortamiento de los aductores cortos monoarticulares del muslo.» Janda indica asimismo que durante el examen del acortamiento de los aductores debe controlarse cualquier tendencia compensatoria a la flexión de cadera por parte del paciente.

- Esto se logra abduciendo el miembro inferior extendido del paciente, que se encuentra en posición supina, hasta su

barrera de facilitación, la cual identifica el acortamiento actual de los músculos isquiocrurales mediales, y luego introduciendo la flexión de la rodilla, con lo que se permite que la pierna cuelgue libremente fuera del borde de la camilla. *Nota.* En camillas para masaje anchas, esta prueba debe utilizarse sólo después de que el paciente se haya movido lo suficientemente cerca del borde como para permitir el procedimiento.

- Alcanzar una abducción a 45° después de la introducción de la flexión de la rodilla indica que cualquier limitación previa a la abducción fue probablemente resultado del acortamiento de los músculos isquiocrurales mediales, ya que ellos ya no operan una vez flexionada la rodilla. En cambio, si permanece la restricción (evidenciada porque la restricción continúa o debido a que se ha introducido una restricción obvia en el movimiento necesario para alcanzar una abducción a 45° una vez introducida la flexión de la rodilla), queda claro que los aductores cortos evitan dicho movimiento y están acortados.

Examen de los aductores cortos a partir de los músculos isquiocrurales mediales: método 2

- El paciente yace sobre el extremo de la camilla (con el cóccix cerca del borde), la extremidad inferior completamente extendida en cadera y rodilla, sostenida hacia el tórax por el paciente (o con la planta del pie del paciente descansando contra la pared torácica lateral del fisioterapeuta) para estabilizar la pelvis en rotación completa, de modo que la columna lumbar no esté en extensión (Figura 11.48).

- La extremidad inferior examinada (con la rodilla en extensión) se coloca en abducción hasta el primer signo de resistencia. Si en esta posición el fisioterapeuta tiene dos manos libres, obtendrá beneficio si una puede palpar la cara interna del muslo en búsqueda de restricciones durante la evaluación.

- Si la abducción alcanza los 45°, el examen habrá revelado ausencia de acortamiento. Si se observa una barrera de restricción/resistencia antes de los 45°, la rodilla debe ser flexionada para investigar los aductores cortos a partir de los músculos isquiocrurales mediales, como en el método 1 anterior. En todos los demás sentidos, los hallazgos se interpretan como en este último.



Tratamiento mediante TEM del acortamiento de los aductores cortos del muslo

Las mismas posiciones pueden adoptarse para el tratamiento que para el examen, tanto sea se hayan utilizado para la detección los métodos 1 ó 2.

Método 1

- Para tratar los aductores cortos (pectíneo y aductores largo, corto y mayor) se abduce el miembro inferior con la rodilla flexionada y se mantiene cerca de su barrera restrictiva.

- El paciente realiza una contracción isométrica resistida por el fisioterapeuta, usando alrededor del 20% de la fuerza de que dispone (por más tiempo y algo más fuerte en el caso crónico que en el agudo), empleando los ago-



Figura 11.48. Posición de evaluación y tratamiento del acortamiento de los aductores cortos del muslo (adaptado de Chaitow, 2001).

nistas (es decir, el empuje se realiza hacia la barrera de resistencia, alejándose de la línea media) durante 7 a 10 segundos.

- Después de cesar la contracción y de que el paciente se haya relajado, la extremidad inferior es facilitada hasta su nueva barrera (en el caso agudo) o en forma indolora –con ayuda del paciente– hasta la nueva barrera y estirando (en el caso crónico), donde se mantiene durante al menos 20 segundos, y más si es posible, para estirar y elongar el tejido acortado.

- Se repite el proceso por lo menos una vez más.

PRECAUCIÓN y posición terapéutica alternativa. El principal error efectuado al tratar mediante TEM estos músculos en particular consiste en permitir que pivote la pelvis y la flexión lateral vertebral baja. El mantenimiento de la pelvis en una posición estable es vital, y la forma más fácil de lograrlo es con ayuda de fajas adecuadas o, durante el tratamiento, manteniendo al paciente en decúbito lateral, con el lado afectado hacia arriba.

Método 2

- El paciente está en decúbito lateral.
- El fisioterapeuta está de pie detrás del paciente y usa su brazo y mano caudales para controlar la extremidad inferior y palpar en búsqueda de restricción, hallándose el miembro a tratar flexionado o recto, según sea lo apropiado. La mano craneal mantiene una firme presión hacia abajo so-

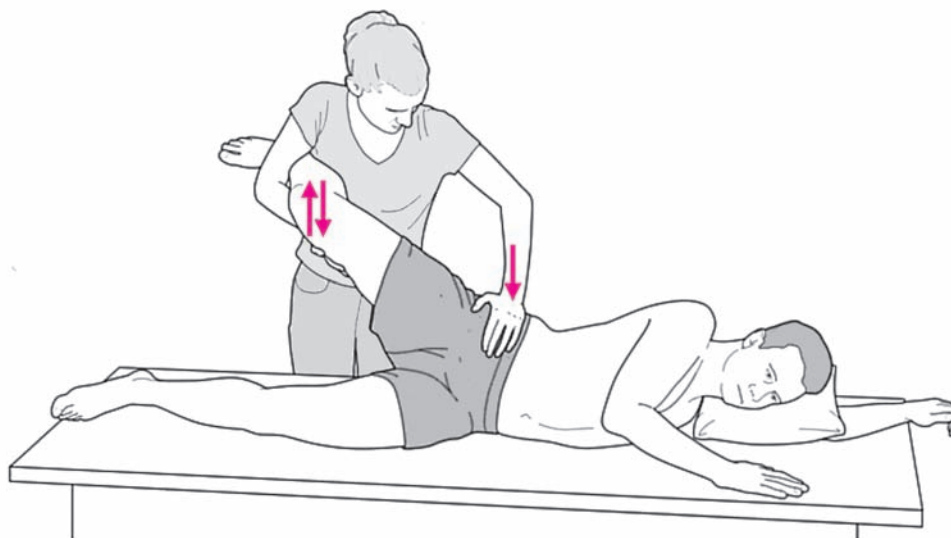


Figura 11.49. Posición de evaluación y tratamiento del acortamiento de los aductores cortos en decúbito lateral (adaptado de Chaitow, 2001).

bre la cara lateral de la pelvis a fin de asegurar la estabilidad durante el estiramiento.

- Todos los otros elementos terapéuticos son idénticos a los descritos para el tratamiento en posición supina ya expuesto (Figura 11.49).



TLP para los aductores cortos

- El método de la liberación posicional es ideal en las afecciones que cursan con esfuerzo agudo o dolorosas.
- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie al lado contrario.
- Se localizan los puntos dolorosos a la palpación de los aductores, cerca de las inserciones, en el borde anterolateral del pubis o centralmente sobre la cara medial del muslo, cerca de los vientres musculares de los aductores cortos.
- Una vez localizado el punto doloroso, el fisioterapeuta lo presiona con firmeza suficiente con los dedos índice o pulgar, permitiendo que el paciente adscriba un valor de «10» a la molestia así creada.
- El fisioterapeuta sostiene la pierna proximal al tobillo con su mano caudal e introduce una ligera flexión y aducción de cadera hasta que el dolor del punto doloroso queda reducido en por lo menos el 70%.
- Una sintonía fina adicional destinada a reducir la puntuación podría consistir en una leve rotación interna, con tracción o compresión a través del eje longitudinal de la extremidad inferior.
- La posición final de comodidad se mantiene por lo menos durante 30 segundos, idealmente 90, antes del lento retorno a la posición neutra.

Tensor de la fascia lata (Figuras 11.51 y 12.19)

Inserciones. Desde la superficie anterior del borde externo de la cresta ilíaca, la superficie lateral de la EIAS y la superficie profunda de la fascia lata, descendiendo entre el glúteo mediano y el sartorio para fusionarse con el tracto tibial, por lo general aproximadamente a un tercio de camino descendente hacia el muslo, «si bien puede llegar incluso hasta el cóndilo femoral externo» (*Anatomía de Gray*, 1995). El tracto iliotibial se fija al cóndilo tibial externo (ver más adelante detalles de la fijación adicional según Travell y Simons, 1992).

Inervación. Nervio glúteo superior (L4, L5, S1).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse cuando se esfuerza crónicamente.

Función. Flexiona, abduce y rota medialmente el muslo en la cadera; estabiliza la pelvis, y estabiliza la rodilla al tensionar el tracto iliotibial.

Sinergistas. *Para la flexión.* Recto femoral, psoasíliaco, pectíneo, parte anterior de los glúteos mediano y menor, sartorio y quizás algunos aductores.

Para la abducción. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, sartorio, piriforme y psoasíliaco.

Para la rotación medial. Semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá) los aductores largo y mayor.

Antagonistas. *Para la flexión de cadera:* Glúteo mayor, grupo de los músculos isquiocrurales y aductor mayor.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para la rotación medial. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y psoas mayor.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la articulación de la cadera y trocánter mayor («bursitis pseudotrocantérea»).
- Dolor que desciende por la superficie lateral del muslo.
- Molestias en decúbito bajo presión sobre la región lateral de la cadera o en posiciones que estiran los tejidos de la cara lateral de la cadera.
- Síntomas de la meralgia parestésica (dolor urente, hormigueo, prurito y otras parestesias a lo largo de la cara lateral del muslo), que pueden ser simulados por puntos gatillo en el TFL, que al menos en parte contribuyen a los síntomas (Travell y Simons, 1992).

Notas especiales

Si bien el TFL se considera generalmente un flexor, rotador medial y abductor del muslo en la cadera, quizá su función más importante sea estabilizar tanto la rodilla como la pelvis, en particular durante la marcha, en la que muy probablemente más que producir el movimiento lo controla (Travell y Simons, 1992). Puesto que en posición de pie se contrae para llevar a cabo su función estabilizadora, las posiciones en descarga son las mejores para estirar este músculo, asegurando así que se encuentra en estado no operativo (Lee, 1999).

Dado que el TFL/tracto iliotibial atraviesan las articulaciones de la cadera y la rodilla, la compresión espacial les permite apretar y comprimir los elementos cartilaginosos, como los meniscos. Por último, el desplazamiento rotacional en rodilla y cadera tendrá lugar cuando ya no son capaces de comprimir. Por irritación del tracto iliotibial al deslizarse sobre el trocánter mayor, la espina iliaca anterosuperior, el tubérculo de Gerdy o el cóndilo externo del fémur, puede producirse un síndrome friccional del tracto iliotibial (Travell y Simons, 1992), dando lugar a procesos dolorosos que afectan la cadera, el muslo o la rodilla.

Travell y Simons (1992) observan lo siguiente:

Las partes anteromedial y posterolateral del músculo presentan inserciones diferentes, lo que se refleja en funciones igualmente distintas.

Describen que la porción anteromedial

se curva anteriormente en la rótula y se entrelaza con el retináculo patelar lateral y la fascia profunda de la pierna, superficial al ligamento rotuliano...; éstos no se fijan directamente a la rótula; en su mayoría se aseguran en la rodilla o por arriba de ella.

Señalan que las fibras posterolaterales se unen al tracto iliotibial, la cual se fija al cóndilo tibial externo; empero, algunas fibras profundas se fijan al cóndilo externo y la línea áspera del fémur. Observan que en su extremo proximal las variantes incluyen su deslizamiento al ligamento inguinal o la fusión con el glúteo mayor para «formar una masa muscular comparable al músculo deltoides del hombro», y que como rasgo familiar a veces todo el músculo está congénitamente ausente.

El acortamiento del TFL puede producir todos los síntomas de los problemas sacroilíacos agudos y crónicos (Liebenson, 1996; Mennell, 1964). De acuerdo con Janda (1982), si el TFL y el psoas son cortos, pueden «dominar» a los glúteos

en la abducción del muslo, de modo que junto con ésta se producirá cierto grado de rotación medial y flexión de la cadera.

El dolor por acortamiento del TFL puede localizarse en la EIPS, debido a su fijación, o irradiarse a la ingle o hacia abajo, a cualquier punto lateral entre el muslo y la rodilla. El dolor proveniente del tracto iliotibial puede sentirse en la cara lateral del muslo, irradiando a cadera o rodilla.

Si bien el dolor puede tener su origen en la ASI, la disfunción articular puede ser causada y mantenida por estructuras tensas del TFL. El dolor de la sacroileítis puede simular los patrones dolorosos laterales del TFL, pero estos finalizan en la rodilla, en tanto la sacroileítis puede extenderse hasta el tobillo. La diferenciación del dolor causado por estas dos afecciones puede complicarse si surgen puntos gatillo satélites en el vasto externo, que se encuentra en la zona destinataria de los puntos gatillo del TFL y puede producir dolor más allá de la rodilla.

El TFL o fibras del vasto externo que se encuentren profundas respecto al tracto iliotibial pueden ser «flagelados» por depósitos fibróticos sensibles y la actividad de puntos gatillo (Figura 13.32). El ejercicio persistente, como el ciclismo, acortará y endurecerá el tracto iliotibial «hasta que recuerde un cable de acero» (Rolf, 1977).



Palpación del TFL según Lewit (véanse asimismo métodos de «evaluación funcional», pág. 321)

Un «corsé» lateral de músculos estabiliza las estructuras pélvicas y lumbares; si el TFL y el cuadrado lumbar (y/o el psoas) se acortan y estrechan, los músculos glúteos se debilitarán. Esta prueba confirma la existencia de dicho desequilibrio.

- El paciente se encuentra en decúbito lateral y el fisioterapeuta está de pie mirando al frente del paciente, a nivel de la cadera.
- La mano craneal del fisioterapeuta descansa sobre la EIAS, de modo que el pulgar quede sobre el TFL y el trocánter, con los dedos restantes sobre el glúteo mediano.
- La mano caudal reposa sobre la parte media del muslo, poniendo ligera resistencia al esfuerzo del paciente por abducir la extremidad inferior.
- El miembro inferior del paciente correspondiente a la camilla está ligeramente flexionado para aportar estabilidad, debiendo haber una línea vertical hacia la camilla entre una EIAS y la otra (es decir, no hay rotación hacia delante o atrás ni flexión lateral de la pelvis).
- El paciente abduce la pierna superior (que debería estar extendida en la rodilla y ligeramente extendida en la cadera); el fisioterapeuta debe sentir que cuando esto se lleva a cabo el trocánter se aleja deslizándose.
- En cambio, si se siente que se mueve toda la pelvis, y no sólo el trocánter, hay un desequilibrio muscular inapropiado. En la abducción equilibrada el glúteo mediano se pone en acción al comienzo del movimiento, operando el TFL más tarde en la abducción pura de la pierna.
- Si hay hiperactividad (y en consecuencia acortamiento) del TFL, habrá movimiento pélvico hacia la abducción y se sentirá que el TFL se pone en juego antes que el glúteo.

- La abducción del muslo será modificada luego para incluir su rotación y flexión (Janda, 1996), confirmando una estructura postural tensionada que implica acortamiento.
- Es posible incrementar el número de elementos palpados involucrados haciendo que durante la abducción de la pierna la mano craneal también palpe (con el meñique extendido) el cuadrado lumbar.
- En un esfuerzo muscular equilibrado por elevar lateralmente la pierna, el cuadrado lumbar no debe activarse hasta que la pierna haya sido abducida a alrededor de 25°-30°. Cuando éste es hiperactivo a menudo comenzará la abducción junto con el TFL, produciendo así una inclinación de la pelvis.

Evaluación de acortamiento del TFL y el tracto iliotibial

La prueba recomendada es una modificación de la prueba de Ober (Figura 11.50):

- El paciente está en decúbito lateral, con su espalda cercana al borde de la camilla.
- El fisioterapeuta está de pie detrás del paciente, cuya extremidad inferior está flexionada en cadera y rodilla; el paciente la mantiene en esta posición para que esté estable.
- El miembro investigado (el suprayacente) es sostenido por el fisioterapeuta, quien debe asegurar que *no hay flexión de cadera*, lo que anularía la prueba.
- El miembro inferior es extendido sólo hasta el punto en que el tracto iliotibial descansa sobre el trocánter mayor.

- La extremidad investigada es sostenida por el fisioterapeuta en tobillo y rodilla, en tanto todo el miembro se halla en posición anatómica (neutra), sin abducción o aducción ni tampoco adelantamiento o retroceso del cuerpo.
- Con cuidado, el fisioterapeuta introduce flexión en la rodilla a 90° sin permitir que la cadera se flexione; sosteniendo sólo el tobillo deja entonces que la rodilla caiga hacia la camilla.
- Si el TFL es normal, muslo y rodilla caerán con facilidad y la rodilla tomará contacto con la superficie de la camilla (a menos que la cadera inusualmente ancha o la longitud del muslo lo impidan).
- Si la extremidad inferior suprayacente queda en el aire, con pocos signos de caer hacia la camilla, el paciente no se deja ir o el TFL es corto y no permite la caída.
- Por regla general, en estos casos el tracto iliotibial se palpará como doloroso.



TNM para el TFL: posición supina

El tensor de la fascia lata puede ser tratado en posición supina (descrita aquí) o en decúbito lateral, en tanto que el tracto iliotibial se trata mejor en decúbito lateral. El tratamiento del tracto iliotibial se presenta en relación con la cadera en la página 422 y en relación con el muslo y la rodilla en la página 486; los deslizamientos aplicados a la banda en posición supina se describen a continuación.

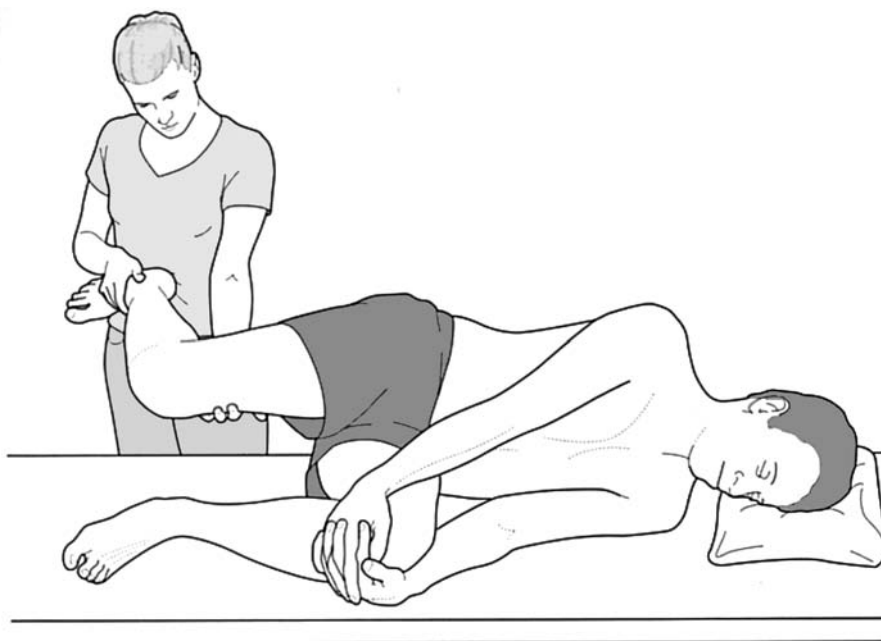


Figura 11.50. Evaluación del acortamiento del TFL (prueba de Ober modificada). Cuando se quita la mano que sostiene la rodilla flexionada, si el TFL no está acortado el muslo debería caer hacia la camilla (adaptado de Chaitow, 2001).

- La rodilla ipsolateral del paciente en posición supina se inclina con el miembro inferior descansando contra el cuerpo del profesional, para asegurar que el TFL no está operando. La extremidad inferior contralateral descansa sobre la camilla, con un cojín o una toalla enrollada colocados bajo la rodilla para mayor comodidad.

- El fisioterapeuta está de pie a nivel de la cadera ipsolateral y mira al hombro contralateral de la persona.

- El TFL llena el espacio entre la espina iliaca anterior y el trocánter mayor. Los dedos de la mano craneal del fisioterapeuta se colocan en la región del TFL; usa su mano caudal para resistir los esfuerzos del paciente por rotar medialmente el miembro. Luego de la rotación resistida se contraerán las fibras del TFL para confirmar su localización, momento a partir del cual quedará relajado durante el resto del tratamiento.

- Pueden aplicarse presiones o roces deslizantes con uno o los dos pulgares desde el trocánter mayor hasta la EIAS, en una o dos franjas, dependiendo de cuán ancho sea el espacio que llena el músculo (Figura 11.51).

- Si la presión superficial no revela tejidos dolorosos a la palpación, podrá aplicarse una presión más profunda mediante más deslizamientos.

- Una presión examinadora, de búsqueda, puede aplicarse mediante los pulgares, una barra presora plana o el codo bajo control (apuntalado por la otra mano del fisioterapeuta) a intervalos de 2,5 cm, hasta haber abordado todo el músculo.

- Las bandas isquémicas, los puntos gatillo o los tejidos tensionados hallados en el músculo pueden recibir presión sostenida (durante 8 a 12 segundos). Las fibras de TFL yacen sobre las fibras anteriores de los glúteos menor y mediano. La presión más profunda aplicada a través del TFL, de ser tolerable, abordará estos músculos glúteos.

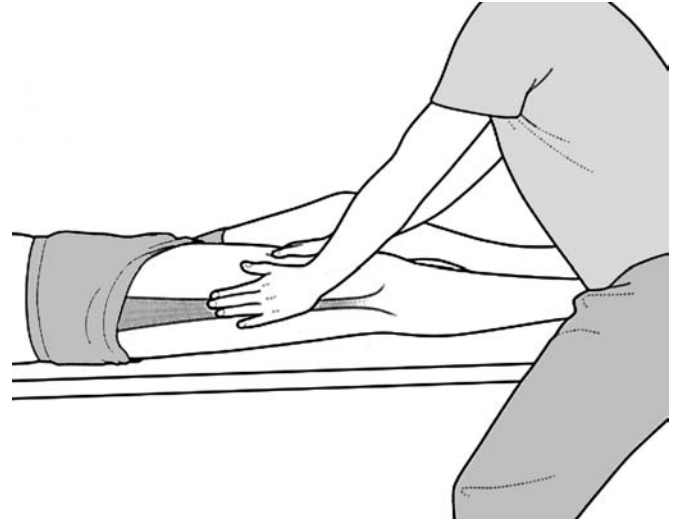


Figura 11.52. La extremidad inferior es estabilizada por el fisioterapeuta mientras aplica roces o presiones deslizantes mediante la palma de la mano a la superficie lateral del muslo, con lo que se evalúa el tracto IT. Una versión de este paso en decúbito lateral se muestra en el Capítulo 12.

- Pueden aplicarse deslizamientos lubricados al tracto iliotibial mediante la palma plana de la mano craneal del profesional mientras la mano caudal estabiliza la extremidad (Figura 11.52). El fisioterapeuta tendrá cuidado de no forzar su propio cuerpo; lo hará flexionando sus rodillas (y no la espalda) y aportando presión a partir de su peso corporal y la mecánica de su cuerpo, y no a partir de sus hombros y brazos. Un examen más preciso del tracto IT se realiza en decúbito lateral.



Tratamiento del TFL acortado mediante TEM en posición supina (Figura 11.53)

- El paciente se encuentra en posición supina, con el miembro inferior no afectado flexionado en cadera y rodilla. La extremidad del lado afectado se aduce hasta su barrera, lo que la coloca bajo el miembro opuesto (flexionado). El fisioterapeuta está de pie del lado opuesto, a nivel de la rodilla.

- Usando los criterios presentados en relación con problemas agudos y crónicos (págs. 202 - 205), la estructura será tratada sobre la barrera de resistencia o cerca de ella mediante contracciones isométricas ligeras o levemente fuertes durante intervalos breves (7 segundos) o prolongados (20 segundos), usando los patrones respiratorios apropiados (según se describen en el Capítulo 9).

- El fisioterapeuta utiliza su tronco para estabilizar la pelvis del paciente, inclinándose contra la rodilla flexionada (del lado no afectado).

- La mano caudal del fisioterapeuta sostiene la pierna afectada, de modo que la rodilla queda estabilizada por la mano.

- La mano craneal del fisioterapeuta mantiene un contacto estabilizador sobre la EIAS del lado afectado.



Figura 11.51. Las fibras de TFL pueden ser evaluadas en posiciones tanto supina como de decúbito lateral (Capítulo 12).

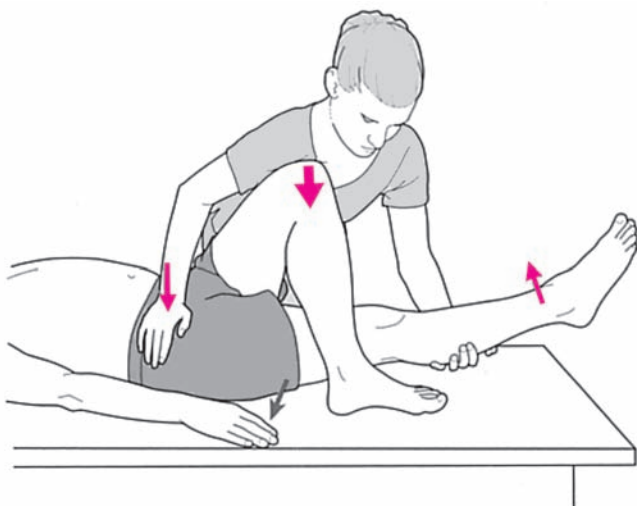


Figura 11.53. Tratamiento del TFL mediante TEM. Si se emplea un método de TEM estándar, el estiramiento seguirá a la contracción isométrica, durante la cual el paciente intentará mover la extremidad derecha hacia la derecha contra una resistencia sostenida. Es importante que durante el procedimiento el fisioterapeuta mantenga la estabilidad de la pelvis (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

- Se pide al paciente que abduzca la extremidad contra la resistencia del fisioterapeuta, utilizando una fuerza mínima, durante 7 a 10 segundos. Si es posible, durante la contracción el paciente contiene la respiración.
- Una vez que la contracción cesa y el paciente se ha relajado y ha liberado la respiración contenida, se lleva la extremidad hasta la nueva barrera de restricción o se la atraviesa (produciendo aducción más allá de la barrera) para estirar las fibras musculares del TFL (el tercio superior de la estructura).
- Se tendrá cuidado de que la pelvis permanezca en posición neutra y no se incline en dirección alguna durante el estiramiento.
- El fisioterapeuta logra la estabilidad aumentando la presión contra la rodilla/muslo flexionados.
- Todo este proceso se repite hasta que no sea posible obtener mayor beneficio.



Liberación posicional del TFL

- El punto doloroso del TFL se encuentra sobre el borde anterior del TFL, por debajo y ligeramente a un lado de la EIAS.
- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta a un lado de la camilla, lo más cercano posible a los tejidos afectados.
- La mano craneal del fisioterapeuta localiza y toca el punto doloroso con presión suficiente como para permitir que el paciente establezca una puntuación de «10» como valor del dolor. Su mano caudal sostiene la pantorrilla, llevando el miembro a la flexión en cadera y rodilla mientras introduce una ligera abducción y rotación interna o externa de la cadera, lo que sea que reduzca la puntuación comunicada a «3» o menos.

- La posición final de facilitación debe ser mantenida durante 90 segundos antes de permitir el lento retorno a la posición inicial.

Cuadrado lumbar (Figura 10.31)

Inserciones. Fibras iliocostales (plano posterior). Se extienden casi verticalmente desde la 12ª costilla hasta la cresta ilíaca y el ligamento iliolumbar. Fibras iliolumbares (plano intermedio). Orientadas en diagonal desde la cresta ilíaca hasta las superficies anteriores de las apófisis transversas de L1 - L3 o L4. Fibras lumbocostales (plano anterior). Orientadas diagonalmente desde la 12ª costilla hasta las apófisis transversas de L2 - L4 o L5.

Inervación. Plexo lumbar (T12 - L3 o L4).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse.

Función. Flexiona ipsolateralmente el tronco; estabiliza la columna lumbar; eleva la cadera ipsolateral; ayuda a la espiración forzada (tos), y estabiliza las inserciones del diafragma durante la inspiración; la contracción bilateral del CL extiende la columna lumbar.

Sinergistas. Para la flexión lateral del tronco. Oblicuos externo e interno.

Antagonistas. Para la flexión lateral del tronco. CL contralateral y oblicuos externo e interno.

Véanse las extensas exposiciones previas acerca del cuadrado lumbar en las páginas 258 - 263, donde se describen e ilustran la anatomía, las pruebas funcionales, los métodos de TEM/TLP, las zonas destinatarias de puntos gatillo y la posición prona para la palpación de porciones del músculo. A continuación se presenta una posición en decúbito lateral que permite una palpación más clara de sus fibras. El fisioterapeuta tendrá cuidado de abordar las apófisis transversas, ya que una presión excesiva sobre sus puntas laterales podría causar hematomas en los tejidos de cubierta. En ocasiones, la orientación anatómica puede ser confusa cuando el paciente yace en decúbito lateral. En tal caso, se sugiere revisar las ilustraciones de la anatomía regional.

La liberación miofascial de los tejidos más superficiales y las fibras oblicuas contiguas se describe en la página 281, y puede aplicarse antes de realizar los pasos siguientes.



TNM para el cuadrado lumbar: decúbito lateral

- El paciente se encuentra en decúbito lateral con su cabeza sostenida en posición neutra. Se coloca un cojín debajo de la zona contralateral de la cintura para elongar el lado a tratar. El brazo suprayacente del paciente es abducido de modo que descansa sobre el costado de la cabeza. La pierna suprayacente se empuja hacia atrás para que quede detrás de la subyacente o cuelgue fuera del borde de la camilla, asegurando que el paciente no rodará posteriormente, cayendo de la camilla. Esta posición impone tensión a las fibras del cuadrado lumbar y abre el área abdominal lateral, lo que permite una palpación más efectiva.

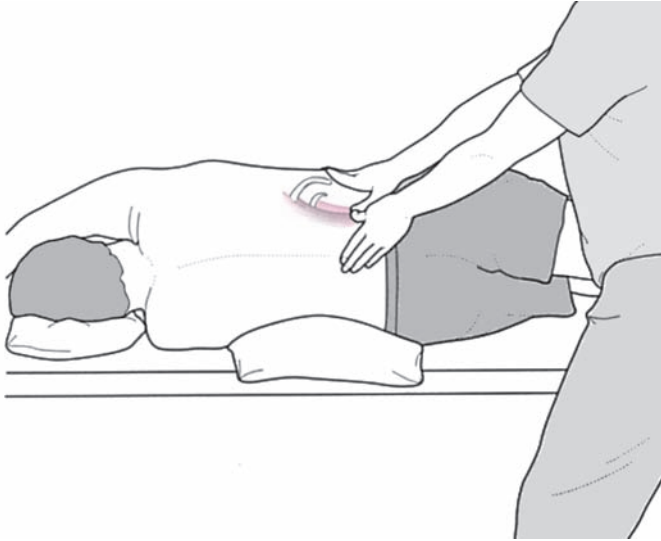


Figura 11.54. Una porción del cuadrado lumbar es palpable lateralmente respecto al erector de la columna. La posición del paciente como se muestra en esta ilustración abrirá el espacio entre las costillas y la cresta ilíaca para permitir un mejor acceso al CL.

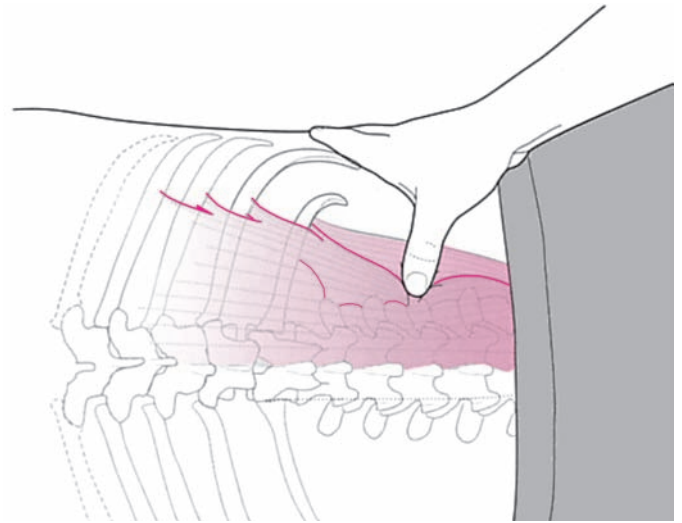


Figura 11.55. Con el pulgar señalando hacia la columna vertebral y los demás dedos enrollados alrededor de la parrilla costal, puede deslizarse el pulgar palpatorio cerca del borde lateral del músculo erector de la columna (y a veces debajo de él), que cubren la mayor parte de las fibras del cuadrado lumbar.

- El fisioterapeuta está de pie detrás del paciente, a nivel de sus caderas. Se aplica a la piel una ligera lubricación sobre las fibras del CL. Sólo una porción del cuadrado lumbar yace lateralmente al sistema erector de la columna, pero los roces o presiones deslizantes que se describen aquí ejercerán influencia sobre los tejidos superficiales y laterales respecto al CL, lo que a su vez también ejercerá influencia sobre la capacidad del CL de relajarse.

- Se aplican contactos deslizantes con ambos pulgares, desde la cresta ilíaca hasta la 12ª costilla, con lo que quedan inmediatamente laterales al grupo erector de la columna. El proceso de deslizamiento se repite 4 ó 5 veces sobre esta primera sección de tejidos. El fisioterapeuta debe evitar el esfuerzo indebido de sus pulgares colocando las puntas de éstos en dirección del roce, y no mirando entre sí durante el contacto, lo cual podría tensionar sus articulaciones (véase la descripción del posicionamiento de los pulgares en el Capítulo 9, págs. 199 - 200) (Figura 11.54). Los pulgares se mueven entonces lateralmente y el proceso de deslizamiento se repite 4 ó 5 veces sobre la siguiente sección de tejidos. Usualmente, antes de encontrar las fibras del oblicuo externo existe aún una tercera franja hística. De ser necesario, estos contactos deslizantes también pueden aplicarse al oblicuo externo.

- Los roces transversales de varios centímetros de longitud, laterales respecto al erector de la columna, pueden ayudar a distinguir fibras tensionadas del CL de las del oblicuo, que corren casi paralelas a las fibras del CL (Travell y Simons, 1992).

- Puede emplearse una suave fricción para examinar las inserciones del CL sobre la 12ª costilla, flotante, de longitud

variable. La presión excesiva sobre la costilla debe evitarse, en particular en pacientes con osteoporosis conocida o sospechada; debe palparse con cuidado el extremo potencialmente agudo de la costilla.

- Los dedos de la mano cefálica envuelven la parrilla costal; el pulgar indica hacia la columna vertebral en un ángulo de 45° (Figura 11.55). El pulgar se desliza medialmente sobre la superficie inferior de la 12ª costilla hasta que se encuentre inmediatamente lateral al erector de la columna; en ciertos casos debe ser deslizado luego ligeramente por debajo de la masa de los erectores. Se tendrá particular precaución de evitar la presión sobre el borde lateral agudo de la 12ª costilla o los extremos laterales de las apófisis transversas. Se aplican presión estática o fricción leve a la apófisis transversa de L1, inmediatamente lateral a su punta (sobre las fijaciones del CL), para evaluar el dolor a la palpación o patrones de dolor referido.

- El pulgar tratante se mueve entonces hacia abajo a intervalos de aproximadamente 2,5 cm, repitiéndose el paso palpatorio para buscar L2 - L4. Las apófisis transversas no siempre son palpables; usualmente lo son más a nivel de L2 y L3. Si hay escoliosis de la columna lumbar, las apófisis transversas son por lo general más palpables sobre el lado hacia el cual la columna ha rotado.

- El fisioterapeuta gira ahora para mirar hacia los pies del paciente, estando de pie a nivel de la parte media del tórax. Se aplican roces repetidos con orientación caudal sobre todos los sectores del CL y las fibras casi oblicuas, de la misma forma en que se aplicaron previamente los roces en sentido craneal.

- Mientras continúa mirando hacia los pies del pa-

ciente, el fisioterapeuta aplica fricción transversa a la fijación pélvica del CL, sobre el borde más superior de la cresta ilíaca, mientras evalúa inserciones dolorosas a la palpación o fibras tensionadas o fibróticas. Esta evaluación friccional puede continuar también a través de las fibras oblicuas. A menudo también son palpables las fibras del dorsal ancho.

Glúteo mayor (Figura 11.56)

Inserciones. Desde la porción posterolateral del sacro, la fascia toracolumbar, la aponeurosis del erector de la columna, la porción posterior del hueso ilíaco y la cresta ilíaca, los ligamentos sacroilíacos dorsales, el ligamento sacrotuberoso y las vértebras coccígeas, hasta fusionarse con el tracto iliotibial de la fascia lata (fibras anteriores) e insertarse en la tuberosidad glútea (fibras posteriores).

Inervación. Glúteo inferior (L4, S1, S2).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y la elongación (Janda, 1983; Lewit, 1999).

Función. Extiende la cadera; rota lateralmente el fémur en la articulación de la cadera; las fibras del tracto iliotibial abducen el fémur en la cadera, mientras que las fibras que se insertan en la tuberosidad glútea lo aducen (Platzter, 1992);

inclina hacia atrás la pelvis sobre el muslo cuando la extremidad inferior está fijada, ayudando así indirectamente en la extensión del tronco (Travell y Simons, 1992).

Sinergistas. *Para la extensión.* Músculos isquiocrurales (excepto la porción corta del bíceps femoral), aductor mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la rotación lateral. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos (en especial el piriforme), sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) el psoasiliaco.

Para la abducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) el psoasiliaco.

Para la aducción. Aductores menor, mediano y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para la inclinación pélvica posterior. Músculos isquiocrurales, aductor mayor y músculos abdominales.

Antagonistas: *Para la extensión.* Principalmente psoasiliaco y recto femoral y asimismo pectíneo, aductores corto y largo, sartorio, grácil del muslo y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral. Principalmente los aductores y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para la aducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) el psoasiliaco.

Para la inclinación pélvica posterior. Recto femoral, TFL, fibras anteriores de los glúteos mediano y menor, ilíaco, sartorio.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la posición sedente prolongada.
- Dolor al caminar ascendiendo una pendiente, en especial cuando se camina inclinado hacia delante.
- Cuando «ninguna silla resulta cómoda» (Travell y Simons, 1992).
- Fijación sacroilíaca.
- Marcha antiálgica.
- Flexión de cadera restringida.

Notas especiales

Levangie y Norkin (2001) señalan que el glúteo mayor es el músculo más grande de la extremidad inferior, constituyendo el 12,8% de la masa muscular total del miembro inferior. Vleeming *et al.* (1997) y Lee (1999) lo citan como el músculo más grande del organismo.

El glúteo mayor proporciona una poderosa fuerza extensora a la extremidad inferior, lo que es especialmente importante cuando sus sinergistas, los músculos isquiocrurales, pierden fuerza debido a la flexión de la rodilla (por ejemplo, al subir escaleras). Se recluta principalmente cuando los movimientos implican un esfuerzo moderado a importante (correr y saltar) o durante la marcha balanceada o fácil, cuando está mínimamente activo; en tanto su actividad máxima tiene lugar, por ejemplo, al subir escaleras, la actividad cesa al bajarlas (Travell y Simons, 1992).

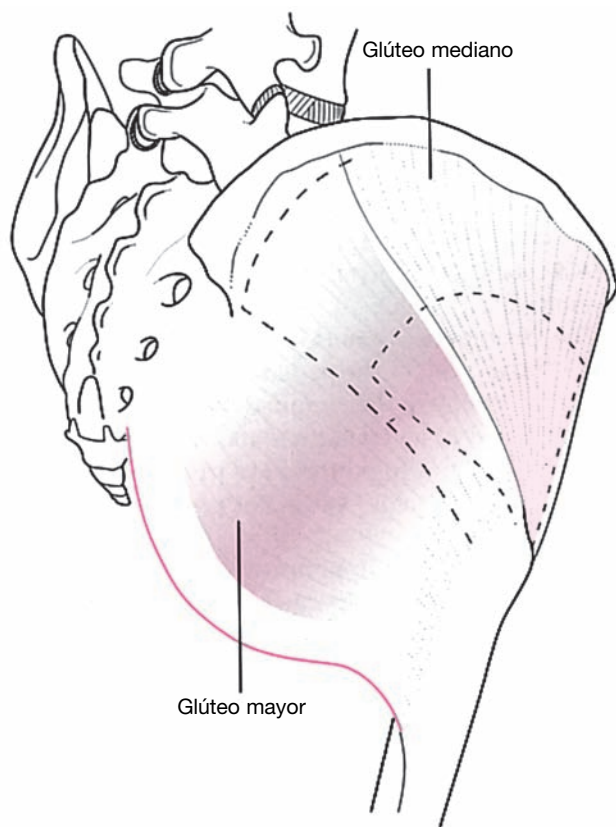


Figura 11.56. Los tres músculos glúteos y sus posiciones y relaciones entre sí.

El glúteo mayor posee poderosas fibras, que ofrecen defensa muscular contra la inclinación de la pelvis hacia delante. Algunas fibras se unen con el multífido (Lee, 1999), brindando una conexión indirecta con la región lumbar. Vleeming *et al.* (1997) observan que a través de la fascia toracolumbar el glúteo mayor se acopla con el dorsal ancho contralateral, contribuyendo así al mecanismo de autoapuntalamiento de la pelvis y haciéndose parte de un lazo elástico para la extremidad inferior.

Esta estructuración de músculos y fascia facilita la transferencia de energía, generada por el movimiento de la extremidad superior, a través de la columna vertebral y hacia el miembro inferior. El estrecho acoplamiento de la extremidad y los músculos de la espalda por medio de la fascia toracolumbar y sus inserciones a la envoltura ligamentaria de la columna vertebral permite que el movimiento de las extremidades superiores ayude a la rotación del tronco y al movimiento de los miembros inferiores en la marcha, creando un sistema integrado.

Vleeming *et al.* (1997) expresan un particular interés por las fibras que se fijan al ligamento sacrotuberoso, dada su capacidad de elevar la tensión de éste, con lo que se promueve el autobloqueo de la ASI y se gobierna la nutación. «Éste es otro ejemplo en que, además de la “función primaria” del músculo, debe reconocerse su papel en la modulación de la tensión de ligamentos y fascia.»

El glúteo mayor cubre usualmente tres bolsas: la bolsa trocantérea (que se halla entre la tuberosidad glútea y el trocánter mayor), la bolsa isquiática y la bolsa gluteofemoral, que separa el vasto externo del tendón del glúteo mayor (Travell y Simons, 1992). Travell y Simons sugieren el diagnóstico diferencial para determinar si el dolor es causado por inflamación de las bolsas o por puntos gatillo en los tejidos glúteos. Respecto a algunas de estas fibras, es interesante su observación de que «las fibras más distales del glúteo mayor, originadas en el cóccix, surgen embriológicamente como músculo separado y se fusionan con la porción sacra antes del nacimiento».

En posición de pie, el glúteo mayor cubre la tuberosidad isquiática, pero cuando la persona está sentada el músculo se desliza hacia arriba para revelar la tuberosidad, que queda libre (Platzer, 1992). En consecuencia, la tuberosidad es palpable en posición sedente. Travell y Simons (1992) concuerdan, señalando además que un punto gatillo en la región de la tuberosidad isquiática puede ser comprimido en posición sedente cuando la persona «se afloja sobre el asiento y se reclina más sobre el respaldo, (ya que) la cadera se extiende (y) el músculo se desliza hacia abajo, con lo que la región portadora de peso se desvía hacia arriba alrededor de la curva de la tuberosidad isquiática».

Travell y Simons (1992) comunican que en el 15% de 112 sujetos el nervio glúteo inferior, que inerva el glúteo mayor, penetra en el músculo piriforme, haciendo que sea vulnerable al atrapamiento nervioso por éste (pág. 371). «En cada uno de estos casos, el ramo peroneo del nervio ciático acompañó al nervio glúteo inferior a través del músculo piriforme.»

Los puntos gatillo en el glúteo mayor refieren principalmente a la región de la nalga, la ASI, la región isquiática, la cresta del ilion, la cadera, el sacro y el cóccix (Simons *et al.* 1999) (Figura 11.57).

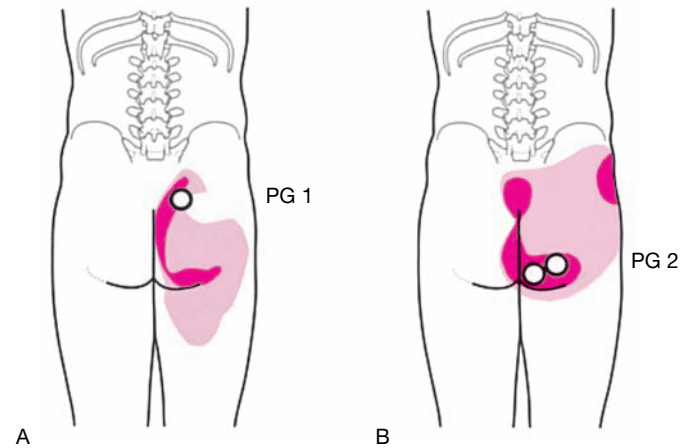


Figura 11.57 A-B. Los patrones de referencia del glúteo mayor incluyen la articulación sacroilíaca, el sacro, la cadera, el isquion y el cóccix. Pueden ser fuente de dolor lumbar, lumbago y coccigodinia (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).



TNM para el glúteo mayor: decúbito lateral

- El paciente se encuentra en decúbito lateral con su cabeza sostenida en posición neutra. Se coloca un cojín por debajo de la extremidad inferior suprayacente, flexionada en la cadera sólo lo suficiente para que el músculo adquiera cierta inercia. Puede utilizarse una tela delgada o realizar el trabajo a través de las ropas (pantalones cortos, vestidos u otras ropas de textura fina). En cambio, los materiales más gruesos, como la tela de toalla, podrían interferir con una palpación clara.
- El fisioterapeuta está de pie a nivel de la parte superior del muslo o la cadera, frente al paciente; pasando su brazo caudal sobre la cadera suprayacente alcanza a palpar los tejidos posteriores. También puede estar de pie detrás del paciente y usar cualquier mano para llevar a cabo el tratamiento, en tanto su muñeca esté cómoda y no quede en una posición forzada.
- Las fibras del borde superior del glúteo mayor se localizan por palpación a lo largo de una línea que corre aproximadamente desde el trocánter mayor hasta inmediatamente craneal a la EIPS. Estas fibras se superponen a las de los glúteos mediano y menor; aquí el tejido es claramente distinguible.
- Una vez que se han localizado las fibras más superiores puede aplicarse presión mediante el pulgar, los restantes dedos o el codo bajo cuidadoso control o presión plana en forma penetrante y compresiva, para evaluar bandas tensionales y regiones dolorosas a la palpación del glúteo mayor. Mover los dedos palpatorios transversalmente a través de las fibras permite usualmente identificarlas con mayor claridad que el deslizamiento en su misma dirección (Figura 11.58).
- Debe recordarse que la presión más profunda a través del glúteo mayor, sobre la primera franja de fibras, también

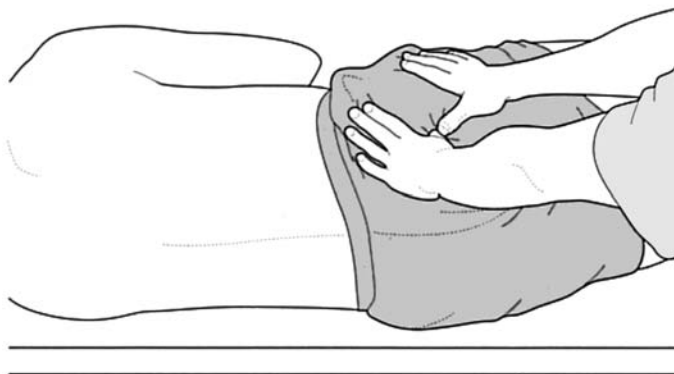


Figura 11.58. La palpación transversal a través de las fibras revelará su tensión. Habrá un grosor palpable aproximadamente donde se observan los pulgares en esta figura, en el lugar donde se superponen los tres músculos glúteos; ello no indica disfunción necesariamente.

permitirá el acceso a las fibras posteriores de los otros dos músculos glúteos, que se hallan profundos respecto del mayor.

- La mano palpatoria (codo, etc.) puede ser utilizada para examinar de forma sistemática toda la región glútea caudal a esta primera franja, hasta alcanzar el pliegue glúteo. Profundamente al glúteo mayor se encontrarán en la región los pelvitrocantéreos (pág. 427).

- A menudo, las porciones inferiores del glúteo mayor pueden ser fácilmente pellizcadas entre el pulgar y los demás dedos al aplicar compresión en pinzas. Cuando se trabaja en la región glútea medial inferior, cerca del ano, se sugiere el uso de guantes protectores para evitar la transmisión de bacterias o virus, incluso si la palpación tiene lugar a través de una sábana (Figura 11.59).

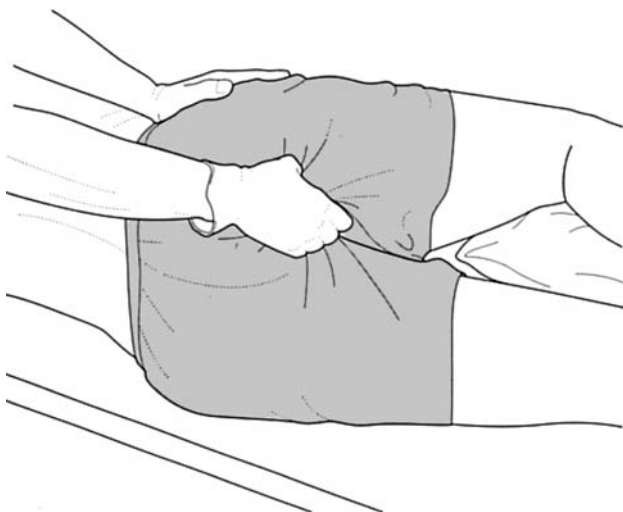


Figura 11.59. Entre el pulgar y los demás dedos pueden pellizcarse y comprimirse porciones del glúteo mayor.

- La compresión en pinzas también se utiliza efectivamente (si se aplica con cuidado) en los tejidos que se fijan al cóccix y alrededor de éste. Se propone este tratamiento compresivo de los músculos coccígeos externos antes de emplear la técnica interna que se describe en la página 384.

Glúteo mediano (Figura 11.56)

Inserciones. Desde la superficie externa del ilion (tres cuartos anteriores de la cresta iliaca, entre las líneas glúteas posterior y anterior) y desde la aponeurosis glútea, para fijarse al ángulo posterosuperior y la superficie lateral del trocánter mayor (insertado como una «gorra»; Platzer, 1992).

Inervación. Nervio glúteo superior (L4, L5, S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y la elongación (Janda, 1983; Lewit, 1999).

Función. Todas las fibras abducen fuertemente el fémur en la cadera; las fibras anteriores flexionan y rotan medialmente el fémur; las fibras posteriores extienden (Kendall *et al.* 1993; Platzer, 1992) y (débilmente) rotan lateralmente el fémur. Cuando la extremidad inferior está fijada, el músculo estabiliza la pelvis durante la flexión lateral del tronco y la marcha.

Sinergistas. *Para la abducción de la cadera.* Glúteo menor y parte del glúteo mayor, sartorio, tensor de la fascia lata, piriforme y psoasiliaco.

Para la flexión. Recto femoral, psoasiliaco, pectíneo, porción anterior del glúteo menor, tensor de la fascia lata, sartorio y quizá ciertos aductores.

Para la rotación medial. Semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores del glúteo menor, tensor de la fascia lata y (quizás) aductores largo y mayor.

Para la extensión. Músculos isquiocrurales (con excepción de la porción corta del bíceps femoral), aductor mayor, glúteo mayor y fibras posteriores del glúteo menor.

Para la rotación lateral. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos (en particular el piriforme), sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores del glúteo menor y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la estabilidad pélvica lateral. Músculos laterales del lado opuesto del tronco y aductores contralaterales.

Antagonistas. *Para la abducción.* Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para la flexión de la cadera. Glúteo mayor, grupo de los isquiocrurales y fibras posteriores del aductor mayor.

Para la rotación medial. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y psoasiliaco.

Para la extensión. Principalmente psoasiliaco y recto femoral y asimismo el pectíneo, aductores corto y largo, fibras anteriores del aductor mayor, sartorio, grácil del muslo y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral. Principalmente los aductores y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la estabilidad pélvica lateral. Músculos laterales del tronco al mismo lado, aductores y abductores contralaterales.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la zona lumbar (lumbago).
- Dolor en la cresta ilíaca, sacro, porción lateral de la cadera, porciones posterior y lateral de las nalgas o parte posterosuperior del muslo.

Glúteo menor (Figura 11.56)

Inserciones. Desde la superficie externa del ilion, entre las líneas glúteas anterior e inferior, hasta el borde anterolateral del trocánter mayor.

Inervación. Nervio glúteo superior (L4, L5, S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y la elongación (Janda, 1983; Lewit, 1999).

Función. La misma que la del glúteo mediano.

Sinergistas. Los mismos que los del glúteo mediano.

Antagonistas. Los mismos que los del glúteo mediano.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor de cadera que puede llevar a cojera.
- Dificultad dolorosa para incorporarse desde una silla.
- Seudociática.
- Dolor atormentador y constante en los patrones de sus zonas objetivo.

Notas especiales

Travell y Simons (1992) informan que el glúteo mediano posee un tamaño igual a menos de la mitad del glúteo mayor y es dos a cuatro veces más grande que el glúteo menor. Este último es casi dos veces más grande que el tensor de la fascia lata.

Las fibras posteriores de los glúteos mediano y menor se superponen con el glúteo mayor. El glúteo menor está casi completamente cubierto por la mitad inferior del mediano. En ciertos casos los fisioterapeutas consideran que la porción engrosada en que los tres músculos se superponen es un piriforme hipertónico, aunque éste en realidad yace inmediatamente caudal al área superpuesta.

Las bolsas de la región son la bolsa trocánterea del glúteo mediano, que se encuentra entre el tendón de este último, proximalmente el tendón del glúteo menor y distalmente la superficie del trocánter mayor, y la bolsa trocánterea del glúteo menor, que se halla entre el tendón de éste y el trocánter mayor.

El glúteo mediano, junto con el glúteo menor, constituye una fuerza estabilizadora lateral importante para la pelvis, en especial durante la posición estática unilateral. Cuando el glúteo mediano es fuerte, la pelvis permanece nivelada, o se inclina hacia el costado ipsolateral y la cresta ilíaca opuesta se eleva cuando el miembro inferior es ligeramente cargado. En cambio, cuando el glúteo mediano es débil y se exige a ese lado que adopte la posición estática unilateral (como durante la marcha), se observa que la pelvis se flexiona hacia el lado contrario, lo que conduce al desplazamiento del centro de gravedad hacia el lado portador de peso. Cuando esto ocurre al caminar, se produce la marcha de Trendelenburg que, de ser bilateral, provoca una marcha anserina (Capítulo

3). Lee (1999) describe algunas de sus consecuencias más importantes:

La debilidad o el insuficiente reclutamiento y/o ritmo de los músculos de las unidades interna y/o externa reducen el mecanismo de bloqueo de las fuerzas de la articulación sacroilíaca. El paciente adopta entonces estrategias motoras compensatorias para acomodarse a la debilidad. Esto puede dar lugar a descompensación de la zona lumbar, la cadera y la rodilla.

Travell y Simons (1992) describen puntos gatillo del glúteo mediano que refieren a sacro, cresta ilíaca, cadera, nalgas y parte superior del muslo (Figura 11.60). Observan que los puntos gatillo del glúteo mediano son con frecuencia satélites de puntos gatillo hallados en el cuadrado lumbar. Describen los puntos gatillo del glúteo menor como «intolerablemente persistentes y atormentadoramente intensos», irradiando hacia abajo a las caras lateral y posterior del muslo y la pierna, hasta el tobillo, la parte inferior y lateral de las nalgas y, rara vez, el dorso del pie. Dan el nombre de «seudociática» a los patrones de referencia del glúteo menor, «cuando los signos neurológicos sensoriales y motores son normales» (Figura 11.61).

Travell y Simons (1992) señalan que desde los puntos de vista anatómico y funcional los dos músculos glúteos más pequeños son de difícil diferenciación. Si bien son similares ciertas porciones de sus zonas de referencia, los patrones del glúteo menor se extienden más allá de la rodilla, lo que los diferencia de los patrones del glúteo mediano, que finalizan sobre ella. Advierten asimismo que:

- Los patrones dolorosos de la disfunción y la patología de la articulación sacroilíaca pueden confundirse con puntos gatillo del glúteo mediano.

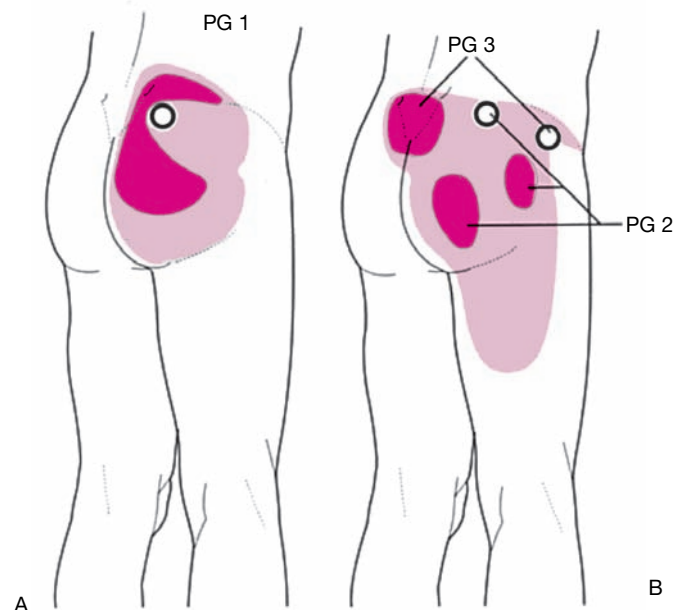


Figura 11.60 A-B. Zonas de referencia de los puntos gatillo del glúteo mediano (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

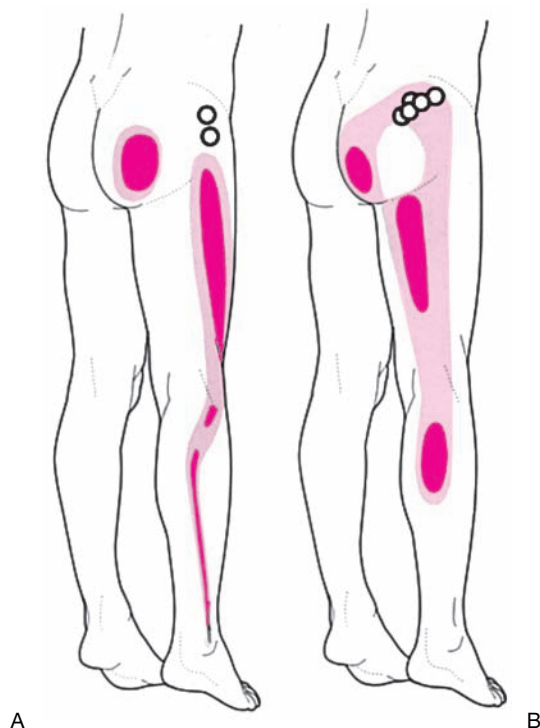


Figura 11.61 A-B: Patrones de referencia «seudociáticos» de los puntos gatillo del glúteo menor (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

- Los patrones dolorosos de las articulaciones facetarias lumbares pueden ser confundidos con puntos gatillo glúteos.
- El dolor a la palpación trocantéreo puede ser causado por inflamación de la bolsa que está por debajo del glúteo mediano, y puede confundirse con patrones de puntos gatillo del glúteo mediano.
- El dolor posquirúrgico prolongado puede ser causado por puntos gatillo glúteos y otros que han quedado ignorados.
- El dolor de origen vascular puede haber sido confundido con el de puntos gatillo.
- Los patrones de referencia del glúteo menor pueden ser confundidos con una radiculopatía.
- «La ciática es un síntoma, no un diagnóstico, y debe identificarse su causa.»

Los músculos glúteos pueden ser abordados tanto en posición prona como en decúbito lateral. La posición prona se describe como preparación para el trabajo con los pelvitrocantéreos, en la página 426, mientras que aquí se explica la posición de decúbito lateral para los glúteos. Puesto que los abductores de la cadera y los aductores contralaterales son sinergistas para la estabilización pélvica, se recomienda firmemente su tratamiento conjunto, un objetivo fácilmente resuelto en decúbito lateral. Se tratan la cadera suprayacente y luego la cara interna del muslo contralateral antes de solicitar al paciente que cambie su posición para tratar el otro la-

do. El tratamiento de los aductores en decúbito lateral se describe en la página 420.



TNM para el grupo de los músculos glúteos: decúbito lateral

- El paciente se encuentra en decúbito lateral con la cabeza sostenida en posición neutra. Se coloca un cojín bajo la extremidad inferior de lado suprayacente, que se flexiona en la cadera, en tanto la subyacente permanece recta. Puede emplearse una tela delgada, aplicándose el trabajo a través de ropas o pantalones cortos, vestidos u otras ropas de grosor fino.
- El fisioterapeuta está de pie frente al paciente a nivel de la parte superior del muslo o la cadera. Para efectuar el tratamiento también puede estar de pie detrás del paciente, en tanto esté cómodo y su posición no sea forzada.
- El fisioterapeuta palpa la EIAS y el trocánter mayor. Una línea imaginaria trazada entre ambas EIAS representa el tensor de la fascia lata. Estas fibras se superponen a las fibras más anteriores del glúteo menor y posiblemente al glúteo mediano, siendo los tejidos claramente más gruesos a este nivel.
- El pulgar y los demás dedos del fisioterapeuta, el codo bajo cuidadoso control o una barra presora plana pueden aplicarse de forma examinadora o compresiva para evaluar bandas tensionales y regiones dolorosas a la palpación (Figura 11.62).
- El tejido es examinado desde el vértice del trocánter mayor hasta la cresta ilíaca, por pequeños segmentos. El movimiento de los dedos palpatorios transversalmente a través

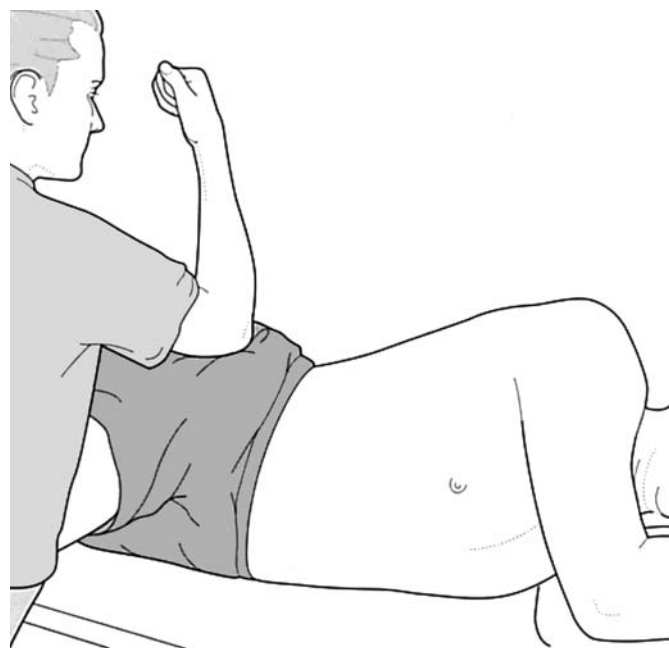


Figura 11.62. El codo puede ser cuidadosamente controlado para aplicar compresión a los músculos glúteos y a otros músculos de la cadera. Se tendrá cuidado de aplicar niveles de presión apropiados a la situación de los tejidos.

de las fibras los identifica por lo general más claramente que el deslizamiento en la dirección de las fibras. Si éstas son muy dolorosas a la palpación, se utiliza una compresión sostenida muy leve.

- Cuando se alcanza la parte más alta de la cresta, la mano palpatoria retorna al trocánter mayor y se mueve hacia atrás según el ancho de aproximadamente un pulgar, repitiéndose el examen en la siguiente «franja» de fibras. El patrón comenzará a recordar los rayos de una rueda.

- En la tercera o la cuarta franjas los tejidos se sentirán claramente más gruesos, al encontrar las fibras suprayacentes de los tres músculos glúteos. Más adelante los tejidos profundos respecto a los músculos glúteos estarán constituidos por el piriforme, los gemelos, los obturadores y el cuadrado femoral, que se describen en la página 427.

- La mano palpatoria continúa el proceso de examen de los tejidos desde el trocánter mayor hasta sus sitios de inserción (incluidos el borde lateral del sacro, el ligamento sacrotuberoso y el borde lateral del cóccix), en tanto se usan la fricción transversa leve para descubrir bandas tensionales y la compresión sostenida para tratar la isquemia, los puntos dolorosos y los puntos gatillo.

- Si se encuentran tejidos que son demasiado dolorosos como para tolerar este proceso, pueden aplicarse sobre la piel deslizamientos lubricados repetidos, desde el trocánter hacia las inserciones. Las técnicas friccionales deben intentarse nuevamente en una sesión futura, cuando el dolor a la palpación se ha reducido.

- Los deslizamientos o roces lubricados también pueden ser aplicados a la tuberosidad glútea del fémur, en la porción posterolateral superior del muslo. Si hay dolor a la palpación (lo que sucede a menudo incluso bajo una presión ligera), se sugiere repetir los deslizamientos de 6 a 8 veces, permitir luego que la zona descanse durante 4 a 5 minutos y volver a efectuar las aplicaciones. Usualmente, después de 2 ó 3 aplicaciones efectuadas en esta forma el dolor a la palpación ha disminuido sustancialmente.



TNM (europea) de Lief para la zona glútea (Figura 11.63)

- Con el paciente en posición prona, el fisioterapeuta está de pie a nivel de la cadera del paciente, mirando lateralmente al extremo craneal de la camilla. Su mano izquierda y el pulgar describen una serie de contactos deslizantes craneales, desde el vértice sacro hacia la región sacroilíaca, buscando efectivamente evidencias de disfunción en los tejidos blandos que yacen sobre el sacro. Se aplican entonces presiones deslizantes laterales a lo largo de los bordes superior e inferior de la cresta ilíaca y en la inserción del tensor de la fascia lata en la EIAS.

- Una vez efectuados la evaluación y el tratamiento de los lados izquierdo y derecho del sacro y la cresta pélvica, el fisioterapeuta realiza una serie de maniobras deslizantes con ambas manos en que éstas se distribuyen lateralmente sobre el área glútea superior, colocando los pulgares a nivel del segundo agujero sacro con presión hacia abajo (en dirección al piso); los pulgares se deslizan en sentido craneal y pasan lentamente por los lados, sobre y a través de las fibras de la re-

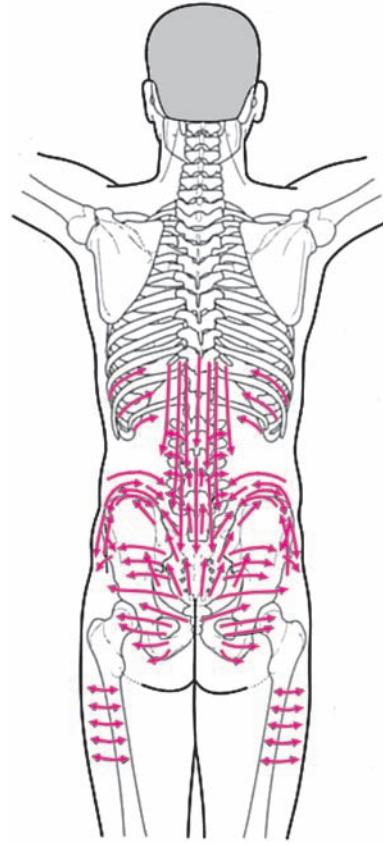


Figura 11.63. Líneas sugeridas de contactos de TNM para evaluación y tratamiento de la región pélvica, usando los protocolos de Lief (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

gión de la articulación sacroilíaca, de modo que se pueda evaluar la simetría del tono y contracciones/contracturas localizadas, comenzando el proceso de normalización de estas modificaciones. Dicho deslizamiento con ambas manos se repite varias veces.

- Aún de pie a la izquierda, el fisioterapeuta se reclina pasando sobre la parte superior del muslo del paciente, y coloca su pulgar derecho sobre la tuberosidad isquiática derecha. Desde ese punto se llevan a cabo una serie de movimientos deslizantes en sentido lateral hacia la articulación de la cadera y en sentido caudal hacia el pliegue glúteo. Otro conjunto de deslizamientos, siempre de aplicación profunda y de presión variable aunque examinatorios, se efectúa desde el borde sacro, atravesando el área glútea hasta los bordes de la cadera, pasando efectivamente por los tejidos de los diversos músculos glúteos. Durante estos deslizamientos, las puntas de los dedos se abren de manera que puedan guiar y equilibrar el movimiento de la mano y el pulgar. La diferenciación de los músculos glúteos entre sí está lejos de ser fácil y será probablemente fútil. Si se reconoce la disfunción, ésta debe recibir el tratamiento de tejidos blandos apropiado, tanto sea mediante presión sostenida o intermitente, liberación miofascial, liberación posicional, procedimientos de energía muscular o una combinación de ellos en una secuencia inte-

grada (ver la TINI, pág. 208) o cualquier otro medio efectivo de manipulación de tejidos blandos.

- En una musculatura glútea profunda tensionada el pulgar puede ser inadecuado para la aplicación de técnicas presoras prolongadas, pudiéndose usar el codo para sostener la presión profunda, durante varios minutos cada vez. Con todo, se tendrá cuidado dado que el grado de presión posible por este medio es enorme y puede producir daño hístico y hematomas si se emplea sin cuidado.

- El fisioterapeuta se traslada entonces al lado derecho, repitiendo los mismos contactos. Alternativamente, en vez de cambiar de lado, el fisioterapeuta de mayor estatura puede inclinarse sobre el paciente y efectuar contactos con los dedos encorvados, para acceder eficazmente a los tejidos blandos sobre la cadera y alrededor de la curva de la cresta ilíaca.

Autoaplicación de TEM para el glúteo mayor

Liebenson (1996) señala que es inusual que el glúteo mayor requiera estiramiento, «excepto en aquellos sujetos en quienes el músculo se encuentra muy tenso». Se sugiere el autoestiramiento. El paciente se encuentra en posición supina, sus manos plegadas abrazan la(s) rodilla(s) y una o ambas rodillas son llevadas hacia el tórax hasta que haya sensación de resistencia. En ese momento el paciente empuja hacia sus propias manos con un grado leve de esfuerzo, durante aproximadamente 7 a 10 segundos. Después de esta contracción y bajo completa relajación, una o ambas rodillas se acercan más al tórax, para inducir un estiramiento no doloroso. Éste se mantiene durante no menos de 30 segundos antes de repetir, con lo que se elongan efectivamente las fibras acortadas del glúteo mayor.

Nota. Los glúteos mayor, mediano y menor son músculos fásicos y tienden a inhibirse, debilitarse y a veces estirarse, a menudo en relación con estructuras cortas, tensas, antagónicas, posturales (Janda, 1983; Liebenson, 1996; Norris, 1995, 2000). El glúteo mayor rara vez requiere una elongación global, si bien puede desarrollar fibras acortadas (y/o actividad de puntos gatillo) en sus estructuras globalmente debilitadas, posiblemente en un intento adaptativo de inducir cierto grado de estabilidad. Estas estructuras acortadas localizadas pueden ser liberadas utilizando TNM, TINI, TLP o TLM. Sin embargo, se prestará atención principal a la restauración del equilibrio entre los grupos musculares antagonistas, procurando inicialmente la restauración del tono y la fuerza a las estructuras debilitadas mediante estiramiento de los antagonistas acortados y tensos.



Liberación posicional para el glúteo mediano

- Los puntos dolorosos del glúteo mediano se hallan aproximadamente 2,5 cm por debajo de la cresta ilíaca, cerca de la línea axilar media, anteriores o posteriores respecto a ella.

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie del lado de la disfunción, mirando hacia la camilla inmediatamente por debajo del nivel pélvico, y co-



Figura 11.64. Liberación posicional del glúteo mediano. Obsérvese el muslo del paciente sostenido sobre el muslo flexionado del fisioterapeuta (adaptado de D»Ambrogio y Roth, 1997).

loca su rodilla caudal sobre la camilla. Su mano craneal localiza el punto más doloroso por debajo de la cresta ilíaca y mantiene contacto con él, mientras su mano caudal eleva el miembro inferior ipsolateral en abducción y lo sostiene con su muslo.

- El fisioterapeuta mantiene el sostén proximal del tobillo para lograr la sintonía fina de la posición de la extremidad inferior, colocándola en: a) rotación externa, hasta que la puntuación del dolor informado baja a «3» o menos si el punto doloroso se halla posterior a la línea axilar media (Figura 11.64), o b) rotación interna, si el punto doloroso se encuentra anterior a la línea axilar media.

- Se mantiene la posición de comodidad durante por lo menos 90 segundos, antes de volver lentamente a la posición inicial.

Piriforme (Figura 12.36)

Inserciones. Desde la cara ventral del sacro, entre los primeros cuatro agujeros sacros, el borde del agujero ciático mayor, la cápsula de la ASI y (a veces) la superficie pélvica del ligamento sacrotuberoso, para fijarse al borde superior del trocánter mayor.

Inervación. Plexo sacro (L5, S1, S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse y estirarse cuando se esfuerza crónicamente.

Función. Rota lateralmente el muslo extendido, abduce el muslo flexionado y (quizás) extiende el fémur, inclina la pelvis hacia abajo y el costado y la inclina hacia atrás tirando del sacro hacia abajo, hacia el muslo (Kendall *et al.* 1993).

Sinergistas. *Para la rotación lateral.* Porción larga del bíceps femoral, los cinco restantes pelvitrocantéreos, sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la abducción de la cadera. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, sartorio, tensor de la fascia lata y psoasiliaco.

Para la extensión. Músculos isquiotrocantéreos (con excepción de la porción corta del bíceps femoral), aductor mayor, glúteo mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Antagonistas. *Para la rotación lateral.* Principalmente los aductores y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para la extensión. Principalmente psoasiliaco y recto anterior del muslo y asimismo pectíneo, aductores corto y largo, sartorio, grácil del muslo y tensor de la fascia lata.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor (y parestesias) en zona lumbar, ingle, periné y nalga.
- Dolor en la cadera, en la zona posterior del muslo y la pierna y en el pie.
- Dolor rectal durante la defecación.
- Dolor durante la relación sexual (en la mujer).
- Impotencia (masculina).
- Atrapamiento del nervio ciático (síndrome del piriforme).
- Disfunción de la ASI.
- Dolor en la ASI.

Notas especiales

Proveniente de la superficie anterior del sacro, el músculo piriforme cursa a través del agujero ciático mayor antes de fijarse a la superficie más elevada del trocánter mayor, dando así a sus fibras un sentido anterolateral. Si bien no hay músculos que actúen directamente sobre la ASI, el piriforme es el que más se acerca a dicho objetivo, pudiendo potencialmente dar estabilización a la articulación o, cuando se encuentra excesivamente tenso, restringir el movimiento sacroilíaco (Lee, 1999). Travell y Simons (1992) señalan la gran fuerza de desplazamiento rotatorio que el piriforme es capaz de imponer a la ASI, citando su tendencia a «desplazar la base ipsolateral del sacro hacia delante y el vértice sacro hacia atrás». Este hecho podría tener formidables consecuencias para la zona lumbar, así como para la extremidad inferior.

Vleeming *et al.* (1997) se refieren a su acción estabilizadora como un «autoabrazo» y observan que el piriforme es «fácilmente facilitado, produciéndose acortamiento y tensión. La longitud y el tono asimétricos del piriforme constituyen un hallazgo clínico frecuente en presencia de disfunción de

la ASI». En otro escrito asocian la tensión y el dolor producidos en el piriforme con la debilidad de los músculos isquiotrocantéreos, glúteos y abductores.

Se ha detectado que los puntos gatillo del piriforme refieren a la ASI (Lee, 1999; Travell y Simons, 1992), así como a nalgas, cadera y cara posterior del muslo. Travell y Simons (1992) manifiestan que otros autores han descrito que los patrones de referencia del piriforme causan lumbago, dolor en la zona lumbar y dolor coccígeo, con «irradiación ciática». Observan asimismo que si bien el patrón de referencia de los puntos gatillo del piriforme posee origen diferente al del dolor acusado por la compresión neurovascular (síndrome del piriforme), «a menudo ambos ocurren juntos». Se sabe que las fibras tensionales creadas por los puntos gatillo causan presión sobre las estructuras neurovasculares (Simons *et al.* 1999), siendo obvio que este músculo tiene la potencialidad necesaria para que esto ocurra (como se describe más adelante).

El agujero ciático mayor está firmemente limitado por todos lados (por el ilion, el ligamento sacrotuberoso y el ligamento sacroilíaco); cuando el piriforme es grande y llena el espacio, es claramente posible el atrapamiento de las estructuras neurovasculares. Estos haces neurovasculares incluyen el nervio glúteo superior y los vasos sanguíneos, el nervio ciático, el nervio y los vasos pudendos, el nervio glúteo inferior, el nervio femorocutáneo posterior y los nervios que inervan los músculos gemelos, el obturador interno y el cuadrado femoral. Los atrapamientos de estos nervios y la amplia colección de síntomas resultantes se conocen comúnmente como síndrome del piriforme. Sus síntomas comprenden tumefacción de la extremidad, disfunción sexual y un amplio abanico de síntomas dolorosos, desde dolor lumbar hasta dolor en cadera, nalga, ingle, periné, cara posterior del muslo y la pierna, pie y recto durante la defecación (Travell y Simons, 1992).

Travell y Simons sugieren que tres situaciones específicas pueden contribuir al síndrome del piriforme:

- Dolor miofascial referido desde puntos gatillo en el músculo piriforme.
- Atrapamiento neurovascular dentro del agujero ciático mayor producido por el piriforme.
- Disfunción de la ASI.

Cailliet (1995) dice que la forma precisa en que el piriforme atrapa el nervio ciático «sigue siendo oscura», pero propone las siguientes causas del síndrome:

- «Enfermedad sacroilíaca que causa contracción muscular del músculo piriforme.
- Enfermedad inflamatoria del músculo, el tendón o la fascia del piriforme.
- Deformidades degenerativas del componente óseo de la escotadura.
- Anomalías del haz neurovascular al cursar por el túnel.
- Traumatismo de la región glútea (glúteo mayor) o la articulación sacroilíaca.»

Travell y Simons (1992) exponen que en el 15% de 112 sujetos se halló que el nervio glúteo inferior, que inerva el glúteo mayor, penetra en el músculo piriforme, con lo que es vulnerable al atrapamiento nervioso por éste. «En cada

uno de estos casos, el ramo peroneo del nervio ciático acompañó al nervio glúteo inferior a través del músculo piriforme.» Presentan diversos informes acerca de los diferentes cursos de las dos divisiones del nervio ciático (a partir de estudios de cadáveres), llegando a los porcentajes estimados que enumeran en su Volumen 2, Figura 106, pág. 201, a saber:

- Todas las fibras pasan anteriores al músculo (aproximadamente el 85%).
- La porción peronea pasa a través del piriforme y la porción tibial es anterior a él (más del 10%).
- La porción tibial es superior y la peronea es posterior (2 - 3%).
- Tanto la porción tibial como la peronea pasan a través del piriforme (menos del 1%).

Kendall *et al.* (1993) señalan que el piriforme contribuye al dolor ciático tanto si está contraído como si se halla estirado.

En una posición defectuosa, con el miembro inferior en aducción y rotación interna posturales en relación con una pelvis inclinada hacia delante, hay un marcado estiramiento del músculo piriforme, así como de otros músculos que funcionan de manera similar. La mecánica de esta posición es tal que el músculo piriforme y el nervio ciático son empujados a mantener un estrecho contacto... En el diagnóstico del dolor ciático asociado con un piriforme estirado deben considerarse los puntos siguientes:

1. ¿Disminuyen o desaparecen los síntomas estáticos durante la descarga?
2. Estando el paciente en posición supina, ¿aumentan los síntomas ciáticos por la rotación interna con aducción del muslo en posición flexionada?
3. ¿Disminuyen los síntomas en posición de pie si se coloca una elevación bajo el pie opuesto?
4. ¿Busca el paciente alivio de los síntomas colocando el pie en rotación externa y abducción tanto en decúbito como en posición de pie?

Kendall *et al.* (1993) describen a partir de la experiencia clínica que durante el curso del examen «una elevación aplicada bajo el pie del lado afectado incrementaría los síntomas, en tanto la elevación colocada bajo el pie del lado no afectado daría cierto alivio inmediato al miembro inferior afectado». Si bien esto puede utilizarse claramente como herramienta de evaluación de la implicación del piriforme, en caso de estar presente también puede ser necesaria para un alivio duradero la corrección de la longitud insuficiente de la extremidad inferior. Kendall *et al.* recomiendan calor, masaje, estiramiento (incluyendo, si es necesario, los músculos de la zona lumbar), tonificación de los músculos abdominales y corrección de las posiciones defectuosas de la pelvis, algo similar a los protocolos de TNM que se describen en este texto.

Para abordar el piriforme y los restantes rotadores de la cadera puede emplearse la posición prona, lo que se describe con la región de la cadera en la página 427. La fijación del piriforme a la superficie anterior del sacro puede ser abordada a menudo directamente mediante el tratamiento intrarrectal o intravaginal, como se describe en la sección siguiente referida al cóccix. Si bien este paso no se efectuará de forma rutinaria en todo paciente, puede ofrecer alivio sustancial (con frecuencia rápidamente) a quien lo necesite.

Evaluación de un piriforme acortado

Prueba de elongación

Cuando está acortado, el piriforme hará que con el paciente en posición supina el miembro inferior afectado parezca corto y rotado externamente.

- Con el paciente en posición supina, la extremidad inferior examinada se coloca en flexión en cadera y rodilla, de manera que el pie descansa sobre la camilla al lado de la rodilla contralateral (el miembro inferior examinado está cruzado sobre la extremidad inferior recta no examinada) (Figura 11.65).
- El ángulo de flexión de la cadera no debe exceder los 60°.
- La EIAS del lado no investigado se estabiliza para prevenir el movimiento de la pelvis durante la prueba, por empuje hacia el fisioterapeuta; la rodilla del lado examinado se empuja hacia la aducción para estirar el piriforme.
- Si el piriforme es corto, el grado de aducción estará limitado y el paciente informará molestias por detrás del trocánter.

Prueba de palpación (Figura 11.66)

- El paciente se encuentra en decúbito lateral y se examina el lado suprayacente. El fisioterapeuta está de pie a nivel de la pelvis, frente al paciente, a quien mira; para tomar contacto con la inserción del piriforme traza una línea imaginaria entre la EIAS y la tuberosidad isquiática, por un lado, y la EIPS y el punto más prominente del trocánter, por el otro.
- Allí donde cruza esta línea de referencia inmediatamente detrás del trocánter se halla la inserción del músculo; la presión en este punto producirá una marcada molestia si la estructura está acortada o irritada.
- Si se busca el sitio más común de puntos gatillo en el vientre muscular, la línea desde la EIAS debe ser trazada hasta la punta del cóccix, y no hasta la tuberosidad isquiática. La presión donde esta línea cruza la otra constituye el acceso al punto medio del vientre del piriforme, donde los puntos gatillo son frecuentes.
- Una ligera compresión en ese punto que produzca una respuesta dolorosa indica un músculo tensionado y posiblemente un punto gatillo miofascial activo.

Prueba de fuerza del piriforme

- El paciente se encuentra en posición prona, con ambas rodillas flexionadas a 90°.
- El fisioterapeuta está de pie ante el extremo inferior de la camilla, tomando ambas piernas por los tobillos y separándolas hasta el extremo cómodo de su amplitud del movimiento (lo cual rota internamente la cadera, dando lugar a la comparación de la amplitud del movimiento permitida por los rotadores externos acortados, como el piriforme).
- El paciente intenta juntar los tobillos mientras el fisioterapeuta evalúa la fuerza relativa de ambas extremidades inferiores. Mitchell *et al.* (1979) sugiere que si hay un acortamiento relativo (evidenciado porque en esta posición la pierna no es capaz de alejarse de la línea media tanto como su homóloga) y si también es negativo el examen del mismo lado se requiere TEM. Si hay acortamiento y también debilidad

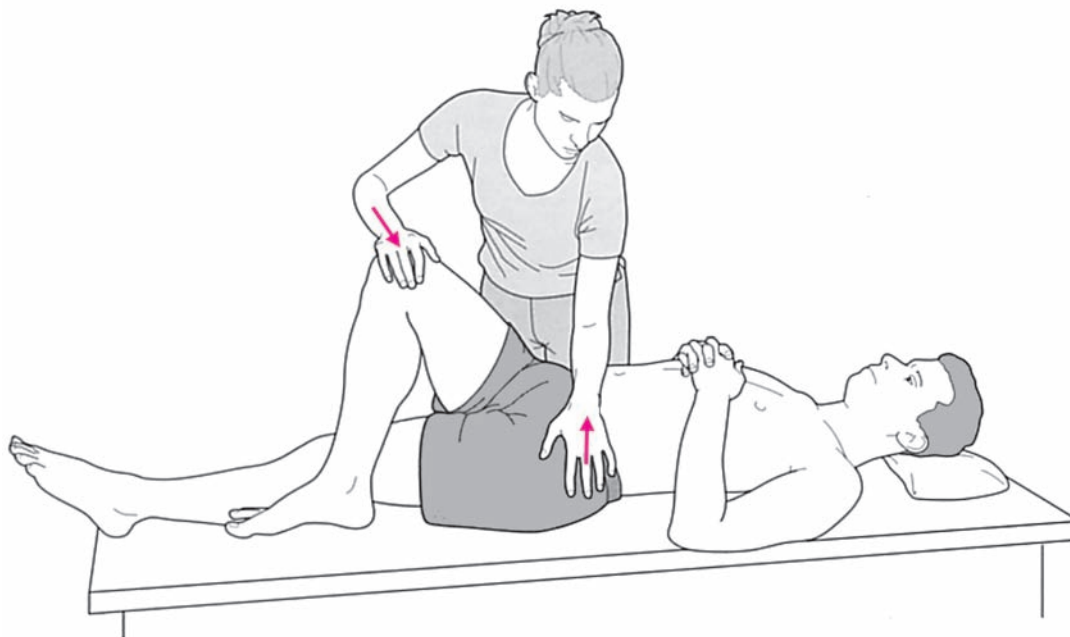


Figura 11.65. Tratamiento del piriforme mediante TEM con el paciente en posición supina. La pelvis debe ser mantenida en posición estable al aducir la rodilla (derecha en el ejemplo) para estirar el piriforme tras una contracción isométrica (adaptado de Chaitow, 2001).

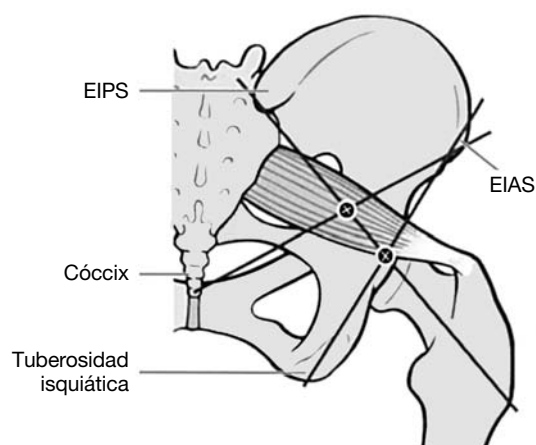


Figura 11.66. Usando los relieves de referencia anatómicos como coordenadas, se localizan las áreas dolorosas más frecuentes en el piriforme, en el vientre y cerca de la fijación del músculo (reproducido con permiso de Chaitow, 2001).

TNM para el piriforme: decúbito lateral

- El paciente se encuentra en decúbito lateral con la cabeza sostenida en posición neutra. La extremidad inferior suprayacente es flexionada en la cadera, mientras que la otra permanece recta. Si se desea imponer tensión al músculo, no se colocará cojín bajo la extremidad inferior suprayacente, de modo que rote medialmente para descansar sobre la camilla, colocando al piriforme en ligero estiramiento. Si esto es demasiado incómodo debido a la presencia de puntos gatillo reactivos, puede colocarse un cojín bajo el miembro inferior flexionado (suprayacente) para sostenerlo y reducir la tensión en las fibras del piriforme.
- Se puede emplear una tela delgada o efectuar el trabajo a través de ropas o pantalones cortos, vestidos u otras ropas de grosor delgado.
- El fisioterapeuta está de pie frente al paciente a nivel de la parte superior del muslo o la cadera. Para efectuar el tratamiento también puede ponerse de pie detrás del paciente, en tanto esté cómodo y no se coloque en una posición forzada.
- El fisioterapeuta palpa la EIPS y el trocánter mayor. Se traza una línea imaginaria desde un punto inmediatamente caudal a la EIPS hasta el trocánter mayor, que representa la

deben tratarse en primer lugar las causas de la debilidad, antes de estirar mediante el uso de TEM.

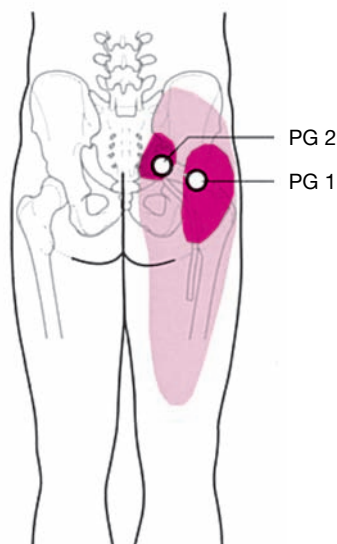


Figura 11.67. Cuando realiza el examen de esta región, el fisioterapeuta siempre debe tener en mente sus conocimientos acerca del curso del nervio ciático. Se muestra también la zona de referencia del piriforme (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

localización del músculo piriforme. Para confirmar la colocación correcta de la mano, pueden palparse las fibras inmediatamente cefálicas, que deberían constituir la superposición de los tres músculos glúteos, apreciablemente más gruesos. El piriforme se encuentra inmediatamente caudal a esta región de superposición.

- El pulgar, los otros dedos el codo bajo cuidadoso control o la barra presora plana pueden aplicarse de modo examinador y compresivo para evaluar bandas tensionales y regiones dolorosas. Cuando examina estos tejidos, el fisioterapeuta siempre debe tener en mente sus conocimientos acerca del curso del nervio ciático y la tendencia de éste al extremo dolor a la palpación cuando está inflamado (Figura 11.67).

- El tejido se palpa desde el vértice superior del trocánter mayor hasta el borde lateral del sacro, inmediatamente caudal a la EIPS. El movimiento de los dígitos palpatorios transversalmente a través de las fibras las identifica por lo general más claramente que el deslizamiento en su misma dirección. Si son muy dolorosas a la palpación, sólo se usará una compresión sostenida leve.

- La compresión sostenida puede ser empleada para tratar la isquemia, los puntos dolorosos y los puntos gatillo.

- Si se encuentran tejidos demasiado dolorosos a la palpación como para tolerar este proceso, pueden aplicarse repetidamente deslizamientos o roces lubricados directamente sobre la piel, desde el trocánter hacia el sacro. En una sesión futura, cuando el dolor a la palpación se haya reducido, deben intentarse nuevamente técnicas friccionales y compresivas.

- Los tejidos que rodean el trocánter mayor pueden ser examinados mediante fricción transversa. El fisioterapeuta enfrenta los pies del paciente y coloca sus pulgares (cada uno señalando la punta del otro) en la parte más craneal del tro-

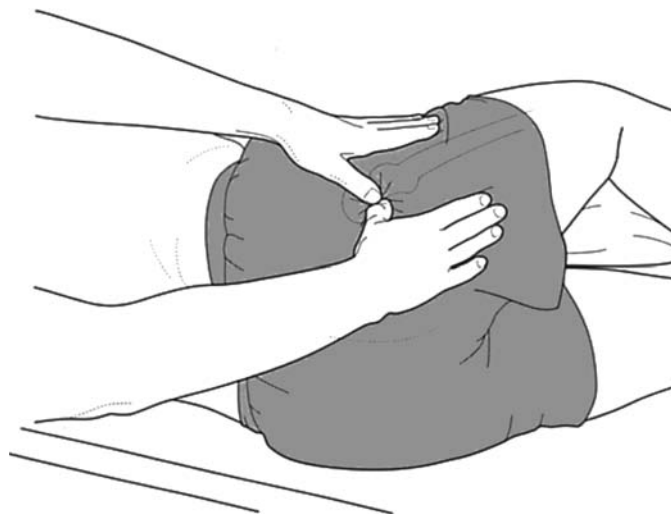


Figura 11.68. Los tejidos que se fijan al trocánter mayor pueden examinarse de forma semicircular.

cánter mayor. Compresión y fricción pueden utilizarse con un patrón semicircular en las inserciones del piriforme, el TFL, los glúteos y la cadera (Figura 11.68).



TEM en decúbito lateral y tratamiento compresivo del piriforme

- El paciente se encuentra en decúbito lateral, cerca del borde de la camilla, con el lado afectado hacia arriba y ambas extremidades inferiores flexionadas en cadera y rodilla.

- El fisioterapeuta está de pie mirando al paciente a nivel de la cadera. Coloca suavemente el vértice de su codo cefálico sobre el punto que se encuentra detrás del trocánter donde se inserta el piriforme (Figura 11.69).

- El paciente debe estar lo suficientemente cerca del borde de la camilla como para que el profesional establezca la pelvis contra su propio tronco. Al mismo tiempo, la mano caudal del fisioterapeuta coge el tobillo y lo usa para llevar el miembro inferior/cadera a rotación interna, quitando toda la inercia del piriforme.

- Se aplica cierto grado de compresión (suficiente como para causar molestia, pero no dolor) con el codo, durante 5 a 7 segundos, mientras el músculo se mantiene en un grado de estiramiento razonable, no excesivo.

- El fisioterapeuta mantiene contacto con el punto pero alivia la presión y pide al paciente que realice una contracción isométrica del piriforme (con 25% de la fuerza, durante 5 a 7 segundos) llevando la pierna hacia la camilla contra resistencia.

- Después de que la contracción cesa y el paciente se relaja, se lleva la extremidad inferior hasta su nueva barrera de resistencia, volviéndose a aplicar la presión con el codo.

- El proceso se repite hasta que no se obtiene más beneficio.

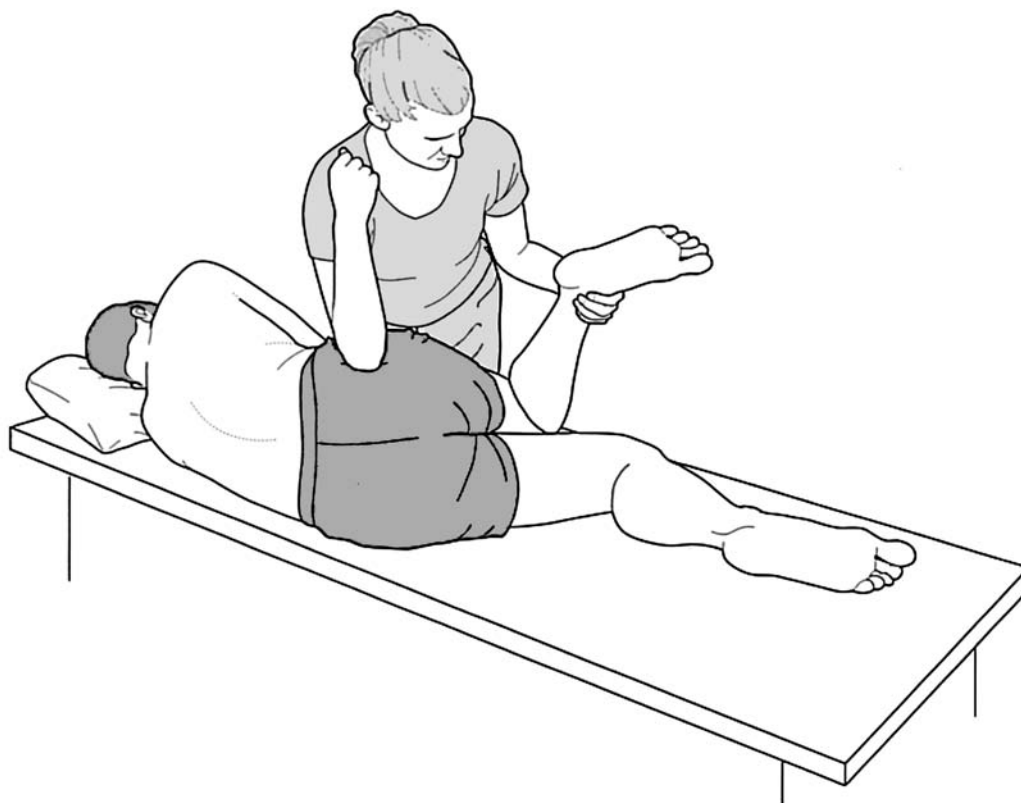


Figura 11.69. Compresión isométrica combinada (con presión mediante el codo) y tratamiento del piriforme mediante TEM en decúbito lateral. La presión es alternada con contracciones isométricas/estiramiento del músculo, hasta que no se obtiene más beneficio (adaptado de Chaitow, 2001).

Examen mediante TNM de las regiones iliolumbar, sacroilíaca y sacrotuberosa

Mientras que los músculos de la región sacroilíaca muy seguramente pueden ser fuente de movimiento indirecto de la ASI y producir su disfunción, el movimiento directo de la articulación no se considera inducido por los músculos. Señala Greenman (1996):

Las inserciones musculares en la cintura pélvica son extensas, pero los músculos que ejercen influencia directa sobre el movimiento sacroilíaco son difíciles de identificar. El movimiento del mecanismo sacroilíaco parece ser principalmente pasivo, en respuesta a la acción muscular en áreas circundantes.

Gran parte de la integridad de la región sacroilíaca depende de las estructuras ligamentarias que unen el sacro al hueso ilíaco. En la aplicación de la TNM clásica (norteamericana) se han usado descripciones que sugieren que se están tratando estructuras específicas, como los ligamentos pélvicos. Los autores de este texto se preguntan si cuando se usan protocolos de TNM en verdad son tratados directamente por ejemplo los ligamentos iliolumbares o sacroilíacos. Parecería más probable que, en tanto las técnicas de la TNM abordan en cierto grado los ligamentos, el dolor a la palpación y el do-

lor referido, provengan de estructuras miofasciales que cubren los tejidos ligamentarios o se fijan o asocian de alguna otra manera a ellos. Puesto que las técnicas descritas han demostrado ser beneficiosas para muchos pacientes se han incluido aquí, junto con la discusión de qué tejidos, además de los ligamentos, están siendo potencialmente abordados.

Región del ligamento iliolumbar

(Figuras 10.8 y 11.3)

Inserciones. Cinco bandas se extienden desde las puntas y los bordes de las apófisis transversas de L4 y L5 para fijarse a la cresta y la superficie interna del hueso ilíaco, con sus fibras inferiores uniéndose al ligamento sacroilíaco anterior y, lateralmente, envolviendo porciones de fibras del músculo cuadrado lumbar antes de insertarse en la cresta (Lee, 1999).

Inervación. Ramo dorsal de los nervios espinales (*Anatomía de Gray*, 1995); sin embargo, Bogduk (1997) destaca que su inervación precisa no se conoce, tratándose presumiblemente de los ramos dorsales o ventrales de los nervios espinales L4 y L5.

Tipo muscular. No aplicable.

Función. Estabilizan L5 sobre el sacro, principalmente evitando el deslizamiento anterior y resistiendo la flexión, la extensión, la rotación axial y la flexión lateral de L5 sobre S1.

Sinergistas. No aplicable.

Antagonistas. No aplicable.

Indicaciones terapéuticas

- Molestias en la región del ligamento.
- Dolor irradiado, con un patrón de «seudociática».

Notas especiales

Estos ligamentos son en gran parte responsables de mantener la estabilidad de la articulación lumbosacra. Bogduk (1997) ilustra y describe cinco partes del ligamento, que corren en sentidos superior, anterior, inferior, lateral y vertical. Observa que las fibras del cuadrado lumbar (CL) y de la porción lumbar del dorsal largo (*longissimus lumborum*) surgen del ligamento y que algunas fibras del CL quedan entre las porciones anterior y posterior de éste.

Vleeming *et al.* (1997) señalan: «Las bandas individuales son altamente variables en cuanto a su número y forma, pero constantemente se unen por arriba con los ligamentos intertransversos de las vértebras lumbares y por abajo con los ligamentos sacroilíacos (SI)». Asimismo expresan que las bandas tensionales ligamentarias forman «ganchos» por encima de las raíces nerviosas de L4 y L5, siendo éstos capaces de comprimirlas.

La detallada descripción de Bogduk (1997) acerca de las particularidades anatómicas del ligamento iliolumbar se destaca por centrarse en su misma existencia.

Un estudio halló que está presente sólo en adultos. En recién nacidos y niños en general estaba representado por un haz muscular. La interpretación ofrecida fue que este músculo es gradualmente reemplazado por tejido ligamentario... Hacia la tercera década de la vida la estructura es sustancialmente ligamentaria, si bien persisten algunas fibras musculares. Desde la quinta década el ligamento no contiene músculo, sino que muestra degeneración hialina. Desde la sexta, el ligamento muestra infiltración grasa, hialinización, degeneración mixoide y calcificación... Por el contrario, otro estudio negó inequívocamente la ausencia del ligamento iliolumbar en fetos. Halló que el ligamento está presente ya a las 11,5 semanas de gestación.

Lee (1999) y Vleeming *et al.* (1997) sugieren asimismo que la evaluación de este ligamento a partir de fibras de cuadrado lumbar ha sido refutada por su descubrimiento en el feto (Hanson y Sonesson, 1994; Uthoff, 1993).

Sin considerar cómo se desarrollan, las fuerzas sustanciales contra las cuales estos ligamentos actúan son obvias cuando se examinan las apófisis transversas de la vértebra L5. Bogduk (1997) afirma que «son diferentes de las apófisis transversas de cualquier otra vértebra lumbar», implicando su forma y grosor el «modelamiento del hueso en respuesta a las masivas fuerzas transmitidas a través de las apófisis transversas y el ligamento iliolumbar». Sus fuerzas estabilizantes son necesarias para resistir el deslizamiento hacia delante de L5 sobre la meseta sacra, así como la rotación axial, la flexión, la extensión y la flexión lateral de L5.

Cyriax (1982) presenta el controvertido punto de vista de que los ligamentos espinosos (con excepción del atlantooccipital y el atlantoaxial) no son fuente de dolor.

Me parece que existen evidencias considerables de que ni el hiperestiramiento ni la laxitud causan síntomas originados en el ligamento mismo... Sin embargo, debe parecerle improbable a la mayoría de los lectores que los ligamentos espinosos sean los únicos en todo el cuerpo a partir de los cuales no emane dolor alguno. Casi todos los observadores de este campo comparten puntos de vista directamente contrarios a los míos.

Sostiene esta perspectiva describiendo las condiciones que llevan a los ligamentos espinosos a estiramiento y relajación, así como la aparente ausencia de causa ligamentaria del dolor en cada caso. Con todo, finaliza la discusión de forma confusa cuando manifiesta: «Ninguno de estos factores altera mi acuerdo con Hackett y Ongley de que las inyecciones en los ligamentos constituyen un potente método para abolir el dolor de espalda».

Vleeming *et al.* (1997) ilustran el dolor referido a partir de ligamentos pélvicos con una extensa discusión sobre la naturaleza unilateral de estos patrones dolorosos (Figura 11.70).

El ligamento iliolumbar yace profundamente bajo la masa del erector de la columna y los músculos multifidos. Por consiguiente, es difícil determinar si el dolor producido durante la palpación (o aliviado por la infiltración) proviene del ligamento mismo o de tejidos cercanos. Señala Bogduk:

Otro factor que complica es que el ligamento iliolumbar no está completamente desarrollado hasta la tercera década y claramente no existe en adolescentes y adultos jóvenes; está representado por fibras musculares. Como consecuencia, una estructura que no existe no puede ser acusada de provocar dolor de espaldas ni puede ser infiltrada.

Los autores están de acuerdo en que una estructura inexistente no puede ser una causa, pero debe señalarse que los elementos precursores de este ligamento sí existirían (suponiendo que dichos tejidos fuesen la fuente del dolor) y por cierto podrían ser factores contribuyentes. El tratamiento (se trate de inyección, métodos manuales o algún otro), por tanto, puede ofrecer alivio sintomático. Aunque no sea posible identificar la estructura específica que causa un dolor particular, el alivio experimentado por muchos pacientes tras la aplicación del siguiente protocolo de TNM para el «ligamento iliolumbar» es testimonio de su validez.



TNM para la región del ligamento iliolumbar

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie del lado a tratar, a nivel de la cintura.
- Para tratar la región del ligamento iliolumbar (LIL) mediante TNM se sugiere en primer término una aplicación amplia sobre la zona en general del LIL, a fin de evaluar la posible superposición de fibras fusionadas del cuadrado lumbar, el multifido y el iliocostal lumbar. Este paso puede ser realizado con el pulgar o una barra presora de superficie plana.

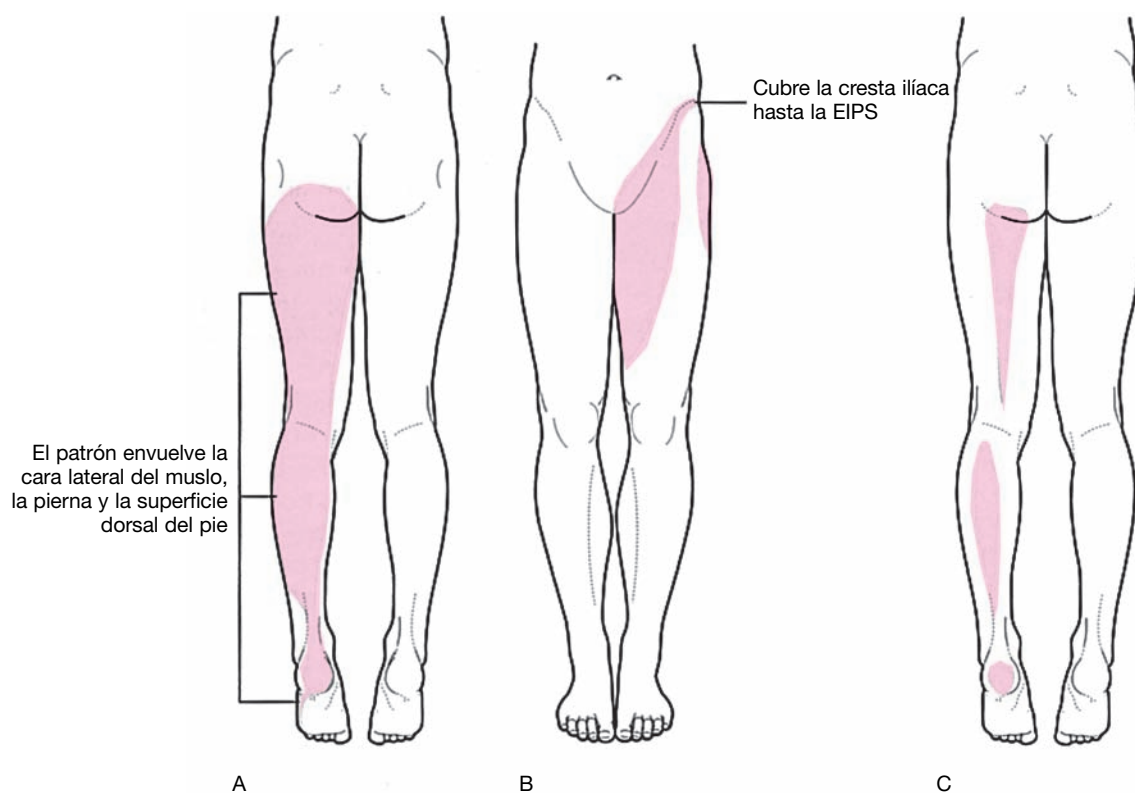


Figura 11.70. Patrones de dolor referido de A) ligamento sacrotuberoso, B) ligamento iliolumbar y C) ligamento sacroespinoso (adaptado de Vleeming *et al.* 1997).

- Para localizar la región del ligamento, el pulgar de la mano caudal del fisioterapeuta se coloca sobre la EIPS y el índice de la misma mano sobre la apófisis espinosa de L5. La superficie plana del extremo de la barra presora, la cual es sostenida por la mano cefálica del fisioterapeuta (o bien el otro pulgar del fisioterapeuta), se coloca a mitad de camino entre estos dos relieves. Se localiza así aproximadamente el borde craneal del sacro. Cuando se aplica presión a los tejidos (hacia el piso) debería sentirse la resistencia ósea del sacro a través de los tejidos musculares y ligamentarios suprayacentes.

- Se hace recorrer entonces a la barra presora el ancho de un pulgar, aplicándose presión nuevamente para determinar si se ha localizado la base sacra. De ser necesario, vuelve a moverse la punta hasta que «se hunda» en los tejidos, sin que se detecte una resistencia ósea apreciable. Si está correctamente colocada, la barra presora descansa ahora inmediatamente cefálica a la base del sacro y superficial respecto al ligamento iliolumbar, encontrándose los tejidos musculares entre la punta de la barra y el ligamento (Figura 11.71).

- Se aplica presión en sentido vertical (perpendicular al cuerpo), suficiente como para hundirla a través de los tejidos musculares de cubierta y a través de ellos (si no son demasiado dolorosos a la palpación). Si el paciente comunica dolor a la palpación o referido, la presión se mantiene durante 12 a 20 segundos, tiempo durante el cual el dolor a la palpación (y el referido, si está presente) deberían decrecer sustancialmente.

- Puede efectuarse ahora un examen más preciso con la barra presora biselada (a veces puede utilizarse con éxito un pulgar) intentando moverla lateralmente alrededor de los

músculos suprayacentes y por debajo de ellos. Se suponía antes que esta presión hace contacto directo con el ligamento, pero en opinión de los autores la fuente de dolor o de patrones de referencia puede estar constituida en realidad por los músculos que se fijan a él, a saber el multifido, el iliocostal lumbar y el cuadrado lumbar, o por fibras de ellos que lo cubren.

- El fisioterapeuta coloca luego la pequeña barra presora (o el pulgar) bajo el borde lateral del erector de la columna y palpa en búsqueda de fibras ligamentarias (Figura 11.72). Una estructura pequeña y dura, orientada en sentido diagonal, cuya calidad palpatoria es claramente diferente de la de los tejidos musculares u óseos (más resistente que el músculo pero no tan dura como el hueso, con una calidad suave, casi resbaladiza) es, se supone, el ligamento iliolumbar (de hecho, la confirmación de qué tejido es no es posible sin un examen sofisticado). La presión estática (mantenida durante 12 a 20 segundos) o la fricción (si no resulta demasiado dolorosa) aplicadas mediante la barra presora biselada o el pulgar producen usualmente una rápida disminución de la sensibilidad o de los patrones de referencia de dolor (por lo general de tipo ciático).

Región de los ligamentos sacroilíacos

(Figura 11.4)

Inserciones. *Ligamento sacroilíaco anterior.* Ligamentos ventrales que cursan entre el sacro y el ilion.

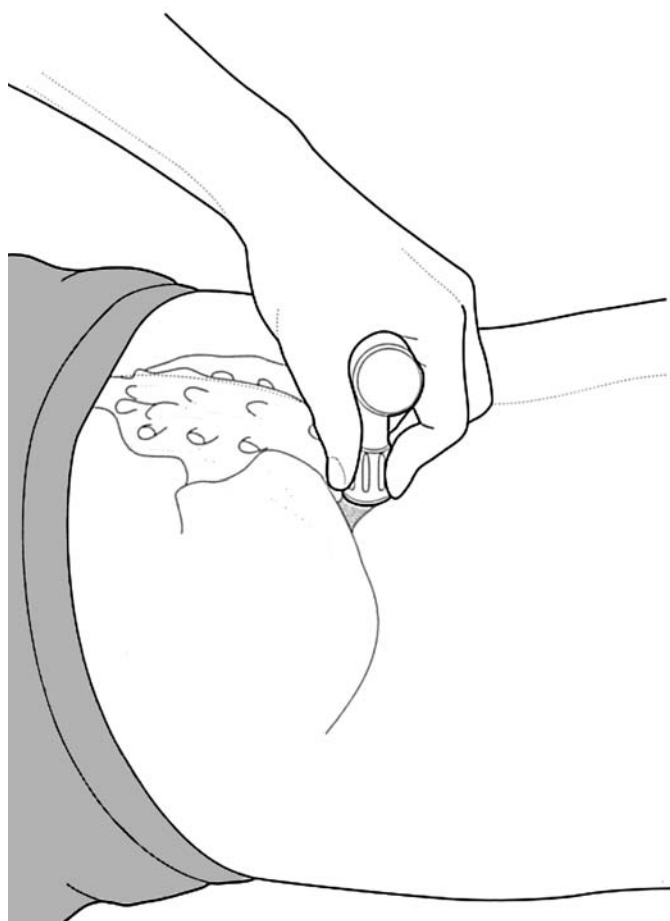


Figura 11.71. Una evaluación general en la región del ligamento iliolumbar incluye los músculos que lo cubren.



Figura 11.72. Una evaluación más precisa y directa aborda el ligamento iliolumbar desde un costado, intentando rodear el borde lateral del erector de la columna.

Ligamento sacroilíaco interóseo. Profundamente colocadas, estas fibras unen las superficies articulares del hueso ilíaco y el sacro entre sí y «rellenan completamente el espacio entre la cresta sacra lateral y la tuberosidad ilíaca» (Lee, 1999).

Ligamento sacroilíaco posterior. La porción corta se une a las apófisis articulares superiores y el borde lateral de la mitad superior del sacro a la cara medial del ilion; la porción larga cursa verticalmente desde la porción lateroinferior de la cresta sacra hasta la EIPS y la cresta ilíaca, fusionándose algunas de sus fibras en la fascia toracolumbar y la aponeurosis del erector de la columna (Levangie y Norkin, 2001), mientras otras son cubiertas por la fascia del glúteo mayor (Lee, 1999). El ligamento sacrotuberoso se mezcla con algunas fibras de esta porción larga posterior.

Inervación. No está clara y es debatible, describiendo diversas fuentes una cantidad de nervios de L2 a S3 (Bogduk, 1997).

Tipo muscular. No aplicable.

Función. Une las superficies articulares del ilion y el sacro, preservando la integridad de la ASI en sus diversos movimientos (menores).

Sinergistas. No aplicable.

Antagonistas. No aplicable.

Indicaciones terapéuticas

- Molestias en el sacro.
- Dolor en la ASI.
- Polaquiuria.
- Cólicos menstruales dolorosos.

Notas especiales

Los ligamentos sacroilíacos (LSI) están diseñados para preservar la integridad de la articulación sacroilíaca (ASI) durante los complejos movimientos en los que participa. Si bien no hay músculos que muevan la ASI de forma activa y directa, las superficies articulares sí se mueven entre sí, principalmente en respuesta a la posición del tronco y las extremidades inferiores. La ASI tiene por objeto aliviar la tensión en el anillo pélvico, siendo la naturaleza de los movimientos sacroilíacos coherente con este propósito (Bogduk, 1997).

Una información más completa acerca de la articulación sacroilíaca se ha expuesto anteriormente en este capítulo, incluidas su anatomía y la descripción de diversas características biomecánicas disfuncionales asociadas con ella. La siguiente aplicación de TNM a la región de los ligamentos sacroilíacos aborda claramente también los músculos que se fijan al sacro o sus ligamentos suprayacentes, en especial el multífido y el grupo erector de la columna. Los puntos gatillo de la región pueden estar incluidos dentro de estos componentes miofasciales o posiblemente en los ligamentos. Se sabe que hay puntos gatillo ligamentarios (Travell y Simons, 1992), pero no se han establecido claros patrones de referencia de puntos gatillo desde los ligamentos sacroilíacos.

• Al preparar los pasos siguientes, puede aplicarse de modo suave pero firme un rodamiento sobre la piel que cubre el sacro. Se ha hallado que esto crea una modificación significativa (y rápida) «de las adherencias», así como una reducción del dolor palpatorio en los tejidos.

- Si se encuentra que los tejidos son excepcionalmente dolorosos a la palpación, las técnicas friccionales pueden ser sustituidas por roces deslizantes durante una o dos sesiones, hasta que el estado de los tejidos haya cambiado lo suficiente como para tolerar el examen.

- Si los tejidos muestran signos de inflamación subyacente (enrojecidos, calientes, tumefactos, con dolor extremo a la palpación, etc.), se recomiendan aplicaciones de hielo y técnicas de drenaje linfático hasta la disminución de los signos inflamatorios. Los pasos que siguen están contraindicados en tejidos inflamados, ya que estos movimientos podrían provocar una inflamación mayor.



TNM para la región sacra

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie del lado a tratar, a nivel de la cintura.

- En los pasos siguientes, el pulgar o la punta de otro dedo pueden ser sustituidos por la punta de la barra presora biselada; sin embargo, se ha sabido que esta última reproduce patrones de referencia (en especial a lo largo de los tubérculos sacros) no provocados por la punta del dedo, presumiblemente debido a las diferencias de tamaño. La punta de la barra presora biselada se sostiene de modo tal que el borde mayor de la punta quede paralelo a los tubérculos sacros, con el manguito de la barra sostenido en un ángulo de 45° respecto a la vertical. La punta se coloca en el extremo más cefálico del sacro, de forma que toque el borde lateral de los tubérculos sacros. Los tejidos fijados a estos exhiben a menudo significativos patrones de referencia, que probablemente sean producidos por los puntos de fijación del erector de la columna o el multifido.

- Cuando se llevan a cabo los pasos siguientes, la presión siempre debe ser tolerable y obtener una puntuación de no más de «7» en la escala de molestia del paciente (pág. 197).

- Se utiliza un lápiz dermatográfico para marcar la localización de los tejidos dolorosos a la palpación o aquellos que producen dolor o sensaciones referidos. El fisioterapeuta debe volver a marcar los puntos varias veces antes de completar la sesión.

- La punta de la barra presora se mueve según un patrón friccional repetitivo en sentido caudal mientras presiona a través de la piel los tejidos subyacentes. En este caso, la piel se moverá junto con la barra presora, de modo que el efecto consiste en deslizar la piel y la punta a través de los tejidos subyacentes. Cada punto es friccionado realizando de 6 a 8 repeticiones del movimiento de la punta (Figura 11.73).

- La barra presora es alzada y trasladada caudalmente a un ancho de pulgar, abordando la siguiente sección de fibras.

- La punta se mueve a intervalos del ancho de un pulgar, friccionando los tejidos subyacentes hasta alcanzar el cóccix. La presión sobre éste se evitará, de manera que la última sección tratada se encuentra inmediatamente antes de la articulación sacroilíaca.

- La barra presora retorna ahora a la parte más alta del sacro y se mueve hacia el costado, a razón del ancho de la punta. La siguiente franja de tejidos es tratada de la manera descrita, siendo la única diferencia que la barra presora se

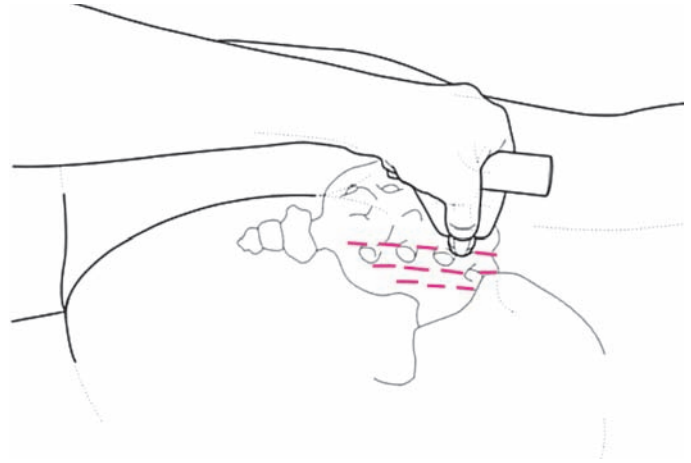


Figura 11.73. Patrón de examen de la región de los ligamentos sacroilíacos mediante la barra presora de punta biselada. Los tejidos suprayacentes incluyen el multifido y el erector de la columna.

sostiene verticalmente a 90° y se halla ahora a una distancia de la línea media igual a dos anchos de su punta.

- El examen de toda la superficie posterior del sacro se lleva a cabo de modo similar. Lo usual son dos, tres o cuatro columnas de aplicación, de acuerdo con el ancho del sacro. Se tendrá cuidado de evitar la presión directa sobre la ASI.

- Pueden descubrirse patrones de referencia adicionales colocando la punta de la barra presora perpendicular a los tubérculos sacros y entre ellos, friccionando de manera similar a la descrita.

- Si el fisioterapeuta ha marcado todos los sitios de dolor a la palpación, los patrones pueden ser revisados para proporcionar indicios acerca de la fuente de dolor. Así por ejemplo, un patrón de medial a lateral implica los ligamentos, ya que éste es su curso; en cambio, un patrón vertical podría significar disfunción del erector de la columna, dado que sus fibras están más inclinadas en sentido vertical.

- Si se marcasen todas y cada una de las aplicaciones de la punta (para obtener un efecto visual), se obtendría un patrón uniforme, sin brechas o espacios entre las aplicaciones de la punta.



Liberación posicional para los ligamentos sacroilíacos (Figura 11.74)

- Esta técnica es ideal para problemas agudos en los que los métodos invasivos podrían ser mal tolerados, o después de otras formas de tratamiento, para calmar los tejidos afectados.

- El paciente se encuentra en posición prona y el profesional está de pie del lado contrario al ligamento SI afectado, a nivel de la pelvis, a la que mira.

- La mano caudal sostiene la pelvis contralateral con los pulpejos de los dedos encorvados bajo el área de la EIAS.

- La mano craneal se coloca de tal modo que el talón de la mano se encuentre sobre el sacro y lo estabilice, mientras



Figura 11.74. Liberación posicional de los ligamentos sacroilíacos. El fisioterapeuta palpa un punto doloroso sobre el ligamento mediante el dedo índice de su mano cefálica, mientras efectúa en sintonía fina el posicionamiento de la pelvis con su mano caudal (adaptado de Deig, 2001).

los dedos palpan el punto más doloroso, sobre el ligamento sacroilíaco.

- Se solicita al paciente que valore la molestia percibida como «10» e informe de los cambios en la puntuación al introducir el posicionamiento.
- El fisioterapeuta suelta la pelvis de la camilla y sintoniza finalmente el posicionamiento, ligeramente craneal o ligeramente caudal, con más o menos compresión medial, hasta que la puntuación comunicada descienda a «3» o menos.
- El talón de la mano sobre el sacro puede alterar su ángulo de presión para lograr un posicionamiento mediante sintonía fina.
- La posición final de comodidad se mantiene durante no menos de 90 segundos antes de volver lentamente a la posición inicial.

Ligamento sacrotuberoso (Figura 11.4)

Inserciones. *Sacrotuberoso.* Banda lateral, de la EIPS a la tuberosidad isquiática; banda medial, de las vértebras coccígeas a la tuberosidad isquiática; banda superior, de la EIPS a las vértebras coccígeas; bandas centrales, desde la banda lateral para fijarse a la porción lateral de la cresta sacra.

Sacroespinoso. Del ángulo inferolateral del sacro y las vértebras coccígeas y la cápsula de la ASI a la espina isquiática, profundamente respecto al ligamento sacrotuberoso.

Inervación. No está clara y es debatible, describiendo diversas fuentes una cantidad de nervios de L2 a S3 (Bogduk, 1997).

Tipo muscular. No aplicable.

Función. Estabilizar el sacro contra la nutación excesiva.

Sinergistas. No aplicable.

Antagonistas. Porción larga del ligamento SI dorsal, que resiste la contranutación.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor coccígeo.
- Dolor isquiático.
- Dolor isquiático en posición sedente.
- Dolor en la cara posterior del muslo, la pantorrilla y la parte baja del pie («seudociática»).
- Parestesias cutáneas que cubren las partes medial e inferior de la nalga por atrapamiento nervioso (ver más adelante) (Lee, 1999).

Notas especiales

El gran ligamento sacrotuberoso (LST) es fácilmente palpable a través del glúteo mayor que lo cubre. En su curso desde la tuberosidad isquiática hasta el ilion, el sacro y el cóccix, el ligamento sacrotuberoso transforma la escotadura ciática en un gran agujero ciático, que es delimitado además por el ligamento sacroespinoso en los agujeros ciáticos mayor y menor.

Las fibras del tendón del bíceps femoral se unen a menudo con el ligamento sacrotuberoso y a veces se saltan la fijación isquiática para fijarse directamente en el ligamento, lo que brinda al bíceps femoral influencias tensionales significativas sobre el sacro y las regiones lumbares por vía del complejo ligamentario. Las fibras del glúteo mayor se fijan a la mitad superior de la cara posterior del ligamento; a veces, el piriforme se fija a su superficie anterior; los tendones del multífido pueden unirse a su superficie superior (Lee, 1999).

Ocasionalmente el ligamento es penetrado por los ramos del haz neurovascular glúteo inferior. Lee (1999) observa lo siguiente:

El ligamento es horadado por el nervio perforante cutáneo (S2, S3), que luego se enrolla alrededor del borde inferior del músculo glúteo mayor para inervar la piel que cubre las partes medial e inferior de la nalga, lo que quizá sea fuente de parestesias cuando queda atrapado.

Puesto que la tensión asimétrica de los ligamentos sacrotuberosos es un signo positivo de disfunción por desplazamiento del hueso coxal (Greenman, 1996), la palpación de las tuberosidades isquiáticas para saber si se encuentran niveladas, así como la palpación de los ligamentos en búsqueda de su simetría funcional, pueden proporcionar indicios acerca de que un ligamento tensionado sea parte de un síndrome de atrapamiento.

Profundamente respecto al ligamento, el obturador interno cursa a través del agujero ciático menor. El agujero está estrechamente circunvalado por los ligamentos suprayacentes (sacrotuberoso y sacroespinoso), que «no dejan espacio para la expansión del músculo... Puesto que estos dos ligamentos se fusionan entre sí, no queda espacio disponible para el alivio de la presión si el agujero queda completamente ocupado». Si el obturador interno se acorta y protruye o desarrolla puntos gatillo, el nervio y los vasos pudendos son vulnerables al atrapamiento, siendo el resultado el dolor o la disestesias perineales (Travell y Simons, 1992).

Si bien los puntos gatillo de este ligamento no han sido claramente determinados, nuestra experiencia clínica sugiere que es probable la participación de una actividad reflexóge-

na de origen ligamentario en la producción del dolor en la región de la nalga, el dolor en el sacro y el dolor referido de la «seudociática», que baja por la cara posterior del muslo y la pierna. Aun cuando no se ha establecido claramente que estos síntomas provengan de puntos gatillo dentro del ligamento, el patrón de referencia responde de manera similar a los puntos gatillo cuando se aplica presión sostenida, en particular sobre la superficie anterior de los ligamentos. Vleeming *et al.* (1997) ilustraron los patrones dolorosos referidos de los ligamentos sacrotuberoso y sacroespinoso, que han sido incorporados a los patrones de referencia presentados en la Figura 11.70.

Al buscar vínculos relacionados con los problemas de la zona lumbar, Liebenson (2000) observa que la palpación del reflejo de Silverstolpe es un paso importante (véanse su descripción e ilustración en la pág. 229).

Por lo general hay puntos dolorosos en la nalga y la parte superior del cóccix y el ligamento sacrotuberoso (siendo extremadamente dolorosos)... El tratamiento del ligamento sacrotuberoso usualmente elimina el punto gatillo y sus síntomas relacionados (Silverstolpe, 1989; Silverstolpe y Hellsing, 1990).

Destaca este autor que los síntomas incluyen dolor lumbar, dolor coccigeo, dolor pseudovisceral y disfonía.

La dimensión emocional

En nuestra experiencia, la palpación y la aplicación clínica de la TNM en el área que incluye la superficie anterior del ligamento sacrotuberoso provoca a menudo la liberación de emociones, recuerdos y un virtual flujo de sentimientos surgidos del paciente. En nuestra práctica, estas liberaciones emotivas se asocian con frecuencia con las experiencias del paciente de haber sufrido abusos físicos o sexuales de niño o adulto, surgiendo las emociones a la superficie a veces en

forma abrupta, sin advertencia para el paciente o el fisioterapeuta. Se requiere una aguda conciencia y sensibilidad por parte del fisioterapeuta ante la posibilidad de que esto ocurra, ya que deberá reducir su contacto firme sobre el ligamento, quitando suavemente la mano y colocándola sobre la región de la cadera, a fin de evitar una mayor estimulación hasta tanto las emociones de la persona se hayan estabilizado. Debe evitarse la remoción brusca de todo contacto manual, ya que puede sobresaltar al paciente.

Si bien la liberación emocional no constituye la intención directa del procedimiento, es importante conocer su relación con los patrones de contención en la región. Si la liberación emocional aparece, la mejor respuesta que el profesional puede dar es mostrarse consciente y preocupado (sin involucrarse en la «historia» que surge, y que será mejor manejada por un profesional entrenado para ello) y ayudar a la persona a mantener un patrón respiratorio calmante.

Recomendamos firmemente que el fisioterapeuta (a menos que esté debidamente licenciado y entrenado en la atención de la salud mental) evite involucrarse en conversaciones respecto a los antecedentes, las circunstancias o la naturaleza de los daños descritos por la persona, aunque permitiéndole hablar. Tratar de «ayudar» al paciente analizando o incluso simplemente interactuando puede tener efectos adversos. La mejor respuesta que el fisioterapeuta puede brindar es mantener él mismo un ciclo respiratorio fluido, en tanto estimula al paciente a hacer lo mismo. Durante la sesión o a su finalización puede ofrecerse a la persona una derivación profesional, de modo que pueda abordar los componentes emocionales junto a un especialista de la salud mental.

El contexto más amplio de la conexión entre los problemas lumbares y pélvicos y las emociones se detalla en el Cuadro 11.6.

Cuadro 11.6. Emociones, espalda y pelvis: el puño inferior de Latey

Latey (1979, 1996) describió patrones de distorsión observables y palpables que coinciden con problemas clínicos particulares. Utiliza para describir estas modificaciones características la analogía de los «puños cerrados». Explica que abrir un puño se correlaciona con la relajación fisiológica, en tanto el puño cerrado indica fijeza, rigidez, músculos hipercontraídos, torbellino emocional, retirada comunicacional, etc. El fracaso en la experiencia emocional conduce a la supresión de la actividad y por último a la contracción crónica de los músculos que se habrían debido emplear si las emociones con que se relacionan se hubiesen expresado (por ejemplo, ira, miedo, rabia, etc.). Latey señala que todas las áreas corporales que producen sensaciones que despiertan excitación emocional pueden reducir el aporte sanguíneo, debido a la contracción muscular. Cuando se consideran las causas de hipertonía y acortamiento muscular –o la disfunción circulatoria–, deben investigarse los factores emocionales.

Patrones de contracción

Lo que se observa varía según cada persona, de acuerdo con el estado de su mente y su bienestar. Aparentemente existe un registro o patrón psicofísico de las respuestas del paciente, sus acciones, transacciones e interacciones con su ambiente. Los patrones de

contracción hallados parecen estar en relación directa con los factores inconscientes del paciente y proporcionan una vía confiable para la investigación, la detección y el tratamiento.

Uno de los conceptos de Latey se refiere al mecanismo que conduce a la contracción muscular como medio de enmascaramiento de una andanada sensorial resultante de un estado emocional. Latey describe ejemplos que podrían tener impacto en el funcionamiento de la zona lumbar y pélvica:

- Una sensación que podría originarse en la boca del estómago, oculta por la contracción de los músculos adheridos a las costillas inferiores, el abdomen superior y la unión entre el tórax y la porción inferior de la columna vertebral.
- Sensaciones genitales y anales, que podrían ser ahogadas por la contracción de la musculatura de la cadera, las piernas y la región lumbar.

Tres puños

Al evaluar estos patrones de tensión muscular y otros más en relación con estados emocionales, Latey divide el cuerpo en tres regiones, que describe como:

- *Puño superior*, que incluye cabeza, cuello, hombros, brazos, parte superior del tórax, faringe y mandíbula. (Continúa)

Cuadro 11.6. Emociones, espalda y pelvis: el puño inferior de Latey (continuación)

- *Puño medio*, centrado principalmente en la parte inferior del tórax y la superior del abdomen.
- *Puño inferior*, que se centra sobre todo en el funcionamiento de la pelvis.

El puño inferior

El puño inferior describe el funcionamiento muscular de la pelvis, la zona lumbar, la parte inferior del abdomen, caderas, miembros inferiores y pies, con su significado mecánico, médico y psicosomático.

Latey identifica como componente central de esta región el diafragma pélvico, que se estira al atravesar el estrecho inferior de la pelvis, formando el piso de la cavidad abdominal. El periné permite la salida de intestinos, vagina y tracto urinario, así como de los vasos sanguíneos y nervios para los genitales, siendo controlada cada abertura por poderosos esfínteres musculares, que pueden ser comprimidos por la contracción de la vaina muscular.

Cuando nuestras emociones nos hacen contraer el estrecho inferior de la pelvis se pone en juego otro grupo de unidades musculares, lo que incrementa la presión en el área desde el exterior. Son éstos los músculos que aducen los muslos e inclinan la pelvis hacia delante y rotan los miembros inferiores hacia dentro, aumentando notablemente las fuerzas compresivas sobre el periné, en particular si las extremidades inferiores están cruzadas. La impresión que esto crea es de «cierre alrededor de los genitales», y se observa fácilmente en bebés y niños menores cuando están ansiosos o en peligro de orinarse.

Otro patrón observado a veces es de tensión en los músculos de las nalgas, que actúan reforzando la tensión perineal desde atrás. Esto tiende a comprimir el ano más que los genitales y produce un cuadro postural diferente. Las modificaciones posturales y las sensaciones de tensión, fuerza y debilidad en diferentes partes del cuerpo son fáciles de experimentar.

Problemas en el puño inferior

Los problemas de naturaleza mecánica asociados con contracciones en el puño inferior son diversos, a saber,

extremidades inferiores rotadas hacia fuera y «rodillas en tijera», articulaciones de las rodillas inestables o posición de pie estática con pies torcidos hacia dentro, dando como resultado arcos aplanados. También es probable que haya una alteración mecánica de las articulaciones de las caderas debido a compresión e hipercontracción de músculos mutuamente opuestos.

La cadera es forzada dentro de su propio cuenco, los músculos se acortan y hay pérdida de rotación y de la capacidad de separar las piernas, mientras el movimiento hacia atrás queda limitado. Da comienzo un uso desnivelado, con resultados finales a largo plazo que serán obvios. Si esta situación se inicia en la niñez, la alteración puede incluir deformidades de la articulación esférica de la cadera.

Asimismo, están comprometidos los músculos de la zona lumbar, lo cual puede representar el comienzo de dolor lumbar crónico, disfunción pélvica, problemas coccígeos y trastornos disciales. Los músculos abdominales quedan automáticamente afectados, ya que se conectan con las modificaciones en la función respiratoria, procedentes de la imposibilidad para el diafragma inferior de relajarse y permitir el curso normal del movimiento.

Las complicaciones médicas que pueden surgir a partir de estas modificaciones musculares incluyen principalmente la función circulatoria, ya que la circulación pélvica es vulnerable a la estasis. Aumenta la probabilidad de hemorroides, venas varicosas y constricción uretral, así como de uretritis y problemas prostáticos. Todas las formas de problemas ginecológicos son más frecuentes, e incluso el parto se hace más difícil.

Latey describe asimismo lo que él llama las «características de abstinencia», que aun superficialmente son de fácil reconocimiento: «el tono muscular desvitalizado y apagado, la flaccidez desvitalizada de grandes superficies musculares (o la rigidez espástica), o el estado fibroso duro desvitalizado de las posturas musculares residuales profundas (con la posible excepción de los músculos de cabeza y cuello)».

Se insta a los fisioterapeutas a tener en cuenta los conceptos de Latey al evaluar el cuerpo y trabajar con él.

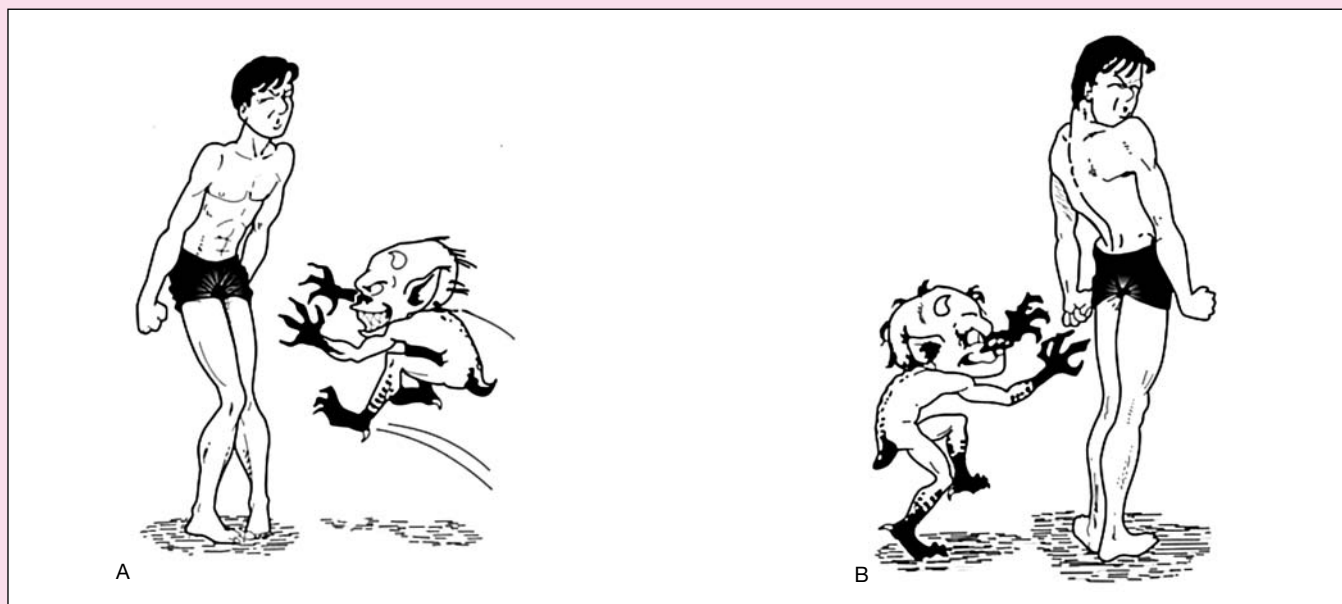


Figura 11.75. A. Puño inferior, cara anterior. B. Puño inferior, cara posterior (reproducido con permiso de *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 1996; 1[1]:49, con agradecimiento al artista Maxwell John Phipps).



Método del ligamento sacrotuberoso: posición prona

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie del lado a tratar, a nivel de la parte superior del muslo y mirando hacia la cabeza del paciente.
- Usualmente los pasos siguientes pueden aplicarse a través de pantalones cortos, prendas interiores o sábanas muy delgadas. Si la sábana debe quitarse, se la plegará separándola de una región glútea por vez, de modo que el otro lado quede vestido, lo que proporcionará al paciente una sensación de privacidad.
- Se localiza la superficie inferior de la tuberosidad isquiática, inmediatamente craneal al pliegue glúteo.
- Mediante el contacto con sus puntas los pulgares se colocan aproximadamente a 5 cm en dirección craneal respecto a ese punto, palpándose el ligamento sacrotuberoso mediante un movimiento deslizante de medial a lateral de los pulgares que atraviese la cara posterior del ligamento, más bien redondeada (el ligamento se siente tubular).
- Al aplicar presión digital creciente al ligamento subyacente, se pide al paciente que informe de todo dolor a la palpación, dolor referido o parestesia. Los pulgares pueden deslizarse ida y vuelta atravesando el ligamento de manera friccional, o si se encuentra que el ligamento es doloroso a la palpación, pueden aplicarse en cambio compresiones sostenidas (Figura 11.76).
- Los pulgares se mueven hacia el sacro a pequeños intervalos (el ancho de un pulgar por vez), aplicándose la compresión y/o fricción a cada localización, hasta que se alcanza la superficie lateral del sacro. La mitad superior del ligamento está cubierta por el glúteo mayor, que puede ser doloroso a la palpación incluso si el ligamento no lo es.
- El fisioterapeuta modifica ahora su posición para enfrentar la cadera ipsolateral, con el fin de abordar la superficie lateral del ligamento. Los pulgares del fisioterapeuta se colocan sobre la superficie lateral del ligamento, que se encuentra aproximadamente 2,5 cm más lateral que las áreas a las que se aplicaron los pasos anteriores (Figura 11.77).
- Se aplica fricción en sentido craneocaudal deslizando



Figura 11.76. Palpación de la porción posterior del ligamento sacrotuberoso conseguida a través del músculo glúteo mayor.



Figura 11.77. La porción lateral del ligamento puede presentar sensibilidad dolorosa a la palpación o patrones de referencia no hallados en la cara posterior.

los pulgares ida y vuelta a lo largo de la superficie lateral del ligamento. Los pulgares también pueden aplicar la fricción transversalmente a través del ligamento, en tanto se tenga en cuenta la localización y situación actual del nervio ciático.

PRECAUCIÓN. Al abordar la cara anterior del ligamento, el fisioterapeuta debe llevar guantes (quirúrgicos) de nitrilo o vinilo a fin de evitar el contacto con bacterias. Deben quitarse de las manos todos los residuos oleosos antes de tocar el látex, ya que el aceite lo destruye por contacto. Véanse en el Volumen 1, Cuadro 12.9, las advertencias referidas a las alergias al látex, que pueden significar un serio riesgo para la salud de algunas personas, en particular las que tengan con él un contacto repetido. El uso de guantes de vinilo o nitrilo de alta calidad puede ser la mejor forma de proteger tanto al paciente como al fisioterapeuta de una exposición innecesaria al látex.

- Los pasos que siguen pueden aplicarse por lo general a través de una tela. Si ésta debe ser quitada, se expondrá sólo una región glútea por vez. La vestimenta estrecha no procura una barrera suficiente a la transmisión de bacterias o virus, de manera que se requieren guantes protectores, en especial cuando se toma contacto con la superficie anterior del ligamento.

- Cuando se trabaja a través de telas se recomienda que éstas sean delgadas. El grosor de una toalla incluso de poco espesor no es recomendable, ya que interfiere con la palpación y rellena el espacio que se intenta ocupar con el pulgar.

- El fisioterapeuta vuelve a colocarse del lado opuesto del paciente, usando guantes protectores. A menos que esté contraindicado por el dolor cervical o la oclusión de la arteria vertebral, se gira la cabeza del paciente para que encare hacia el profesional, apoyada en la camilla, de modo que las respuestas verbales del paciente puedan oírse y sea posible observar su rostro en búsqueda de signos de respuesta emocional.

- De pie a nivel de la cadera contralateral, el fisiotera-

peuta cruza hacia el lado a tratar. El pulgar de su mano craneal localiza la punta del cóccix en tanto los demás dedos de esa mano palpan en búsqueda de la tuberosidad isquiática. El fisioterapeuta lleva a cabo la palpación de la superficie anterior del ligamento con su mano caudal.

- Manteniendo bajo el codo, el pulgar de la mano caudal (el pulgar señalando hacia la camilla) se coloca entre el cóccix previamente localizado y el isquion, en la zona medial del montículo glúteo. La mano caudal está relajada y no ejerce presión al situar el pulgar en posición.

- Una vez localizados apropiadamente los relieves de referencia anatómicos, la mano craneal puede ser empleada para retraer suavemente el glúteo mayor, alejándolo ligeramente de la línea media.

- A medida que la mano caudal se desliza muy suavemente hacia la camilla y a lo largo de la porción medial del ligamento sacrotuberoso, se libera la tensión sobre el glúteo mayor, con lo que el pulgar aleja el exceso de tejido. Esto ayuda a evitar que se imponga tensión a los tejidos sensibles que rodean el ano, lo cual puede ser extremadamente molesto para el paciente. De hecho, estos pasos (si son aplicados con suavidad) no deberían causar incomodidad al paciente más allá del dolor a la palpación producido por el ligamento o los músculos circundantes.

- Mientras el pulgar se desliza hacia delante a lo largo de la superficie medial del ligamento sacrotuberoso debe sentirse el borde más anterior de éste. Dicha localización es usualmente sentida como una indentación o «conducto» que corre por debajo del ligamento. Si bien no es un túnel en el que el pulgar se introduzca como en un guante, hay una indentación palpable hacia la cual el pulgar puede ser presionado suavemente, posicionado de manera tal que su pulpejo quede sobre la superficie anterior del ligamento. Deben evitarse el ano y el recto, deslizando el pulgar lateralmente dentro de ese «conducto» antes de alcanzar esos tejidos (Figura 11.78).

- La meta consiste en deslizar con suavidad el pulgar tratando en sentido lateral dentro del «conducto», el cual, a menos que esté ocupado por un abultamiento excesivo del obturador interno, usualmente acomodará la mayor parte del pulgar. Una vez así posicionado, se ejerce suave presión sobre la superficie anterior del ligamento llevando el pulgar al cielo. La presión debe ser leve, aumentando gradualmente sólo hasta que el paciente sienta una leve molestia.

- La angulación del pulgar puede ser controlada por la posición de la mano con el fin de abordar tres segmentos ligamentarios de un ancho igual a por lo menos tres anchos de pulgar: uno en el centro de la porción palpable del ligamento, otro cerca de la fijación sacra y el último cerca del isquion.

- Para tratar el origen del obturador interno se giran el pulgar y la mano (por supinación del antebrazo) de forma que el pulpejo del pulgar mire hacia el piso del conducto y se traslade a través del obturador interno, aproximadamente en la región media de su vientre (Figura 11.79).

- Después de tratar el segundo lado se considerará si debe efectuarse el tratamiento manual directo interno del cóccix usando los mismos guantes. De no ser así, éstos deben desecharse de inmediato de forma segura, siendo tratados como producto contaminado.

- El tratamiento del ligamento sacrotuberoso también es posible en decúbito lateral, en cuyo caso se aborda la cadera



Figura 11.78. Cuando se palpa delicadamente la superficie anterior del ligamento sacrotuberoso, se utilizan guantes protectores. No se aplica presión mientras se posiciona el pulgar. Ésta será apenas ligera sobre la cara anterior del ligamento, una vez quede completamente posicionado el pulgar.



Figura 11.79. Para tomar contacto con una pequeña porción del músculo obturador interno se aplica un barrido a lo largo del piso del conducto sacrotuberoso.

que ha quedado abajo, yaciendo la extremidad inferior correspondiente recta y la suprayacente en flexión (sobre un cojín). El fisioterapeuta está de pie detrás del paciente a nivel de la pelvis o el muslo, dependiendo de qué mano usará. Para llevar a cabo la tarea de la forma descrita antes (incluyendo el uso de guantes) pueden utilizarse ambas. Presenta mu-

chas ventajas utilizar el decúbito lateral para el tratamiento del ligamento sacrotuberoso, entre ellas el menor esfuerzo de los tejidos anales, la mayor tendencia del paciente a la relajación, la posibilidad de que el fisioterapeuta observe el rostro del paciente respecto a los signos de vulnerabilidad emocional y oír al paciente. La única desventaja consiste en la posibilidad de que estando el paciente en decúbito lateral el fisioterapeuta tenga dificultades para identificar y localizar las estructuras anatómicas.



Liberación posicional para el ligamento sacrotuberoso (Figura 11.80)

- El paciente se encuentra en posición prona, con el fisioterapeuta de pie del lado opuesto al tratado, a nivel de la pelvis y mirando a la camilla.
- La mano craneal del fisioterapeuta se orienta con las puntas de los dedos señalando en sentido caudal y la palma cubriendo el sacro.
- Las puntas de los dedos de la mano caudal señalan en dirección cefálica y el talón de esa mano compromete la tuberosidad isquiática, mientras simultáneamente los dedos palpan un punto doloroso en el ligamento sacrotuberoso.
- El área más sensible se localiza por lo general entre la tuberosidad isquiática y el ángulo inferolateral del sacro.
- Existen dos técnicas de liberación posicional posibles:

1. Con las manos colocadas como se ha descrito (en tanto el paciente indica una puntuación de «10» para representar el nivel de dolor en el punto palpado), la mano craneal facilita el sacro en sentido inferior y ligeramente lateral, mientras la mano caudal facilita la tuberosidad isquiática en sentidos cefálico y medial (produciendo una leve rotación externa de la cadera), con lo que se apiñan o acercan las inserciones del ligamento. Al sintonizar finamente estas dos direcciones para relajar el ligamento, el dolor debe reducirse. La posición final



Figura 11.80. Liberación posicional del ligamento sacrotuberoso (adaptado de Deig, 2001).

de comodidad (una vez que la puntuación ha llegado a «3» o menos) debe mantenerse durante por lo menos 90 segundos.

2. Alternativamente, el fisioterapeuta, de pie al lado opuesto al tratado, puede localizar un punto de dolor palpatorio máximo con su mano craneal mientras que con la mano caudal alza la extremidad inferior del lado afectado a ligera extensión, aducción y rotación externa. Sería útil que la sintonía fina destinada a reducir la puntuación comunicada incluyese la compresión en dirección de la pelvis, a lo largo del eje longitudinal del fémur. La posición final de comodidad debe mantenerse durante 90 segundos.

Otros músculos de la pelvis

Los músculos restantes contenidos de modo parcial o total en la pelvis pertenecen a la extremidad inferior (obturador interno y piriforme), el diafragma pélvico (elevador del ano y coccígeo) y el periné (esfínter anal externo, bulboesponjoso, isquiocavernoso, esfínter uretral, compresor de la uretra, esfínter uretrovaginal y transverso del periné). La anatomía de estos músculos queda bien explicada en la *Anatomía de Gray* (1995). Sus implicaciones clínicas son descritas con detalle por Travell y Simons (1992), quienes mencionan asimismo otros músculos sacrococcígeos vestigiales no incluidos en esta lista pero que, de estar presentes, son tratados mediante los pasos de este protocolo u otros anteriormente descritos.

Puesto que el posicionamiento del cóccix y el sacro es de importancia para los tejidos sacros y pélvicos analizados en este capítulo, se presenta aquí un protocolo intrarrectal que aborda la fijación sacra del piriforme, el esfínter anal, el elevador del ano y los músculos coccígeos, ejerciendo posible influencia sobre una porción del obturador interno. La inclusión de este material tiene sólo carácter informativo, dado que el protocolo intrarrectal solamente se practica con entrenamiento previo y bajo supervisión, con licencia apropiada y gran precaución.

Los músculos del diafragma pélvico

El diafragma pélvico está compuesto por el elevador del ano y los músculos coccígeos (Figura 11.81). Estos músculos sostienen las vísceras, se contraen junto con los músculos abdominales y el diafragma abdominotorácico para elevar la presión intraabdominal y están activos durante la fase inspiratoria de la respiración.

El elevador del ano, una amplia hoja muscular de grosor variable, se divide en tres porciones (*Anatomía de Gray*, 1995; Platzer, 1992).

- **Puborrectal.** Inseparables del pubococcígeo en su origen, estas fibras conforman el pilar del elevador, que incluye el hiato genital; algunas se unen al esfínter anal externo y otras forman el lazo retrorrectal, por detrás del recto (conducto anal). Por delante de las fibras puborrectales se encuentran la uretra y el conducto genital.

- **Pubococcígeo.** Estas fibras cursan desde el dorso del cuerpo pubiano hasta el esfínter uretral, el elevador de la próstata en los hombres o las paredes vaginales en las mujeres, el cuerpo perineal y el recto y la superficie anterior del cóccix.

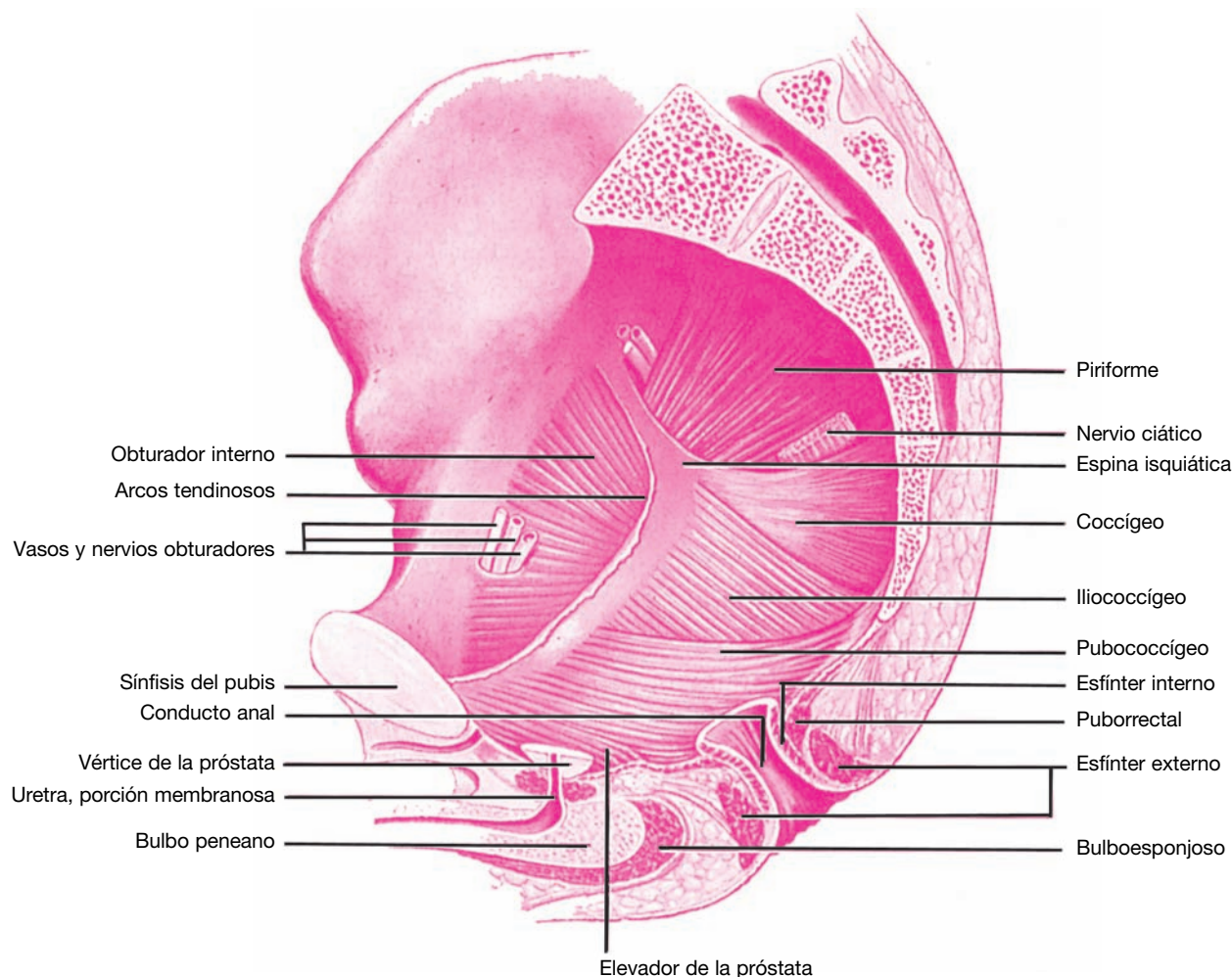


Figura 11.81. Vista pélvica del elevador del ano y el cóccigeo izquierdos, con sección transversal a través del conducto anal, que muestra la remoción de la mayor parte de la próstata (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

- **Iliococcígeo.** Provenientes de la fascia del obturador, entre el conducto del obturador y la espina isquiática, van a contribuir al ligamento anococcígeo y a fijarse a los dos últimos segmentos del cóccix.

El elevador del ano sostiene y eleva el piso pélvico. Al comprimir los conductos viscerales y reforzar los músculos esfinterianos, algunas fibras contribuyen a la continencia y deben relajarse para que tenga lugar la evacuación (*Anatomía de Gray*, 1995), en tanto otras pueden ayudar a eyectar el bolo fecal o a vaciar la uretra al final del acto miccional (Travell y Simons, 1992). La pérdida del tono de estos tejidos o su alteración durante el parto pueden contribuir al prolapso uterovaginal (*Anatomía de Gray*, 1995).

El músculo cóccigeo (isquiococcígeo) es una hoja musculotendinosa triangular que surge de la superficie pélvica, la punta de la espina isquiática y el ligamento sacroespinoso, para fijarse a los márgenes laterales del cóccix y el quinto segmento sacro. El cóccigeo actúa junto con el elevador del ano, según se ha mencionado, y asimismo tira del cóccix hacia delante. Travell y Simons (1992) informan de que «tam-

bién estabiliza la articulación sacroilíaca, con gran poder para rotar la articulación. Por consiguiente, la tensión anormal en el músculo cóccigeo podría mantener fácilmente la articulación sacroilíaca en posición desplazada».

El esfínter anal consiste en un tubo del músculo esquelético en capas concéntricas, la más profunda de las cuales es el esfínter interno del ano, en tanto las otras tres constituyen el externo.

La lámina superficial se ancla anteriormente al cuerpo perineal y por detrás al cuerpo anococcígeo. Estos músculos están en estado de contracción tónica constante, que aumenta cuando se eleva la presión intraabdominal, como en caso de tos, risa, esfuerzo, parto o alzamiento de pesos (*Anatomía de Gray*, 1995).

La inervación de estos músculos es la siguiente:

- Esfínter externo del ano: S4 y nervio pudendo.
- Esfínter interno del ano: sistema nervioso autónomo.
- Elevador del ano: variable (S2, S3, S4 o S5), a través del plexo pudendo.
- Cóccigeo: S4, S5, a través del plexo pudendo.

Indicaciones terapéuticas:

- Coccigodinia.
- Dolor en el suelo pélvico.
- Dolor y dolor a la palpación en la región sacrococcígea.
- Dolor en la región genital.
- Tensión rotatoria en la ASI.
- Desplazamiento anterior del cóccix.
- Movimientos intestinales dolorosos.
- Síndrome del piriforme.

El dolor referido al suelo pélvico a partir de estos músculos puede confundir. Se trata de un dolor más bien vago en cóccix, cadera o espalda, mal localizado, que a veces produce síntomas de coccigodinia, «si bien el cóccix mismo puede estar normal, sin dolor a la palpación» (Travell y Simons, 1992). El dolor en la cara posterior del muslo puede ser causado por puntos gatillo en el piriforme o el obturador interno; estos últimos también pueden provocar dolor y sensación de plenitud en el recto (Travell y Simons, 1992). Los puntos gatillo del elevador del ano pueden producir dolor vaginal, así como los del obturador interno.

Puesto que se sabe que los puntos gatillo dan lugar a referencias en las vísceras, contribuyendo a diarreas, vómitos, intolerancia alimentaria, cólicos y dismenorrea (Simons *et al.* 1999), y dados los patrones de referencia mal localizados en estos tejidos, es razonable suponer que podrían afectar los órganos y las glándulas de la región pélvica inferior. Sugerimos examinar estos músculos del suelo pélvico cuando el paciente se presente con dolor en las regiones anal, vaginal, perineal o retroescrotal, durante las relaciones sexuales o la defecación o cuando está sentado, o con dolor en la zona lumbar (Travell y Simons, 1992).

PRECAUCIÓN. La inclusión del siguiente tratamiento es sólo a título informativo, ya que el protocolo intrarrectal es el procedimiento más delicado de la TNM. Estos tejidos deben ser abordados con extrema cautela debido a su naturaleza delicada, la aprensión asociada del paciente y los riesgos para la salud propios del trabajo en áreas que contienen líquidos corporales. Antes de practicar estas técnicas se recomienda firmemente el entrenamiento (con supervisión presencial) por parte de un instructor experimentado en el trabajo intrarrectal.

Travell y Simons (1992) describen la vía vaginal como alternativa similar al siguiente tratamiento intrarrectal, que en muchos casos es preferida al ingreso por el ano y puede utilizarse si la licencia permite la palpación vaginal (las licencias para masajistas no la incluyen). Si el espectro de la licencia no permite el ingreso rectal, se recomienda firmemente la derivación a un profesional entrenado y experimentado en el trabajo intrarrectal.



TNM para la región intrarrectal

- El paciente se encuentra en decúbito lateral, con la cadera más elevada completamente flexionada y sostenida por un cojín, o yaciendo directamente sobre la camilla si se requiere el estiramiento del piriforme y el obturador interno. En esta posición sólo se abordará un lado, a saber la cara interna de la pelvis que ha quedado arriba. Para el tratamiento

de la otra mitad se pide luego al paciente que gire hacia el lado opuesto.

- El fisioterapeuta está de pie por detrás del paciente, a nivel de la porción superior del muslo, y usa guantes protectores durante todo el tratamiento. Los guantes deben ser desechados inmediatamente después como producto peligroso, debido al contacto con los líquidos corporales.

- La mano craneal del fisioterapeuta se coloca sobre la cadera suprayacente y se la usa para palpar su exterior. El índice de la mano caudal (con las uñas bien recortadas) se usa para efectuar suavemente la técnica. Puede emplearse gel de áloe vera como lubricante, tanto en el guante como el orificio. Si se llevan guantes de látex se evitarán todas las formas de aceite y se quitarán escrupulosamente todos los residuos oleosos de las manos del fisioterapeuta antes de colocárselos, ya que los aceites disuelven el látex y comprometerían la barrera proporcionada por los guantes.

- El dedo índice lubricado de la mano caudal se coloca en el orificio anal, con el pulpejo mirando en dirección dorsal, y se desliza suavemente dentro del ano pasando el esfínter anal, que debe ser examinado en búsqueda de hemorroides tanto externas como internas. La suave presión aplicada hacia el músculo esfinteriano produce usualmente una respuesta relajatoria del músculo. Sin embargo, Travell y Simons (1992) observan que los puntos gatillo de estos tejidos podrían responder de modo adverso a este tipo de presión, produciendo molestia moderada, y sugieren que el paciente podría verse abrumado hasta el punto de no relajar el recto cuando el fisioterapeuta inserta su dedo.

- Se aplica una suave presión (o una leve compresión en pinzas contra el pulgar colocado por fuera), primero a los músculos esfinterianos, a intervalos iguales al ancho de la punta del dedo, alrededor de la cara interna del esfínter, mientras se buscan bandas tensionales y puntos gatillo. Si se hallan, los puntos gatillo de los músculos esfinterianos deben ser tratados (usualmente mediante compresión en pinzas suavemente aplicada) antes de continuar con la inserción.

- Se introduce luego suavemente el índice, con el pulpejo mirando hacia dorsal, trasladándolo en sentido cefálico sobre la línea media. Al abordar el cóccix se tendrá cautela de evitar ejercer impacto sobre su punta distal. En cambio, de ser posible, el dedo debe ser deslizado sobre la superficie coccígea anterior. En ciertos casos puede hallarse que el cóccix ha formado un ángulo de aproximadamente 90° con el sacro, en cuyo caso el índice deberá ser flexionado y encorvado alrededor del cóccix para tomar contacto con la superficie anterior.

- Pueden aplicarse a la superficie anterior del cóccix contactos deslizantes suaves, exploratorios y breves o una suave presión sostenida, para abordar músculos, fascia y ligamentos fijados a estas superficies óseas. Una suave flexión lateral del dedo puede evaluar el movimiento coccígeo, que debería ser de aproximadamente 30° de flexión/extensión.

- Se supinan ahora suavemente la mano y el antebrazo del fisioterapeuta, cuando el índice recto barre lateralmente a través de la superficie del elevador del ano y los músculos coccígeos. Esta acción barredora se repite varias veces mientras se aplica presión a la superficie anterior de los músculos. La palma de la mano externa puede ofrecer una

superficie de apoyo contra la cual comprimir los tejidos (Figura 11.82).

- Suavemente se inserta luego el índice un poco más, hasta que el pulpejo toma contacto con la superficie anterior del sacro. El dedo se desliza a lo largo de la cara anterolateral del sacro hasta establecer contacto con el tendón del piriforme. La localización de la fijación tendinosa puede confirmarse haciendo que la persona eleve la rodilla ipsilateral (flexionada) hacia el cielo, lo que hará que el músculo se contraiga y en consecuencia que su tendón se mueva. Si se halla que la fijación es dolorosa a la palpación o presenta dolor referido, puede aplicársele una suave presión sostenida.

- La mano y el antebrazo del fisioterapeuta vuelven a ser supinados repetidamente mientras el dedo índice barre lateralmente a lo largo de la superficie del músculo piriforme. La mano externa puede hacer presión a fin de ofrecer una superficie amplia contra la cual sea posible comprimir el tejido.

- Si se encuentran fibras tensionales o dolorosas o tejidos nodulares asociados con puntos gatillo, el fisioterapeuta puede palpar contra la mano o un dedo colocados externamente para aplicar compresión sostenida durante 8 a 12 segundos.

- Las técnicas se aplican unilateralmente. Luego se retira el dedo, con lentitud y suavidad.

- Se pide a la persona que cambie de posición para tratar el otro lado. El fisioterapeuta no debe intentar tratar ambos lados con la misma mano.

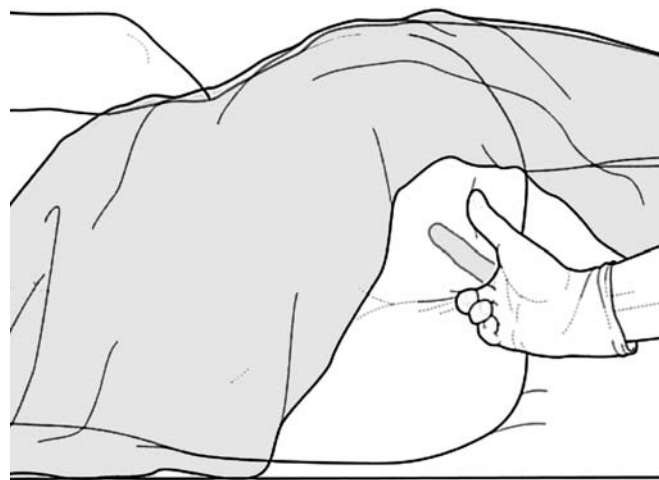


Figura 11.82. El protocolo intrarrectal es el procedimiento más delicado de la TNM. Se recomienda firmemente el entrenamiento (con supervisión presencial) por un instructor experimentado en el trabajo intrarrectal antes de practicar estas técnicas.

- Los guantes y papeles utilizados durante el procedimiento se deshecharán de inmediato como desecho peligroso; el fisioterapeuta lavará sus manos concienzudamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Beal M 1950 The short-leg problem. *Journal of the American Osteopathic Association* 50:109-121
- Beaton L, Anson B 1938 Sciatic nerve and piriformis muscle. *Journal of Bone and Joint Surgery* 20:686-688
- Bogduk N 1997 *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*, 3rd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Bradley K 1985 Posterior primary rami of segmental nerves. In: Glasgow E, Twomey L, Scull E, Klenhans A (eds) *Aspects of manipulative therapy*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Melbourne
- Buyruk H M, Stam H J, Snijders C J, Vleeming A, Laméris J S, Holland W P J 1995a The use of colour Doppler imaging for the assessment of sacroiliac joint stiffness: a study on embalmed human pelvises. *European Journal of Radiology* 21:112-116
- Buyruk H M, Snijders C J, Vleeming A, Laméris J S, Holland W P J, Stam H J 1995b The measurements of sacroiliac joint stiffness with colour Doppler imaging: a study on healthy subjects. *European Journal of Radiology* 21:117-121
- Buyruk H, Stam H, Snijders C, Vleeming A, Laméris J, Holland W 1997 Measurement of sacroiliac joint stiffness with color Doppler in aging. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Cailliet R 1995 *Low back pain syndrome*, 5th edn. F A Davis, Philadelphia
- Chaitow L 1996 *Positional release techniques*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 2001 *Muscle energy techniques*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L, DeLany J 2000 *Clinical application of neuromuscular techniques. Volume 1, the upper body*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Cislo S, Ramirez M, Schwartz H 1991 Low back pain: treatment of forward and backward sacral torsion using counterstrain technique. *Journal of the American Osteopathic Association* 91(3): 255-259

- Clarke G 1972 Unequal leg length. *Rheumatic Physical Medicine* 11:385-390
- Cohen A, McNeill M, Calkins E 1967 The 'normal' sacroiliac joint. *American Journal of Roentgenology* 100:559-563
- Cyriax J 1982 *Textbook of orthopaedic medicine* vol 1: diagnosis of soft tissue lesions, 8th edn. Baillière Tindall, London
- D'Ambrogio K, Roth G 1997 *Positional release therapy*. Mosby, St Louis, Missouri
- Deig D 2001 *Positional release techniques*. Butterworth Heinemann, Boston
- DiGiovanna E 1991 *Osteopathic diagnosis and treatment*. Lippincott, Philadelphia
- Don Tigny R 1995 Function of the lumbosacroiliac complex as a self compensating force couple. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C (eds) *Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain*, San Diego, 9-11 November
- Dorman T 1995 Self-locking of the sacroiliac articulation. *Spine: State of the Art Reviews* 9:407-418
- Dorman T 1997 Pelvic mechanics and prolotherapy. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Erdmann H 1956 Die Verspannung der Wirbelsöckels im Beckenring. In: Junghans H (ed) *Wirbelsäule in Forschung und Praxis*, volume 1 Hippokrates, Stuttgart
- Gibbons P, Tehan P 2000 *Manipulation of the spine, thorax and pelvis*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Goodheart G 1984 *Applied kinesiology. Workshop procedure manual*, 21st edn. Privately published, Detroit
- Goodheart G 1985 *Applied kinesiology - 1985 workshop procedure manual*, 21st edn. Privately published, Detroit
- Gray's anatomy* 1995 (38th edn) Churchill Livingstone, Edinburgh
- Greenman P 1996 *Principles of manual medicine*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Grob K 1995 Innervation of the SI joint of the human. *Zeitschrift für Rheumatologie* 54:117-122
- Gutmann G 1965 Zur Frage der Konstruktionsgerechten Beanspruchung von Lendenwirbelsäule und Becken beim Menschen. *Asklepios* 6:26
- Hackett G 1958 *Ligament and tendon relaxation treated by prolotherapy*, 3rd edn. Available from Hemwell G Institute in Basic Life Principles, Box one, Oak Brook, IL 60522-3001, USA
- Hanson P, Sonesson B 1994 The anatomy of the iliolumbar ligament. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 75: 1245-1246
- Heinking K, Jones III J M, Kappler R 1997 Pelvis and sacrum. In: Ward R (ed) *American Osteopathic Association: foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Hestboek L, Leboeuf-Yde C 2000 Are chiropractic tests for the lumbopelvic spine reliable? A systematic critical literature review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 23(4):258-275
- Hoppenfeld S 1976 *Physical examination of the spine and extremities*. Appleton and Lange, Norwalk
- Janda V 1982 Introduction to functional pathology of the motor system. *Proceedings of the VII Commonwealth and International Conference on Sport. Physiotherapy in Sport* 3:39
- Janda V 1983 *Muscle function testing*. Butterworths, London
- Janda V 1996 Evaluation of muscular imbalance. In: Liebensohn C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kapandji I 1987 *The physiology of the joints*, vol II, lower limb, 5th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kappler R 1997 Thrust techniques In: Ward R (ed) *Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Keating, J, Avillar M, Price M 1997 Sacroiliac joint arthrodesis in selected patients with low back pain. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kendall F, McCreary E, Provance P 1993 *Muscles, testing and function*, 4th edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kuchera M 1997 Treatment of gravitational strain pathophysiology. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kuchera M, Goodridge J 1997 Lower extremity. In: Ward R (ed) *American Osteopathic Association: Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kuchera M, Kuchera W 1997 Postural considerations in coronal and horizontal planes. In: Ward R (ed) *Foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Latey P 1979 *The muscular manifesto*. Osteopathic Publishing, London
- Latey P 1996 Feelings, muscles and movement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):44-52
- Lee D 1997 Treatment of pelvic instability. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lee D 1999 The pelvic girdle. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lee D 2002 How accurate is palpation: panel discussion. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 6(1):26-27
- Levangie P, Norkin C 2001 Joint structure and function: a comprehensive analysis, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Lewit K 1985 *Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system*. Butterworths, London
- Lewit K 1999 *Manipulation in rehabilitation of the motor system*, 3rd edn. Butterworths, London
- Liebensohn C 1996 *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Liebensohn C 2000 The pelvic floor muscles and the Silverstolpe phenomenon. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(3):195
- Liebensohn C 2001 Manual resistance techniques in mobilisation. In: Chaitow L (ed) *Muscle energy techniques*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lippitt A 1997 Percutaneous fixation of the sacroiliac joint. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Lourie H 1982 Spontaneous osteoporotic fracture of the sacrum. *Journal of the American Medical Association* 248:715-716
- Mennell J 1964 Back pain. T and A Churchill, Boston
- Mitchell F Snr 1967 Structural pelvic function. In: *American Academy of Osteopathy Yearbook*. American Academy of Osteopathy, Indianapolis, Indiana
- Mitchell F, Moran P, Pruzzo H 1979 Evaluation and treatment manual of osteopathic muscle energy procedures. Pruzzo, Valley Park
- Morrison M 1969 Lecture notes. Seminar at Charing Cross Hotel, London, September
- Nichols P, Bailey N 1955 The accuracy of measuring leg-length differences. *British Medical Journal* 2:1247-1248
- Norris C M 1995 Spinal stabilisation. 4. Muscle imbalance and the low back. *Physiotherapy* 81(3):127-138
- Norris C 2000 Back stability. Human Kinetics, Champaign, Illinois
- O'Haire C, Gibbons P 2000 Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing sacroiliac anatomical landmarks using palpation and observation. *Manual Therapy* 5(1):13-20
- Platzer W 1992 *Color atlas/text of human anatomy: vol 1, locomotor system*, 4th edn. Georg Thieme, Stuttgart
- Petty N, Moore A 1998 *Neuromusculoskeletal examination and assessment*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Ramirez M, Hamen J, Worth L 1989 Low back pain: diagnosis by six newly discovered sacral tender points and treatment with counterstrain. *Journal of the American Osteopathic Association* 89(7): 905-913
- Richardson C A, Snijders C J, Hides J A, Damen L, Pas M S, Storm J 2000 The relationship between the transversely oriented abdominal muscles, sacroiliac joint mechanics and low back pain. In: *Proceedings of the 7th Scientific Conference of IFOMT*, Perth, Australia, November
- Rolf I 1977 *Rolfing - integration of human structures*. Harper and Row, New York
- Rothstein J, Roy S, Wolf S 1991 *Rehabilitation specialist's handbook*. F A Davis, Philadelphia
- Schafer R 1987 *Clinical biomechanics*, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Silverstolpe L 1989 A pathological erector spinae reflex. *Journal of Manual Medicine* 4:28
- Silverstolpe L, Hellsing G 1990 Cranial and visceral symptoms in mechanical dysfunction. In: Patterson J, Burn L (eds) *Back pain, an international review*. Kluwer Academic, Dordrecht
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 Myofascial pain and dysfunction:

- the trigger point manual, vol 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Slipman C, Sterenfeld E, Chou L, Herzog R, Vresilovic E 1998 The predictive value of provocative sacroiliac joint stress maneuvers in the diagnosis of SI joint syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 79(3):288–292
- Snijders C, Bakker M, Vleeming A, Stoeckart R, Stam J 1995 Oblique abdominal muscle activity in standing and sitting on hard and soft seats. *Clinical Biomechanics* 10(2):73–78
- Snijders C, Vleeming A, Stoeckart R, Mens J, Kleinsrensink G 1997 Biomechanics of the interface between spine and pelvis. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Solonen K 1957 The SI joint in the light of roentgenological and clinical studies. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 26
- Te Poorten B 1969 The piriformis muscle. *Journal of the American Osteopathic Association* 69:150–160
- Travell J, Simons D 1992 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 2 the lower extremities*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Uthoff H 1993 Prenatal development of the iliolumbar ligament. *Journal of Bone and Joint Surgery (Britain)* 75:93–95
- Van Wingerden J-P, Vleeming A, Snijders C, Stoeckart R 1993 A functional-anatomical approach to the spine–pelvis mechanism. *European Spine Journal* 2:140–144
- Van Wingerden J-P, Vleeming A, Kleinvensink G, Stoeckart R 1997 The role of the hamstrings in pelvic and spinal function. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Van Wingerden J-P, Vleeming A, Buyruk H M, Raissadat K (Submitted for publication) 2001 Stabilization of the SIJ in vivo: verification of muscular contribution to force closure of the pelvis.
- Vasilyeva L, Lewit K 1996 Diagnosis of muscular dysfunction by inspection. In: Liebensohn C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Vleeming A, Snijders C, Stoeckart R, Mens J 1997 The role of the sacroiliac joints in coupling between spine, pelvis, legs and arms. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Walther D 1988 *Applied kinesiology*. SDC Systems, Pueblo
- Ward R (ed) 1997 *Foundations of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore

EN ESTE CAPÍTULO:

Cuadro 12.1. Fuerzas compresivas de la articulación de la cadera, 391

Cápsula, ligamentos y membranas, 392

La cápsula fibrosa de la cadera, 392

La membrana sinovial, 393

Ligamento iliofemoral, 393

Ligamento pubofemoral, 394

Ligamento isquiofemoral, 394

Ligamento de la cabeza del fémur, 394

Ligamento acetabular transverso, 394

Estabilidad, 394

Ángulos, 395

Ángulo de inclinación, 395

Ángulo de torsión del fémur, 395

Movimiento potencial, 396

Músculos productores de movimiento, 397

Relaciones, 397

Irrigación e inervación de la articulación, 397

Evaluación de la articulación de la cadera, 397

Cuadro 12.2. Movimientos de la pelvis en la articulación de la cadera, 398

Diferenciación, 399

Cuadro 12.3. Clasificación de los trastornos de cadera de acuerdo con el grupo de edad, 399

Cuadro 12.4. Trastornos de cadera articulares y no articulares, 399

Compromiso muscular: evaluaciones generales, 400

Cuadro 12.5. Ideas acerca de la localización de la disfunción, 401

Signos de patología grave, 401

Falsas alarmas, 401

Examen de la disfunción de la cadera, 402

Cuadro 12.6. Pistas para llevar a cabo un movimiento accesorio, 403

Pruebas de evaluación de la cadera que implican movimiento bajo control voluntario, 404

Cuadro 12.7. Reemplazo total de cadera, 408

Músculos de la cadera, 409

Flexión de la cadera, 409

Psoasiliaco, 410

Recto femoral, 411

Tratamiento del recto femoral mediante TEM, 414

Sartorio, 414

TNM para el recto femoral y el sartorio, 415

Aducción del muslo, 416

Grácil, 417

Pectíneo, 417

Aductor largo (primer aductor), 417

Aductor corto (segundo aductor), 417

Aductor mayor (tercer aductor), 418

TNM para el grupo muscular de los aductores: decúbito lateral, 420

Abducción del muslo, 421

Tensor de la fascia lata, 421

TNM para el tensor de la fascia lata en decúbito lateral, 422

Glúteo mediano, 423

Glúteo menor, 424

TNM para los glúteos mediano y menor, 425

Rotación del muslo, 425

Glúteo mayor, 426

TNM para el glúteo mayor: posición prona, 426

Piriforme, 427

Gemelo superior, 427

Obturador interno, 427

Gemelo inferior, 429

Obturador externo, 429

Cuadrado crural, 429

Cuadro 12.8. El piriforme como bomba, 430

TNM para los músculos pelvitrocantéreos, 430

TEM en posición supina para el piriforme y los pelvitrocantéreos, 431

TLP para la inserción del piriforme en el trocánter, 431

Extensión del muslo, 431

Bíceps femoral, 432

Semitendinoso, 433

Semimembranoso, 433

TNM para los músculos isquicrurales, 436

Cuadro 12.9. Evaluación de la lesión de los músculos isquicrurales, 437

TEM para el acortamiento de los músculos isquicrurales 1, 438

TEM para el acortamiento de los músculos isquicrurales 2, 439

TLP para los músculos isquicrurales, 439

Cuadro 12.10. Horizontes terapéuticos: las muchas maneras de aliviar músculos isquicrurales tensionados, 440

12

La cadera

Mennell (1964) describe la articulación de la cadera como «probablemente la articulación del cuerpo más cercana a la perfección... cercana a ser una articulación esférica perfecta». En la posición estática bilateral erguida, cada articulación de la cadera porta aproximadamente un tercio del peso corporal (siendo el tercio restante portado por los miembros inferiores), con fuerza suficiente para producir una real flexión entre el cuello y el tallo del fémur (Lee, 1999) (véase asimismo el Cuadro 12.1). La posición de pie unilateral, así como la fuerza compuesta al saltar en un pie o aterrizar sobre un pie, exagera notoriamente dichas fuerzas. Son los sistemas trabeculares de la pelvis y el fémur los que en particular resisten esta fuerza de inclinación y desplazamiento (Levangie y Norkin, 2001). Dado su papel vital en la locomoción y la in-

Cuadro 12.1. Fuerzas compresivas de la articulación de la cadera

Levangie y Norkin (2001) brindan una pormenorizada descripción de la distribución del peso en la posición estática tanto unilateral como bilateral. Asocian factores diferentes del peso (como el brazo de palanca creado por la distancia entre la articulación y el centro de gravedad del cuerpo) para destacar que las consideraciones referidas a la compresión son más complejas que la sola distribución del peso. Respecto a la posición estática bilateral, observan que la compresión total que tiene lugar a través de cada una de las articulaciones coxofemorales debe ser igual a un tercio del peso corporal. Sin embargo, dicen que

Bergmann y cols. (1997) demostraron en diversos sujetos con una prótesis de cadera que incluía un instrumento sensible a la presión que la compresión articular a través de cada articulación fue en posición estática bilateral del 80% al 100% del peso corporal, en vez de un tercio de éste, como comúnmente se propone. Al añadir una carga simétricamente distribuida al tronco del sujeto, las fuerzas de las articulaciones de las caderas aumentaron ambas en una magnitud igual al peso completo de la carga, y no a la mitad de la carga sobreimpuesta, como podría esperarse. Si bien la mecánica de una cadera protésica puede no representar en su totalidad las fuerzas normales de las articulaciones coxofemorales, los hallazgos de Bergmann et al. reclaman cuestionar el punto de vista simplista acerca de las fuerzas articulares coxofemorales en la posición estática bilateral.

En la posición estática unilateral, las contracciones musculares necesarias para el torque y el contratorque agregan una fuerza muscular compresiva tremenda, mucho mayor que la fuerza compresiva del peso sobre la articulación de la cadera (Levangie y Norkin, 2001).

teracción entre tronco y extremidades inferiores (en especial la región lumbo-pélvico-coxofemoral), se requiere una óptima combinación de funciones óseas, articulares, musculares y ligamentarias, así como un alineamiento postural integral, para mantener la articulación de la cadera operando normalmente.

Resume Lee (1999):

Los factores que contribuyen a la estabilidad de la cadera comprenden la configuración anatómica de la articulación y la orientación de las trabéculas, la fuerza y la orientación de la cápsula y de los ligamentos durante los movimientos habituales, y la fuerza de los músculos y la fascia periarticulares.

En consecuencia, su disfunción exige la investigación de todos estos elementos.

Las influencias son multidireccionales y no sólo se dirigen hacia abajo, desde el tronco hacia la cadera. Así por ejemplo, al discutir «otras» causas de dolor lumbar, Waddell (1998) hace una observación pertinente:

Por lo general es posible distinguir las patologías gastrointestinales, genitourinaria, de cadera y vascular *si se piensa en ellas*. Las pasamos por alto cuando no las tenemos en cuenta, suponiendo en cambio que todo paciente con dolor lumbar debe tener un problema vertebral.

En otras palabras, el dolor podría deberse a desequilibrios en la cadera. Como señala Greenman (1996): «La disfunción de la extremidad inferior (incluyendo la cadera) altera la capacidad funcional del resto del organismo, en particular de la cintura pélvica.» Ésta es la razón por la cual cuando se lleva a cabo la evaluación es útil efectuar el proceso de proximal a distal, exigiendo cualquier indicio de disfunción, por ejemplo pélvica, la evaluación de las estructuras que le son distales, como la articulación de la cadera, la articulación del tobillo y el complejo podal.

- La articulación poliaxial esférica (enartrosis, articulación por encaje recíproco de una cabeza y una cavidad) de la cadera (coxofemoral) está constituida por la cabeza del fémur, «el hueso más largo y pesado del cuerpo» (Kuchera y Goodridge, 1997), y el acetábulo (cótulo) del hueso coxal, de forma acopada (Figuras 13.1 y 13.2).

- Las superficies articulares son curvadas, para acomodarse cada una a la otra. La *Anatomía de Gray* (1995) sugiere que las evidencias hablan de que se trata de superficies esféricas y ligeramente ovoides, que con el paso de la edad se hacen casi esféricas.

- Además de presentar un área áspera, donde se fija el ligamento de la cabeza (redondo), la cabeza del fémur está cubierta por el cartílago articular, que por delante se extiende lateralmente sobre parte del cuello femoral.

- La superficie articular acetabular (cotiloidea) tiene forma de luna, constituyendo un anillo incompleto con la mayor amplitud hacia arriba (donde el peso corporal es portado cuando el sujeto está de pie) y la mayor estrechez en la región pubiana.

- La fosa acetabular (cavidad o fóvea cotiloidea) contiene grasa fibroelástica, cubierta principalmente por la membrana sinovial. Un labio acetabular fibrocartilaginoso

(rodete cotiloideo) incrementa la profundidad del acetábulo.

- Los ligamentos son el iliofemoral, el isquiofemoral, el pubofemoral y el ligamento de la cabeza femoral.

- El cuello del fémur se inclina hacia el acetábulo, proveniente de la diáfisis femoral, en ángulos que varían desde menos de 120° (coxa vara) hasta más de 135° (coxa valga), encontrándose lo normal entre estos extremos (es decir, 120° - 135°) (Figura 12.1).

- Las luxaciones se presentan con mayor frecuencia en la coxa valga, en particular cuando el fémur se halla aducido. En cambio, habrá mayor estabilidad cuando el fémur es abducido (posición estática de base amplia).

- La articulación de la cadera muestra una superficie convexa precisa (la cabeza femoral) que se articula simétricamente con otra cóncava (el acetábulo), proporcionando un «extraordinario ejemplo de una articulación congruente» (Cailliet, 1996).

CÁPSULA, LIGAMENTOS Y MEMBRANAS

La cápsula fibrosa de la cadera

Esta poderosa estructura se fija por arriba al margen acetabular, inmediatamente adjunta al rodete cotiloideo y por delante de la parte externa de éste y, cerca de la escotadura isquiopubiana, a su ligamento transversal y el reborde del agujero obturador. La cápsula, con forma de manguito cilíndrico, envuelve el cuello femoral, fijándose a él por delante en la línea intertrocanterea, por arriba de la base del cuello del fémur. Posteriormente, la cápsula se fija al fémur aproximadamente 1 cm por encima de la cresta intertrocanterea y por debajo del cuello femoral mismo, cerca del trocánter menor.

Anteriormente, un retináculo longitudinal corre por arriba a lo largo del cuello, conteniendo vasos sanguíneos que irrigan la cabeza y el cuello femorales. La tensión postural y funcional, en particular en posición de pie, cae en sentido anterosuperior, y allí es donde la cápsula presenta su mayor grosor. La cápsula está compuesta por fibras circulares y longitudinales:

- Las fibras circulares forman internamente un collar alrededor del cuello del fémur, conocido como zona orbicular, que se fusiona con los ligamentos pubofemoral e isquiofemoral.

- Las fibras longitudinales se encuentran hacia el exterior, en particular en la porción anterosuperior, donde son reforzadas por el ligamento iliofemoral.

- La cápsula también recibe sostén de los ligamentos pubofemoral e isquiofemoral. La cápsula está cubierta por una bolsa que la separa del psoas mayor y el ilíaco.

- La posición estática con los dedos de los pies separados dirige la cabeza del fémur hacia delante (fuera del acetábulo). El ligamento iliofemoral estaría demasiado adelantado para impedir la subluxación, por lo que requeriría sostén, proveniente del tendón del psoas ilíaco.

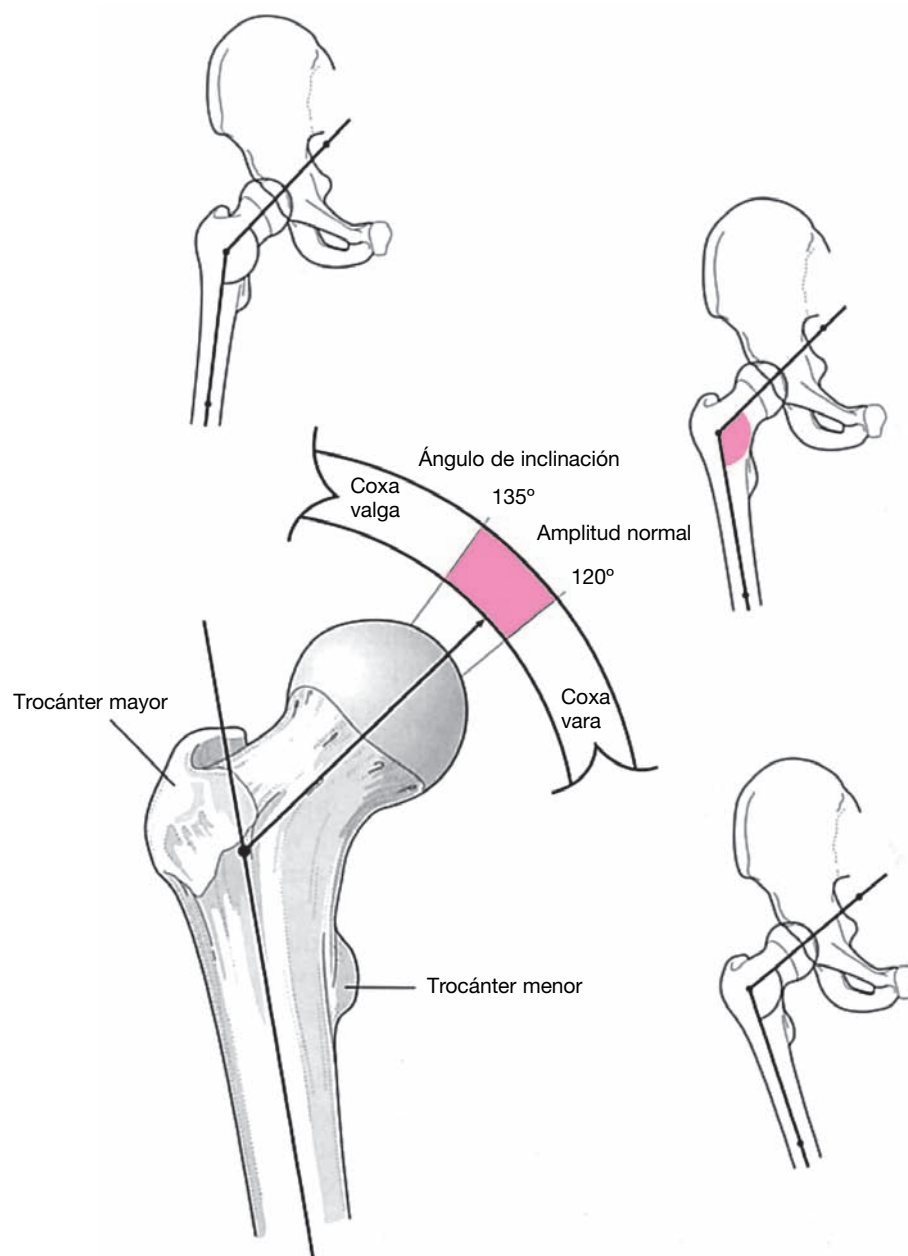


Figura 12.1. Articulación de la cadera que muestra el ángulo de inclinación entre la diáfisis y el cuello del fémur en las coxas vara y valga (adaptado de Kuchera y Goodridge, 1997).

La membrana sinovial

En relación con la membrana sinovial resume la *Anatomía de Gray* (1995):

Comenzando en el borde articular femoral, cubre la porción intracapsular del cuello del fémur y pasa a la superficie interna de la cápsula para cubrir el rodete cotiloideo, el ligamento redondo y las grasas que se encuentran en la fosa acetabular... La articulación puede comunicarse con la bolsa subtendinosa del ilíaco (el psoas) por una abertura circular entre el ligamento pubofemoral y la banda vertical del ligamento iliofemoral.

Ligamento iliofemoral

Esta poderosa estructura triangular (también denominada ligamento en Y o ligamento de Bertin) se halla por delante de la cápsula, con la que se une. Se trata de una gran fuerza de estabilización de la parte anterior de la articulación. El vértice del triángulo se fija entre la espina ilíaca anteroinferior y el reborde acetabular, en tanto la base del triángulo se fija a la línea intertrocantérea. Se ha observado que el ligamento (*Anatomía de Gray*, 1995) posee un segmento central menos poderoso (ligamento iliofemoral mayor), que corre entre las partes lateral y medial del ligamen-

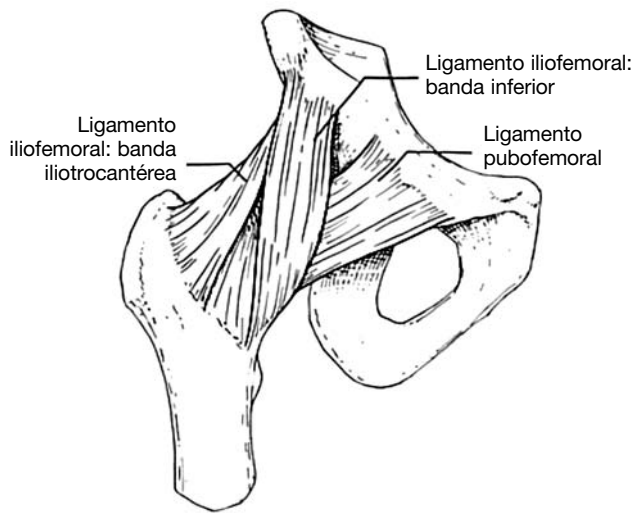


Figura 12.2. Ligamentos de la cara anterior de la articulación de la cadera (reproducido con permiso de Lee, 1999).

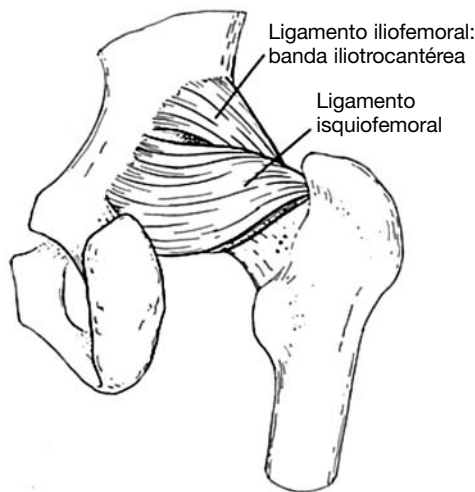


Figura 12.3. Ligamentos de la cara posterior de la articulación de la cadera (reproducido con permiso de Lee, 1999).

to iliofemoral, ambas fijándose a la línea intertrocantérea, respectivamente en los extremos superolateral e inferomedial (Figuras 12.2 y 12.3).

Ligamento pubofemoral

Es ésta otra estructura de forma triangular cuya base se fija a la eminencia iliopubiana, la rama superior del pubis, la cresta del obturador y la membrana obturatriz. El ligamento

se fusiona distalmente con la cápsula articular, así como con la parte medial del ligamento iliofemoral.

Ligamento isquiofemoral

La cara posterior de la cápsula es sostenida por el ligamento isquiofemoral, que comprende diferentes elementos:

- Una parte central corre desde el isquion en sentido posteroinferior hacia el acetábulo.
- «El ligamento isquiofemoral superior se hace espiral superolateralmente por detrás del cuello femoral, uniéndose algunas fibras con la zona orbicular para fijarse al trocánter mayor profundamente respecto al ligamento iliofemoral.
- Los ligamentos isquiofemorales inferiores lateral y medial abrazan la parte posterior de la circunferencia del cuello femoral» (*Anatomía de Gray*, 1995).

Ligamento de la cabeza del fémur

Este ligamento, también denominado «ligamento redondo», es «una banda triangular plana cuyo vértice se fija por adelante y arriba a la fosa de la cabeza femoral; su base se fija sobre todo a ambos lados de la escotadura isquiopubiana, entre los cuales se mezcla con el ligamento transversal» (*Anatomía de Gray*, 1995). El ligamento queda encerrado por una membrana sinovial, que asegura que no se comunicará con la cavidad sinovial de la articulación de la cadera. El ligamento redondo se tensa cuando el muslo es aducido y parcialmente flexionado. Se afloja en abducción.

Kapandji (1987) observa que «el ligamento redondo desempeña un papel mecánico trivial, pese a que es extremadamente fuerte (siendo su fuerza de fractura equivalente a un peso de 45 kg). Sin embargo, contribuye al *aporte vascular de la cabeza del fémur*» (cursivas de Kapandji). Su ilustración muestra la arteria del ligamento redondo cursando a través del ligamento para irrigar el extremo proximal de la cabeza femoral. Este aporte sanguíneo secundario es importante tanto en el niño como en el adulto, por diferentes razones. En el niño en desarrollo, la sangre proveniente de los vasos del retináculo no puede cursar a través de la epífisis cartilaginosa avascular, de manera que la cabeza femoral es irrigada por la arteria del ligamento redondo. En el adulto, esta irrigación secundaria podría adquirir particular importancia para la prevención de la necrosis avascular de la cabeza del fémur en caso de lesión de los vasos del retináculo en fracturas del cuello femoral.

Ligamento acetabular transversal

Las fibras, fuertes y planas, atraviesan la escotadura y forman un agujero a través del cual los vasos y nervios ingresan en la articulación.

ESTABILIDAD

El diseño de la articulación de la cadera aporta una excelente estabilidad, a diferencia de la del hombro, plantea-

da en particular para moverse. Cuando se comparan ambas articulaciones, es obvio que la superficie articular de la cabeza humeral es mayor que la de la cavidad glenoides, ofreciendo la cápsula (del hombro) poca contención. En contraste, en la cadera hay una mayor adecuación entre la cabeza del fémur y el acetábulo, proporcionando el rodete cotiloideo una fijación contenedora para mantener la primera en su lugar, con lo que la cadera puede calificarse como una verdadera articulación esférica (Kapandji, 1987), en que poderosos ligamentos brindan sostén estabilizante por delante y los músculos dominan el sostén posterior.

En posición erguida, la estabilidad de la cadera también es auxiliada por la interacción de las fuerzas del suelo y de la gravedad. La cabeza del fémur es presionada hacia arriba por las fuerzas del suelo, que equiparan el peso corporal aplicado por el techo colgante del acetábulo (Kapandji, 1987). Asimismo, la presión atmosférica y la posición apropiada de la cabeza femoral ayudarán a mantener la aposición de las superficies articulares.

Los ligamentos de la cadera se encuentran bajo tensión moderada cuando el cuerpo adquiere la posición erguida y se tensan cuando la extremidad inferior se moviliza en extensión. Por adelante, una significativa estabilidad proviene del sostén ligamentario, tal como explica la *Anatomía de Gray* (1995): «El iliofemoral es el más fuerte de todos los ligamentos, y se estrecha progresivamente cuando el fémur se extiende en línea con el tronco. También se tensan los ligamentos pubofemoral e isquiofemoral; cuando la articulación se aproxima al cierre, aumenta rápidamente la resistencia en el momento de la extensión». Esto implica asimismo que el ligamento iliofemoral previene una inclinación posterior excesiva de la pelvis, lo que constituiría extensión de la articulación de la cadera.

Pese al considerable poder de algunas de estas estructuras ligamentarias (Kuchera y Goodridge, 1997, señalan que el ligamento iliofemoral es el más poderoso del organismo), son los enormes músculos del área los que dominan, entre ellos el glúteo mayor y los isquiocrurales, al proporcionar estabilidad a la porción posterior de la articulación de la cadera. Como explican Kuchera y Goodridge (1997):

La flexión de la cadera se ve más limitada por los músculos y los tejidos blandos que por los ligamentos (todos los ligamentos de la cadera están relajados durante la flexión). La elevación de un miembro inferior recto en la cadera alrededor de un eje transversal es limitada por los músculos isquiocrurales a $85^\circ - 90^\circ$. Si la rodilla se flexiona para eliminar la influencia de los músculos isquiocrurales, normalmente el muslo puede ser flexionado sobre la cadera hasta 135° .

ÁNGULOS

Ángulo de inclinación

El ángulo formado por el tallo (diáfisis) y el cuello del fémur se denomina ángulo de inclinación (ángulo cervicodiafisario). En el adulto, este ángulo es como promedio de 125° (si bien es menor en las mujeres que en los hombres), siendo mayor en el recién nacido (150°) y menor en la persona de edad avanzada (120°) (Figura 12.1).

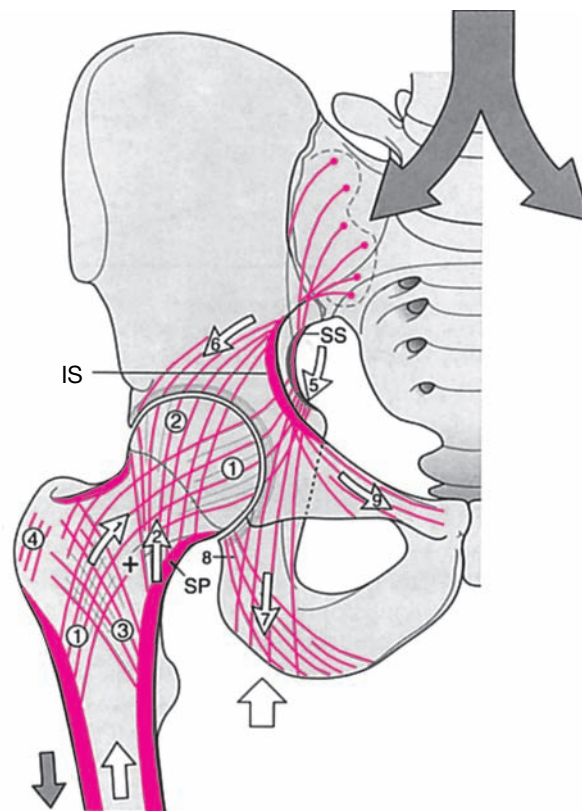


Figura 12.4. Los sistemas trabeculares transmiten fuerzas verticales desde la columna vertebral a las articulaciones de las caderas y ayudan a prevenir la lesión por fuerzas de desplazamiento en la «zona de debilidad» natural del fémur. El signo + indica la zona de debilidad en que comúnmente tiene lugar la fractura (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

Un ángulo de inclinación patológicamente reducido (produciendo una coxa vara) afecta la fuerza y la estabilidad de la cabeza y el cuello femorales (Platzer, 1992), tal como hacen las trabéculas (Figura 12.4). Cuanto menor sea el ángulo de inclinación, mayor será la fuerza de desplazamiento en la natural «zona de debilidad» del cuello femoral. Este ángulo de inclinación reducido afectará asimismo la posición y la mecánica de la rodilla, ya que la línea de carga de peso correrá en ese caso por el cóndilo femoral medial, produciendo en la relación un genu varo (piernas arqueadas).

Un incremento patológico del ángulo de inclinación (que produce coxa valga) afectará de igual modo la función tanto de la cadera como de la rodilla. La cadera presentará una mayor tendencia a dislocarse, en tanto la carga de peso alterada recaerá principalmente sobre el cóndilo lateral, dando por resultado un genu valgo (rodillas en tijeras o en X) (Platzer, 1992). Estos efectos sobre la carga de peso en la articulación de la rodilla producirán asimismo una carga meniscal anormal, lo que a menudo conduce al deterioro de la articulación de la rodilla.

Ángulo de torsión del fémur

El ángulo de torsión (también llamado ángulo de anteversión) del fémur expresa la relación entre un eje que pasa

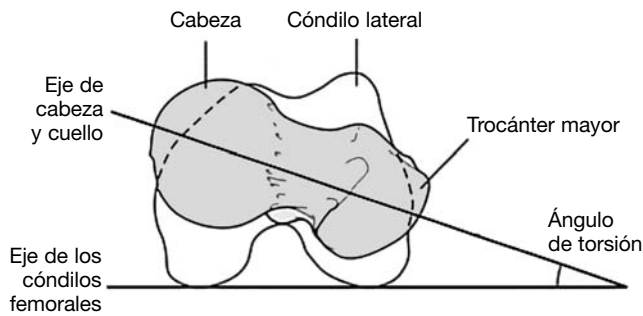


Figura 12.5. El ángulo de torsión, de 15° en el adulto normal, muestra el grado en que la cabeza y el cuello femorales se tuercen respecto a los cóndilos femorales (adaptado de Levangie y Norkin, 2001).

a través de los cóndilos femorales y el eje de la cabeza y el cuello femorales (Figura 12.5). Este ángulo puede ser observado cuando se mira el fémur desde arriba de la cabeza del fémur en dirección a la rodilla. Con los cóndilos femorales apropiadamente situados en el plano frontal, el eje que atraviesa la cabeza y el cuello femorales forma normalmente un ángulo de 10° - 15° con el plano frontal (si bien puede variar de 7° a 30°). Levangie y Norkin (2001) señalan que el aumento (anteversión) o la disminución (retroversión) patológicos de este ángulo, así como los ángulos de inclinación normales, pueden

causar modificaciones compensatorias de la cadera y alterar sustancialmente la estabilidad de su articulación, su biomecánica de carga de peso y la biomecánica muscular. ...Cada desviación estructural justifica una cuidadosa consideración del impacto sobre el funcionamiento de la cadera y el funcionamiento de las articulaciones tanto proximales como distales a la articulación de la cadera.

Si a partir de estas variantes congénitas idiosincrásicas surgen compensaciones en el ángulo femoral «normal» capaces de producir modificaciones articulares distales y proximales, así como musculares, queda clara la importancia de este ángulo. Las características estructurales y funcionales que podrían considerarse anormales siendo el ángulo femoral de valor normal podrían definirse como adaptaciones aceptables en los casos en que el ángulo es excesivo o reducido. Los profesionales manuales que tratan a pacientes sin ayuda radiológica ni de otras herramientas para la identificación de idiosincrasias estructurales, como podría ser un goniómetro clínico, evalúan y reconocen con frecuencia rasgos aparentemente «disfuncionales», como la rotación lateral del fémur o una posición estática ampliada. Estas características así llamadas «disfuncionales» podrían ser en verdad compensaciones adaptativas de anomalías estructurales no perceptibles visualmente. En otras palabras, lo que es anormal en un cuerpo normal podría constituir una compensación natural en caso de una estructura anormal; que dicha estructura sea normal o no está más allá de una fácil percepción. La aplicación de un tratamiento para «fijar» o modificar el posicionamiento postural en caso de un desarrollo estructural anormal podría producir consecuencias indeseables.

MOVIMIENTO POTENCIAL

Los movimientos potenciales de la articulación de la cadera son flexión, extensión, aducción, abducción, rotaciones interna (medial) y externa (lateral) (acompañadas por deslizamiento o giro) y circunducción (un movimiento compuesto resultante de la combinación de los seis anteriores). La *Anatomía de Gray* (1995) señala que no hay movimientos accesorios, salvo una muy ligera separación cuando se aplica una tracción fuerte.

La *Anatomía de Gray* (1995) propone además que «es conveniente considerar la circunducción y las rotaciones medial y lateral como rotaciones alrededor de tres ejes ortogonales». Continúa:

Quando el muslo se halla flexionado o extendido, la cabeza del fémur «gira» en el acetábulo sobre un eje aproximadamente transversal; por el contrario, los acetábulos rotan alrededor de ejes similares en la flexión y la extensión del tronco sobre cabezas femorales estacionarias. Las rotaciones femorales medial y lateral presentan un eje vertical que cursa a través del centro de la cabeza femoral y el cóndilo lateral, estando el pie estacionario sobre el suelo. Son éstas rotaciones conjuntas inevitables que acompañan la extensión terminal o la flexión inicial de la articulación de la rodilla.

En la descripción de los movimientos accesorios disponibles en la cadera, que tendrá lugar más adelante en este mismo capítulo (pág. 402), se verá que no hay acuerdo general acerca de este tema.

Quando la rodilla se encuentra en posición neutra (no inclinada), es posible la flexión activa de la cadera a 90° - 100°; en cambio, la extensión activa de la cadera más allá de la vertical está limitada a 10° - 20°. Estos movimientos son incrementados por modificaciones de la columna vertebral y la pelvis y/o por flexión de la rodilla y las rotaciones medial o lateral asociadas de la cadera. La *Anatomía de Gray* (1995) explica que

así por ejemplo, la flexión de la rodilla (reduciendo la tensión en los músculos femorales posteriores) aumenta la flexión de la cadera a 120°; el muslo puede ser llevado pasivamente hacia el tronco, si bien con cierta flexión vertebral. Durante acciones tales como caminar, correr, etc., la extensión es aumentada por la inclinación del cuerpo hacia delante, la rotación y la inclinación de la pelvis y la rotación lateral de la cadera. También pueden estar aumentadas la abducción y la aducción.

La asistencia pasiva a la flexión de la cadera incrementará su amplitud a 145°, en tanto la asistencia pasiva a la extensión puede aumentar su amplitud a 30°.

Lee (1999) detalló gráficamente los múltiples compromisos ligamentarios en todos los movimientos de la cadera. Por ejemplo:

La extensión del fémur enrolla todos los ligamentos extraarticulares alrededor del cuello femoral y los tensa. En extensión, la banda inferior del ligamento iliofemoral se encuentra bajo tensión máxima. La flexión del fémur desenrolla los ligamentos extraarticulares; cuando se la combina con una ligera aducción y se aplica suficiente fuerza al extremo distal del fémur (por ejemplo, un impacto contra el tablero de instrumentos), predispone a la cabeza femoral a la luxación posterior.

Visualizar el ovillamiento y el desenrollamiento de los ligamentos cuando se enrollan y desenrollan alrededor del

cuello femoral en diversas posiciones de extensión y flexión constituye una imagen potente.

Más detalles acerca de los músculos responsables de las diversas amplitudes de movimiento pueden encontrarse en la parte técnica de este capítulo, donde los músculos se agrupan de acuerdo con su función principal.

Músculos productores de movimiento

(*Anatomía de Gray*, 1995)

- La flexión de la cadera con la rodilla extendida es generalmente de alrededor de 90°, y con la rodilla en flexión, de aproximadamente 120°. La flexión de la cadera es producida principalmente por el psoas mayor y el iliaco, auxiliados por el recto femoral, sartorio, pectíneo y tensor de la fascia lata. Los cuádriceps, sobre todo el aductor largo y el grácil, también toman parte en particular en la flexión temprana realizada a partir de una posición de completa extensión. Las fibras anteriores de los glúteos mediano y menor también brindan una débil asistencia.

- La amplitud de la extensión se considera usualmente de alrededor de 10° a 30°, siendo producida principalmente por el glúteo mayor y los músculos isquiocrurales, con ayuda de las fibras posteriores de los glúteos largo y corto y el aductor mayor.

- La abducción a aproximadamente 45° - 50° es producida por los glúteos mediano y menor, asistidos por el tensor de la fascia lata (en particular cuando la cadera está flexionada), las fibras superiores del glúteo mayor, el sartorio, el piriforme (sobre todo cuando la cadera está flexionada a 90°) y posiblemente otros rotadores de la cadera cuando ésta se halla flexionada.

- La aducción de 20° a 30° a partir de la posición neutra es llevada a cabo por los aductores largo y corto y mayor, auxiliados por el pectíneo, el grácil, el glúteo mayor, los músculos isquiocrurales, el cuadrado femoral y los obturadores interno y externo.

- La rotación medial (con la articulación de la cadera en flexión a 90°) es de alrededor de 30° - 35°, siendo producida principalmente por el tensor de la fascia lata y las fibras anteriores de los glúteos menor y mediano, si bien ningún músculo posee esta acción como función primaria (Levangie y Norkin, 2001). La *Anatomía de Gray* explica que «los datos electromiográficos sugieren que los aductores asisten por lo general en la rotación medial, más que lateral, lo que por cierto depende de la posición primaria (del fémur)». Travell y Simons (1992) destacan que el piriforme parece rotar el muslo en sentido medial cuando la cadera está completamente flexionada.

- La rotación lateral de 50° - 60° es producida por el glúteo mayor, las fibras posteriores de los glúteos mediano y menor, el piriforme, los obturadores externo e interno, los gemelos superior e inferior, el cuadrado femoral, porciones del aductor mayor y, en algunas posiciones, el sartorio.

Las alteraciones de cualquiera de estas amplitudes del movimiento, en consecuencia, *podrían* exigir una diligente investigación de la fuerza de los movilizadores principales y accesorios (agonistas), el acortamiento de los antagonistas y la presencia activa de puntos gatillo miofasciales en cualesquiera de los agonistas o antagonistas.

Los desequilibrios musculares en que los músculos posturales se acortan y los fásicos se inhiben y posiblemente se alargan pueden tener un papel de importancia en la evolución de la disfunción de la cadera, estimulando patrones motores aberrantes y conduciendo a cambios adaptativos –y en última instancia degenerativos– en las articulaciones de cadera, pelvis y columna vertebral (Janda, 1986). Los temas y conceptos asociados con diversas respuestas al uso excesivo o el mal uso dadas por diferentes grupos musculares se describen más plenamente en el Volumen 1, Capítulo 5, y se resumen en el Capítulo 1 de este volumen.

RELACIONES

Los músculos y otras estructuras relacionados con la cápsula articular presentan las siguientes relaciones:

- Anteriormente, las fibras laterales del pectíneo separan su parte más medial de la vena femoral.
- El tendón del psoas mayor, con el iliaco cursando lateralmente respecto a éste, desciende a través de la cápsula, situándose la arteria femoral por delante del tendón.
- El nervio femoral descansa en un surco entre el tendón y el músculo iliaco.
- La porción recta del recto femoral atraviesa la articulación lateralmente, junto con una capa profunda del tracto iliotibial, que se fusiona con la cápsula por debajo del borde lateral del recto femoral.
- La cabeza del recto femoral toma contacto con la cápsula superomedialmente, en tanto el glúteo menor la cubre lateralmente.
- Por debajo, las fibras laterales del pectíneo yacen a lo largo de la cápsula, mientras el obturador externo se localiza atrás. El tendón del obturador externo cubre por detrás la parte inferior de la cápsula, separándolo del cuadrado femoral.
- Por arriba de ella, el tendón del obturador interno y los gemelos pasan cerca de la articulación, separándola del nervio ciático.
- La inervación del cuadrado femoral se encuentra por debajo del tendón del obturador interno.
- Por arriba de él, el piriforme cruza la superficie posterior de la articulación.

IRRIGACIÓN E INERVACIÓN DE LA ARTICULACIÓN

Las arterias articulares son ramas de las arterias obturatriz, femoral circunfleja interna y glúteas superior e inferior. Los nervios provienen del femoral o sus ramas musculares, el obturador, el obturador accesorio, el nervio del cuadrado femoral y los nervios glúteos superiores (*Anatomía de Gray*, 1995).

EVALUACIÓN DE LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA

¿Se comporta la cadera normalmente?

- Dolor agravado por la marcha (en particular sobre superficies duras).

Cuadro 12.2. Movimientos de la pelvis en la articulación de la cadera

Si bien usualmente se utilizan los movimientos femorales para describir la amplitud del movimiento de la articulación de la cadera, es bastante más común que el fémur portador de peso esté relativamente fijado y el movimiento sea producido por la pelvis. Cuando el fémur está fijo pueden considerarse diversos movimientos de la pelvis en la cadera; no obstante, también debe recordarse que durante la marcha el fémur y la pelvis pueden moverse de forma simultánea.

Levangie y Norkin (2001) describen tres movimientos de la cadera sobre el fémur; observan que sin considerar qué segmento se está moviendo (fémur o pelvis), la amplitud del movimiento de la articulación sigue siendo la misma.

Inclinación anterior/posterior de la pelvis (Figura 2.15)

En la pelvis normal, las espinas ilíacas anterosuperiores (EIAS) y las posterosuperiores (EIPS) se hallan en el mismo plano horizontal, mientras que las EIAS se encuentran en un plano vertical con la sínfisis del pubis. La inclinación (bilateral) de la pelvis produce flexión de ambas caderas, en tanto la inclinación posterior produce la extensión de ambas articulaciones coxofemorales. Si el sacro se mueve junto con los huesos coxales, tendrán lugar asimismo respectivamente la extensión y la flexión de la columna vertebral.

Inclinación pélvica lateral (Figura 12.6)

En la pelvis normal, las EIAS están horizontalmente alineadas. Cuando no es así, ha tenido lugar una inclinación pélvica. Un lado de la cadera está levantado o caído en relación con el otro, en posiciones estáticas tanto unilateral como bilateral (Figura 12.6). Estos movimientos, que incluyen la abducción y la aducción femorales, son funcionalmente muy importantes durante la marcha, cuando los abductores débiles pueden crear una marcha de Trendelenburg (pág. 400). Un elemento clave para evaluar la inclinación pélvica consiste en seguir la cresta de la extremidad inferior no fijada. Levangie y Norkin destacan que las «descripciones osteocinemáticas aluden al movimiento del *final de la palanca, lo más lejos del eje articular*».

Rotación pélvica

Este movimiento de toda la pelvis alrededor de un eje vertical se ve mejor desde arriba (Figura 3.9). Durante el ciclo de la marcha es más habitual durante el sostén sobre una única extremidad, si bien puede observarse en la posición estática bilateral. Dicho movimiento involucra las rotaciones medial y lateral del fémur y se describe en relación con el movimiento del lado opuesto de la pelvis al miembro inferior fijado. Debe observarse que los términos «rotación hacia delante» o «rotación hacia atrás» de la pelvis describen el movimiento alrededor del eje vertical, el cual debe distinguirse del movimiento anterior y posterior de cada hueso coxal (o de cada lado pélvico) alrededor de un eje horizontal, que describe la situación señalada antes como inclinación anterior o posterior.

Actividades coordinadas

Si bien estos tres movimientos pélvicos pueden tener lugar de forma individual, la manera más dinámica de describirlos es durante la marcha, cuando deberían tener lugar de manera magníficamente

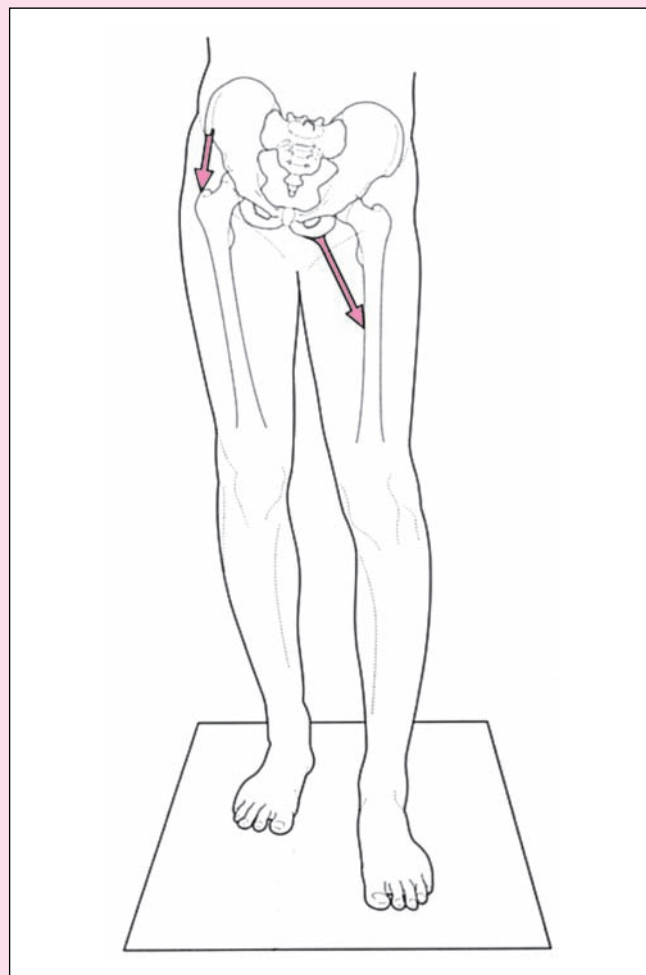


Figura 12.6. Inclinación lateral de la pelvis en la posición estática bilateral. En este caso, los abductores derechos y los aductores izquierdos deberán trabajar de modo sinérgico para desviar el peso de regreso al centro (adaptado de Levangie y Norkin, 2001).

coordinada, produciendo un patrón motor fluido, no sólo de la pelvis sino también involucrando muchas de las articulaciones que se encuentran por arriba y por debajo de ésta. La interrupción de este vibrante ciclo cinético puede ser provocada por diversos patrones disfuncionales, entre ellos musculatura de la cadera tirante o débil, secuencias de descarga muscular inapropiadas, disfunción o patología articulares y disfunciones de otras regiones corporales, en particular los pies.

- Dolor en posición de pie durante un intervalo prolongado, más que breve.
- Alivio del dolor en decúbito, a menos que el sujeto esté reclinado sobre el lado doloroso.
- La distribución del dolor incluye la zona lumbar y la cadera, penetrando en la ingle y dirigiéndose hacia la rodilla.

Las evidencias clínicas comprenden:

- Un signo de Patrick (F-AB-ER-E) positivo (ver la pág. 404).
- Dolor a la palpación en la cabeza femoral cuando se palpa la ingle.
- Restricción de la rotación interna.
- Restricción de la abducción máxima en decúbito lateral.

Por otra parte, es probable que haya sensibilidad cerca de la cresta ilíaca y el trocánter mayor, donde se fijan los abductores.

Lewit (1985) señala que la limitación de la aducción en la cadera podría deberse a un espasmo iniciado por la actividad de puntos gatillo localizados en una fijación en la pata de ganso (también puede informarse dolor de rodillas).

Con el tiempo se produce una modificación postural, llevando a la prominencia de la nalga ipsolateral y la hiperlordosis compensatoria de la columna lumbar.

Las modificaciones artríticas de la cadera se describen más adelante en este capítulo; la descripción de la cirugía reconstructiva de la articulación de la cadera se ofrece en el Cuadro 12.7.

¿Están implicados en el origen del dolor una articulación o los tejidos blandos asociados a ella?

Cuando una articulación está restringida o es dolorosa, es útil saber qué grado de compromiso de los tejidos blandos contráctiles hay en la disfunción. Como es obvio, es posible (y nada infrecuente) que el problema implique tejidos tanto intraarticulares como de fuera de la articulación; sin embargo, en ocasiones se tratará de unos u otros. Al respecto, el movimiento activo y pasivo de la articulación ofrece una guía (Petty y Moore, 1998).

- Si los movimientos tanto activos como pasivos de una articulación son dolorosos y/o se encuentran restringidos durante el movimiento en *la misma* dirección, las fuentes de la disfunción son estructuras no contráctiles, como los ligamentos.
- Si los movimientos tanto activos como pasivos de una articulación son dolorosos y/o están restringidos durante el movimiento en direcciones *opuestas*, la fuente de la disfunción son las estructuras contráctiles, es decir, la musculatura.

Diferenciación

Lee (1999) sugiere que frente a síntomas coxofemorales es necesario tener en mente las afecciones de la cadera que se presentan durante los diferentes períodos de crecimiento y desarrollo, así como dos amplios grupos: la restricción (hipomovilidad) de la articulación, con dolor o sin él, y el dolor sin evidencias de restricción. Lee brinda resúmenes que ayudan a mantener estas diferencias clínicas dentro de un orden razonable.

En última instancia, todas las evaluaciones y pruebas tienen una meta, dice Lee: «Identificar el sistema (articular o miofascial) que altera de forma anormal la función osteocinémica del fémur durante el movimiento funcional, de modo que el tratamiento pueda guiarse de acuerdo con ello.»

Una vez establecida, la degeneración articular claramente involucrará tejidos tanto articulares como blandos; pero en los estadios tempranos, en que los síntomas son leves (rigidez, molestia generalizada leve), establecer un foco principal de atención terapéutica es vital si se desea frenar la progresión insidiosa hacia una disfunción mayor.

También es importante recordar que al evolucionar la disfunción de cadera tendrán lugar muchas adaptaciones, que incluirán los tejidos blandos de la región, la columna lumbar,

Cuadro 12.3. Clasificación de los trastornos de cadera de acuerdo con el grupo de edad (Cyriax, 1954) (reproducido con permiso de Lee, 1999)

<i>Recién nacido</i>
Luxación congénita de cadera
<i>4 - 12 años de edad</i>
Enfermedad de Perthes
Tuberculosis
Artritis transitoria
<i>12 - 17 años de edad</i>
Deslizamiento de la epífisis femoral
Osteocondritis disecante
<i>Adultos jóvenes</i>
Lesiones musculares
Bursitis
<i>Adultos</i>
Artritis:
Osteoartritis
Artritis reumatoide
Espondilitis anquilosante
Bursitis
Cuerpos libres

Cuadro 12.4. Trastornos de cadera articulares y no articulares (reproducido con permiso de Lee, 1999)

<i>Trastornos articulares de la cadera</i>
Deformidades congénitas:
Luxación congénita de la cadera
Artritis
Artritis transitoria de la niñez
Artritis piógena
Artritis reumatoide
Artritis tuberculosa
Espondilitis anquilosante
Osteocondritis:
Enfermedad de Perthes (seudocoxalgia)
Trastornos mecánicos:
Epifisiálisis
Osteitis deformante (enfermedad de Paget)
<i>Trastornos no articulares de la región de la cadera</i>
Deformidades:
Coxa vara
Infecciones:
Tuberculosis de la bolsa trocánterea

las ASI, las rodillas y los pies, incluyendo los patrones dolorosos posiblemente el área de la cadera misma, la nalga, la ingle, la cara anterior del muslo, la rodilla y la pierna.

Uno de los primeros aspectos funcionales afectados al producirse trastornos de cadera es la marcha, que se describe con detalle en el Capítulo 3. Los indicios más tempranos de una disfunción de cadera pueden demostrarse por una fase estática reducida, con una cojera del tipo de «fijar y arrastrar». Al aparecer gradualmente las compensaciones, los desequilibrios musculares se harán más pronunciados, reduciendo el potencial bloqueo de fuerzas de la ASI (ver Capítulo 11), y el centro de gravedad del paciente se desviará *hacia* el lado afectado, produciendo el signo de Trendelenburg compensado (Figura 12.7).

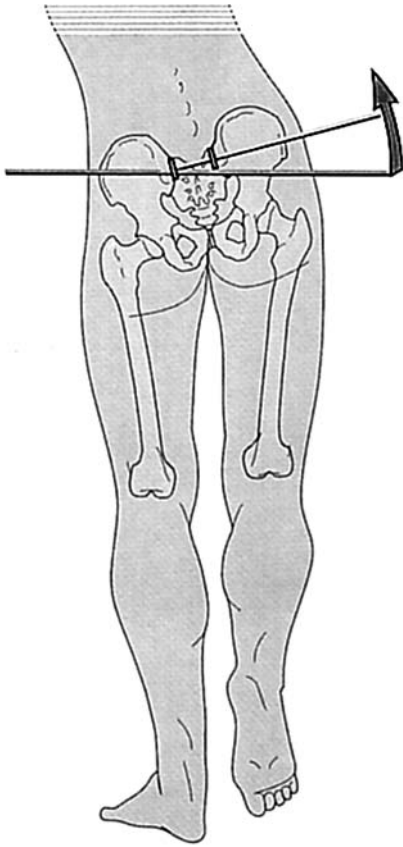


Figura 12.7. Trendelenburg compensado (reproducido con permiso de Lee, 1999).

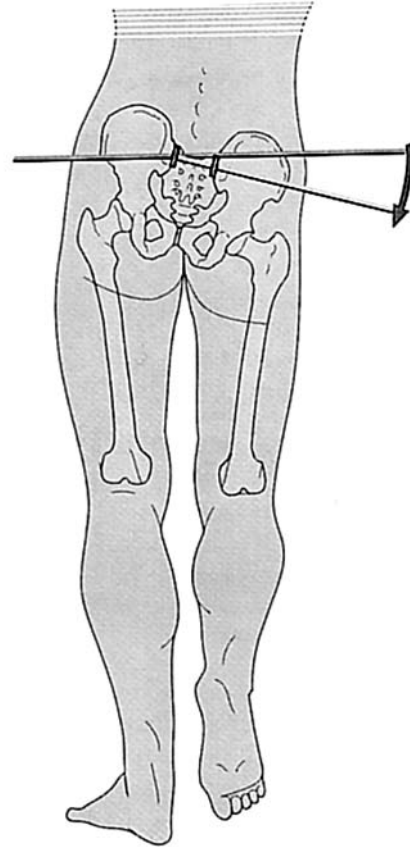


Figura 12.8. Trendelenburg verdadero (reproducido con permiso de Lee, 1999).

Explica Lee: «En una marcha completamente compensada, el paciente transfiere su peso lateralmente a la extremidad implicada, reduciendo así las fuerzas de desplazamiento verticales a través de la ASI. En un patrón de marcha no compensado, el paciente tiende a mostrar un signo de Trendelenburg verdadero» (Figura 12.8).

Compromiso muscular: evaluaciones generales

Las pruebas funcionales sugeridas por Janda (1983) ofrecen una rápida detección de los principales patrones musculares y de la conducta de los músculos clave de la articulación de la cadera.

- La prueba de extensión de la cadera en posición prona (ver Capítulo 10, pág. 265, para la descripción de esta prueba, así como la Figura 10.65) demuestra el desequilibrio relativo entre los extensores de la cadera mismos (glúteo mayor, músculos isquiotrocrales y erector de la columna) y entre los extensores y flexores de la cadera (psoasiliaco, cuádriceps).

- La prueba de abducción de la cadera en decúbito lateral (para la descripción de esta prueba ver Capítulo 11, pág. 322, y también la Figura 11.17) demuestra el desequilibrio re-

lativo entre los abductores de la cadera entre sí (glúteo mediano, cuadrado lumbar y tensor de la fascia lata), así como entre abductores y aductores de la cadera.

- Los cambios posturales relativos a estos desequilibrios pueden demostrarse por simple observación del patrón sindrómico cruzado inferior, que se describe e ilustra en el Volumen 1, Capítulo 5, y en el Capítulo 10 de este volumen.

Liebenson (1996) señala que la extensión alterada de la cadera (véase la prueba de extensión de la cadera, descrita en el Capítulo 11 y en la pág. 322) comúnmente implica un glúteo mayor debilitado, junto con hiperactividad y probable acortamiento de:

- Antagonistas: psoas, recto femoral.
- Estabilizadores: erector de la columna.
- Sinergistas: músculos isquiotrocrales.

La actividad de puntos gatillo es probable en el glúteo mayor, psoasiliaco y erector de la columna, así como en la parte superior de trapecio y el elevador de la escápula contralaterales. También es probable que haya inclinación pélvica anterior, postura adelantada, lordosis lumbar aumentada y secuencia de descarga alterada de estos músculos.

Liebenson indica además que la abducción alterada de la cadera (véase la prueba de abducción de la cadera, relaciona-

da con la evaluación del CL, que se describe en el Capítulo 10) involucra habitualmente un glúteo mediano débil junto con hiperactividad y probable acortamiento de:

- Antagonistas: aductores.
- Estabilizadores: cuadrado lumbar.
- Sinergistas: TFL.
- Neutralizadores: piriforme.

La actividad de puntos gatillo es probable en los glúteos mediano y menor, el piriforme, el TFL y el CL. También es probable una ASI bloqueada, con secuencia de una descarga alterada en estos músculos.

Una vez que se ha obtenido un cuadro global de posible debilidad y acortamiento muscular mediante la evaluación observacional y funcional, deben establecerse grados específicos de acortamiento y/o debilidad por medio del examen centrado en cada músculo. Diversas sugerencias acerca de dicha evaluación, músculo por músculo, se proporcionan en los diversos capítulos de aplicaciones clínicas de este volumen, gran parte de ellas basadas en los trabajos de Janda (1983), Lewit (1999) y Liebenson (1996).

El siguiente estadio de la evaluación requiere establecer la presencia y el estado de las alteraciones miofasciales locali-

zadas (puntos gatillo) dentro de los músculos de la región, mediante el uso de TNM u otros métodos palpatorios apropiados. Éstos se describen con detalle en cada capítulo de aplicaciones clínicas (véase la descripción de la aplicación técnica en el Capítulo 9).

Signos de patología grave (diferente a la artrosis: A)

Lee (1999) recuerda que pueden obtenerse tempranas evidencias de patología grave de la cadera (como bursitis séptica, osteomielitis, neoplasia de la porción superior del fémur, fractura sacra) mediante signos que, como expresa Cyriax (1954), «de inmediato atraen la atención sobre la nalga». Cyriax insinuó que si hay dolor o limitación cuando se flexiona la cadera de forma *pasiva*, con la rodilla en extensión, o si hay limitación y mayor dolor a la flexión pasiva de la cadera, pero esta vez con la rodilla en ligera flexión, «un examen más minucioso debería revelar un patrón no capsular de limitación del movimiento en la articulación de la cadera». Lee (1999) sugiere que la sensación final de estas restricciones será de «vacío», a diferencia de la restricción resultante de causas articulares (A) o miofasciales, que probablemente producirá sensaciones finales de «dureza» y «blandura», respectivamente, aun cuando clínicamente «ambas se observan combinadas». La sensación final de «vacío», advierte Lee, requiere descartar una patología grave antes de dar inicio a cualquier tratamiento que pudiese potencialmente agravar el problema.

Falsas alarmas

Varios expertos en medicina física brindaron ejemplos que iluminan la dificultad que afrontan todos los profesionales cuando intentan localizar la fuente del dolor en las áreas pélvica y de la cadera.

- Algún paciente podría decir que la cadera se siente «fuera de lugar», y que todo el miembro inferior se siente pesado. El problema, sugiere Maitland (2001), consiste probablemente en un esfuerzo o una luxación de la articulación sacroilíaca. El dolor provocado por dificultades en la ASI se superpone a menudo con el proveniente de estructuras neurales, la columna vertebral o la cadera misma.

- Maitland cita asimismo que Schwartz (1995) probó firmemente (utilizando el bloqueo anestésico y RM) que el dolor inguinal se asocia usualmente con trastornos de la ASI.

- Lewit (1985) cita 59 casos de artritis inicial de la cadera con evidencias escasas (16 pacientes) o nulas (43 pacientes) de cambios degenerativos demostrados radiológicamente, en quienes el dolor lumbar fue la queja más importante y frecuente.

- Lewit (1999) describe también el dolor seudorradicar, que parece muy similar al surgido de la compresión discal, y otras causas radicales que en realidad son resultado de un bloqueo articular, digamos en L4, L5 o S1. Continúa Lewit: «El síndrome seudorradicar (que incluye) L4 es causado por una lesión en el segmento móvil L3/L4 o en la articulación de la cadera, razón por la cual puede ser difícil distinguir una ca-

Cuadro 12.5. Ideas acerca de la localización de la disfunción

Cuando se aplica de forma sistemática y secuencial, la TNM, según se describe en este texto, ofrece la oportunidad de una evaluación palpatoria detallada de los tejidos. También por otros caminos puede lograrse la determinación de estructuras particulares para su evaluación específica. En capítulos previos y en el Volumen 1 se refiere una fórmula por medio de la cual pueden localizarse zonas y articulaciones que se sospechan disfuncionales para su posterior evaluación, más pormenorizada.

El acrónimo AATD da la pista de sus componentes. Los fundamentos de este abordaje, que busca **A**simetría, **a**lteración de la **A**mplitud de movimiento, cambios en la **T**extura hística y **D**olor a la palpación, incluyen conceptos de Greenman (1996), quien sugiere que una vez surgida la sospecha respecto a una articulación en particular, sea usando la observación u otros métodos de detección, incluso AATD y palpación del movimiento, debe buscarse manualmente la disfunción local que involucra tejidos específicos. «Una evaluación más definitiva de los tejidos blandos puede lograrse mediante el tacto leve y profundo, activo y pasivo. Los pulgares y demás dedos pueden utilizarse como herramientas presoras en búsqueda de áreas de dolor a la palpación o evidencias más específicas de modificaciones de textura en los tejidos.»

Exige que se introduzcan «múltiples variantes de detección del movimiento» mediante los dedos examinadores, cuando éstos buscan una alteración de la amplitud, la simetría y la calidad del movimiento. Esta técnica consiste en palpar los tejidos sospechosos mientras el sujeto introduce un movimiento controlado en la zona. Permite así obtener evidencias que pueden ser de difícil captación cuando el paciente se encuentra totalmente pasivo. Por otra parte, evalúa la calidad de la sensación en diversos tejidos específicos mientras se introduce el movimiento en áreas distantes, quizá de un brazo o una pierna, en tanto se palpa en profundidad una estructura proximal o distal; también puede evaluarse la respuesta de los tejidos bajo investigación mientras el paciente inhala o exhala conscientemente.

Los profesionales que usan la TNM pueden considerar que ya hacen algo similar a lo que sugiere Greenman, o bien que estas ideas estimulan la introducción de una actividad controlada del paciente durante la palpación, añadiendo otra dimensión al proceso palpatorio.

dera dolorosa sin coxartrosis clara de una lesión de L3/L4». De hecho, señala, pueden coexistir ambas afecciones (las disfunciones de cadera y de articulaciones espinales). Y para complicar las cosas: «Puesto que el dolor se irradia hacia la rodilla y el espasmo de los aductores (signo de Patrick) también produce dolor en el punto de fijación –es decir, la pata de ganso tibial–, también es frecuente el dolor de rodilla.» Un dolorseudorradicular adicional con compromiso de cadera puede provenir de una disfunción coccígea: «Puede haber un signo de Patrick y una prueba de elevación de la extremidad inferior recta positivos, con espasmo del ilíaco y el piriforme, y el dolor puede simular igualmente ser un dolor de cadera.»

- Lewit advierte que la patología espinal subyacente, como una lesión discal, puede hacer que el tratamiento sea «imposible» debido al espasmo muscular. La hipertonía, el espasmo y el bloqueo articular (espinal y sacroilíaco)... «pueden estar en conexión con lesiones discales, complicándolas. El bloqueo del segmento correspondiente a una lesión discal es la regla y no la excepción... Como es obvio, en principio la alteración de la función será más probablemente remediada por un tratamiento adecuado que una lesión estructural, como sería la protrusión de un disco. Por otra parte, el dolor originado en un disco o el bloqueo grave pueden hacer imposible aplicar remedio o la corrección estática, debido al espasmo muscular». En estos casos, Lewit propone abordar el bloqueo o el espasmo en primer término, utilizando las técnicas más suaves. Su fórmula para ello incluye la aplicación de «técnicas de energía muscular...», la mejora del equilibrio muscular y de la estática defectuosa (la postura) y el tratamiento del dolor residual (zonas hiperalgésicas, puntos dolorosos) mediante los mejores métodos adecuados al caso». Al hacer esta prescripción, la técnica de Lewit se parece mucho a la de los autores de este libro en cuanto a los protocolos recomendados.

Examen de la disfunción de la cadera

(incluida la A)

La evaluación de la cadera en búsqueda de disfunción biomecánica implica la aplicación de diversos procedimientos de prueba en que se requiere centrarse con precisión en las fuerzas. Las pruebas requeridas se relacionan con los movimientos normales y accesorios (fuera del control voluntario). Del complejo de informaciones obtenidas por observación, examen y palpación debe surgir un cuadro de los componentes de la disfunción y, en lo posible, de qué produce en verdad los síntomas que se observan.

PRECAUCIÓN. Si el paciente comunica que el dolor de cadera o pélvico ha aparecido sin razón obvia o a continuación de una lesión apenas leve, sería prudente considerar la posibilidad de fractura o patología óseas y efectuar exámenes para descartarlas (radiografías, tomografías computarizadas, etc.) antes de dar inicio a métodos de evaluación que pudiesen exacerbar la situación, sobre todo si la persona:

- es climatérica o posmenopáusica,
- es delgada hasta el déficit de peso,
- es de raza blanca caucásica o asiática,
- presenta antecedentes de trastornos de la conducta alimentaria,

- ha seguido un régimen dietético extremo (por ejemplo, vegetariano estricto),
- estuvo inmovilizada, en cama, durante un período de semanas antes del comienzo de los síntomas de cadera,
- recientemente ha perdido peso en grado significativo sin razón aparente,
- posee antecedentes de cáncer o tuberculosis,
- presenta antecedentes de tirotoxicosis o síndrome de Cushing,
- posee antecedentes de enfermedad hepática crónica o enfermedad inflamatoria intestinal (malabsorción),
- ha sido sometida a tratamiento con esteroides,
- presenta antecedentes de alcoholismo.

Juego articular (movimientos accesorios) en la evaluación y el tratamiento de la disfunción de cadera

El juego articular comprende aquellos aspectos motores que en una articulación sinovial se hallan fuera del control muscular voluntario (Kaltenborn, 1980).

Petty y Moore (1998) explican por qué son tan significativos los movimientos del juego articular (deslizamiento, traslación): «Es importante examinar los movimientos accesorios porque tienen lugar en todos los movimientos fisiológicos; si hay una limitación de la amplitud de los movimientos accesorios, muy frecuentemente ella afectará la amplitud de movimientos fisiológicos disponibles.» Petty y Moore recuerdan el resumen de Jull (1994) acerca del valor de la evaluación del juego articular, la cual puede dar lugar al hallazgo de una serie de parámetros clínicos, entre ellos:

- Identificación y localización de una articulación disfuncional.
- Definición de la naturaleza de la anomalía motora articular.
- Asistencia en la selección de los protocolos terapéuticos para la disfunción articular.

Greenman (1996) destaca la importancia del trabajo del gran pionero de la medicina manual, John Mennell, quien aconsejaba firmemente la aplicación de métodos de evaluación que incluyesen el juego articular (Mennell, 1964). La definición de disfunción articular de Mennell se basaba en la pérdida de los movimientos del juego articular, que no pueden recuperarse por acción muscular voluntaria. Como señala Greenman: «El movimiento del juego articular normal permite la realización fácil e indolora del movimiento voluntario. Dentro de una articulación sinovial, la magnitud del movimiento articular es usualmente de menos de 0,3 cm en un plano.»

Es interesante que Mennell participase del punto de vista de que «en la cadera hay sólo un movimiento de juego articular, a saber, la extensión en el eje longitudinal (separación)». Greenman (1996) lo contradice cuando describe los métodos de movilización (ver más adelante), los cuales incluyen juegos articulares en diferentes direcciones, a saber, la separación en el eje longitudinal y los deslizamientos medial y lateral.

Kuchera y Goodridge (1997) sugieren que el movimiento involuntario potencial de la articulación de la cadera (que denominan «movimientos menores») es algo más complejo:

Cuadro 12.6. Pistas para llevar a cabo un movimiento accesorio (reproducido con permiso de Petty y Moore, 1998)

- La posición del paciente debe ser cómoda.
- Examine el movimiento articular del lado no afectado en primer lugar y compárelo con el lado afectado.
- Examine inicialmente el movimiento accesorio sin que el paciente diga nada acerca de la reproducción de los síntomas. Esto ayuda a facilitar el proceso de aprender a sentir el movimiento articular.
- Tome contacto con una zona cutánea lo más extensa posible, para la máxima comodidad del paciente.
- La fuerza se aplica usando el peso corporal del profesional y no los músculos intrínsecos de la mano, lo cual podría ser molesto tanto para el paciente como para el profesional.
- Cada vez que sea posible, el profesional debe colocar el antebrazo en dirección de la fuerza aplicada.
- Aplique la fuerza de modo suave y lento en toda la extensión de la amplitud del movimiento, con oscilaciones o sin ellas.
- Al final del movimiento disponible aplique pequeñas oscilaciones para sentir la resistencia en el extremo de la amplitud del movimiento.
- Use sólo la fuerza suficiente para sentir el movimiento: cuanto más fuerte se presiona, menos se siente.



Figura 12.9. Evaluación del juego articular de separación/compresión en la cadera (adaptado de Greenman, 1996).

«El deslizamiento anterior tiene lugar junto con la rotación externa (de la cabeza del fémur) y el deslizamiento posterior, junto con la rotación interna.»

Métodos de evaluación de Greenman que incluyen el juego articular. El método de movilización de la cadera de Greenman, comprensivo del juego articular, ha sido modificado para su uso como técnicas de evaluación, sin movilización activa (Figura 12.9).

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie a nivel de la cadera, mirando hacia el extremo craneal de la camilla.
- La cadera y la rodilla del paciente están flexionadas a 90° y la rodilla se monta sobre el hombro del fisioterapeuta cercano a la camilla, mientras el profesional entrelaza sus manos para prender el muslo inmediatamente por debajo del cuello femoral.
- El fisioterapeuta aplica tracción caudal para eliminar toda la inercia de los tejidos blandos a partir de la articulación, momento en el cual un ligero movimiento craneal y caudal brinda la sensación de juego articular en esas direcciones.
- El fisioterapeuta modifica su posición, de manera que encara la cadera y sostiene la rodilla flexionada sobre su nuca, abrazando el muslo proximal al entrelazar sus dedos sobre la cara medial del muslo (Figura 12.10). Desde esta posición puede introducirse una tracción con dirección lateral para eliminar toda la inercia de los tejidos blandos, momento en el cual puede lograrse la evaluación del juego articular medial y lateral.

Método de separación de la cadera de Mennell («extensión en el eje longitudinal»). La evaluación de la separación en el eje longitudinal (juego articular) según Mennell se lleva a cabo como sigue.

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie junto al extremo caudal de la camilla, sos-



Figura 12.10. Evaluación del juego articular medial/lateral en la cadera (adaptado de Greenman, 1996).

teniendo el talón y el dorso del pie del paciente para ejercer tracción a través del eje longitudinal del miembro inferior.

- «El examinador aprisiona la pierna del sujeto al final de su brazo alrededor del tobillo y coloca la pierna en su posición de reposo neutra, con unos pocos grados de abducción y rotación externa, tirando entonces hacia abajo, en el eje longitudinal».
- En caso de disfunción habrá una falta observable de «entrega» a la tracción tras la remoción de la inercia de los te-

jidos blandos. Se tendrá una sensación final de aspereza, en ausencia de una sensación de juego articular.

- Esta tracción implica claramente la recuperación de la «inercia» en las articulaciones de tobillo, rodilla y cadera; cuando hay restricción en la cadera, es relativamente fácil evaluarla.

- Deben examinarse de este modo una serie de articulaciones de cadera normales y disfuncionales, hasta que se haga más clara la sensación de la disfunción y pérdida del juego articular. Véase luego la versión de Petty y Moore (1998) de esta evaluación, en que ellos utilizan la separación longitudinal aplicada a partir del contacto con el muslo.

- El tratamiento de la restricción del juego articular se efectúa mediante la repetición de la evaluación que efectivamente movilice en cierto grado la articulación.

- El «tiron» definido de la articulación puede constituir un método útil para la restauración del juego articular, si es que se encuentra dentro del espectro de la práctica del fisioterapeuta (se trata claramente de una técnica de movilización de alta velocidad) y si la articulación no está inflamada.

- Mennell (1964) presenta varios indicadores clínicamente útiles, siendo el primero de ellos que todo intento adicional de movilización centrada en la cadera debe posponerse hasta haber restaurado el juego articular.

- Advierte seriamente contra el procedimiento si aparece dolor durante el proceso o si la articulación (o cualquiera de las articulaciones de las extremidades inferiores) está inflamada.

Métodos de evaluación de Lee que incluyen el juego articular. Lee describe diversos métodos de evaluación y tratamiento en posición supina, usando una técnica muy similar a la descrita por Greenman (ver antes).

- El paciente se encuentra en posición supina y el profesional está de pie mirando al extremo craneal de la camilla.

- La cadera y la rodilla del paciente están flexionadas 90° y la rodilla se monta sobre el hombro del fisioterapeuta cercano a la camilla, en tanto el fisioterapeuta entrelaza sus manos para aprisionar el muslo inmediatamente por debajo del cuello femoral.

- Se introducen una traslación lateral distal paralela al cuello del fémur, o bien una separación en dirección inferolateral paralela al eje longitudinal del fémur, o bien un deslizamiento anteroposterior paralelo al plano de la fosa cotiloidea.

- Lee sugiere que estos movimientos pueden ser «graduados de acuerdo con la irritabilidad de la articulación». Inicialmente están indicados movimientos suaves, manteniéndolos alejados de los extremos de dolor y espasmo muscular reactivo. Estos métodos no se aplican durante la fase inflamatoria temprana de la disfunción de cadera tras una lesión, sino que son parte del proceso de normalización durante las fases fibroblásticas.

- En caso de haberse desarrollado adherencias capsulares, sin embargo, están indicadas las mismas maniobras, si bien aplicando mayor fuerza, ya que «la articulación es llevada de forma firme y específica hasta el límite fisiológico de su amplitud del movimiento».

Pruebas para los movimientos accesorios de Petty y Moore (Figura 12.11). Se evalúan diversos movimientos acceso-

rios (ver más adelante), que incluyen la calidad y la amplitud del movimiento, grado de resistencia al final de la amplitud del movimiento y a través de ella y comportamiento del dolor. Petty y Moore recuerdan que a continuación de la evaluación del juego articular (movimientos accesorios) deben volver a evaluarse todos los movimientos informados por el paciente como productores de síntomas, así como todos los métodos que provocaron dolor o reprodujeron los síntomas del paciente.

- El deslizamiento anteroposterior requiere que el paciente esté en decúbito lateral, con un cojín entre los miembros inferiores. El fisioterapeuta está de pie frente al paciente y con su mano craneal estabiliza la pelvis en la cresta ilíaca, mientras el talón de su mano caudal introduce presión anteroposterior en el trocánter mayor, para evaluar el grado de deslizamiento potencial (Figura 12.11 A).

- El deslizamiento posteroanterior requiere que el paciente esté en decúbito lateral, con un cojín entre los miembros inferiores, y el profesional de pie por detrás. La mano craneal del profesional estabiliza la pelvis en la EIAS, mientras la mano caudal aplica presión posteroanterior a la superficie posterior del trocánter mayor, para evaluar el deslizamiento potencial (Figura 12.11 B).

- Para el deslizamiento caudal longitudinal, el paciente se halla en posición supina, con el muslo sostenido por un cojín; el fisioterapeuta aprisiona los epicóndilos lateral y medial mientras el fémur es facilitado caudalmente para remover la inercia de los tejidos blandos que rodean la articulación de la cadera, permitiendo un grado mínimo de separación de la cabeza femoral evaluada (Figura 12.11 C).

- El juego articular lateral transversal de la articulación de la cadera requiere que la cadera del paciente, estando éste en posición supina, sea flexionada con una toalla envuelta alrededor de la parte superior del muslo (para mayor comodidad). El fisioterapeuta está de pie mirando la cara lateral del muslo flexionado y junta sus manos sobre la cara medial del muslo. La rodilla debe reposar contra la cara anterior de uno de los hombros del profesional, de manera que la presión medial ejercida en ese contacto permita que la fuerza lateral aplicada por las manos facilite lateralmente el muslo (Figura 12.11 D).

Nota. La evaluación que incluye el juego articular también es descrita cuando se detalla la evaluación atlantooccipital, en el Volumen 1, Capítulo 11, Figura 11.21, y asimismo en relación con las restricciones articulares cervicales en general (Figura 11.22), en las páginas 182 - 183. En estas dos evaluaciones, la traslación, cuya introducción activa entre segmentos individuales de la columna vertebral es imposible, se usa como guía para examinar la disfunción.

Pruebas de evaluación de la cadera que implican movimiento bajo control voluntario

Prueba de Patrick

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie del lado de la camilla opuesto al examinado.



A



B



C



D

Figura 12.11. Movimientos accesorios en la articulación de la cadera. A. Anteroposterior. B. Posteroanterior. C. Caudal longitudinal. D. Lateral transverso (adaptado de Petty y Moore, 1998).

- Secuencialmente, la cadera es flexionada, **abducida**, externamente rotada y extendida (acrónimo: F-AB-ER-E).
- Éste debe ser un procedimiento indoloro, observándose un grado completo de movilidad de la cadera.
- El proceso esfuerza asimismo la cara anterior de la ASI; se considera positivo si aparece dolor en espalda, nalga o ingle.
- El dolor observado en cualquiera de los componentes de la secuencia sugiere el estado disfuncional de la articulación (Figura 12.12).

Método de evaluación diferencial de Patriquin (Patriquin, 1972)

Si el paciente se presenta con dolor inguinal o en la cara anterior del muslo, con dolor o sin él en la superficie lateral de la cadera, puede ser útil la siguiente evaluación diferencial.

- El paciente se encuentra en posición supina, con las extremidades inferiores en posición anatómica neutra, sin flexión de rodillas.



Figura 12.12. Prueba F-AB-ER-E de Patrick (adaptado de Vleeming et al., 1997).

- El fisioterapeuta está de pie junto al extremo caudal de la camilla sosteniendo ambos talones del paciente, uno en cada mano.
- Un miembro inferior se lleva a abducción, en tanto el otro es mantenido en su posición anatómica.
- El fisioterapeuta observa el grado de abducción de una extremidad inferior y luego de la otra, en el extremo de su amplitud de abducción con comodidad.
- Si la excursión hacia la abducción es de menos de 45° sobre el lado sintomático, deben sospecharse modificaciones osteoartóticas.
- Si la abducción no se halla restringida, Patriquin considera que los síntomas observados pueden ser causados por una disfunción sacra.

Método de extensión de la cadera de Mennell

(Figura 12.13)

- Mennell observa que la extensión de la cadera es uno de los movimientos normales que más tempranamente se pierden en caso de disfunción de cadera.
- **Precaución.** Mennell advierte que el juego articular de la cadera debe ser restaurado antes de llevar a cabo el componente movilizador de esta maniobra.

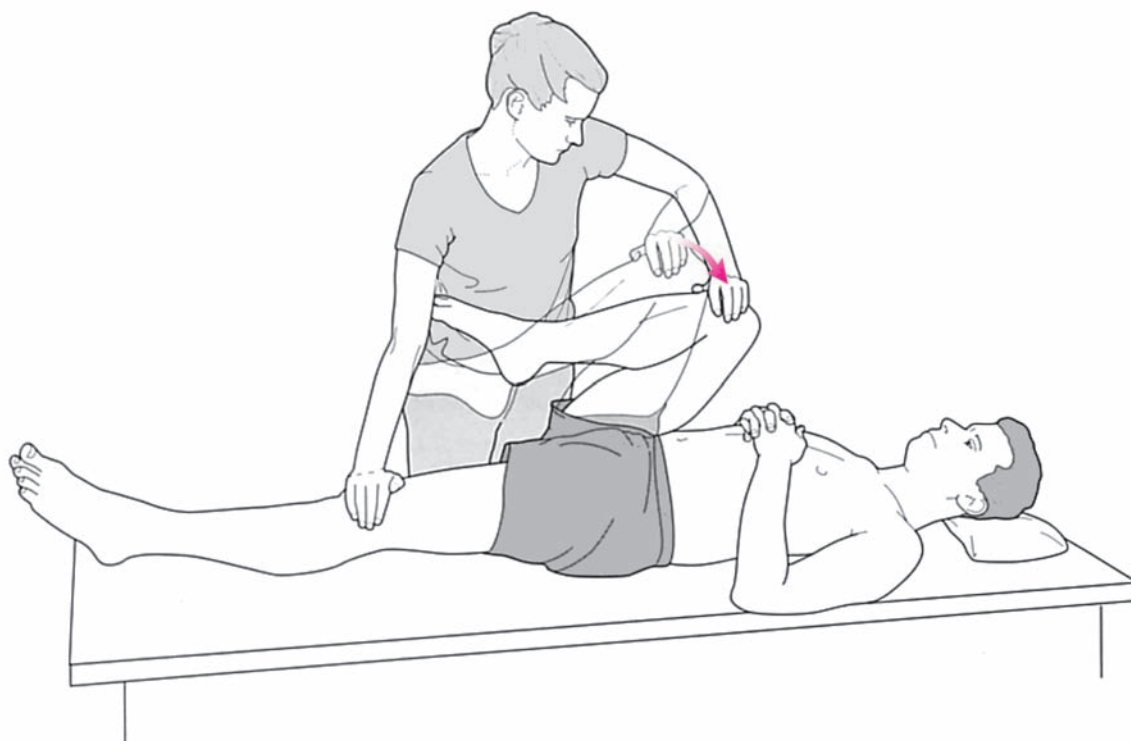


Figura 12.13. Movilización de la articulación izquierda de la cadera a extensión. Obsérvese que al fijar la extremidad inferior izquierda a la camilla e incrementar cuidadosamente la flexión a la derecha, la amplitud del movimiento en extensión puede aumentar a la izquierda (adaptado de Mennell, 1964).

- La evaluación/tratamiento de la extensión de la cadera se realizan con el paciente en posición supina y el fisioterapeuta de pie a nivel de la cadera, mirando en dirección cefálica, del lado opuesto al de la cadera evaluada.

- El lado no examinado de cadera y rodilla debe flexionarse por completo; si hay limitación de la potencial extensión del lado afectado, al flexionar ligeramente la cadera ese muslo se elevará de la superficie de la camilla.

- Para movilizar suavemente la articulación debe reducirse el grado de flexión de la cadera del lado no afectado, hasta que el muslo descansa otra vez sobre la camilla.

- En el lado no afectado, el fisioterapeuta aplica presión directa inmediatamente proximal a la rodilla sosteniendo el muslo firmemente sobre la camilla e introduce mayor flexión en la cadera, rotando así la pelvis sobre la cabeza inmóvil del fémur afectado.

Principios de evaluación activa y pasiva sugeridos por Petty y Moore

Petty y Moore (1998) enfatizan la importancia de examinar la amplitud de cada movimiento activo de la cadera (flexión, extensión, abducción, aducción, rotaciones medial y lateral) varias veces, intentando así reproducir el funcionamiento normal al investigar combinaciones de movimientos, como flexión con rotación o rotación con flexión. Por otra parte, los movimientos pueden ser evaluados añadiendo a la articulación separación o compresión pasivas; los movimientos pueden ser realizados a ritmo lento o rápido.

Las pruebas pasivas incluyen la de Patrick (ver antes) y la prueba del cuadrante de Maitland (1991) (Figura 12.14):



Figura 12.14. Prueba de flexión/aducción (o del cuadrante). El fisioterapeuta sostiene todo el muslo con sus brazos y tronco y con el antebrazo que descansa a lo largo de la cara interna del muslo. Puede añadir fuerza longitudinal con las manos en la rodilla, así como rotación medial (adaptado de Petty y Moore, 1998).

- El paciente se encuentra en posición supina con la cadera en flexión y el muslo a un lado, que se examinará apriionado como un emparedado entre los antebrazos del fisioterapeuta, quien pliega sus manos sobre la rodilla y las entrelaza.

- El miembro inferior es aducido en la cadera por el fisioterapeuta que conduce la cadera flexionada de una posición inicial de menos de 90° a la flexión completa, en tanto observa la amplitud y la calidad del movimiento y cualquier dolor que comunique el paciente.

- En esta posición pueden aplicarse la rotación medial y otras fuerzas, como la compresión en el eje longitudinal, para evaluar la sensación obtenida y la respuesta.

Punto de vista quirúrgico del dolor de cadera, incluida la artrosis

Waddell (1998), un cirujano ortopedista, manifiesta que en comparación con los problemas de la zona lumbar los relacionados con la articulación de la cadera son de tratamiento relativamente directo.

En el dolor lumbar a menudo no podemos hallar la causa o incluso el origen exacto del desarrollo... En contraste, en el caso de la artritis (de cadera) el problema es claro tanto para el paciente como para el cirujano, y ambos pueden verlo en la radiografía. El tratamiento de la artritis (de la cadera) es lógico... El tratamiento del dolor lumbar es empírico y presenta un elevado índice de fracasos.

Cuando está indicado, el reemplazo de cadera es según Waddell el tratamiento de elección; en el Cuadro 12.7 se describen algunos conceptos relacionados con esta intervención.

Una perspectiva diferente

Baldry (1993), un renombrado acupunturista médico, también ha evaluado los problemas asociados con el dolor en la artritis de cadera, arribando a algunas importantes conclusiones respecto a la fuente del dolor en esta afección.

- La artrosis de la cadera es usualmente un fenómeno local, a diferencia de los procesos artríticos generalizados, que comprometen múltiples articulaciones.

- La A de cadera es más común en hombres y usualmente presenta un comienzo persistente y lento (aunque en ocasiones rápido), aumentando la intensidad de los síntomas (rigidez, dolor) de manera gradual.

- En tanto por lo común la A es considerada el resultado de tensiones biomecánicas («uso y desgaste»), Baldry insiste en que este concepto «ya no es sostenible». Sugiere que si bien las características mecánicas son parte de la etiología, «existen ahora buenas razones para creer que también deben contribuir factores bioquímicos, que aún deben ser identificados».

- Baldry informa que lo que parece suceder es que tiene lugar un proceso degenerativo primario que involucra el cartílago articular, que «en última instancia es destruido... sabiéndose que sus fragmentos, al flotar en el espacio articular, causan una reacción inflamatoria en la membrana sinovial».

- Una estimulación adicional de la inflamación puede provenir de la presencia de sustancias químicas tales como

Cuadro 12.7. Reemplazo total de cadera

La *Anatomía de Gray* (1995) señala: «El reemplazo total de cadera se ha transformado en los últimos 25 años en una de las intervenciones quirúrgicas de mayor éxito, efectuándose más de 35.000 cada año sólo en el Reino Unido.» El reemplazo de cadera está ahora tan difundido que es importante que los fisioterapeutas conozcan las variantes del procedimiento quirúrgico, y qué es y qué no es apropiado en términos de la atención terapéutica auxiliar.

Las personas que más probablemente serán sometidas al reemplazo son los pacientes con artrosis, artritis reumatoide, artritis psoriásica, espondilitis anquilosante, necrosis avascular y traumatismos y tumores que afectan la cadera. Es probable que los síntomas precedentes a la intervención quirúrgica incluyan dolor (principalmente en la zona trocantérea, la ingle y la cara anterior del muslo), rigidez, deformidad, acortamiento de la extremidad inferior y, en consecuencia, la cojera correspondiente. Véase la elaboración referida a la posible contribución de los puntos gatillo al dolor de la cadera artrítica en la página 409.

El reemplazo de cadera actualmente más frecuente consiste en colocar una cuenca hemisférica de polietileno cementada en el acetábulo junto con una cabeza metálica esférica con su tallo (fabricada con una aleación de titanio, acero inoxidable o aleación de cromo - cobalto).

De acuerdo con el procedimiento utilizado, el acceso quirúrgico a la articulación puede implicar:

- Un acceso lateral, en el que hay disección del tensor de la fascia lata (método de Charnley).
- Un acceso posterior, que consiste en la sección de los músculos rotadores externos cortos (piriforme y los gemelos).
- Un acceso anterolateral, que implica la separación de la unión entre glúteo mediano y tensor de la fascia lata. La cicatriz quirúrgica es una pista útil acerca de cuál acceso se ha empleado y, por consiguiente, qué músculos han sido los más traumatizados.

Pese a que el reemplazo total de cadera es «mecánicamente tosco» (*Anatomía de Gray*, 1995), hay más del 90% de posibilidades de que la articulación siga siendo completamente funcional durante por lo menos 10 años. Los fracasos usualmente se relacionan con infección, dislocación o, más comúnmente, aflojamiento de la prótesis, a menudo debido a procedimientos de cementación inadecuados.

Dalstra (1997) ofrece otras explicaciones acerca de por qué la articulación reconstruida puede transformarse en inestable.

Del lado femoral se inserta un tallo metálico en el conducto medular. Debido a la elevada rigidez de este tallo en comparación con la de la diáfisis ósea, la corteza circundante quedará defendida del esfuerzo (no transfiere tanta carga como antes de la cirugía). Este fenómeno presenta el peligro potencial de producir una reducción local de masa ósea (ley de Wolff: las modificaciones del funcionamiento del hueso conducen a modificaciones de su arquitectura), la que finalmente puede provocar el aflojamiento del implante debido a falta de hueso de sostén.

Dalstra observa que también pueden surgir problemas del lado acetabular de la reconstrucción. Indica que pueden utilizarse diversos métodos para crear una cavidad, cementados y no cementados, hemisféricos o cónicos, con respaldo metálico o no, lo que también «crea una situación antinatural, si bien sus consecuencias no son tan directamente observables como las del lado femoral».

Distribución del esfuerzo

Con el reemplazo (reconstrucción) de cadera, las fuerzas de carga impuestas a los componentes de la articulación coxofemoral se alteran en grado perceptible (Dalstra, 1997). En una articulación normal, el mayor esfuerzo es llevado por el hueso subcondral en el cuadrante anterosuperior, mientras que en una cadera reconstruida las tensiones se reducen marcadamente y pasan a los márgenes de la articulación (Figura 12.15). Esto se debe a alteraciones en la rigidez de las estructuras pélvicas, a los nuevos materiales y a la absorción de fuerzas dentro de la cavidad misma («desviación de la carga»), más que a alteraciones en el hueso. Los resultados de estos cambios pueden comprender la reabsorción ósea (nuevamente ley de Wolff), así como problemas en la interfase de prótesis y hueso, causando posiblemente el fracaso. Como informa Dalstra, «los efectos, como las partículas producidas por el desgaste, juegan un importante papel en el mecanismo del fracaso de los implantes acetabulares».

Para el futuro se están evaluando cabezas cerámicas acopladas a cavidades de polietileno, o superficies portantes de cerámica con cerámica y metal con metal, así como estrategias de cementación innovadoras.

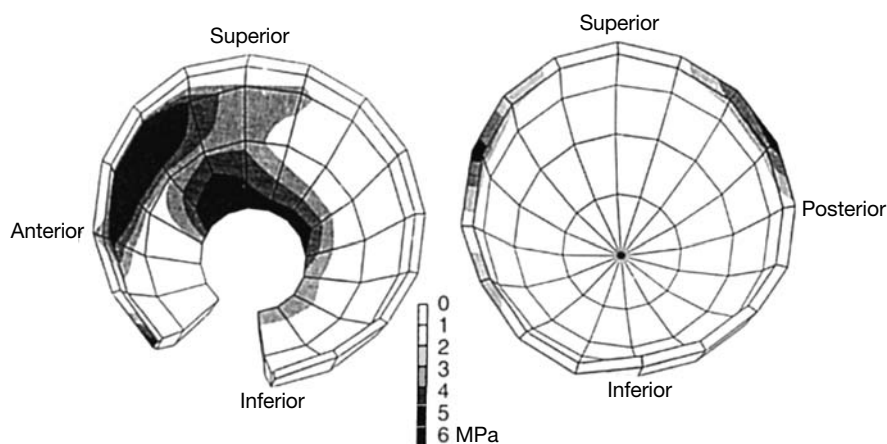


Figura 12.15. Comparación de las intensidades tensionales en la capa ósea subcondral de un hueso pélvico normal (izquierda) y un hueso pélvico reconstruido (derecha) durante la posición estática unilateral (reproducido con permiso de Vleeming *et al.* 1999).

los pirofosfatos, cuyos cristales se han hallado en las articulaciones artróticas.

- El dolor de la cadera con A fue considerado en el pasado el resultado de la lesión de la superficie cartilaginosa articular, productora de estrechamiento del espacio articular, estimulando la alteración del hueso subyacente e implicando microfracturas, remodelamiento y desarrollo de osteófitos.

- Baldry subraya que hay evidencias (Wyke, 1985) de que «puesto que no hay terminaciones nerviosas receptoras en el cartílago articular, la membrana sinovial o los meniscos, el dolor no puede surgir directamente del cartílago mismo».

- El aparente misterio acerca de la fuente del dolor en la A de cadera parece profundizarse cuando Baldry señala que, si bien el hueso subcondral está bien innervado y podría generar dolor, éste no parece ser el caso, citando evidencias de osteófitos y quistes óseos presentes por igual en pacientes que describen dolor y en otros en quienes el dolor está ausente.

- De hecho, se han registrado casos de modificaciones articulares artróticas extensas, pérdida del espacio articular, quistes, esclerosis, osteófitos... todos fácilmente observables en la radiografía pero sin dolor (Danielsson, 1964).

- Baldry da la siguiente explicación: «La membrana sinovial está exenta de receptores nociceptivos, pero cuando se inflama, y debido al efecto que esto conlleva sobre otros tejidos, hay dolor como resultado de la estimulación de terminaciones nerviosas en los vasos sanguíneos sinoviales, la cápsula articular, las almohadillas grasas, los ligamentos colaterales y los músculos adyacentes.»

- Una combinación del estiramiento de la pared del saco sinovial, debido a inflamación y congestión, y la presencia de sustancias bioquímicas inflamatorias, como histamina, prostaglandinas y cininas polipeptídicas, entonces, hace que los receptores nociceptivos descarguen.

- Por otra parte, la fibrosis que se produce en la cápsula y posiblemente en músculos asociados debido a estos procesos inflamatorios da lugar a contracciones y finalmente a irritación de los receptores sensoriales y de dolor debidas al movimiento de la articulación.

- En caso de modificarse la postura y los patrones de uso, los procesos adaptativos se difunden, incluyendo los ligamentos y tendones relacionados (en particular en sus fijaciones), los músculos de la articulación y otros distantes.

- En diferentes sitios asociados con estas estructuras se desarrollan puntos gatillo, sobre todo en las almohadillas grasas articulares, la cápsula y las estructuras periarticulares.

- Este modelo, explicado por Baldry con mayor detalle que el que se presenta en este resumen, sugiere que el dolor de una articulación de cadera artrítica se origina en los tejidos blandos de la articulación.

- Baldry cree que «en la evaluación del dolor artrítico, y para decidir cómo aliviarlo mejor, con frecuencia puede obtenerse más información a partir de un cuidadoso examen de los tejidos blandos que de la inspección de las radiografías». Concordamos en gran parte con esta posición, con la salvedad de que las radiografías son importantes para demostrar el grado de patología y degeneración, así como para descartar fuentes malignas de dolor.

Nota. No se intenta sugerir que el reemplazo de cadera sea indeseable. De hecho, la restauración de la función que puede lograrse mediante este procedimiento es remarcable. Sin embargo, en el tratamiento del dolor asociado a las afeccio-

nes que se presentan en la cadera con A, tanto antes como después de la cirugía, debe destacarse la importancia de la atención terapéutica a los tejidos blandos. Como ha demostrado Baldry, el dolor puede no estar asociado a una lesión articular obvia, pero casi siempre estará presente en caso de ocurrir alteraciones de los tejidos blandos, incluso en caso de desarrollo de puntos gatillo.

Respecto a los puntos gatillo capaces de producir dolor de cadera, Travell y Simons (1992) describen diversos músculos que se encuentran por fuera de la región de la cadera que pueden producir dolor de cadera y de nalgas. Son ellos el cuadrado lumbar, el iliocostal lumbar, el dorsal ancho, el semitendinoso, el semimembranoso, el recto anterior del abdomen y el sóleo. Observan que la mayor parte de los músculos que se hallan dentro de la cadera y la porción superior del muslo se relacionan con dolor y disfunción de esta región. Además del dolor asociado a patrones de referencia de puntos gatillo, deben considerarse también la mecánica disfuncional producida por las bandas tensionales relacionadas con los puntos gatillo en articulaciones asociadas, así como la inhibición o excitación de los músculos localizados dentro de las zonas destinatarias de referencia.

MÚSCULOS DE LA CADERA

Es útil clasificar los músculos de la región de la cadera según su innervación (divisiones dorsal o ventral), su localización (anteriores, posteriores, etc.), sus puntos de inserción o su función. En las explicaciones que siguen, su agrupación por función ha permitido establecer un orden lógico de protocolización, con la persona colocada en primer lugar en posición supina, luego en decúbito lateral y por último en posición prona. Muchos de estos músculos han sido apropiadamente abordados en los otros capítulos técnicos de este texto, así como en diversos lugares de este mismo capítulo, dada la gran superposición de funciones e influencias, abundantes en la parte inferior del cuerpo. Cuando estos músculos se describen en más de un capítulo de aplicaciones clínicas, se destacan detalles e influencias pertinentes a esa región en particular, con referencias cruzadas a las descripciones efectuadas en otros capítulos.

En cada una de las secciones siguientes se mencionarán todos los músculos que afectan la articulación con un movimiento determinado, pero sólo serán descritos en detalle los que produzcan un movimiento primariamente.

FLEXIÓN DE LA CADERA

Los músculos que atraviesan la cara anterior de la cadera en el plano frontal son principalmente el psoasílico, el recto femoral, el pectíneo, el tensor de la fascia lata, el sartorio, los glúteos menor y mediano, el grácil del muslo y los aductores. Estos músculos pueden ejercer influencia sobre la flexión de la cadera; sin embargo, algunos de ellos funcionan desplegando esta capacidad (o haciéndolo más firmemente) de acuerdo con la posición del muslo.

El psoasílico, el recto femoral (del grupo del cuádriceps crural) y el sartorio se describen aquí como flexores primarios de la cadera, mientras que los demás se describen en

otro lugar, según su función primaria. Así por ejemplo, si bien los aductores pueden tener un papel en la flexión de la cadera, su papel primario es la aducción y por ello se describen en la sección correspondiente.

Psoasiliaco (Figura 10.62)

Inserciones. *Psoas mayor.* Desde los bordes laterales de los cuerpos vertebrales, sus discos intervertebrales o los de T12 - L5 y las apófisis transversas de las vértebras lumbares, para fusionarse con el tendón del iliaco y fijarse al trocánter menor del fémur.

Iliaco. Desde los dos tercios craneales de la concavidad de la fosa iliaca, el labio interno de la cresta iliaca, la superficie anterior de los ligamentos sacroiliaco e iliolumbar y el borde lateral del sacro, para fusionarse con el tendón del psoas mayor y fijarse al trocánter menor del fémur. Algunas fibras del iliaco pueden fijarse a la porción superior de la cápsula de la articulación de la cadera (Lee, 1999).

Inervación. *Psoas.* Plexo lumbar (L1 - L3).

Iliaco. Nervio femoral (L2 - L3).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia al acortamiento bajo esfuerzo crónico.

Función. El psoasiliaco flexiona el muslo sobre la cadera y ayuda a la rotación lateral (en particular en los jóvenes), mínimamente a la abducción del muslo y a incorporarse a partir de una posición supina. El psoas mayor también extiende la columna lumbar en posición de pie con lordosis normal, (quizá) flexiona la columna vertebral cuando la persona se inclina hacia delante y comprime la columna lumbar.

Sinergistas. *Para la flexión de la cadera.* Recto femoral, pectíneo, aductores corto, largo y mayor, sartorio, grácil del muslo y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral del muslo. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la abducción del muslo. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, tensor de la fascia lata, sartorio y piriforme.

Para incorporarse estando sentado. Recto anterior del abdomen, oblicuo externo del abdomen y transversal del abdomen.

Para la extensión de la columna vertebral (psoas mayor). Músculos paraespinales.

Antagonistas. *Para la flexión de la cadera.* Glúteo mayor, grupo de los músculos isquiotrocantéreos y aductor mayor.

Para la rotación lateral del muslo. Semitendinoso, semimembranoso, tensor de la fascia lata, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y (quizá) los aductores largo y mayor.

Para la abducción del muslo. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para incorporarse desde una posición supina. Músculos paraespinales.

Para la extensión espinal (psoas). Recto anterior del abdomen, oblicuos externo e interno del abdomen y transversal del abdomen.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor lumbar.

- Dolor en la cara frontal del muslo.
- Dificultades para incorporarse desde la posición sedente.
- Incapacidad para incorporarse estando sentado.
- Pérdida de la extensión completa de la cadera.
- «Seudoapendicitis» cuando el apéndice es normal.
- Marcha anormal.
- Dificultad para subir escaleras (cuando la flexión de cadera sea significativa).
- Escoliosis.
- Lewit (1999) informa que el espasmo del iliaco causado por lesiones del segmento L5 - S1 produce síntomas seudoginecológicos.

Es controvertida la extensión de diversas funciones del psoas, pero todas las fuentes concuerdan en que junto con el iliaco es un poderoso flexor de la articulación de la cadera. Durante la marcha, el psoas sólo está activo poco antes de la fase oscilatoria temprana y durante ella, en tanto el iliaco está continuamente activo durante la marcha. El psoas rota lateralmente el muslo y es inactivo en la rotación medial del muslo, flexiona el tronco hacia delante contra resistencia (como cuando el sujeto se sienta a partir de una posición reclinada) y está activo al equilibrar el tronco mientras el sujeto se sienta (*Anatomía de Gray*, 1995). Está implicado en la flexión lateral del torso (Platzer, 1992). El iliaco está activo durante la incorporación estando sentado, a veces durante toda la incorporación; en cambio, algunos autores aducen que está activo sólo después de los primeros 30° (Travell y Simons, 1992). El iliaco probablemente ejerce influencia directa sobre la inclinación anterior de la pelvis (Levangie y Norkin, 2001), mientras el psoas ejerce influencia sobre la posición pélvica incrementando la lordosis lumbar, y por consiguiente sobre la posición del sacro.

Levangie y Norkin (2001) señalan la importancia crítica del psoas en la flexión de la cadera en posición sedente (como se requiere cuando el sujeto se incorpora estando sentado). Citan a Smith *et al.* (1995), quienes «proponen que la cadera no puede flexionarse más de 90° cuando el psoasiliaco está paralizado, ya que los otros músculos flexores son insuficientes para activarse efectivamente en esa posición».

Travell y Simons (1992) citan la conclusión de Basmajian y Deluca (1985), según la cual «desde un punto de vista funcional no vale la pena proseguir con la cuestión de que el psoasiliaco rota el muslo... El psoasiliaco no tiene un papel de importancia en la rotación del fémur normal porque en la mayoría de los casos su tendón se alinea con el eje de rotación». En tanto estamos de acuerdo con esta conclusión referida a la participación activa del psoas en la rotación lateral, en el paciente que se presenta con rotación lateral del fémur a menudo encontramos también que el psoas está tenso. La explicación causal de la posible ocurrencia de esta situación se encontrará en la mecánica profunda de la cadera, tal como observa Cailliet (1996), que describe lo siguiente:

En la posición estática erguida, el centro de gravedad pasa por detrás del centro de rotación de la articulación de la cadera. La pelvis está angulada de tal modo que la cabeza femoral se asienta directamente en el acetábulo. La porción anterior de la cápsula se engrosa para formar el ligamento iliofemoral, que permite

la existencia de la posición estática apoyada en un sostén ligamentario, sin actividad muscular que la sustente.

Por consiguiente, cuando la pelvis y el fémur están adecuadamente posicionados la posición de pie debería exigir poco sostén muscular. Cailliet observa además que la posición estática con los dedos de los pies aducidos dirige la cápsula del fémur hacia delante (fuera de la cavidad). El ligamento iliofemoral queda inapropiadamente colocado para evitar la subluxación, y el sostén de la cabeza del fémur dependerá del tendón del psoasíliaco. En consecuencia, cuando el paciente se presenta con una rotación lateral el psoas habrá tenido la persistente tarea de estabilizar la articulación de la cadera en posiciones portadoras de peso, y su tendón habrá tenido que sobreimponerse a la cabeza femoral (siendo potencialmente irritado por ésta).

Travell y Simons (1992) señalan que la posición óptima de estiramiento del psoas requiere que el miembro inferior esté en extensión y que el muslo esté en posición neutra (respecto a la abducción/aducción y la rotación) o colocado en posición medial. Específicamente notan que cuando se elonga el psoas deben evitarse la rotación lateral del muslo y su abducción.

Una gran bolsa subtendinosa separa el tendón del psoasíliaco del pubis y la cápsula articular. En la región del tendón del psoasíliaco pueden palpase ganglios linfáticos inguinales: el hallazgo de un tamaño superior a lo normal puede indicar enfermedad o lesión de la extremidad inferior o afecciones que comprometen la región genital o la parte inferior del abdomen, o patologías del sistema linfático, como un linfoma. La distribución del sistema linfático en la extremidad inferior se muestra en la Figura 12.16.

Los métodos de evaluación y tratamiento del psoas se puntualizan en el Capítulo 10 (pág. 290), junto con una descripción más extensa de su influencia en la región lumbar. Se detalla el músculo iliaco y se describe su tratamiento en la página 348, con centro en la región pélvica. Su tendón puede verse en la Figura 10.62, donde también se ilustran las inserciones de los aductores.

Recto femoral (recto anterior del cuádriceps) (Figura 12.17)

Inserciones. Desde la espina iliaca anteroinferior (porción recta) y el surco supraacetabular y la cápsula de la articulación coxofemoral (porción refleja), para insertarse en la rótula, continuando distal a ésta (como ligamento rotuliano) para fijarse en la tuberosidad tibial (véase Capítulo 13).

Inervación. Nervio femoral (L2 - L4).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia al acortamiento bajo esfuerzo.

Función. Flexión del muslo sobre la cadera (o de la pelvis sobre el muslo, según cuál sea el segmento fijado) y extensión de la pierna en la rodilla.

Sinergistas. Para la flexión de la cadera. Psoasíliaco, pectíneo, sartorio, grácil del muslo, tensor de la fascia lata y (algunas veces) aductores corto, largo y mayor.

Para la extensión de la rodilla. Vasto interno, vasto externo y crural.

Antagonistas. Para la flexión de la cadera. Glúteo mayor, grupo de los músculos isquocrurales y aductor mayor.

Para la extensión de la rodilla. Bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso, gastrocnemio, poplíteo, grácil y sartorio.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la cara anterior del muslo o la cara anterior de la rodilla.
- Dolor profundo en la articulación de la rodilla.
- Síndrome de encurvamiento de la cadera.
- Debilidad de la extensión de la cadera.
- Dificultad para bajar escaleras.

Notas especiales

El recto anterior del muslo es el único de las cuatro porciones del grupo muscular del cuádriceps crural que atraviesa dos articulaciones. La función flexora de la cadera del recto femoral se considera aquí, mientras que la tarea de extensión de la rodilla se presenta en la página 482, junto con el resto del grupo.

Greenman (1997) observa que cuando el recto femoral es disfuncional:

se facilita, acorta y tensa, (mientras que) cuando los otros tres componentes del grupo cuadricepsital... (los vastos)... son disfuncionales, se debilitan. El acortamiento y la tensión del recto femoral se asocian con frecuencia con tensión del músculo psoas, pudiendo restringir la cápsula anterior de la articulación coxofemoral... un problema importante para la marcha se origina así en la tensión del psoas y el recto femoral por delante y la debilidad de los glúteos por atrás.

Travell y Simons (1992) indican que cuando el pie está fijo, el tironeo del cuádriceps femoral se centra en el extremo proximal, para controlar las influencias del peso corporal sobre la pelvis. Aun cuando no está activo en la posición de pie en estado de quietud, el cuádriceps crural está activo en la inclinación hacia atrás, al sentarse desde una posición de pie, bajar escaleras y ponerse de cuclillas. Señalan asimismo que su actividad aumenta «cuando se cargan pesos pesados sobre la espalda, cuando se incrementa la velocidad al caminar y se usan tacones altos». Señalan que en los movimientos de alta velocidad la actividad del recto femoral es más prominente que la de las restantes porciones del cuádriceps (vastos).

El recto femoral puede aumentar su contribución a la flexión de la cadera cuando la rodilla está flexionada. Cuando la cadera es la flexionada y simultáneamente se extiende la rodilla, el músculo se acorta considerablemente, por lo que perdería potencia (Levangie y Norkin, 2001).

Como resultado de la posición sedente prolongada con un peso en la falda (como cuando se sostiene a un niño) pueden desarrollarse puntos gatillo en el recto anterior, en asociación con una enfermedad degenerativa de la cadera o durante la recuperación de la cirugía de cadera (Travell y Simons, 1992). El punto gatillo más común en el recto femoral se encuentra cerca de la fijación pélvica; sin embargo, refiere «un dolor persistente y profundo por la noche, en el muslo, por arriba

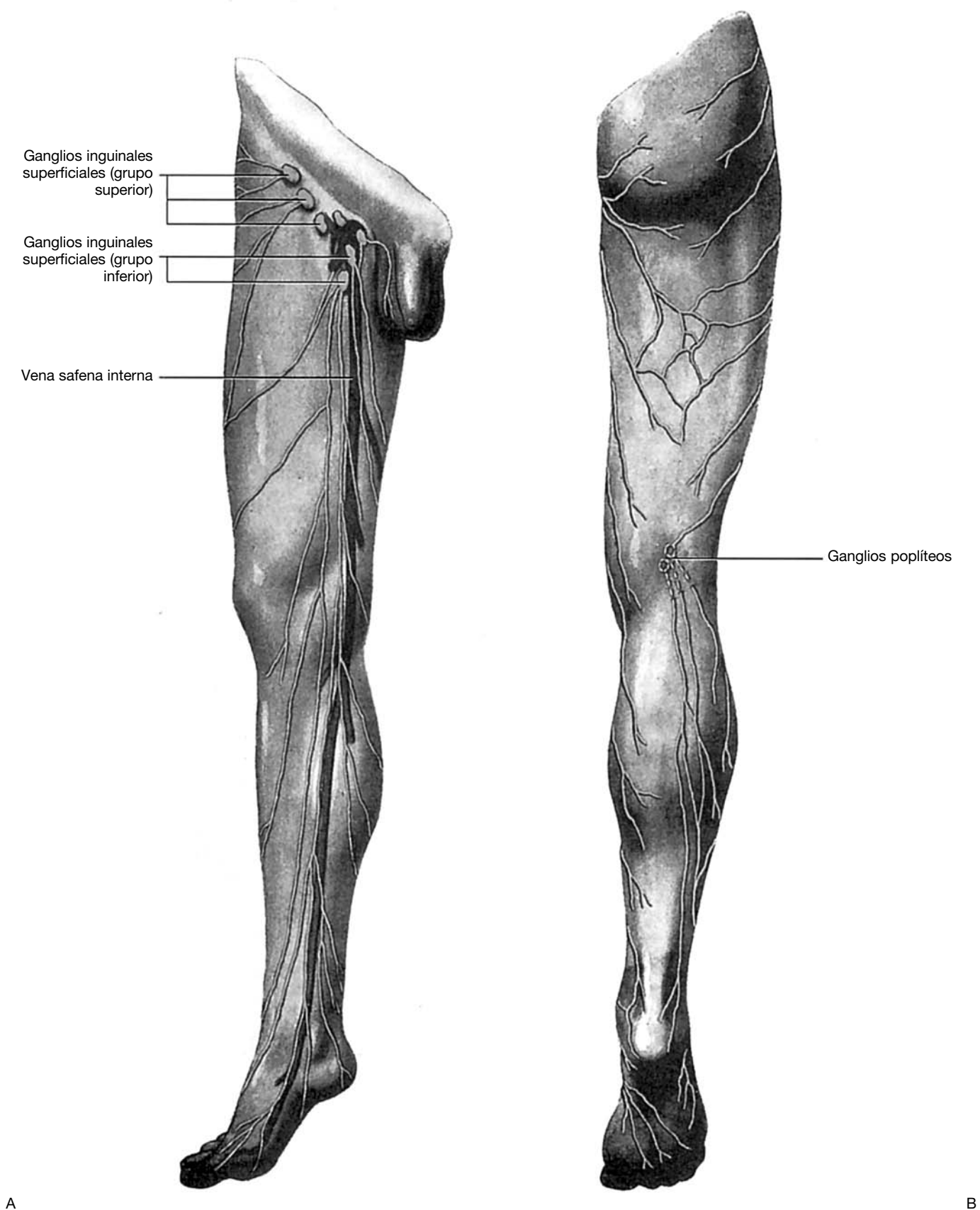


Figura 12.16 A-B. Drenaje linfático de los tejidos superficiales de la extremidad inferior (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

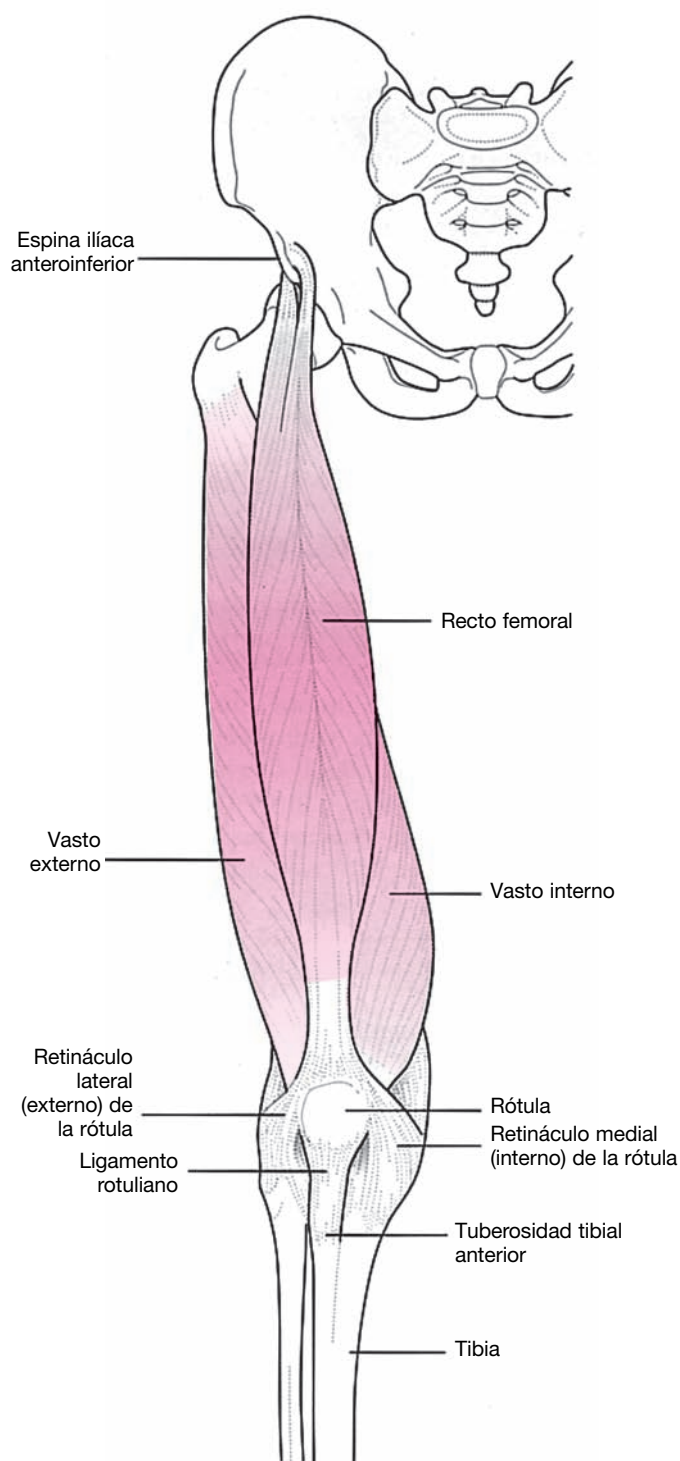


Figura 12.17. Se ilustran la orientación bipennada del recto anterior del muslo, así como los vastos adyacentes (interno y externo) (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

de la cara anterior de la rodilla» (Travell y Simons, 1992). Dado que la zona de referencia de este punto gatillo se halla a una distancia significativa de su punto gatillo asociado, es fácil pasarlo por alto como fuente del dolor en la rodilla. Este patrón se ilustra en el Capítulo 13 (Figura 13.35). Otros puntos gatillo en el recto anterior del muslo, cercanos a la rodilla, pueden ser origen de dolor profundo en la rodilla.

El tratamiento del grupo del cuádriceps femoral se describe en el Capítulo 13 junto con la rodilla, donde se explica también su posición de estiramiento. La descripción que se hace aquí del tratamiento del recto anterior mediante TNM (a continuación de las notas sobre el sartorio) intenta destacar su participación en la región pélvica. No obstante, se sugiere el tratamiento mediante TNM de todas las porciones del cuádriceps crural para normalizar la disfunción local y localizar y desactivar los puntos gatillo. Si el músculo está acortado, se requiere el tratamiento específico del recto anterior mediante TEM.

Evaluación del acortamiento del recto femoral

- Esta prueba reproduce en gran parte la metodología utilizada en el examen del psoas (Capítulo 10), pero puede identificar específicamente el acortamiento del recto anterior.

- El paciente se encuentra en posición supina con las nalgas (el cóccix) tan cerca del extremo de la camilla como sea posible y la extremidad inferior no examinada en flexión completa en cadera y rodilla, sostenida por el paciente o con la planta del pie del lado no estudiado colocada contra la porción lateral de la pared torácica del profesional. La flexión completa de la cadera del lado no examinado ayuda a mantener la pelvis en rotación posterior completa y la columna lumbar plana, lo cual es esencial si la prueba ha de ser significativa y se ha de evitar el esfuerzo de la columna vertebral.

- Si el muslo no sostenido de la extremidad inferior examinada cae y queda en una posición horizontal tal que está paralelo al piso/camilla y puede moverse para extender la cadera unos 10° con una presión apenas leve de la mano del fisioterapeuta, queda manifestado que el psoasílico o el recto anterior son cortos. En esta parte de la prueba se permite que la rodilla se flexione.

- Si se sospecha que el recto anterior es causa de la reducción de la amplitud de movimiento, el profesional mantiene recta la extremidad inferior investigada y vuelve a bajar todo el miembro inferior hacia el piso para su evaluación.

- Si ahora el muslo puede lograr una extensión de cadera de 10°, el tejido responsable es el recto anterior, cuya tensión en la articulación de la cadera quedó liberada al mantenerse la rodilla (una articulación que también atraviesa) en posición neutra.



Tratamiento del recto femoral mediante TEM (Figura 12.18)

- El paciente se encuentra en posición prona, con un cojín bajo el abdomen para ayudar a evitar la hiperlordosis.
- El fisioterapeuta está de pie junto al costado de la camilla para poder estabilizar la pelvis del paciente (cubriendo su mano craneal el área sacra) durante el tratamiento.

- El miembro inferior afectado se flexiona en la rodilla.
- El fisioterapeuta sostiene la extremidad inferior por el tobillo e introduce la flexión de la rodilla hacia la barrera, percibida como un esfuerzo aumentado o como un «ribete» palpable.
- Si el recto femoral está acortado, no será fácil que el talón del paciente toque la nalga.
- Una vez establecida la barrera de restricción se introduce un grado apropiado de esfuerzo isométrico resistido (usando un 15% - 20% de la contracción voluntaria máxima potencial), mientras el paciente intenta enderezar el miembro inferior y llevar el muslo hacia la camilla (activando así ambos extremos del recto).
- Después de que el paciente espire se continúa con la contracción llevando el músculo hacia la nueva barrera (en caso agudo) o estirándolo a través de ella (en caso crónico), trasladando el talón hacia la nalga con ayuda del paciente.
- Se incrementa ligeramente la extensión de la cadera antes de la siguiente contracción (usando un cojín para sostener el muslo), ya que ello remueve la inercia del extremo cefálico del recto anterior del muslo.
- Se repite una o dos veces.

Sartorio (Figura 10.62)

Inserciones. Desde la espina ilíaca anterosuperior (EIAS) hasta la superficie anterior medial proximal de la tibia, inmediatamente por debajo del cóndilo (uno de los músculos de la pata de ganso).

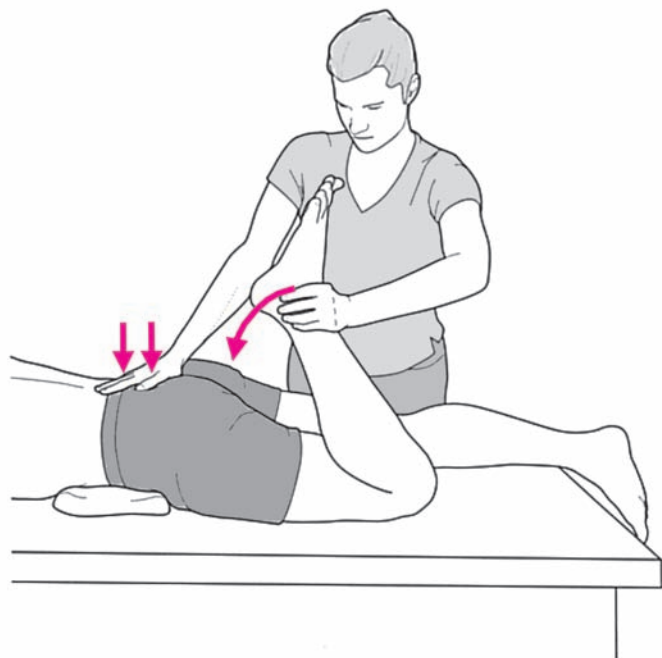


Figura 12.18. Tratamiento mediante TEM del recto femoral izquierdo. Obsérvese que la mano derecha del fisioterapeuta estabiliza el sacro y la pelvis para impedir un esfuerzo indebido durante la fase de estiramiento del tratamiento (adaptado de Chaitow, 2001).

Inervación. Nervio femoral (L2 - L3).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y el alargamiento bajo esfuerzo crónico.

Función. Flexiona la articulación de la cadera y la rodilla durante la marcha; flexiona, abduce y rota lateralmente el fémur.

Sinergistas. Para la flexión de la cadera durante la marcha. Ilíaco y tensor de la fascia lata.

Para la flexión de la rodilla durante la marcha. Bíceps femoral.

Para la flexión del muslo. Psoasilíaco, pectíneo, recto femoral y tensor de la fascia lata.

Para la abducción del muslo. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y piriforme.

Para la rotación lateral del muslo. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, psoasilíaco y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Antagonistas. Para la flexión del muslo. Glúteo mayor y grupo de los músculos isquiotrocantéreos.

Para la abducción del muslo. Grupo de los aductores y grácil del muslo

Para la rotación lateral. Tensor de la fascia lata.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor agudo u hormigueante en la cara anterior del muslo.
- Meralgia parestésica (atrapamiento del nervio femorocutáneo lateral).

Notas especiales

El sartorio, el músculo más largo del cuerpo, es uno de varios músculos que poseen inscripciones tendinosas, en este caso una división tendinosa que corre atravesando el músculo y actúa acortando su longitud, con lo que un trayecto prolongado actúa como dos cortos. Puesto que se sabe que los puntos gatillo centrales se forman en las uniones mioneurales (Simons *et al.* 1999), es importante recordar esta descripción cuando se buscan potenciales puntos gatillo, que pueden estar relativamente diseminados. Travell y Simons (1992) señalan al respecto:

Las inscripciones microscópicas del sartorio no están alineadas y no forman bandas claramente definidas atravesando el músculo, como es el caso en el recto anterior del abdomen y el semitendinoso. En consecuencia, también es excepcional la distribución de las uniones mioneurales a todo lo largo del músculo.

El músculo cursa desde la cara medial de la rodilla hasta la EIAS, lo que hace que esté directamente superpuesto a las estructuras neurovasculares femorales, en el tercio medio del muslo, entre el vasto interno y los músculos aductores. El sartorio convierte esta área en un «conducto» (conducto de Hunter), siendo el sartorio el «techo» de esta vía de paso para los vasos femorales y la vena safena. El pasaje finaliza en el hiato tendinoso (del aductor), por el cual los vasos cursan a través del aductor mayor hacia la parte posterior del muslo.

El sartorio es uno de los tres músculos (junto con el grácil del muslo y el semitendinoso) que forman la «pata de ganso», una fusión de estos tres tendones en la superficie medial proximal de la tibia. A menudo esta región se halla do-

lorosa a la palpación; se la aborda específicamente en el Capítulo 13.

Se ha observado que el sartorio causa atrapamiento del nervio femorocutáneo lateral, lo que puede afectar la distribución sensorial de la cara lateral del muslo. Travell y Simons (1992) describen con detalle el cuadro de la meralgia parestésica, cuyos síntomas son dolor urente y parestesias en el área de distribución de este nervio. Señalan diversos sitios de potencial atrapamiento, entre ellos los músculos psoas, contra la cara interna de la pelvis, en la cresta ilíaca (por vestimenta ajustada), en el ligamento inguinal y por causa del músculo sartorio, y sugieren distintos cursos de acción, indicando que usualmente responde al tratamiento conservador, a saber pérdida de peso, evitar la extensión excesiva de la cadera o ropas constrictivas alrededor de las caderas, corrección de la desigualdad en la longitud de las extremidades inferiores, inyección nerviosa e inactivación de puntos gatillo, en particular en el sartorio.

El sartorio ayuda a la flexión de cadera y rodilla y es un rotador lateral del muslo en la cadera y rotador medial de la rodilla cuando ésta se halla en posición flexionada. De acuerdo con Levangie y Norkin (2001), su función es más importante cuando la cadera y la rodilla deben flexionarse simultáneamente, como al subir una escalera. Travell y Simons (1992) refieren que «se ganó el nombre por ser el músculo que ayuda a efectuar los movimientos de cadera necesarios para asumir la posición de un sastre cruzado de piernas (*sartor*, sastre)». Su patrón de puntos gatillo corre principalmente a lo largo del curso del músculo.

TNM para el recto femoral y el sartorio

Repetidamente se aplican roces o presiones deslizantes lubricados al recto anterior, desde la rótula hasta la EIAI. Pueden emplearse los pulgares, las palmas o los antebrazos. Cuando los pulgares deslizantes examinan las fibras bipennadas superficiales del recto anterior del muslo puede distinguirse el sentido de las fibras, cursando en diagonal y hacia arriba, en dirección a la línea media del músculo, mientras las fibras de los vastos externo e interno cursan en dirección opuesta (ascendente al alejarse de la línea media del muslo) (Figura 12.17). De ser apropiada, la presión aumentada abordará las fibras más profundas del recto anterior, que cursan directamente hacia la rodilla y el músculo crural (vasto intermedio), que se encuentra profundo respecto al recto anterior.

Cuando los pulgares se colocan más hacia medial encontrarán el vasto interno (medial), que se describe en la página 483 junto con el cuádriceps crural.

El trayecto del sartorio va desde la cara medial de la rodilla hasta la EIAS y separa el grupo cuadricepital del grupo de los aductores. A lo largo del sartorio pueden aplicarse presiones o roces deslizantes con los pulgares, estando el miembro inferior plano sobre la camilla (como se describe a propósito del grupo cuadricepital en la pág. 486) o colocando la rodilla flexionada y la extremidad inferior apoyada contra el cuerpo del fisioterapeuta (como se describe en relación con los aductores, en la pág. 354).

Las inserciones pélvicas del recto anterior del muslo y el sartorio pueden aislarse ubicando el muslo en posición de flexión. El fisioterapeuta está de pie lateralmente a la región de la cadera y palpa con su mano craneal la zona de las EIAS y EIAI. Su mano caudal se coloca sobre la cara anteroinferior del muslo y resiste la flexión de la cadera para activar los flexores de ésta, de modo que sus tendones se distingan mejor. Con la activación de los tendones, el fisioterapeuta usualmente es capaz de sentir el sartorio, orientado diagonalmente (medial), el tensor de la fascia lata, orientado más en sentido vertical (lateral), y el recto anterior, que descansa algo más abajo entre los otros dos (Figura 12.19).

Cada uno de estos tres tendones puede ser examinado en búsqueda de dolor a la palpación, fibras tensionales y presencia de puntos gatillo. Para liberar estos tejidos pueden utilizarse deslizamientos breves, fricción transversa o compresión. El músculo sartorio se describe mejor en la página 488, el tensor de la fascia lata, en la página 421, y el recto femoral, en la página 482. La fijación distal del cuádriceps crural se describe con detalle en el Capítulo 13.

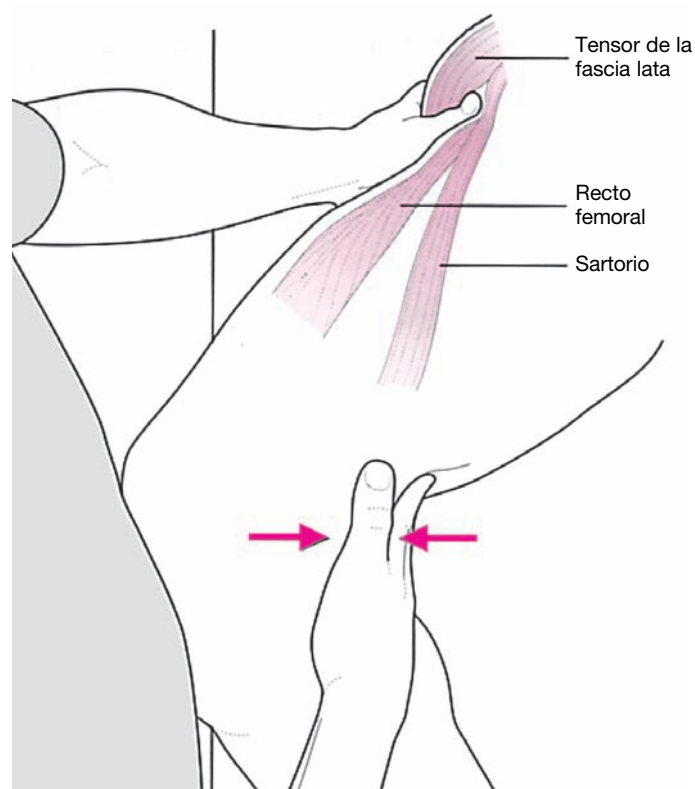


Figura 12.19. Los músculos que se insertan a la EIAS o cerca de ella pueden producir una inclinación anterior de la pelvis. El sartorio se fija a la EIAS, el recto anterior del muslo, a la EIAI y por sobre el reborde cotiloideo, y el tensor de la fascia lata, a la superficie externa de la EIAS y el labio externo de la cresta ilíaca. El examen muscular para hallar el tensor de la fascia lata se realiza en rotación medial resistida por la mano colocada sobre la cara interna de la rodilla.

ADUCCIÓN DEL MUSLO

Como se mencionó en la descripción de estos músculos mediales del muslo en relación con la pelvis, la aducción del muslo incluye mover el fémur hacia la línea media desde una porción neutra o hacia una posición neutra desde una abducida. La aducción del muslo es lograda principalmente por el pectíneo, los aductores corto, largo, mayor y mínimo (cuarto), el grácil (recto interno), el cuadrado crural (Platzer, 1992), el obturador externo (Kapandji, 1987; Platzer, 1992) y algunas fibras del glúteo mayor (Kapandji, 1987; Platzer, 1992). Kapandji (1987) observa que asimismo el obturador interno y los músculos isquiocrurales desempeñan un papel en la aducción (Platzer concuerda con cierta acción de los músculos isquiocrurales), mientras que Travell y Simons (1992) los consideran antagonistas de la aducción. También el grupo de los aductores puede intervenir en las rotaciones medial o lateral del muslo (dependiendo de la posición inicial del fémur), en tanto que el aductor mayor puede contribuir a la extensión del muslo.

Existe un considerable debate acerca de que los aductores roten el muslo en los sentidos medial o lateral. Está claro que con la mayor probabilidad la posición inicial del muslo ejercerá influencia sobre el papel de los aductores en la rotación, como sucede en el caso de muchos de los músculos de la cadera. El movimiento que estos músculos producen también se verá influido por el hecho de que el fémur esté portando

peso o no, así como porque la persona esté caminando o quieta.

Señala la *Anatomía de Gray* (1995):

La aducción extensa o forzosa del fémur no es algo que se requiera a menudo; si bien los aductores pueden actuar en este sentido cuando es necesario, más habitualmente son sinergistas del complejo patrón de actividades de la marcha y, hasta cierto grado, controladores de la postura... Los aductores mayor y largo son probablemente rotadores mediales del muslo... Los aductores están inactivos durante la aducción del muslo abducido en postura erguida (cuando ayuda la gravedad), pero son activos en otras posturas, como en la posición supina o durante la aducción del muslo flexionado en posición de pie.

Levangie y Norkin (2001) brindan una teoría fundamentada de que «los aductores no funcionan como movilizadores principales, pero responden de forma refleja a las actividades de la marcha». Observan asimismo que

aunque el papel de los músculos aductores puede estar menos claro que el de otros grupos musculares de la cadera, su importancia relativa no debe subestimarse. Como grupo, los aductores contribuyen en un 22,5% a la masa muscular total de la extremidad inferior, en comparación con solamente el 18,4% de los flexores y el 14,9% de los abductores.

La relación entre los músculos puede observarse en una sección transversa (Figura 12.20).

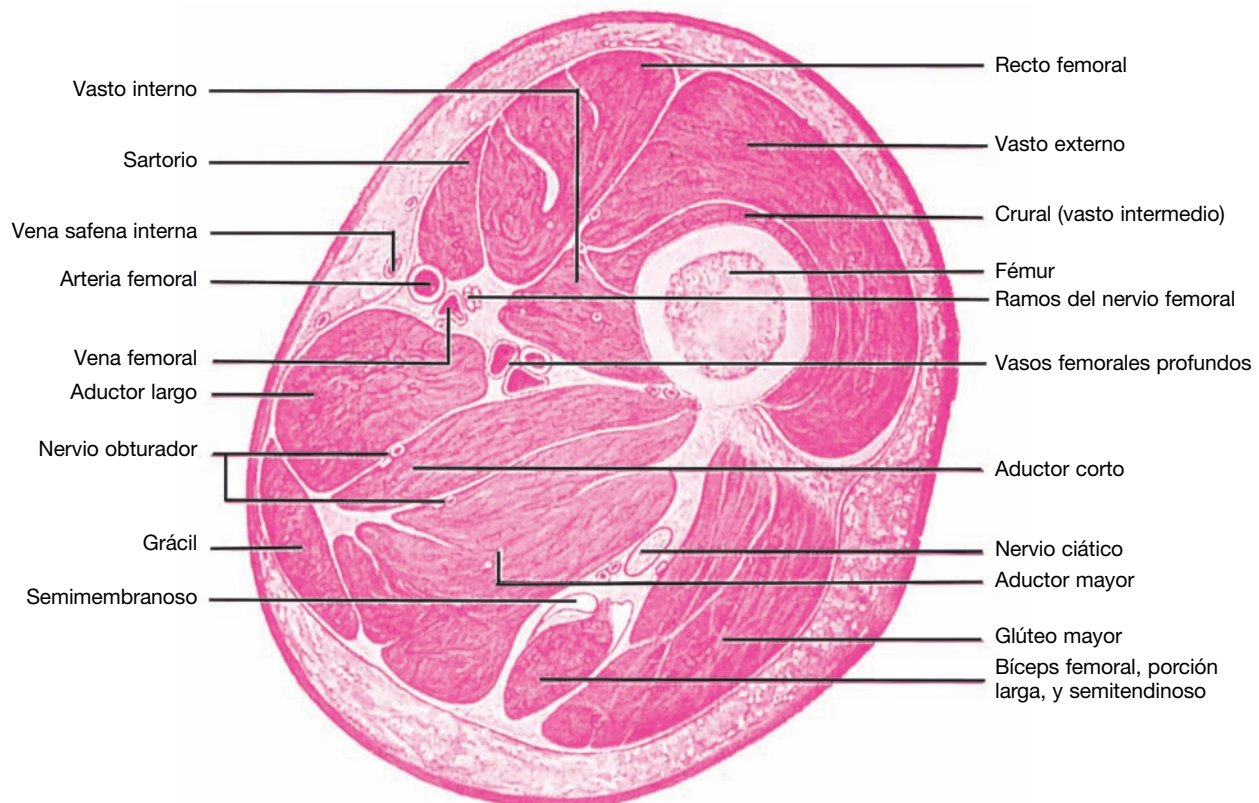


Figura 12.20. Sección transversa del muslo derecho a nivel del vértice del triángulo femoral: cara proximal (superior) (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

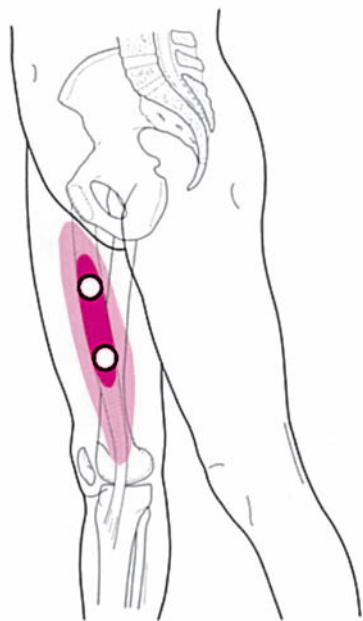


Figura 12.21. Los puntos gatillo del grácil del muslo se encuentran dentro de su zona de referencia común (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Grácil (recto interno) (Figura 12.21)

Inserciones. Desde cerca de la sínfisis del pubis, en la rama inferior, a la porción medial proximal de la tibia (pata de ganso superficial).

Inervación. Nervio obturador (L2 - L3).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y el alargamiento bajo esfuerzo crónico.

Función. Aduce el muslo; flexiona la rodilla cuando está recta; rota medialmente la extremidad inferior en la rodilla.

Sinergistas. *Para la aducción del muslo.* Principalmente grupo de los aductores y pectíneo.

Para la flexión de la rodilla. Grupo de los músculos isquiorocrales.

Para la rotación medial de la extremidad inferior en la rodilla. Semimembranoso, semitendinoso, poplíteo y (a veces) sartorio.

Antagonistas. *Para la aducción del muslo.* Glúteos y tensor de la fascia lata.

Para la flexión de la rodilla. Cuádriceps femoral.

Para la rotación medial de la extremidad inferior en la rodilla. Bíceps femoral.

Pectíneo (Figura 12.22)

Inserciones. Desde la espina del pubis hasta el fémur (línea pectínea) entre el trocánter menor y la línea áspera.

Inervación. Nervios femoral y obturador (L2 - L4).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y el alargamiento bajo esfuerzo crónico.

Función. Flexiona y aduce el muslo.

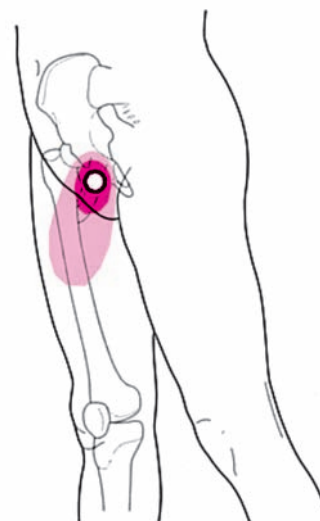


Figura 12.22. Patrón de referencia de los puntos gatillo del pectíneo (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Sinergistas. *Para la aducción - flexión del muslo.* Psoasilíaco, grupo de los aductores, recto anterior y grácil del muslo.

Para la aducción del muslo. Principalmente grupo de los aductores y grácil del muslo.

Antagonistas. *Para la flexión.* Glúteo mayor y músculos isquiorocrales.

Para la aducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y (a veces) fibras superiores del glúteo mayor.

Aductor largo (Figura 12.23)

Fijaciones. Desde el frente del pubis, entre la cresta y la sínfisis, al tercio medio del labio medial de la línea áspera.

Inervación. Nervio obturador (L2 - L4).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse cuando se esfuerza crónicamente.

Función. Aduce y flexiona el muslo y presenta beneficios rotatorios axiales (controvertido) de acuerdo con la posición del fémur (ver más adelante).

Sinergistas. *Para la aducción del muslo.* El resto del grupo de los aductores, grácil y pectíneo.

Para la aducción - flexión del muslo. Psoasilíaco, recto femoral, resto del grupo de los aductores, pectíneo y grácil.

Para la rotación axial del muslo. Depende de la posición inicial de la cadera (ver más adelante).

Antagonistas. *Para la aducción.* Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y fibras superiores del glúteo mayor.

Para la flexión. Glúteo mayor, músculos isquiorocrales y porciones del aductor mayor.

Aductor corto

Inserciones. Desde la rama inferior del pubis al tercio superior del labio medial de la línea áspera.



Figura 12.23. El patrón de referencias de los puntos gatillo de los aductores largo y corto cursa desde la ingle hasta inmediatamente sobre el pie (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

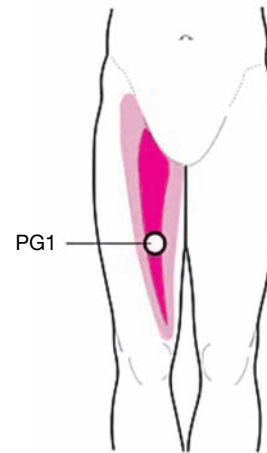


Figura 12.24. El patrón de referencias de los puntos gatillo del aductor mayor cubre la cara medial del muslo y asimismo (no ilustrado) se introduce en la pelvis, incluyendo el hueso pubiano, vagina, recto y vejiga (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Inervación. Nervio obturador (L2 - L4).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse cuando se esfuerza crónicamente.

Función. Aduce y flexiona el muslo y presenta beneficios rotatorios axiales (contrvertido) de acuerdo con la posición del fémur (ver más adelante).

Sinergistas. Para la aducción del muslo. El resto del grupo de los aductores, grácil y pectíneo.

Para la aducción - flexión del muslo. Psoasiliaco, recto femoral, resto del grupo de los aductores, pectíneo y grácil del muslo.

Para la rotación axial del muslo. Depende de la posición inicial de la cadera (ver más adelante).

Antagonistas. Para la flexión. Glúteo mayor, músculos isquocrurales y porciones del aductor mayor.

Para la aducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata, fibras superiores del glúteo mayor.

Aductor mayor

Inserciones. Desde la rama inferior del isquion y el pubis (fibras anteriores) y la tuberosidad isquiática (fibras posteriores) hasta la línea áspera (comenzando inmediatamente por debajo del trocánter menor y continuando hasta el hiato tendinoso) y el tubérculo del aductor en el cóndilo medial del fémur.

Inervación. Nervio obturador (L2 - L4), porción tibial del nervio ciático (L4 - S1).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse cuando se esfuerza crónicamente.

Función. Aduce el muslo; flexiona o extiende el muslo de acuerdo con qué fibras se contraen; medialmente rota el fémur;

podría producir rotación axial lateral (Kapandji, 1987; Platzer, 1992; Rothstein *et al.* 1991; ver más adelante).

Sinergistas. Para la aducción del muslo. El resto del grupo de los aductores, grácil y pectíneo.

Para la flexión del muslo. Psoasiliaco, recto femoral, resto del grupo de los aductores, pectíneo y grácil.

Para la extensión del muslo. Glúteo mayor y músculos isquocrurales.

Para la rotación axial del muslo. Véase la explicación que sigue.

Antagonistas. Para la aducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y fibras superiores del glúteo mayor.

Para la flexión. Glúteo mayor, músculos isquocrurales y porciones del aductor mayor.

Para la extensión. Psoasiliaco, recto femoral, resto del grupo de los aductores, pectíneo y grácil.

Una descripción detallada de los aductores, incluyendo las indicaciones para su evaluación y tratamiento, se halla en el Capítulo 11, en la página 351, dado el extenso papel que juegan en el posicionamiento pélvico. El aductor mayor también es tratado junto con los músculos isquocrurales, en la página 438.

Travell y Simons (1992) manifiestan lo siguiente respecto del papel de los aductores en la marcha:

- Durante el ejercicio aeróbico como la marcha, la carrera y la carrera de velocidad, el aductor largo se activa aproximadamente al mismo tiempo en que se produce el despegue de los dedos del pie, y el aductor mayor, aproximadamente en el momento en que contacta el talón.
- El aductor mayor se activa durante el ascenso de escaleras, pero es inactivo durante el descenso.
- También está activo durante la inclinación para retrasarse durante la práctica del esquí y mientras se aprietan los costados del caballo con las rodillas al cabalgar...
- Durante la fase oscilatoria temprana (elevación), el aductor mayor lleva la extremidad hacia la línea media.

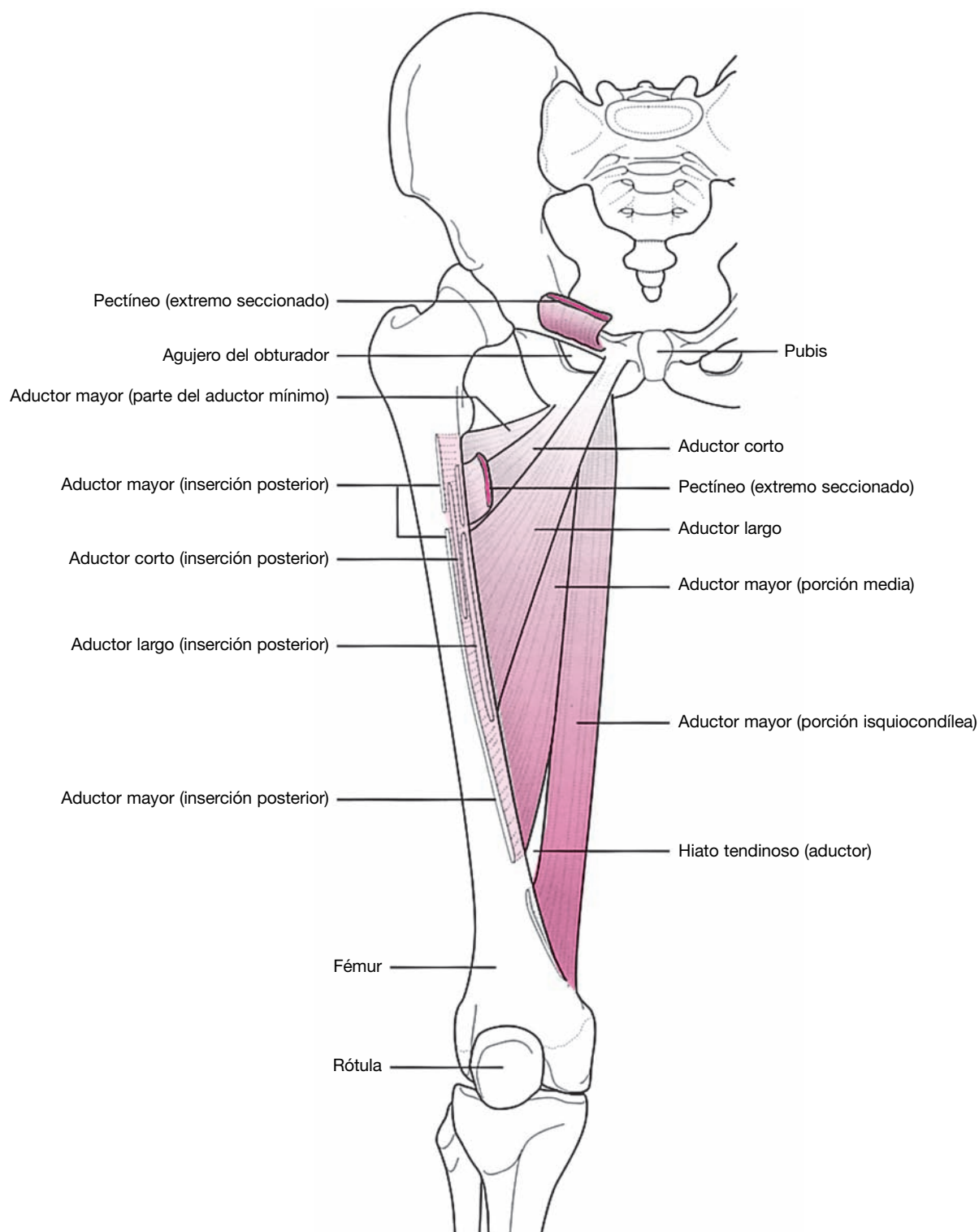


Figura 12.25. Inserciones de los aductores. El aductor mayor es el más profundo y largo del grupo de los aductores (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

- Durante la fase oscilatoria tardía, los aductores y el grácil ayudan a aumentar y mantener la flexión de la cadera para la expansión del miembro inferior hacia delante.
- Durante la parte más temprana de la fase estática, el grácil puede funcionar asistiendo a los otros músculos de la pata

de ganso y al vasto interno en el control de la angulación en valgo de la rodilla, cuando el peso corporal es desviado sobre ese pie.

- Durante la fase estática temprana la porción isquiocondílea del aductor mayor se encuentra en una posición que le per-

mite auxiliar a los músculos isquiocrurales y al glúteo mayor en la restricción de la tendencia hacia la flexión de la cadera producida por el peso corporal.

- Más tarde durante la posición estática, cuando el peso se desvía hacia la línea media y la cruza para apoyarse en el otro pie, los aductores largo y mayor restringen la abducción, controlando el desvío del peso y añadiendo estabilidad.

Antes de dar comienzo a las aplicaciones manuales deben considerarse los puntos siguientes. Se exponen con mayor detalle junto con el tratamiento de los aductores en posición supina en el Capítulo 11, página 353.

- El fisioterapeuta debe conversar con el paciente acerca de las razones por las cuales esta región requiere tratamiento.
- Hasta tanto no se haya evaluado el dolor hístico a la palpación, sólo debe usarse una presión leve, ya que estos músculos son excepcionalmente dolorosos a la presión.
- Si se aglomera tejido adiposo evitando el paso suave de las manos, pueden aplicarse deslizamientos repetidos y breves (5 a 7,5 cm) con las manos, en vez de contactos deslizantes largos.
- Las inserciones pubianas no pueden ser fácilmente alcanzadas en decúbito lateral, pero se describe plenamente el tratamiento en posición supina en el Capítulo 11.



TNM para el grupo muscular de los aductores: Decúbito lateral

- El paciente se halla en decúbito lateral, con la cadera suprayacente completamente flexionada y sostenida por un cojín, o bien descansando directamente sobre la camilla si el estiramiento del piriforme y el obturador interno no es incómodo. La extremidad inferior que queda abajo está recta; se deja al descubierto la cara medial del muslo del miembro inferior subyacente, para revelar los músculos aductores.
- El fisioterapeuta está de pie por detrás del paciente, a nivel de la rodilla, o está sentado sobre la camilla detrás de la extremidad inferior subyacente, si la camilla es lo suficientemente amplia.
- El fisioterapeuta puede visualizar el contorno del sartorio, que forma el límite anterior del grupo muscular de los aductores. Los músculos isquiocrurales constituyen el límite posterior y las fijaciones proximales en la región pubiana, el límite craneano, aun cuando la porción más superior de los aductores no es fácilmente accesible en esta posición de decúbito lateral. Se tendrá cautela en la parte más superior de esta región, inmediatamente distal al ligamento inguinal, donde la arteria, la vena y el nervio femorales ingresan en el muslo y donde usualmente puede palparse el pulso femoral.
- Se aplican presiones deslizantes o roces a los músculos de la cara medial del muslo a partir de la cara medial de la rodilla y en dirección a las fijaciones pubianas, si bien no se las alcanzará (Figura 12.26).
- Los contactos se repiten 4 ó 5 veces sobre el mismo tejido; luego se mueven los pulgares al segmento siguiente. El primer roce deslizante se hará al lado del sartorio, y el segundo, al lado del primero y posterior a él. El músculo grácil del muslo cursa desde la cara medial de la rodilla hasta el hueso pubiano; cuando el sujeto está vestido, dicho músculo se encuentra directamente debajo de la costura medial de los



Figura 12.26. Los vientres de los músculos aductores, en la cara interna del muslo de la extremidad inferior subyacente, son de fácil acceso en decúbito lateral. Las inserciones de los músculos aductores, en cambio, son tratadas mejor en posición supina (pág. 355).

pantalones. Este músculo demarca el límite medial entre las partes anterior y posterior del muslo en su cara medial. Puesto que por detrás del músculo grácil se encuentra una gran porción del aductor mayor, los deslizamientos deben continuar por detrás hasta hallar los músculos isquiocrurales. La intrusión en estos músculos indicará el punto en que cesa la palpación de los aductores, aun cuando los deslizamientos pueden continuar también sobre los músculos isquiocrurales.

- El aductor mayor continúa su curso profundamente respecto a los músculos isquiocrurales. Pueden aplicarse contactos deslizantes con ambos pulgares para separar los dos grupos musculares, colocando un pulgar sobre el aductor mayor y el otro sobre los músculos isquiocrurales, ejerciendo una ligera presión de separación al deslizar los pulgares a lo largo de la longitud de los músculos (Figura 12.27).
- Toda la rutina de aplicación de deslizamientos puede efectuarse 2 ó 3 veces en la región de los aductores, en una sesión si es tolerable. El dolor a la palpación hallado en estos músculos debe disminuir con cada aplicación. Si, en cambio, el dolor a la palpación aumenta, pueden aplicarse a la región técnicas de drenaje linfático y de liberación posicional hasta que mejore la salud de los tejidos locales.
- Las inserciones pubianas de los músculos aductores pueden ser tratadas sobre todo mediante contacto directo en posición supina, lo cual se describe en el Capítulo 11, página 355, a saber mediante variantes terapéuticas de TEM y TLP para estos músculos. En posición prona puede estimularse el ablandamiento del tejido conectivo que se encuentra entre los músculos isquiocrurales mediales y el aductor mayor, como se explicará luego en este mismo capítulo, en la página 438.

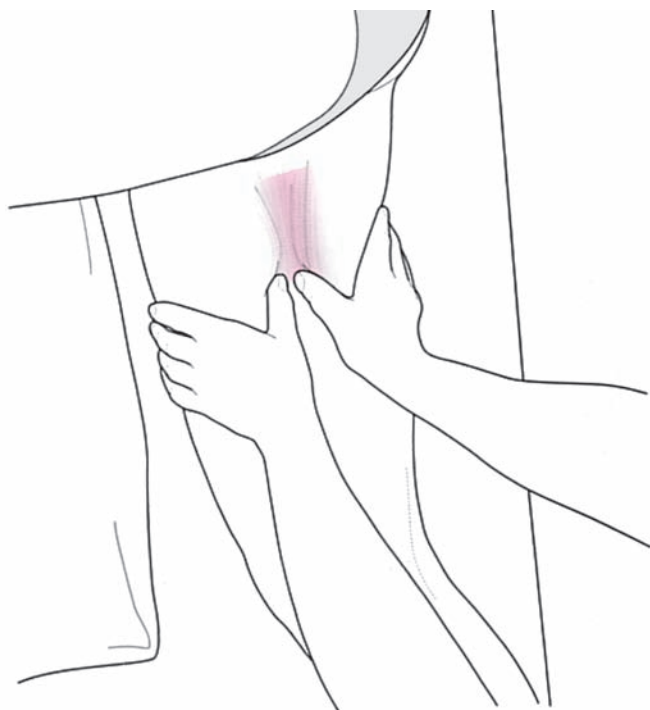


Figura 12.27. Presiones deslizantes con ambos pulgares aplican la presión de un pulgar sobre el aductor mayor y la del otro sobre los músculos isquiocrurales, con una ligera presión de separación al deslizar los pulgares a lo largo de la longitud de los músculos.

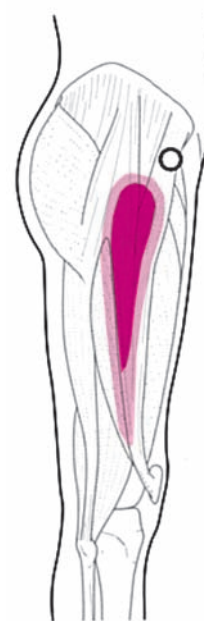


Figura 12.28. Patrón doloroso de los puntos gatillo del tensor de la fascia lata (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

ABDUCCIÓN DEL MUSLO

La abducción del muslo en la cadera es llevada a cabo principalmente por los glúteos mediano y menor, con el auxilio del tensor de la fascia lata, las fibras más altas del glúteo mayor –que se fijan al tracto iliotibial (IT)–, el piriforme (en algunas posiciones) y (quizás) el obturador interno. Las fibras más anteriores de los glúteos, junto con el TFL, realizan la combinación de abducción - flexión - rotación medial, en tanto las fibras más posteriores de los glúteos efectúan abducción - extensión - rotación lateral. La abducción pura requiere que todos estos elementos se contraigan conjuntamente, como grupo equilibrado (Kapandji, 1987).

En la sección siguiente se describirán el tensor de la fascia lata y los glúteos mediano y mínimo, mientras que el glúteo mayor y los rotadores de la cadera se presentan en la sección que le sigue. La importancia de la función sana de estos músculos abductores se subraya en el Capítulo 3 en relación con la marcha, así como en el Capítulo 11, respecto a la estabilización de la pelvis.

Tensor de la fascia lata (Figuras 10.62 y 12.28)

Inserciones. Desde la superficie anterior del borde externo de la cresta ilíaca, la superficie lateral de la EIAS y la superficie profunda de la fascia lata, para fusionarse con el tracto iliotibial que se fija en el cóndilo tibial externo.

Inervación. Nervio glúteo superior (L4, L5, S1).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia al acortamiento.

Función. Flexiona, abduce y rota medialmente el muslo en la cadera; estabiliza la pelvis durante la posición estática y estabiliza la rodilla al tensionar el tracto iliotibial.

Sinergistas. *Para la flexión.* Recto femoral, psoasílico, pectíneo, parte anterior de los glúteos mediano y menor, sartorio y quizás algunos aductores.

Para la abducción. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, sartorio, piriforme y psoasílico.

Para la rotación medial. Semitendinoso, semimembranoso, psoasílico, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y (quizá) los aductores mediano y mayor.

Antagonistas. *Para la flexión de cadera.* Glúteo mayor, grupo de los músculos isquiocrurales y aductor mayor.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil.

Para la rotación medial. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y psoas mayor.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la articulación de la cadera y trocánter mayor («bursitis seudotrocantérea»).
- Dolor o sensaciones que descienden por la cara lateral del muslo.
- Molestias en decúbito bajo presión sobre la región lateral de la cadera o en posiciones que estiran los tejidos de la cara lateral de la cadera.

Notas especiales

El tensor de la fascia lata (TFL) se considera generalmente un flexor, abductor y rotador medial del muslo en la cadera. También estabiliza tanto la rodilla como la pelvis, en particular durante la marcha, en la que muy probablemente más que producir el movimiento lo controla (Travell y Simons, 1992). La influencia del TFL sobre la posición de la pelvis es sustancial (pág. 357, donde también se describe su influencia sobre la rodilla). Aquí se presentan un tratamiento en decúbito lateral y el tratamiento del tracto iliotibial.



TNM para el tensor de la fascia lata en decúbito lateral

- El paciente yace sobre un costado, con sostén de la región cervical. La cadera a tratar es la suprayacente; completamente flexionada descansa sobre un cojín; la extremidad inferior que ha quedado abajo se mantiene recta. El fisioterapeuta está de pie frente al paciente, a nivel de la cadera. El grado de flexión de la cadera puede variarse para modificar el monto de tensión aplicada a los tejidos. Se tendrá cuidado si los tejidos están siendo tratados al mismo tiempo que elongados, ya que en dicha situación son más vulnerables.

- El TFL rellena el espacio que se encuentra entre la espina iliaca anterior y el trocánter mayor, y es fácil llegar a ella en esta posición de decúbito lateral. La mano craneal del fisioterapeuta puede palpar las fibras del TFL mientras su mano caudal se coloca por debajo de la rodilla (cara medial) para resistir la rotación medial. El movimiento de las fibras del TFL puede sentirse fácilmente con la rotación medial resistida del fémur.

- Una vez confirmada la localización del TFL pueden aplicarse deslizamientos breves, fricción combinada o compresión estática (usando los pulgares, barra presora plana o el codo) a intervalos de 1 cm en la porción engrosada del vientre del TFL, hasta que todo el músculo haya sido tratado. La porción más anterior de los glúteos mediano y menor se encuentra profunda respecto al TFL y de ser apropiado puede ser abordada mediante presión más profunda. Las técnicas, tal como se han descrito, también pueden aplicarse a los tejidos que se hallan posteriores al TFL, a saber, el resto de los glúteos menor y mediano y (aún más hacia atrás) una porción del glúteo mayor, donde se superpone a los dos glúteos más pequeños. Las porciones de los músculos glúteos son de acceso más fácil en posición prona, la que se describe en la página 425, junto con los abductores.

- Los puntos gatillo del TFL y las fibras anteriores de los dos glúteos más pequeños pueden producir un patrón de «seudociática». En tanto la ciática verdadera irradia descendiendo por la cara posterior del muslo, este patrón de puntos gatillo lo hace hacia abajo por la superficie lateral de muslo y pierna (Figura 11.61).

- Pueden aplicarse deslizamientos o roces lubricados al tracto IT mediante los pulgares o la palma aplanada o el antebrazo proximal caudales del fisioterapeuta, mientras la mano craneal estabiliza la pelvis (Figura 12.29). El fisioterapeuta debe evitar esforzar su propio cuerpo, aportando presión y movimiento aprovechando su peso corporal y la posición

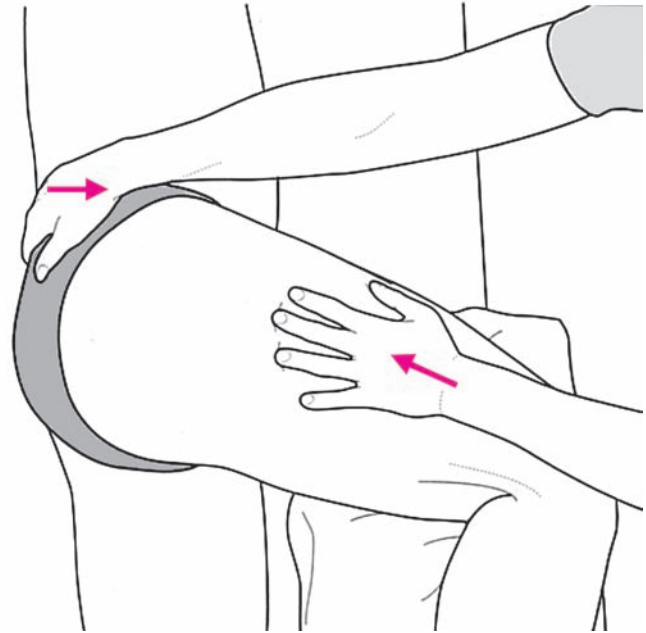


Figura 12.29. La estabilidad de la pelvis es proporcionada por la mano craneal del fisioterapeuta, mientras la palma de la mano opuesta se usa para aplicar presiones deslizantes a la superficie lateral del muslo, de modo de tratar el tracto IT. Una versión en posición supina se presenta en el Capítulo 11.

de su cuerpo, más que utilizando el esfuerzo muscular de hombros y brazos.

- La presión profunda a través de la banda, de ser adecuada, abordará la porción central del vasto externo. También se abordarán porciones del vasto externo mediante deslizamientos sobre el tracto IT hacia delante y atrás. Numerosos puntos gatillo dentro del vasto externo se encuentran directamente bajo la banda IT y deben tratarse como se ha señalado en las páginas 482 - 487. Por otra parte, el paciente puede utilizar una pelota de tenis para aplicar compresión a la banda IT y el vasto externo para tratar estos tejidos laterales del muslo (Figura 12.30).

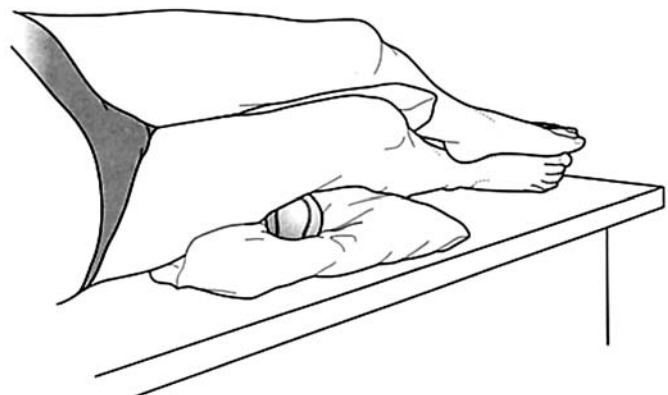


Figura 12.30. Puede emplearse una pelota de tenis para comprimir la superficie lateral del muslo (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).



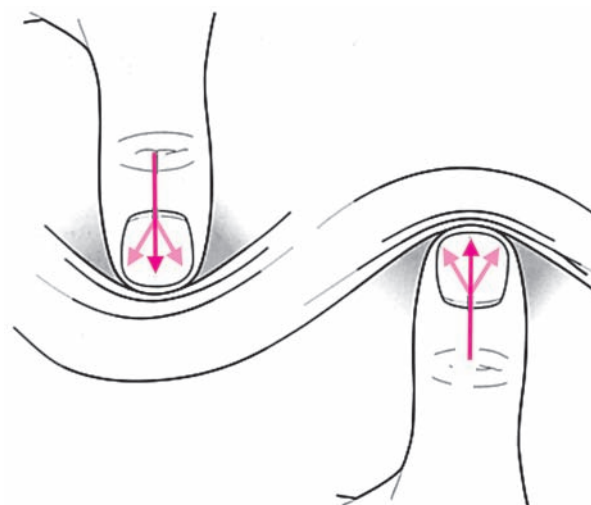
Figura 12.31. Tratamiento del tracto iliotibial usando «rodamientos sobre una varilla» para abordar la extrema cortedad y fibrosis de estos tejidos, en particular las fibras anteriores. Se aplican secuencialmente hacia arriba y abajo sobre la banda, usando una fuerza de un grado que sea fácilmente tolerable (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).



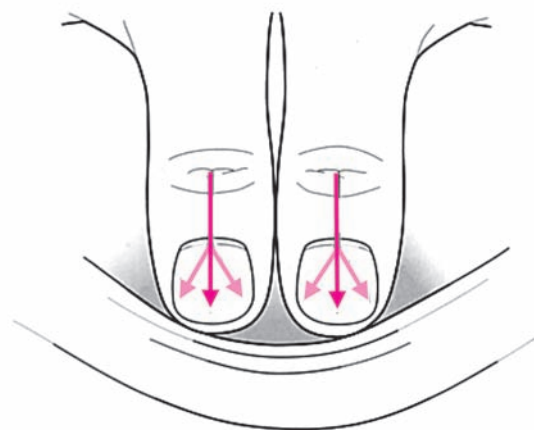
Figura 12.32. Las fibras posteriores del tracto iliotibial son tratadas usando alternativamente el talón de cada mano, que empuja contra la banda mientras ésta es estabilizada por la otra. Una secuencia alternativa de este tipo, aplicada sobre la banda hacia arriba y abajo, produce una marcada liberación de las fibras hipertónicas y acortadas (reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

Tratamiento del tracto iliotibial mediante manipulación de tejidos blandos

Mennell (1964) describió eficaces técnicas de estiramiento de tejidos blandos para la liberación del TFL. Ellas implican una serie de pellizcos aplicados por los pulgares a las fibras anteriores, estando el paciente en decúbito lateral, seguidos de una serie de empujes con el talón de la mano a través del eje longitudinal de las fibras posteriores del TFL. Estos métodos de «rodamiento» y «empuje» pueden resultar incómodos si no se aplican con mucho cuidado, por lo que requieren supervisión experta. Sugerimos utilizar las posiciones de los pulgares que se muestran en la Figura 12.33, creando curvaturas con forma de «C» en que se aplica presión sostenida



A



B

Figura 12.33. A-B. Curvaturas en «S» y «C» aplicadas para la liberación miofascial lenta. Nota. Estos estiramientos pueden aplicarse a cualquier área de tejidos blandos tensos o fibróticos, y no sólo al TFL (adaptado de Chaitow, 2001).

durante 30 a 90 segundos, como si se «curvara una varilla», para producir un efecto de liberación miofascial.

Alternativamente puede crearse una curva en forma de «S» (Figura 12.33) al tiempo que se trabaja con la curva en «C». Estas técnicas de estiramiento «manual» del tracto IT son usualmente más cómodas que el rodamiento y moderadamente efectivas, si bien es improbable que lo sean tanto como el protocolo de Mennell.

Otras técnicas destinadas a abordar la evaluación y el tratamiento del TFL y el tracto IT se describen en el Capítulo 11, entre ellas técnicas de energía muscular y de liberación posicional. Las inserciones en la rodilla se consideran en el Capítulo 13.

Glúteo mediano (Figura 11.56)

Inserciones. Desde la superficie externa del ilion (tres cuartos anteriores de la cresta ilíaca, entre las líneas glúteas posterior y anterior) y desde la aponeurosis glútea, para fi-

jarse al ángulo posterosuperior y la superficie lateral del trocánter mayor (insertado «como una gorra»; Platzer, 1992).

Inervación. Nervio glúteo superior (L4, L5, S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y la elongación (Janda, 1983; Lewit, 1999).

Función. Todas las fibras abducen fuertemente el fémur en la cadera; las fibras anteriores flexionan y rotan medialmente el fémur; las fibras posteriores extienden (Kendall *et al.*, 1993; Platzer, 1992) y (débilmente) rotan lateralmente el fémur. Cuando la extremidad inferior está fijada, el músculo estabiliza la pelvis durante la flexión lateral del tronco y la marcha.

Sinergistas. Para la abducción de la cadera. Glúteo menor y parte del glúteo mayor, sartorio, tensor de la fascia lata, piri-forme y psoasíliaco.

Para la flexión. Recto femoral, psoasíliaco, pectíneo, porción anterior del glúteo menor, tensor de la fascia lata, sartorio y quizás algunos aductores.

Para la rotación medial. Semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores del glúteo menor, tensor de la fascia lata y (quizás) aductores largo y mayor.

Para la extensión. Músculos isquicrurales (con excepción de la porción corta del bíceps femoral), aductor mayor, glúteo mayor y fibras posteriores del glúteo menor.

Para la rotación lateral. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos (en particular el piriforme), sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores del glúteo menor y (quizás débilmente) psoasíliaco.

Para la estabilidad pélvica lateral. Músculos laterales del lado opuesto del tronco y aductores contralaterales.

Antagonistas. Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para la flexión de la cadera. Glúteo mayor, grupo de los isquicrurales y aductor mayor.

Para la rotación medial. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores del glúteo menor y psoasíliaco.

Para la extensión. Principalmente psoasíliaco y recto femoral, cuádriceps y asimismo el pectíneo, aductores corto y largo, sartorio, grácil y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral. Principalmente los aductores y también el semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores del glúteo menor y el tensor de la fascia lata.

Para la estabilidad pélvica lateral. Músculos laterales del tronco al mismo lado y aductores y abductores contralaterales.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la zona lumbar (lumbago).
- Dolor en la cresta ilíaca, sacro, porción lateral de la cadera, porciones posterior y lateral de las nalgas o parte posterosuperior del muslo.

Glúteo menor (Figura 11.56)

Inserciones. Desde la superficie externa del ilion, entre las líneas glúteas anterior e inferior, hasta el borde anterolateral del trocánter mayor.

Inervación. Nervio glúteo superior (L4, L5, S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y la elongación ante el esfuerzo (Janda, 1983; Lewit, 1999).

Función. La misma que la del glúteo mediano.

Sinergistas. Los mismos que los del glúteo mediano.

Antagonistas. Los mismos que los del glúteo mediano.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor de cadera que puede producir cojera.
- Dificultad dolorosa para incorporarse desde una silla.
- Seudociática.
- Dolor atormentador y constante en sus zonas destinatarias.

Notas especiales

Estos dos músculos tienen un importante papel en mantener el tronco erguido cuando el pie contralateral se eleva desde el suelo (en especial durante la marcha y la carrera). Durante la fase estática de la marcha, el peso corporal debería causar una depresión natural de la pelvis sobre el lado no apoyado; sin embargo, ello es contrarrestado por estos dos músculos glúteos, con «una tracción tan poderosa sobre el hueso de la cadera que en realidad la pelvis del lado no apoyado es elevada un poco» (*Anatomía de Gray*, 1995, pág. 877). La *Anatomía de Gray* expresa además que

cuando se alza el pie contralateral, el efecto de sostén de los glúteos (mediano y menor) sobre la pelvis depende de que:

- 1) los dos músculos y su inervación funcionen normalmente,
- 2) los componentes de la articulación de la cadera, que forman el puntal, se hallen en su relación usual,
- 3) el cuello del fémur esté intacto, con su angulación normal con la diáfisis.

Si los glúteos están paralizados, hay luxación congénita de la cadera o el cuello del fémur está fracturado (no unido) o en posición de coxa vara, «el mecanismo de sostén está alterado y la pelvis se hunde del lado no sostenido cuando el paciente intenta quedar de pie sobre la extremidad afectada». Esto produce un signo de Trendelenburg positivo, evidenciado además por una marcha bamboleana característica. Si estos músculos están intactos y son funcionales, incluso la parálisis de los músculos de la otra cadera «produce un déficit notoriamente pequeño en la marcha y aun en la carrera» (*Anatomía de Gray*, 1995). Esto explica por qué los glúteos mediano y menor son considerados los abductores del muslo.

Las bolsas trocantéreas de los glúteos mediano y menor se encuentran en la región del trocánter mayor. Si la palpación de la región trocantérea revela tejidos altamente dolorosos a la palpación, debe sospecharse una inflamación de estas bolsas, sobre todo si están tensos los vientres de los músculos. En tal caso pueden tratarse éstos, teniendo cuidado de evitar una mayor irritación de los tejidos inflamados o de añadir tensión a las bolsas.

Más detalles referidos a estos dos músculos glúteos se presentan en el Capítulo 11 (se describen protocolos terapéuticos en decúbito lateral en la pág. 367) y se muestran ilustraciones de puntos gatillo en las Figuras 11.57, 11.60 y 11.61. El siguiente protocolo en posición prona puede ser aplicado

con beneficio a las porciones posteriores de los dos glúteos más pequeños y a todo el glúteo mayor, en especial como preparación para el abordaje de los pelvitrocantéreos de la cadera, como se explicará después.



TNM para los glúteos mediano y menor

- El paciente es colocado en posición prona tras el tratamiento del tensor de la fascia lata y las porciones anteriores de estos dos músculos glúteos, en decúbito lateral. El fisioterapeuta está de pie a nivel de la pelvis, mirando hacia la cadera.

- En esta posición prona, las porciones media y posterior de los músculos glúteos son de fácil acceso. Si bien la mayor parte de las porciones anteriores también puede palparse, lo mejor es tratarlas en la posición de decúbito lateral ya descrita.

- El fisioterapeuta localiza el trocánter mayor. Si éste no se detecta con claridad, la mano craneal del fisioterapeuta puede usarse para palpar en su búsqueda, mientras la mano caudal lleva el muslo (con la rodilla flexionada 90°) a rotaciones mediales y laterales, lo que crea un movimiento palpable del trocánter mayor (véase antes la nota acerca de la bursitis trocantérea).

- El fisioterapeuta puede visualizar el contorno de los glúteos mediano y menor, ambos con forma de abanico. El menor es de tamaño más pequeño y yace profundamente respecto al mediano, de manera que el borde craneal del menor se encuentra aproximadamente en la región media de las fibras del mediano. El trocánter sirve como «base», a la que las manos del fisioterapeuta retornan después de cada paso progresivo, examinando franjas de tejidos glúteos que se irradian hacia fuera (a veces descritas, junto con los pelvitrocantéreos, como rayos de una media rueda).

- El fisioterapeuta comienza en la parte más alta del trocánter mayor y aplica breves deslizamientos desde allí hasta la cresta ilíaca o, de ser tolerable, fricción combinada o compresión estática, usando los pulgares, la barra presora plana o el codo, a intervalos de 2,5 cm, en dirección a la cresta ilíaca. Las porciones más anteriores de los glúteos mediano y menor se hallan profundas respecto al TFL y es difícil abordarlos suficientemente en esta posición prona. En cambio, la mitad superior de los músculos es de fácil acceso.

- Cuando se ha completado un segmento, las manos del fisioterapeuta regresan al trocánter mayor y cambian ligeramente su dirección para abordar el sector siguiente (Figura 12.34). Puesto que se tratan las fibras más posteriores de los dos glúteos más pequeños, el tejido se hace apreciablemente más denso cuando el fisioterapeuta encuentra el borde más superior del glúteo mayor. Este tejido engrosado, en el que se superponen los tres glúteos, se confunde en ocasiones con el músculo piriforme, que en realidad se encuentra inmediatamente caudal a las fibras engrosadas de los glúteos. Este protocolo puede ser continuado a lo largo de toda la porción restante de los tejidos de la cadera, como se verá en la siguiente sección respecto a los pelvitrocantéreos.



Figura 12.34. Cuando se ha completado un segmento, las manos del fisioterapeuta regresan a la «base» (el trocánter mayor) y cambian ligeramente su dirección para abordar el sector siguiente de los tejidos glúteos.

La TNM de Lief (europea) para esta región se describe en el Capítulo 11.

ROTACIÓN DEL MUSLO

La rotación lateral del muslo es producida por el glúteo mayor, las fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (predominantemente) los seis músculos cortos conocidos como pelvitrocantéreos (piriforme, gemelo superior, obturador interno, gemelo inferior, obturador externo y cuadrado crural). Los seis rotadores laterales de la cadera se orientan de forma casi perpendicular al tallo femoral, lo que los posiciona muy eficazmente para realizar su tarea rotatoria y proporcionar estabilización tónica a la articulación coxofemoral durante la mayoría de las actividades (Levangie y Norkin, 2001).

Levangie y Norkin (2001) expresan:

No hay músculos cuya función primaria sea producir la rotación medial de la articulación de la cadera. No obstante, pueden contribuir a esta actividad los músculos cuya línea de contracción es anterior al eje de la articulación de la cadera en algún punto de la amplitud del movimiento (AM). Los rotadores mediales más constantes son la porción anterior del glúteo mediano y el tensor de la fascia lata. Si bien es controvertido, las evidencias parecen sostener que los músculos aductores son rotadores mediales de la articulación.

Todos los rotadores mediales de la cadera se describen en otras secciones de este capítulo. Aquí se presentan los seis rotadores de la cadera profundamente localizados y también el glúteo mayor; este último no sólo por su papel en la rotación lateral, sino también debido a que cubre los músculos profundos y debe ser tratado antes de abordar éstos.

Glúteo mayor (Figura 11.56)

Inserciones. Desde la porción posterolateral del sacro, la fascia toracolumbar, la aponeurosis del erector de la columna, la porción posterior del hueso ilíaco y la cresta ilíaca, los ligamentos sacroilíacos dorsales, el ligamento sacrotuberoso y las vértebras coccígeas, hasta fusionarse con el tracto iliotibial de la fascia lata (fibras anteriores) e insertarse en la tuberosidad glútea (fibras posteriores).

Inervación. Glúteo inferior (L5, S1, S2).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y la elongación (Janda, 1983; Lewit, 1999).

Función. Extiende la cadera; rota lateralmente el fémur en la articulación de la cadera; las fibras del tracto IT abducen el fémur en la cadera, mientras que las fibras que se insertan en la tuberosidad glútea lo aducen (Platzner, 1992); rota hacia atrás la pelvis sobre el muslo cuando la extremidad inferior está fijada, ayudando así indirectamente en la extensión del tronco (Travell y Simons, 1992).

Sinergistas. Para la extensión. Músculos isquiocrurales (excepto la porción corta del bíceps femoral), aductor mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la rotación lateral. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos (en especial el piriforme), sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) el psoas ilíaco.

Para la abducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizás débilmente) el psoas ilíaco.

Para la aducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Para la inclinación pélvica posterior. Músculos isquiocrurales, aductor mayor y músculos abdominales.

Antagonistas. Para la extensión. Principalmente psoas ilíaco y recto femoral, y asimismo pectíneo, aductores corto y largo, sartorio, grácil y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral. Principalmente los aductores y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil.

Para la aducción. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) el psoas ilíaco.

Para la rotación pélvica posterior. Recto femoral, TFL, fibras anteriores de los glúteos mediano y menor, ilíaco y sartorio.

Indicaciones terapéuticas del glúteo mayor

- Dolor en la posición sedente prolongada.
- Dolor al caminar ascendiendo una pendiente, en especial cuando se camina inclinado hacia delante.
- Cuando «no se encuentra cómoda silla alguna» (Travell y Simons, 1992).
- Inserción sacroilíaca.
- Marcha antiálgica.
- Flexión de cadera restringida.

Notas especiales

El glúteo es el músculo más grande y superficial de la región. Cubre por completo los pelvitrocantéreos, así como una porción de los otros glúteos. Usualmente cubre tres bolsas: la bolsa trocánterea (que se halla entre la tuberosidad glútea y el trocánter mayor), la bolsa gluteofemoral (que separa el vasto externo del tendón del glúteo mayor) y la bolsa isquiática (que se encuentra entre el músculo y la tuberosidad isquiática) (*Anatomía de Gray*, 1995). La descripción de estas bolsas y la palpación de la tuberosidad isquiática se hallan en el Capítulo 11, página 364, en tanto que las zonas destinatarias de puntos gatillo del glúteo mayor se muestran en la Figura 11.57. Una posición en decúbito lateral para el tratamiento del glúteo mayor y una completa descripción del músculo se hallan en el Capítulo 11, páginas 363 - 364. Aquí se presenta una posición prona para su tratamiento, previo al de los pelvitrocantéreos.



TNM para el glúteo mayor: posición prona

- El paciente se encuentra en posición prona, con el rostro descansando en una almohada preparada para recibirlo y un cojín colocado bajo los pies. Puede utilizarse una tela delgada, efectuándose el trabajo a través de telas o pantalones cortos, ropas u otras prendas finas. En cambio, las texturas más gruesas, como una toalla, pueden interferir con una palpación precisa.

- El fisioterapeuta está de pie a nivel de la parte superior del muslo o la cadera, para tratar la cadera ipsolateral. El fisioterapeuta también puede cruzarse para abordar la cadera contralateral usando el codo como herramienta terapéutica. Empero evitará esforzar su espalda, lo que fácilmente puede ocurrir en esa posición.

- Las fibras del borde más superior del glúteo mayor se encontrarán palpando a lo largo de una línea que corre aproximadamente desde el trocánter mayor hasta inmediatamente craneal a la EIPS. Estas fibras se superponen con las de los glúteos mediano y menor, siendo los tejidos claramente más gruesos en este sector.

- Una vez localizadas las fibras más superiores, pueden aplicarse el pulgar, los demás dedos, el codo bajo cuidadoso control o la barra presora plana para el examen, compresivo, en búsqueda de bandas tensionales y regiones dolorosas a la palpación en el glúteo mayor. Moviendo los dedos palpatorios transversalmente a través de las fibras usualmente se identifican más claramente que deslizándose en dirección a las fibras. La mano que palpa (el codo, etc.) puede usarse entonces para examinar de modo sistemático toda la región glútea caudal a esta primera franja, hasta alcanzar el pliegue glúteo.

- Debe recordarse que la presión más profunda a través del glúteo mayor, sobre la primera franja de fibras, permitirá también el acceso a fibras posteriores de los otros dos músculos glúteos o de los rotadores de la cadera, localizadas más profundamente, dependiendo de su localización (Figura 12.35).

- Las porciones más bajas del glúteo mayor pueden ser alzadas a menudo entre el pulgar y los demás dedos aplican-

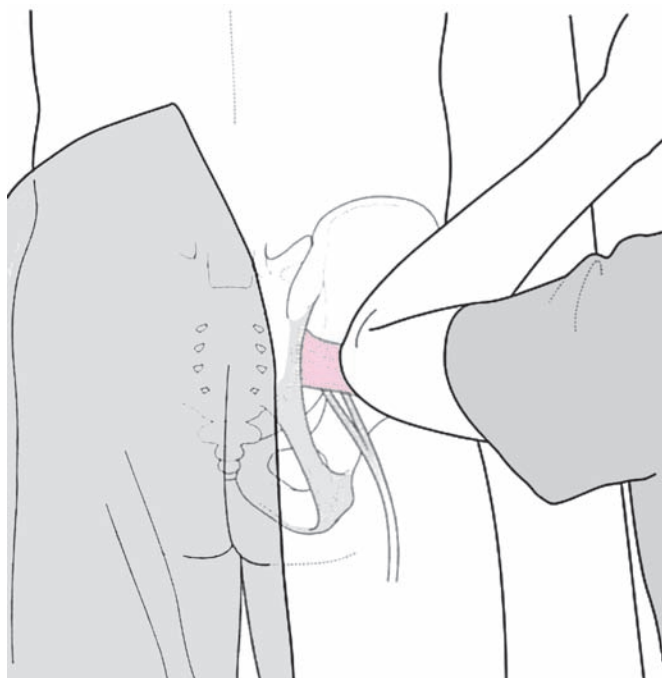


Figura 12.35. La palpación transversal a través de las fibras revelará su tensión. Puede aplicarse presión a través del glúteo mayor para ejercer influencia sobre los seis rotadores profundos de la cadera. Conocer el curso del nervio ciático es importante para evitar su lesión.

do compresión en pinzas. Se sugiere el uso de guantes protectores para prevenir la transmisión de bacterias o virus cuando se trabaja en la región glútea medial inferior, cerca del ano, incluso si se palpa a través de una sábana (Figura 11.59).

- La inserción del glúteo mayor en la tuberosidad glútea del fémur puede abordarse mediante deslizamientos repetidos, a menos que estén contraindicados por un dolor a la palpación excesivo, calor, tumefacción u otros signos de inflamación de la bolsa gluteofemoral. Es habitual que el paciente que describa dolor a la palpación cuando los contactos deslizantes se aplican por primera vez también comunique que dicho dolor se alivia cuando los deslizamientos vuelvan a aplicarse unos pocos minutos más tarde, al responder los tejidos.

Piriforme (Figura 12.36)

Inserciones. Desde la cara ventral del sacro, entre los primeros cuatro agujeros sacros, el borde de agujero ciático mayor, la cápsula de la ASI y (a veces) la superficie pélvica del ligamento sacrotuberoso, para fijarse al borde superior del trocánter mayor.

Inervación. Plexo sacro (L5, S1, S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse.

Función. Rota lateralmente el muslo extendido, abduce el muslo flexionado y (quizás) extiende el fémur, inclina la pelvis hacia abajo y al costado y la inclina hacia atrás tirando del sacro hacia abajo, hacia el muslo (Kendall *et al.* 1993).

Sinergistas. *Para la rotación lateral.* Porción larga del bíceps femoral, los cinco restantes pelvitrocantéreos, sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) el psoasiliaco.

Para la abducción de la cadera. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, sartorio, tensor de la fascia lata y psoasiliaco.

Para la extensión. Músculos isquiocrurales (con excepción de la porción corta del bíceps femoral), aductor mayor, glúteo mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Antagonistas. *Para la rotación lateral.* Principalmente los aductores y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil.

Para la extensión. Principalmente psoasiliaco y recto femoral, y asimismo pectíneo, aductores menor y mediano, sartorio, grácil y tensor de la fascia lata.

Gemelo superior

Inserciones. Desde la espina isquiática (usualmente fusionándose con el tendón del obturador interno), para fijarse a la superficie medial del trocánter mayor del fémur.

Inervación. Plexo sacro (L5 - S2).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Rota lateralmente el muslo extendido y abduce el muslo flexionado.

Sinergistas. *Para la rotación lateral.* Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la abducción del muslo flexionado. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, sartorio, tensor de la fascia lata y (quizá) psoasiliaco.

Antagonistas. *Para la rotación lateral.* Principalmente los aductores y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil.

Obturador interno

Inserciones. Desde la superficie interna del agujero obturador y la membrana obturatriz, para fijarse (usualmente fusionado con los geminopélvicos) a la superficie medial del trocánter mayor del fémur.

Inervación. Plexo sacro (L5 - S2).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Rota lateralmente el muslo extendido y abduce el muslo flexionado.

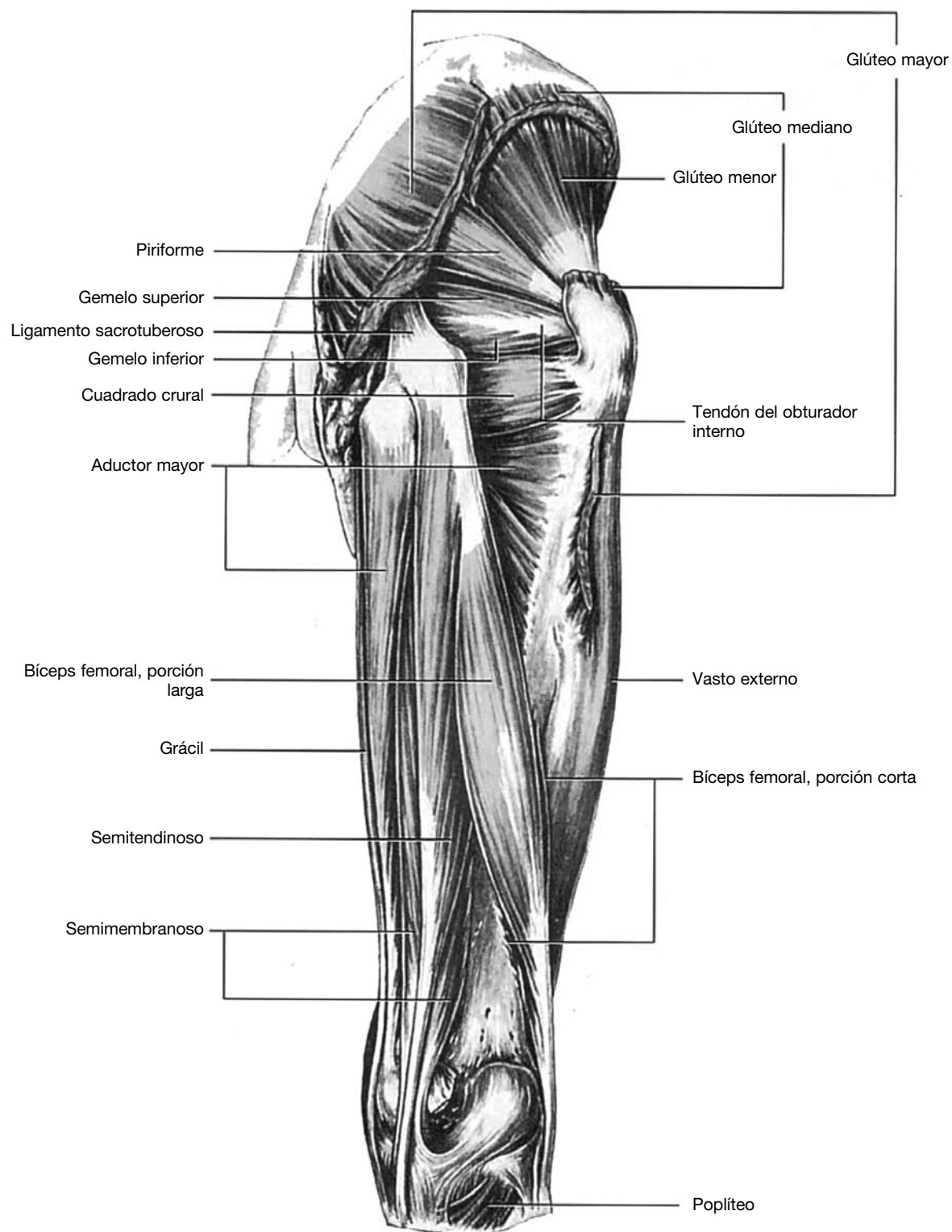


Figura 12.36. Músculos de la parte posterior de la cadera y el muslo (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

Sinergistas. *Para la rotación lateral.* Porción larga del bíceps femoral, los cinco restantes rotadores profundos de la cadera, sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la abducción del muslo flexionado. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, sartorio, tensor de la fascia lata y (quizá) psoasiliaco.

Antagonistas. *Para la rotación lateral.* Principalmente los aductores y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil del muslo.

Gemelo inferior

Inserciones. Desde la superficie superior de la tuberosidad isquiática (usualmente fusionándose con el tendón del obturador interno), para fijarse a la superficie medial del trocánter mayor del fémur.

Inervación. Plexo sacro (L4 - S1).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Rota lateralmente el muslo extendido y abduce el muslo flexionado.

Sinergistas. *Para la rotación lateral.* Porción larga del bíceps femoral, los cinco restantes pelvitrocantéreos, sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la abducción del muslo flexionado. Glúteos mediano y menor y parte del mayor, sartorio, tensor de la fascia lata y (quizá) psoasiliaco.

Antagonistas. *Para la rotación lateral.* Principalmente los aductores y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la abducción. Aductores corto, largo y mayor, pectíneo y grácil.

Obturador externo

Inserciones. Desde la superficie externa de la membrana obturatriz y la superficie medial del agujero obturador, para fijarse (usualmente fusionándose con los gemelos) a la superficie medial del trocánter mayor del fémur.

Inervación. Obturador (L3 - L4).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Rota lateralmente el muslo.

Sinergistas. *Para la rotación lateral.* Porción larga del bíceps femoral, los cinco restantes pelvitrocantéreos, sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (particularmente en lactantes) débilmente el psoasiliaco.

Antagonistas. *Para la rotación lateral.* Principalmente los aductores (controvertido) y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Cuadrado crural (femoral)

Inserciones. Desde la superficie superior del borde lateral de la tuberosidad isquiática hasta el tubérculo del cuadrado y la cresta intertrocantérea del fémur.

Inervación. Plexo sacro (L4 - S1).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Rota lateralmente el muslo.

Sinergistas. *Para la rotación lateral.* Porción larga del bíceps femoral, los cinco restantes pelvitrocantéreos, sartorio, glúteo mayor, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (particularmente en lactantes) débilmente el psoasiliaco.

Antagonistas. *Para la rotación lateral.* Principalmente los aductores (controvertido) y también semitendinoso, semimembranoso, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Indicaciones terapéuticas (principalmente en relación con el piriforme)

- Dolor (y parestesias) en zona lumbar, ingle, periné y nalga.
- Dolor en la cadera, en la zona posterior del muslo y la pierna y en el pie.
- Dolor rectal durante la defecación.
- Dolor durante la relación sexual (en la mujer).
- Impotencia (masculina).
- Atrapamiento del nervio ciático (síndrome del piriforme).
- Disfunción de la ASI.
- Dolor en zona lumbar, ASI, nalgas.

Notas especiales

El músculo piriforme tiene su origen en la superficie anterior del sacro y cursa a través del agujero sacro mayor antes de fijarse a la superficie más superior del trocánter mayor. Se describe con mayor precisión en el Capítulo 11, pág. 369, en tanto su zona destinataria de puntos gatillo se muestra en la Figura 12.37.

Paradoja del piriforme. La ejecución de la rotación externa por el piriforme tiene lugar cuando el ángulo de flexión de la cadera es de 60° o menos. Una vez que este ángulo es de más de 60°, la función del piriforme cambia y se transforma en un rotador interno de la cadera (Gluck y Liebensson, 1997). Este músculo postural, al igual que todos los otros con predominio de fibras de tipo 1, se acortará si se esfuerza crónicamente.

En la región de los rotadores de la cadera la causa principal de la mayoría de los síntomas estriba en el músculo piriforme, no sólo debido a su tendencia a formar puntos gatillo sino también por la posibilidad de que produzca atrapamientos neurales. Al describir los rotadores profundos de la cadera, la mayor parte de los textos pone gran énfasis en la descripción del piriforme, mencionando la posibilidad de que produzca atrapamientos, su inserción sacra anterior y su influencia sobre la ASI, que cruza. Todos estos temas (así como otros) se han descrito en el Capítulo 11.

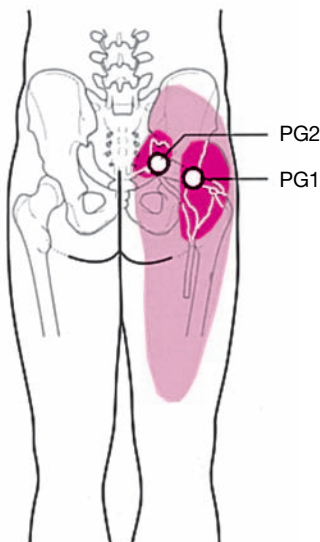


Figura 12.37. Se muestra el patrón doloroso del piriforme. Este patrón no ha sido distinguido del de los otros rotadores laterales profundos de la cadera (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Cuadro 12.8. El piriforme como bomba

Richard (1978) recuerda que un músculo activo movilizará hasta diez veces la cantidad de sangre movilizada por otro en reposo. Señala los vínculos entre la circulación pélvica y las arterias lumbares, isquiáticas y glúteas, y la posibilidad que estos vínculos ofrecen para que 2.400 metros cuadrados de capilares usen el bombeo repetitivo (contracción/relajación), por ejemplo del piriforme, para aumentar la circulación en los órganos de la pelvis.

Un empleo terapéutico de este conocimiento consiste en indicar al paciente que contraiga repetidamente ambos músculos piriformes contra resistencia. El paciente se encuentra en posición supina, las rodillas flexionadas y los pies sobre la camilla; el profesional resiste el esfuerzo por abducir las rodillas flexionadas, usando la técnica de energía muscular pulsante (método de Ruddy; ver el Capítulo 9, pág. 206), en que se introducen dos pulsaciones/contracciones isométricamente resistidas por segundo, en varias series de 20 a 30 contracciones.

Los siguientes puntos son aplicables a los rotadores profundos de la cadera restantes (gemelos superior e inferior, obturadores externo e interno y cuadrado crural).

- Las zonas de referencia de los puntos gatillo de los restantes cinco músculos no han sido distinguidas de las del músculo piriforme (Travell y Simons, 1992).
- Claramente, el piriforme tiene un papel mucho mayor en los síndromes de atrapamiento neural de esta región que los otros rotadores de la cadera.
- Platzer (1992) indica que los dos gemelos se fusionan usualmente y se mezclan con el tendón del obturador interno antes de alcanzar el fémur, representando «porciones

marginales del obturador interno... los tres músculos en conjunto podrían denominarse tríceps coxal».

- Es habitual que uno de los gemelos o ambos estén ausentes (Platzer, 1992), mientras que rara vez falta el piriforme (Travell y Simons, 1992).
- El cuadrado crural puede estar ausente o fusionarse con el aductor mayor.
- Levangie y Norkin (2001) observan que «la exploración de la función de estos músculos se ha visto restringida por el acceso relativamente limitado de los electrodos electromiográficos (EMG), tanto de superficie como insertables».
- Usualmente existen bolsas entre los tendones de los rotadores de la cadera y el trocánter mayor. También hay por lo general una bolsa entre el obturador interno y el isquión.
- El obturador externo está completamente cubierto por el cuadrado crural y los aductores suprayacentes, y sólo es visible cuando dichos músculos han sido removidos.
- El nervio ciático cursa por arriba de los pelvitrocantéreos de la cadera, inferiores, y puede ser comprimido mediante los métodos de examen descritos aquí. Se tendrá cautela si el nervio exhibe signos de inflamación, a fin de evitar una mayor irritación.



TNM para los músculos pelvitrocantéreos

- El paciente y el fisioterapeuta adoptan las posiciones recién descritas. La tela delgada que cubre al paciente puede ser retirada para revelar la piel expuesta si es necesario aplicar presiones deslizantes, que por lo general se usan cuando no es tolerable la compresión de los tejidos.
- El fisioterapeuta palpa la EIPS y el trocánter mayor. Una línea imaginaria que cursa desde inmediatamente caudal a la EIPS hasta el trocánter mayor representa la localización del músculo piriforme. Para confirmar la correcta colocación de la mano pueden palparse las fibras inmediatamente craneales, que representan la superposición apreciablemente más gruesa de los tres músculos glúteos. El piriforme se encuentra inmediatamente caudal a esta región superpuesta.
- Pueden aplicarse de manera examinatória y compresiva el pulgar, los otros dedos, el codo bajo cuidadoso control o la barra presora plana para evaluar la presencia de bandas tensionales y regiones dolorosas a la palpación. Al examinar cuidadosamente estos tejidos, el fisioterapeuta siempre debe recordar el curso del nervio ciático y su tendencia al extremo dolor a la palpación cuando está inflamado.
- El tejido se palpa desde la superficie superior del trocánter mayor hasta el borde lateral del sacro, inmediatamente caudal a la EIPS. Mover los dedos palpatorios (o el codo) transversalmente cruzando las fibras permite usualmente identificar éstas más claramente que el deslizamiento en la dirección de las fibras (Figura 12.35). Si están muy doloridas, sólo se usará una compresión sostenida leve. La compresión sostenida puede ser empleada para el tratamiento de la isquemia, puntos dolorosos y puntos gatillo.

- Si se encontrasen tejidos demasiado dolorosos a la palpación como para tolerar la compresión o la fricción, podrían aplicarse de forma repetida deslizamientos lubricados directamente sobre la piel, desde el trocánter hasta el sacro. Las técnicas friccionales y compresivas se intentarán luego nuevamente, en una sesión futura, cuando el dolor a la palpación se haya reducido.

- El fisioterapeuta puede visualizar el contorno de los pelvitrocantéreos. El trocánter sirve como «base», de modo que la mano del profesional retorne a ella con cada paso progresivo del examen de los rotadores de la cadera, en franjas que se irradian hacia fuera, hacia sacro e isquion.

- El fisioterapeuta comienza en la parte más superior del trocánter mayor y aplica breves deslizamientos desde éste hasta el centro del borde lateral del sacro, o aplica fricción combinada o compresión estática (usando los pulgares, la barra presora plana o los codos), a intervalos de 2,5 cm.

- Cuando se ha completado un segmento, las manos del profesional retornan al trocánter mayor y cambian ligeramente su dirección para abordar el sector siguiente. Cada segmento es tratado de manera similar hasta alcanzar el pliegue glúteo, abordando los pelvitrocantéreos restantes.

- Los tejidos que se hallan alrededor del trocánter mayor pueden ser examinados mediante fricción suave. El profesional mira hacia los pies del paciente y coloca sus pulgares (con sus puntas enfrentadas) sobre la superficie más cefálica del trocánter mayor. En las inserciones del piriforme, los glúteos y los rotadores de la cadera pueden utilizarse compresión y fricción, siguiendo un patrón semicircular (Figura 11.68).

- *Nota.* Los puntos de origen de los obturadores se tratan junto con el ligamento sacrotuberoso y los aductores. El origen del piriforme puede ser alcanzado internamente sobre la superficie anterior del sacro. En la inserción interna del piriforme se usan técnicas avanzadas, que no deben intentarse sin entrenamiento específico. Véanse sus detalles en el Capítulo 11.



TEM en posición supina para el piriforme y los pelvitrocantéreos

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie del mismo lado, sosteniendo la rodilla y el pie del miembro a tratar.

- La cadera es completamente flexionada y rotada externamente hasta su primera barrera de resistencia.

- Se indica al paciente que utilice no más del 20% de su fuerza para intentar llevar la extremidad inferior a rotación interna y extenderla contra la resistencia mantenida del profesional, durante 7 a 10 segundos.

- El paciente cesa luego el esfuerzo y se relaja por completo, mientras el fisioterapeuta lleva la cadera a mayor rotación externa y flexión.

- Esto se repite una o dos veces más, manteniendo la posición final durante 20 a 30 segundos, a fin de estirar los pelvitrocantéreos de la cadera (Figura 12.38).

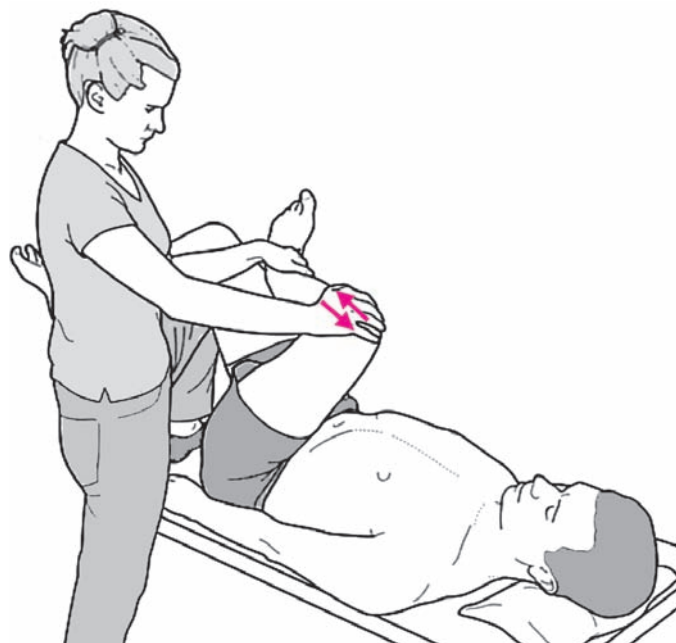


Figura 12.38. Tratamiento del piriforme mediante TEM, con la cadera en flexión completa y rotación externa (adaptado de Chaitow, 2001).



TLP para la inserción del piriforme en el trocánter

- Si hay disfunción del piriforme y se observa dolor marcado a la palpación en la superficie posterosuperior del trocánter mayor, este punto doloroso puede emplearse para monitorear el procedimiento de TLP.

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie ipsolateralmente, palpando su mano craneal el punto doloroso, al cual el paciente adjudica un valor de «10» en la escala de dolor (Figura 12.39).

- El muslo ipsolateral del paciente se extiende y abduce hasta que se nota cierta reducción del dolor en el punto doloroso.

- El fisioterapeuta coloca su rodilla caudal sobre la camilla y en esta posición sostiene el miembro inferior extendido del paciente sobre su propio muslo.

- El muslo del paciente se rota entonces para llevar la cadera a rotación externa, relajando las fibras del piriforme. El dolor que comunica el paciente debe reducirse marcadamente; una vez que está por debajo de «3», se mantiene la posición durante por lo menos 30 segundos, idealmente hasta 90 segundos, antes de que la extremidad inferior vuelva lentamente a posición neutra.

EXTENSIÓN DEL MUSLO

La extensión de la cadera es llevada a cabo por músculos que se encuentran posteriores al plano frontal, el cual pasa

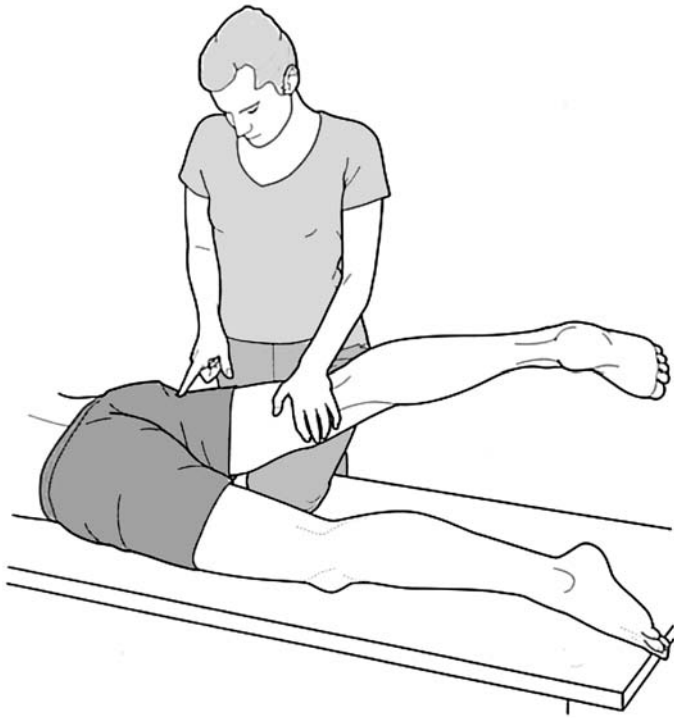


Figura 12.39. TLP para el piriforme con extensión, abducción y rotación externa de la extremidad inferior.

por el centro de la articulación iliofemoral. Los extensores de la cadera son el glúteo mayor, las fibras posteriores del glúteo mediano y (quizás) el menor, el aductor mayor, el piriforme (a veces) y el grupo de los músculos isquiocrurales (bíceps femoral, semimembranoso y semitendinoso). Todos estos músculos, con excepción del grupo de los músculos isquiocrurales, se han descrito y tratado en otras secciones de este capítulo, así como en otros capítulos de esta obra. El tratamiento del glúteo mayor, el más poderoso extensor de la cadera, se presenta junto con el de los rotadores laterales en la página 363, al tratar la pelvis.

Los siguientes puntos son aplicables al glúteo mayor, y a continuación se hace una descripción completa de los músculos isquiocrurales.

- El glúteo mayor es el extensor de la cadera más grande y poderoso y constituye el 12,8% de la masa muscular total de la extremidad inferior.
- Su mayor influencia como extensor de la cadera tiene lugar con una flexión de cadera de 70°; «parece ser activo principalmente contra una resistencia mayor al peso de la extremidad» (Levangie y Norkin, 2001).
- Cuando el glúteo mayor está paralizado no es posible incorporarse desde la posición sedente, aunque sí lo es caminar en una superficie a nivel o estar de pie.
- El glúteo mayor, junto con los músculos isquiocrurales, es responsable de controlar la inclinación de la pelvis hacia delante (tal como ocurre cuando el sujeto se agacha). Sin

embargo, es «considerablemente más activo cuando el individuo alza una carga desde el suelo usando la postura de espalda recta y rodillas flexionadas, más segura que cuando lo hace flexionado hacia delante, con rodillas rectas» (Travell y Simons, 1992).

- Es más activo durante la carrera y el salto que durante la marcha.
- También actúa estabilizando la rodilla completamente extendida, aplicando tensión sobre el tracto IT.
- El glúteo mayor ayuda en la extensión del tronco dadas sus influencias pélvicas; «cuando el muslo es flexionado, este músculo inclina forzadamente la pelvis hacia atrás (balancea el pubis hacia delante), como durante la relación sexual» (Travell y Simons, 1992).
- La vinculación entre el glúteo mayor y el dorsal ancho contralateral a través de la fascia toracolumbar como componente elástico de la marcha se describe en el Capítulo 3.
- Travell y Simons (1992) y Travell (1955) han descrito la inyección de procaína al 2% en la región glútea para reducir la potencial irritación producida por puntos gatillo latentes.
- Para obtener resultados duraderos tras la desactivación de puntos gatillo puede ser necesaria la corrección de disfunciones pélvicas (rotaciones o lesiones del hueso coxal, hemipelvis pequeña) y los problemas estructurales de la extremidad inferior (estructura podálica de Morton, discrepancias en la longitud de los miembros inferiores). Sin embargo, en algunos casos también pueden activarse puntos gatillo en el glúteo mayor cuando éste intenta compensar tras efectuar las correcciones estructurales (Travell y Simons, 1992).

Bíceps femoral (Figura 12.36)

Inserciones. *Porción larga.* Desde la tuberosidad isquiática y el ligamento sacrotuberoso hasta las superficies externas de las cabezas del peroné y la tibia.

Porción corta. Desde el labio lateral de la línea áspera, la línea supracondílea del fémur y la cara externa del tabique intermuscular, para fusionarse con el tendón de la porción larga y fijarse a las superficies externas de las cabezas del peroné y la tibia.

Inervación. Nervio ciático (L5 - S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse ante el esfuerzo crónico.

Función. *Porción larga.* Extiende, rota lateralmente y aduce el muslo en la cadera; rota hacia atrás la pelvis sobre la cadera; flexiona y rota lateralmente la pierna en la rodilla.

Porción corta. Flexiona la rodilla y rota lateralmente la pierna en la rodilla.

Sinergistas. *Para la extensión.* Glúteo mayor, semimembranoso, semitendinoso, aductor mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la rotación lateral del muslo. Glúteo mayor, los pelvitrocantéreos (en particular el piriforme), sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la aducción. El resto de los músculos isquiocrurales verdaderos (los que atraviesan dos articulaciones), aductores corto, largo y mayor, pectíneo, porciones del glúteo mayor, cuadrado crural, obturador externo y grácil.

Para la rotación pélvica posterior. Los restantes músculos isquiocrurales, aductor mayor, músculos abdominales.

Para la flexión de la rodilla. Los restantes músculos isquiocrurales, sartorio, grácil, poplíteo y (débilmente) gastrocnemio.

Antagonistas. *Para la extensión de la cadera.* Principalmente psoasiliaco y recto femoral, así como pectíneo, aductores corto y largo, fibras anteriores del aductor mayor, sartorio, grácil y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral de la cadera. Principalmente aductores, así como semitendinoso, semimembranoso, psoasiliaco, pectíneo, sartorio, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la aducción. Grupo de los glúteos, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la rotación pélvica posterior. Recto anterior, TFL, fibras anteriores de los glúteos mediano y menor, iliaco y sartorio.

Para la flexión de rodilla. Grupo cuadrícipital.

Semitendinoso

Inserciones. Desde un tendón común con el bíceps femoral en la tuberosidad isquiática, para curvarse alrededor del cóndilo tibial posteromedial y fijarse a la superficie anterior medial proximal de la tibia.

Inervación. Nervio ciático (L5 - S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse ante el esfuerzo crónico.

Función. Extiende, rota medialmente y aduce el muslo en la cadera; rota hacia atrás la pelvis sobre la cadera; flexiona y rota medialmente el miembro inferior en la rodilla.

Sinergistas. *Para la extensión de la cadera.* Glúteo mayor, semimembranoso, bíceps femoral, aductor mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la rotación medial del muslo. Semimembranoso, las fibras más anteriores de los glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y (quizás) algunos aductores.

Para la aducción de la cadera. El resto de los músculos isquiocrurales verdaderos, el grupo de los aductores, cuadrado crural, obturador externo y porciones del glúteo mayor.

Para la rotación pélvica posterior. Los restantes músculos isquiocrurales verdaderos, aductor mayor y músculos abdominales.

Para la flexión de la rodilla. Los restantes músculos isquiocrurales, incluyendo la porción corta del bíceps femoral, sartorio, grácil, poplíteo y (débilmente) gastrocnemio.

Antagonistas. *Para la extensión de la cadera.* Principalmente psoasiliaco y recto femoral, así como pectíneo, aductores corto y largo, fibras anteriores del aductor mayor, sartorio, grácil y tensor de la fascia lata.

Para la rotación medial del muslo. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y psoas mayor.

Para la aducción. Grupo de los glúteos, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la rotación pélvica posterior. Recto anterior, TFL, fibras anteriores de los glúteos mediano y menor, iliaco y sartorio.

Para la flexión de rodilla. Grupo cuadrícipital.

Semimembranoso

Inserciones. Desde la tuberosidad isquiática hasta la superficie posterior del cóndilo interno (medial) de la tibia.

Inervación. Nervio ciático (L5 - S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse ante el esfuerzo crónico.

Función. Extiende, rota medialmente y aduce el muslo en la cadera; rota hacia atrás la pelvis sobre la cadera; flexiona y rota medialmente el miembro inferior en la rodilla.

Sinergistas. *Para la extensión de la cadera.* Glúteo mayor, semitendinoso, bíceps femoral, aductor mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la rotación medial del muslo. Semitendinoso, las fibras más anteriores de los glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y (quizá) algunos aductores.

Para la aducción. El resto de los músculos isquiocrurales verdaderos, el grupo de los aductores, cuadrado crural, obturador externo y porciones del glúteo mayor.

Para la rotación pélvica posterior. Los restantes músculos isquiocrurales verdaderos, aductor mayor y músculos abdominales.

Para la flexión de la rodilla. Los restantes músculos isquiocrurales, incluyendo la porción corta del bíceps femoral, sartorio, grácil, poplíteo y (débilmente) gastrocnemio.

Antagonistas. *Para la extensión de la cadera.* Principalmente psoasiliaco y recto femoral, así como pectíneo, aductores corto y largo, fibras anteriores del aductor mayor, sartorio, grácil, tensor de la fascia lata.

Rotación medial. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y psoas mayor.

Para la aducción. Grupo de los glúteos, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) psoasiliaco.

Para la rotación pélvica posterior. Recto anterior, TFL, fibras anteriores de los glúteos mediano y menor, iliaco, sartorio.

Para la flexión de la rodilla. Grupo cuadrícipital.

Indicaciones para el tratamiento del grupo de los músculos isquiocrurales

- Dolor en la cara posterior del muslo o la rodilla.
- Dolor o cojera al caminar.
- Dolor en las nalgas, la parte superior del muslo o la rodilla al sentarse.
- Sueño alterado o no reparador debido a dolor en la cara posterior del muslo.
- Ciática oseudociática.
- Postura cefálica adelantada u otras posturas adelantadas de alineamiento coronal normal.
- Incapacidad para extender completamente la rodilla, en especial cuando el muslo se halla en posición neutra.
- «Dolores de crecimiento» en niños.
- Distorsiones pélvicas y disfunción de la ASI.
- Tendinitis o bursitis en cualquiera de los puntos de fijación de los músculos isquiocrurales.
- Incapacidad para lograr una elevación de la extremidad inferior recta a 90°.

Notas especiales

Para ser definido como «isquiocrural verdadero» un músculo debe tener su origen en la tuberosidad isquiática, actuar sobre las articulaciones tanto de la cadera como de la rodilla y ser innervado por la porción tibial del nervio ciático. Los músculos isquiocrurales verdaderos incluyen la porción larga del bíceps femoral, el semitendinoso y el semimembranoso. La porción corta del bíceps femoral no se considera un músculo isquiocrural verdadero (Travell y Simons, 1992), ya que sólo atraviesa la articulación de la rodilla y por consiguiente no ejerce influencia sobre la extensión de la cadera. Los músculos isquiocrurales*, como grupo (así como la porción corta del bíceps femoral) y sus influencias sobre la articulación de la rodilla se describen con más detalle en el Capítulo 13, págs. 489 - 491.

El tendón proximal de la porción larga del bíceps femoral forma parte de un tendón común con el semitendinoso, el cual se fija a la tuberosidad isquiática y se fusiona con el ligamento sacrotuberoso. El tendón del semimembranoso se fija a la tuberosidad isquiática profundamente respecto a este tendón común; algunas de sus fibras tendinosas pueden entremezclarse con las del bíceps femoral y el semitendinoso (*Anatomía de Gray*, 1995). Los detalles anatómicos de los tendones distales se describen en relación con la rodilla en la página 491.

La eficacia de los músculos isquiocrurales verdaderos en la cadera se ve influida por la posición de la rodilla, ya que su poder de extensión es mayor cuando la pierna está bloqueada en extensión (Kapandji, 1987). Cuando la rodilla se encuentra recta, el bíceps femoral también puede producir rotación lateral del fémur, en tanto el semimembranoso y el semitendinoso antagonizan dicho esfuerzo. Para que el grupo produzca una extensión pura de la cadera (sin rotación axial alguna), los músculos isquiocrurales deben operar de forma simultánea como sinergistas (produciendo la extensión) y como antagonistas entre sí (para prevenir la rotación en cualquier dirección).

Travell y Simons (1992) observan lo siguiente:

- Si bien los músculos isquiocrurales «están quietos durante la posición de pie sin movimiento, incluso sobre un solo pie... Okada (1972) halló que cualquier forma de inclinación hacia delante produce la activación de los músculos bíceps femoral y semitendinoso».
- También los activa elevar los brazos.
- La flexión voluntaria repentina del tronco los activa vigorosamente.
- Los músculos isquiocrurales verdaderos son activados al final de la fase oscilatoria para desacelerar la extremidad inferior y alcanzar una actividad máxima en la marcha inmediatamente antes del contacto del talón o durante éste.
- Portar una carga del 15% - 20% del peso corporal en una mano aumenta significativamente la duración de la actividad del semimembranoso y el semitendinoso ipsolaterales.

- Los músculos isquiocrurales están activos al subir y bajar escaleras; las actividades musculares mediales y laterales son más diversas cuando se suben escaleras.

- Como grupo, son «más activos durante la elevación de una rodilla extendida que durante la de una rodilla flexionada».

- La pérdida de uso de los músculos isquiocrurales tiene por resultado la «tendencia a caer hacia delante al caminar; instintivamente, ellos mueven el centro de gravedad hacia atrás para mantener la extensión del tronco... evitando así la caída. Los individuos no pueden caminar rápidamente o sobre un suelo desnivelado, no pueden correr, bailar, saltar, saltar con un pie o inclinar el tronco hacia delante sin caer».

- Tenosinovitis, bursitis, síndromes de pellizcamiento tendinoso en las fijaciones proximales y distales, esguinces y/o desgarros parciales de los músculos, así como disfunción articular de las articulaciones lumbares inferiores y sacroilíacas, pueden asociarse con dolor, espasmo y/o disfunción de los músculos isquiocrurales (véase Travell y Simons, 1992, para mayores detalles acerca de estas observaciones).

Profundamente respecto a los músculos isquiocrurales se encuentra el aductor mayor. Sus fibras más superiores (incluido el aductor menor) cursan de forma casi horizontal, en tanto sus fibras más inferiores lo hacen casi verticalmente. Las fibras que se hallan entre las anteriores varían en cuanto a su orientación diagonal. Atrapado entre el aductor mayor y los músculos isquiocrurales suprayacentes se encuentra el nervio ciático. Conocer el curso de este nervio es especialmente importante cuando se tratan los músculos isquiocrurales y el aductor mayor, en particular cuando se administran inyecciones para los puntos gatillo o se efectúan una palpación hística profunda o un rasgueo transversal profundo (utilizado a veces en caso de adherencias fibróticas). Se tendrá cuidado de evitar la presión sobre el nervio ciático o el rasgueo transversal sobre él, profundamente respecto a los músculos isquiocrurales, así como de evitar el atrapamiento de su porción peronea contra la cabeza del peroné, donde se halla relativamente expuesto.

Las zonas de referencia de los puntos gatillo de los músculos isquiocrurales son, en el caso de los mediales, el isquion, la cara posterior del muslo y la porción superior de la pantorrilla, en tanto los músculos isquiocrurales laterales refieren principalmente a la cara posterior del muslo y fuertemente a la cara posterior de la rodilla (Figura 12.40). Los puntos gatillo de los músculos isquiocrurales se presentan principalmente en la mitad distal de los músculos y son particularmente activados y perpetuados por compresión de dichos músculos en una silla inadecuada (Travell y Simons, 1992).

¿Deben «liberarse» siempre los músculos isquiocrurales tenso? ¿Deben desactivarse siempre los puntos gatillo activos en los músculos isquiocrurales? Van Wingerden *et al.* (1997), al informar acerca del trabajo previo de Vleeming *et al.* (1989), recuerdan que el sostén intrínseco y extrínseco de la articulación sacroilíaca proviene en parte del estado del bíceps femoral. Esta influencia tiene lugar por medio del bíceps femoral y el ligamento sacrotuberoso, que frecuentemente están unidos por un fuerte vínculo tendinoso.

* Diversos autores al hacer referencia al grupo completo hablan de ISQUIOCRURALES, término que, por inducir menos equívocos, hemos preferido utilizar en el texto (N. del T.)

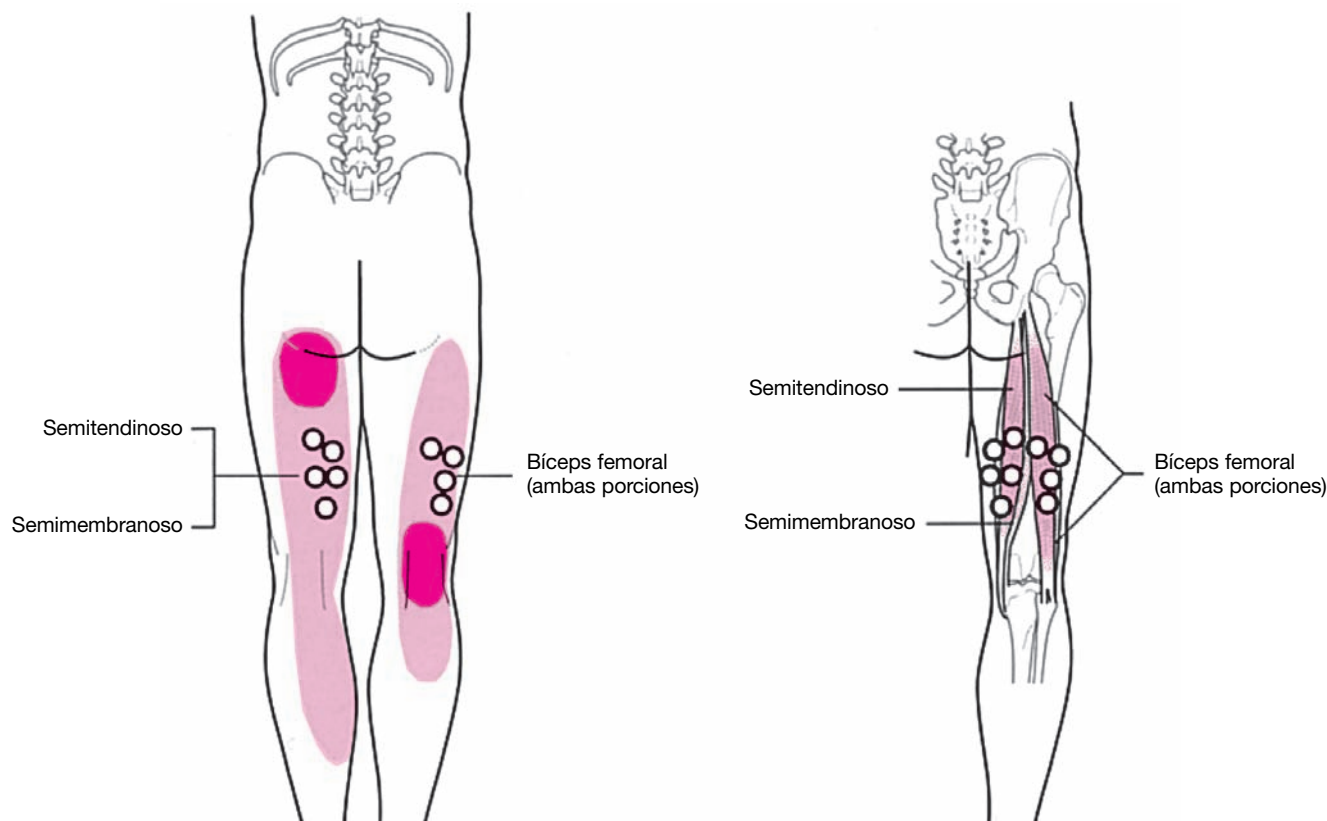


Figura 12.40. Zonas destinatarias de puntos gatillo de los músculos isquiocrurales. Los patrones de referencia del semimembranoso y el semitendinoso se muestran en la extremidad inferior izquierda, y los patrones del bíceps femoral, en la derecha (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

La fuerza proveniente del bíceps femoral puede originar de diversas maneras una tensión aumentada en el ligamento sacrotuberoso. Puesto que la mayor tensión de éste disminuye la amplitud del movimiento de la articulación sacroilíaca, el bíceps femoral puede jugar un papel en la estabilización de la ASI.

A menudo la flexión hacia delante es dolorosa en los pacientes con dolor lumbar, ya que aumenta la carga vertebral, ya sea que la flexión tenga lugar en la columna vertebral o en las articulaciones de las caderas. Si los músculos isquiocrurales están tensos, efectivamente impiden la inclinación de la pelvis. «El incremento de la tensión de los músculos isquiocrurales bien podría ser parte de un mecanismo artrocinemático reflejo defensivo del cuerpo para disminuir la carga espinal» (Van Wingerden, 1997).

La decisión de tratar o no los músculos isquiocrurales tensionados, en consecuencia, debería tener en cuenta que en ciertas circunstancias ellos podrían brindar un apoyo beneficioso a la ASI o reducir la tensión en la zona lumbar. Los puntos gatillo, por otro lado, podrían ser parte del método utilizado para producir un tono aumentado. Esto no significa que dichas características deban ser mantenidas, sino que han de tomarse medidas progresivas para corregir las dis-

funciones primarias que dieron origen a estas características secundarias.

Pruebas para el acortamiento/hiperactividad de los músculos isquiocrurales

Prueba del equilibrio funcional

Es ésta una prueba de extensión de la cadera en posición prona destinada a evaluar el equilibrio relativo entre los músculos isquiocrurales, el erector de la columna y el glúteo mayor (Janda, 1996). Véanse la Figura 10.65 en el Capítulo 10 y el Volumen 1, Figura 5.3.

- El paciente se encuentra en posición prona y el fisioterapeuta está de pie a un lado, a nivel de la cintura, con la mano craneal extendida sobre la musculatura de la zona lumbar, evaluando la actividad del sistema erector de la columna.
- La mano caudal se coloca de manera tal que su talón descansen sobre la masa muscular glútea, con las puntas de los dedos sobre los músculos isquiocrurales.
- Se pide a la persona que eleve la extremidad inferior en extensión, mientras el fisioterapeuta evalúa la secuencia de descarga.

- La secuencia de activación normal es: 1) glúteo mayor y 2) músculos isquiocrurales, seguido por 3) sistema erector de la columna contralateral y luego 4) ipsilateral. (*Nota.* No todos los profesionales concuerdan con esta definición de la secuencia; algunos consideran que los músculos isquiocrurales descargan en primer término o que habría una contracción simultánea de músculos isquiocrurales y glúteo mayor).
- Si los músculos isquiocrurales y/o erectores toman el papel del glúteo mayor como movilizadores primarios, se acortarán e inhibirán aún más el glúteo.
- Dice Janda (1996): «El peor patrón se presenta cuando el sistema erector de la columna del lado ipsilateral o incluso los músculos de la cintura escapular inician el movimiento, y la activación del glúteo mayor es débil y se halla sustancialmente demorada... La elevación del miembro inferior se logra por inclinación pélvica anterior e hiperlordosis de la columna lumbar, lo que sin duda tensa la región».
- Si los músculos isquiocrurales están tensos e hiperactivos (debiendo enfrentarse a demandas funcionales excesivas), se acortarán, ya que son músculos posturales (Janda, 1982).

Prueba de la longitud funcional

- El paciente está sentado al borde de la camilla.
- El profesional coloca el pulpejo de un pulgar sobre la superficie inferior de la EIPS, del lado a examinar, y el otro a lo largo de ella, sobre la base sacra.
- Se indica al paciente que enderece la rodilla.
- Si los músculos isquiocrurales son normales, la rodilla debe extenderse completamente, sin flexión alguna de la columna lumbar ni rotación posterior de la pelvis (Lee, 1999).
- Si se observa cualquiera de estos movimientos, puede superponerse un acortamiento; éste se evalúa mediante la prueba de enderezamiento de la extremidad inferior (ver a continuación).

Prueba de enderezamiento de la extremidad inferior

- El paciente se encuentra en posición supina con la cadera y la rodilla del lado a examinar flexionadas 90°, mientras el fisioterapeuta sostiene la extremidad inferior por el tobillo.
- El miembro inferior no tratado debe permanecer en contacto con la camilla durante toda la prueba. El fisioterapeuta endereza (extiende) lentamente la rodilla hasta notar el primer signo de resistencia a dicho movimiento.
- Rotando la cadera en sentidos medial o lateral antes de realizar el mismo examen pueden evaluarse las fibras mediales y laterales de los músculos isquiocrurales.
- Esta prueba evalúa el acortamiento de los músculos isquiocrurales y los síndromes de las raíces nerviosas (que producirían durante la ejecución un dolor marcado que desciende por la extremidad inferior).
- En caso de músculos isquiocrurales tensos, espasmódicos o crónicamente acortados no debería haber dolor durante la prueba, a menos que se excediese la barrera de resistencia. En cambio, el enderezamiento tendría lugar hasta un punto anterior a la amplitud normal, que con la rodilla extendida abarcaría según Lewit (1999) una flexión de la cadera de 80°, o de sólo 70° de acuerdo con Kendall *et al.* (1993).

- El acortamiento o la tensión excesiva de los músculos isquiocrurales pueden producir sensibilidad extrema en las fijaciones de la tuberosidad isquiática.

• Como ya se señaló, Lewit (1999) expresa que el espasmo de los músculos isquiocrurales puede originarse en el bloqueo de L4 - L5, L5 - S1 o de la articulación sacroilíaca.

Prueba de elevación de la extremidad inferior enderezada

- La prueba de elevación de la extremidad inferior enderezada, usada comúnmente como evaluación de los músculos isquiocrurales, debe centrarse más apropiadamente en la evaluación de la restricción de las raíces nerviosas/bloqueo articular (como se mencionó anteriormente).
- El miembro inferior del paciente, que está en posición supina, se aduce y rota hacia fuera ligeramente, manteniendo la rodilla en extensión cuando el miembro inferior se eleva hasta su barrera (esto es, se flexiona la cadera).
- Si hay restricción de las raíces nerviosas, el espasmo y el dolor musculares usualmente reducirán la elevación hasta 30° a 60° (Lee, 1999). La extremidad inferior normal debería elevarse hasta no menos de 90°.
- Si se observan tanto dolor como restricción y la rotación externa marcada de la cadera elimina el dolor, el responsable puede ser el atrapamiento del nervio ciático por el piriforme, más que el bloqueo espinal o de las articulaciones pélvicas (véase la descripción del piriforme en el Capítulo 11).

Nota. Los signos surgidos de la prueba de flexión en posición de pie (Capítulo 11), quedarían invalidados en caso de acortamiento concomitante de los músculos isquiocrurales, ya que en tal caso se trataría en verdad de:

- Un resultado falso negativo ipsilateral y/o un resultado falso positivo contralateral por acortamiento unilateral de los músculos isquiocrurales (debido a la influencia restrictiva del lado correspondiente al acortamiento de los músculos isquiocrurales, que crea un movimiento iliaco contralateral compensatorio durante la flexión), o
- Un resultado falso negativo por acortamiento bilateral de los músculos isquiocrurales (en otras palabras, puede haber un movimiento iliosacro enmascarado por la restricción sobre los huesos ilíacos debida al acortamiento de los músculos isquiocrurales).

Las pruebas de longitud de los músculos isquiocrurales, por consiguiente, deben llevarse a cabo siempre antes de las pruebas de flexión en posición de pie, para evaluar la disfunción iliosacra. Si puede demostrarse un acortamiento de los músculos isquiocrurales, estas estructuras deben normalizarse tanto como sea posible antes de efectuar evaluaciones de la función iliosacra.



TNM para los músculos isquiocrurales

El paciente se encuentra en posición prona, con los pies apoyados sobre un cojín. El fisioterapeuta está de pie ipsolateralmente, a nivel de la parte inferior del muslo a tratar.

La flexión resistida de la rodilla dará por resultado la contracción de los músculos isquiocrurales, que ayudará al fisio-

Cuadro 12.9. Evaluación de la lesión de los músculos isquiocrurales

Para una versión más completa de estas notas, véase el Capítulo 5.

Si los músculos isquiocrurales están lesionados, debe evaluarse toda la cadena cinética en que están involucrados.

- ¿Hay debilidad o desequilibrio entre los músculos isquiocrurales y el cuádriceps? La prueba de extensión de la cadera (Capítulo 10) brinda evidencias de ello.
- ¿Hay acortamiento relativo de los músculos isquiocrurales? Las pruebas de enderezamiento de la extremidad inferior y de elevación de la extremidad inferior recta proporcionan respuestas al respecto (véase la pág. 436).
- ¿Hay una restricción articular asociada (rodilla, cadera o pelvis)? La palpación y la evaluación del movimiento aportarán signos referentes a esta situación.
- ¿Hay puntos gatillo activos en los músculos relacionados con la lesión? La evaluación mediante TNM permitirá obtener hallazgos al respecto.
- ¿Son normales la postura y la marcha? Véanse los Capítulos 2 y 3 para una completa descripción de estos rasgos funcionales clave.

Un modelo de atención de las lesiones de los músculos isquiocrurales

Sugiere Reed (1996):

El examen físico del deportista con músculos isquiocrurales lesionados da comienzo con un estudio de detección. El examen del paciente se iniciará con la observación del paciente en posición de pie, sedente y en decúbito. También es importante la observación de los movimientos del cuerpo cuando se pone de pie estando sentado o modifica de alguna otra manera su posición.

Por otra parte se evaluarán, desde una posición posterior respecto al paciente, el estado de los pies, contracturas musculares en miembros inferiores, los niveles de las crestas ilíacas, la rotación pélvica y el estado de la lesión, la rotación femoral, la curvatura lumbar y el estado varo o valgo en las rodillas.

Desde la cara lateral del cuerpo se investigarán la inclinación pélvica, la lordosis lumbar, la protrusión abdominal y el grado de extensión/flexión de las rodillas.

Expresa Reed:

El examen de los músculos isquiocrurales incluye colocar al deportista en posición supina y realizar la elevación de la extremidad inferior enderezada, observando la postura en que hay dolor o el arco doloroso. La prueba debe llevarse a cabo bilateralmente. Mientras el deportista sigue en posición supina se flexiona la cadera a 90°, con la rodilla flexionada. Con el pie en posición neutra se extiende la rodilla hasta el punto de dolor. Esta prueba se repite con rotación tibial tanto interna como externa. La rotación tibial interna provocará un mayor estiramiento del semimembranoso y el semitendinoso. Una vez más debe hacerse la comparación bilateral. Se registra la zona dolorosa y se sigue con la palpación del área. La palpación es importante para determinar si hay defectos musculares. Dicha palpación debe efectuarse con el muslo del deportista en posición cómoda... En el muslo también debe observarse la presencia de hematomas. Éstos pueden no estar presentes inicialmente, tardando varios días en surgir.

terapeuta a identificar la porción más lateral de este grupo muscular. Se aplican repetidamente contactos deslizantes lubricados por segmentos, usando los pulgares, las palmas de las manos o las partes proximales de los antebrazos. La parte más lateral de la cara posterior del muslo incluye tejidos que son laterales respecto a los músculos isquiocrurales, esto es, una porción del vasto externo y la fijación del glúteo mayor a la tuberosidad isquiática. Cuando los pulgares se mue-

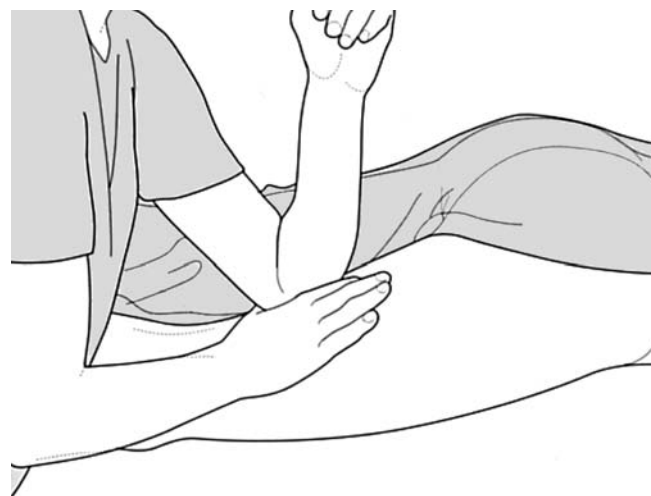


Figura 12.41. La punta del codo puede utilizarse de modo seguro para comprimir los tejidos, si se estabilizan con la mano opuesta. Con la punta del codo NO deben aplicarse deslizamientos o roces, que sí pueden aplicarse con el antebrazo proximal aplanado.

ven en sentido lateral, se encuentra el bíceps femoral, seguido por los músculos isquiocrurales mediales (semimembranoso y semitendinoso). También es posible ejercer influencia sobre una porción del aductor mayor, en la superficie más medial de la cara posterior del muslo o –si es apropiado, mediante una presión más profunda– a través de los músculos isquiocrurales. Estos deslizamientos repetidos sirven para calentar los tejidos y tener la oportunidad de palpar tejidos congestionados, engrosados o densos.

Una vez localizadas y debidamente calentadas, las áreas de tejido grueso y denso pueden tratarse mediante compresión realizada con los pulgares, la barra presora de punta plana o el codo estabilizado. Puesto que la naturaleza redondeada de los músculos isquiocrurales tensos hace más fácil perder contacto con ellos (en especial si están lubricados), el fisioterapeuta puede utilizar su otra mano para estabilizar la barra presora o el codo, como muestra la Figura 12.41, a fin de impedir el resbalamiento.

La fijación proximal de los músculos isquiocrurales se identifica solicitando al paciente que eleve su pie del cojín flexionando la rodilla (contra resistencia o sin ella), mientras el fisioterapeuta palpa la tuberosidad isquiática. La contracción de los músculos isquiocrurales en su fijación en el isquion se siente fácilmente. Para evaluar y tratar esta fijación pueden utilizarse compresión o fricción, a menos que un excesivo dolor a la palpación demuestre la presencia de puntos gatillo en bolsas o inserciones.

Los tendones distales crean los bordes medial y lateral de la mitad superior del hueso poplíteo, una región de forma romboide en la cara posterior de la rodilla. Con la rodilla en flexión pasiva estos tendones, una vez identificados, pueden ser aprisionados mediante compresión en pinzas o manipulados entre el pulgar y los dedos restantes, en tanto se evite la porción media de la fosa, donde se sitúan estructuras neurovasculares (Figura 12.42). Los tendones distales pueden ser seguidos hasta sus fijaciones en la tibia y el peroné si se tiene cuidado de evitar la compresión del nervio peroneo. Las fija-



Figura 12.42. Compresión de los tendones de los músculos isquiocrurales. Se procederá con precaución debido a las estructuras neurovasculares de la región poplíteica.

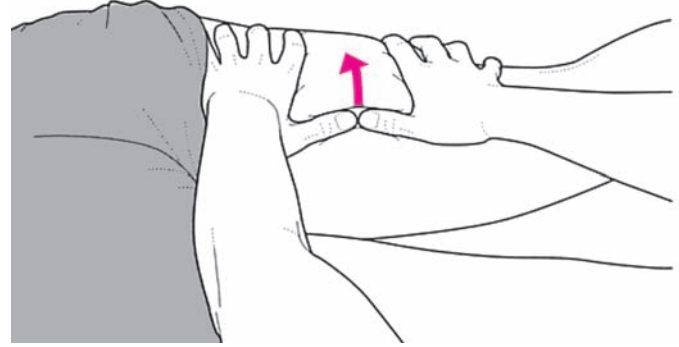


Figura 12.43. La presión orientada en sentido lateral aplicada a la superficie medial de los músculos isquiocrurales puede ayudar a liberar adherencias fasciales resultantes de lesión o de compresión durante la posición sedente (reproducido de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1[1]:17).

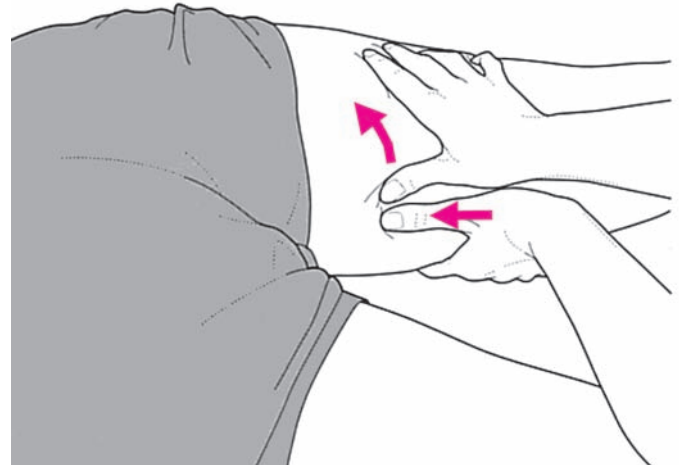


Figura 12.44. Pueden aplicarse contactos deslizantes al aductor mayor mientras los músculos isquiocrurales se desplazan en sentido lateral, a fin de acceder a una pequeña porción muscular normalmente cubierta por los tejidos suprayacentes (reproducido de *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1[1]:17).

ciones y la anatomía circundante se describen con detalle en el Capítulo 13, junto con la anatomía de la rodilla.

El fisioterapeuta se traslada al lado opuesto de la camilla mientras el paciente permanece en posición prona. Desde esta posición pueden abordarse los músculos isquiocrurales a fin de acceder más fácilmente a la superficie medial del grupo muscular. Pueden aplicarse contactos deslizantes a la superficie medial del semimembranoso y el semitendinoso, así como a una porción del aductor mayor.

Desde esta posición también puede aplicarse una técnica miofascial destinada a liberar la restricción entre los músculos isquiocrurales y el aductor mayor subyacente. Para utilizarla, el fisioterapeuta coloca sus pulgares, posicionados de manera que sus puntas se toquen la una a la otra, sobre la región central del vientre de los músculos isquiocrurales, en su borde medial, mientras permanece superficial respecto al aductor mayor. Se aplica a los músculos isquiocrurales una presión suave y creciente, como si se alzarán levemente para deslizarlos en sentido lateral hasta su primera barrera hística (Figura 12.43).

Se mantiene entonces la presión durante 30 segundos a 2 minutos, o se incrementa a medida que los tejidos se ablandan y separan. Estos pasos pueden aplicarse más proximales o distales, así como a otras secciones de los músculos isquiocrurales, pero por lo general son más efectivos cuando se aplican a la porción central. Usualmente, la persona experimentará el alivio de un «dolor profundo» en la cara posterior del muslo. También es posible acceder, mediante deslizamientos

efectuados por debajo de la superficie medial de los músculos isquiocrurales, que son desplazados lateralmente, a una pequeña porción del aductor mayor (Figura 12.44).

TEM para el acortamiento de los músculos isquiocrurales 1 (Figura 12.45)

- El miembro inferior no tratado del paciente, que se encuentra en posición supina, debe ser flexionado o colocado recto sobre la camilla, dependiendo de que previamente se haya demostrado que los flexores de la cadera son cortos o no.
- La extremidad inferior tratada requiere ser flexionada (completamente) tanto en la cadera como en la rodilla, extendiendo ésta el fisioterapeuta hasta identificar la barrera de restricción (con una mano se debe palpar los tejidos proximales a la rodilla en búsqueda de sensaciones de bloqueo cuando la rodilla es enderezada).

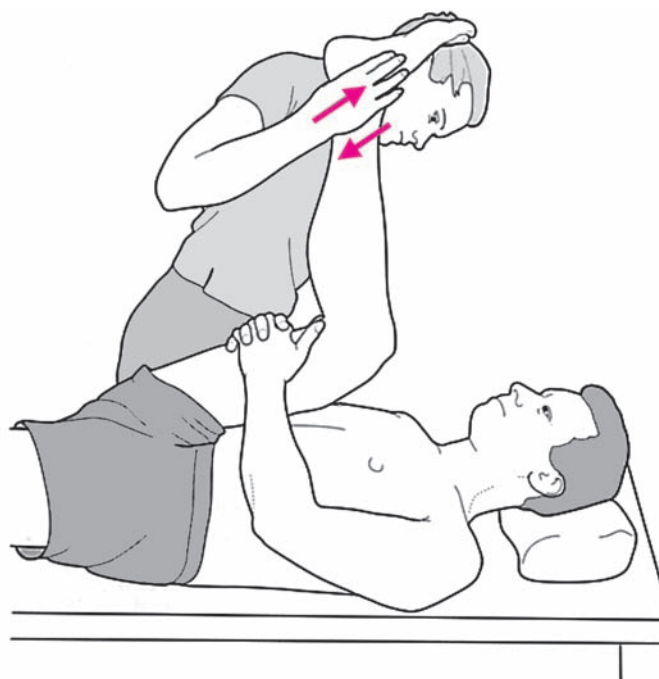


Figura 12.45. Posición para la evaluación y el tratamiento de fibras de los músculos isquiocrurales (adaptado de Chaitow, 2001).



Figura 12.46. Evaluación y tratamiento de músculos isquiocrurales acortados usando la elevación de la pierna recta (adaptado de Chaitow, 2001).

- La extremidad inferior debe ser sostenida poco antes de la barrera de resistencia.
- Se dará una instrucción del tipo «Intente doblar su rodilla con suavidad contra mi resistencia, comenzando lentamente y usando sólo un cuarto de su fuerza».
- En el caso de los músculos isquiocrurales es particularmente importante tener cuidado respecto a los calambres, por lo que se sugiere nunca usar más del 25% del esfuerzo del paciente durante las contracciones isométricas efectuadas en esta región.
- Después de 7 a 10 segundos de contracción y relajación completa, el miembro inferior debe ser llevado durante la espiración a través de la barrera de restricción previa, con ayuda del paciente, para crear un leve grado de estiramiento.
- Este ligero estiramiento debe mantenerse hasta 30 segundos.
- El proceso se repetirá hasta que no se obtenga más beneficio (usualmente, una o dos repeticiones logran el máximo grado de estiramiento posible en una sola sesión).
- También pueden utilizarse de forma isométrica los músculos antagonistas, haciendo que el paciente extienda la rodilla durante la contracción en vez de flexionarla, seguido por el mismo estiramiento que se hubiese producido en caso de usar el agonista (el músculo afectado).

TEM para el acortamiento de los músculos isquiocrurales 2 (Figura 12.46)

- El tratamiento es efectuado en la posición de elevación de la extremidad inferior recta, manteniendo la rodilla en extensión todo el tiempo.

- El otro miembro inferior puede ser flexionado en la cadera y la rodilla o quedar recto, de acuerdo con los hallazgos relativos a los flexores de la cadera, como ya se ha explicado.
- En todos los otros detalles, el procedimiento es igual al del tratamiento según el método 1, salvo que la extremidad inferior se mantiene recta.

TLP para los músculos isquiocrurales

El punto doloroso medial de los músculos isquiocrurales se localiza en la superficie posterolateral de la articulación de la cadera.

- El paciente se encuentra en posición supina, con la extremidad inferior al borde de la camilla.
- El fisioterapeuta está sentado a un lado y palpa el punto doloroso con la mano cercana al borde de la camilla.
- La cadera es abducida para permitir que el miembro inferior se flexione por encima del borde aproximadamente 40° (permaneciendo el muslo sobre la camilla).
- El fisioterapeuta introduce por primera vez la inversión del pie para crear una ligera aducción y luego la rotación interna de la tibia, para reducir la sensibilidad en el punto doloroso.
- Una vez disminuida la sensibilidad en el 70% ó más se mantiene la posición durante 90 segundos, antes de volver lentamente a la posición neutra.

El punto doloroso lateral de los músculos isquiocrurales se localiza en la superficie posteromedial de la tibia, cerca de la fijación tendinosa del semimembranoso y el semitendinoso.

- El paciente se encuentra en posición supina, con la extremidad inferior afectada al borde de la camilla.
- El fisioterapeuta está sentado a su lado y palpa el punto doloroso con la mano cercana al borde de la camilla.
- La cadera es abducida para permitir que el miembro inferior se flexione aproximadamente 40° sobre el borde (permaneciendo el muslo sobre la camilla).

- Se introduce la abducción de la tibia mediante contacto manual sobre el pie (creando una ligera fuerza en valgo) y luego rotación interna o externa de la tibia (lo que más efectivamente reduzca la sensibilidad en el punto doloroso).
- Una vez que la sensibilidad se ha reducido el 70% o más, se mantiene la posición durante 90 segundos antes de volver lentamente a la posición neutra.

Cuadro 12.10. Horizontes terapéuticos: las muchas maneras de aliviar músculos isquiorrales tensionados

Los ejercicios que se describen a continuación permiten evaluar si la TEM aplicada a la región suboccipital, la TEM aplicada a músculos isquiorrales acortados o el estiramiento isotónico del cuádriceps constituyen un modo apropiado de modificar el tono de estos músculos (Pollard y Ward, 1997). Se enumeran asimismo otras muchas maneras en que los músculos isquiorrales podrían liberarse, teniendo como objetivo ampliar el horizonte terapéutico.

- En un primer ejercicio se tratan mediante TEM los músculos isquiorrales acortados de una de las extremidades inferiores, reevaluando luego para saber si se ha incrementado la longitud.
- Se lleva a cabo entonces la liberación mediante TEM del suboccipital y se evalúan los músculos isquiorrales del otro miembro inferior.
- A continuación se usa estiramiento isotónico, como otra manera de lograr resultados similares.

El objetivo es evaluar qué método, si hay alguno, produce el máximo beneficio en términos de liberación de los músculos isquiorrales.

Antes de aplicar dichos métodos son necesarias tres breves evaluaciones a fin de identificar:

- Los desequilibrios entre los músculos isquiorrales, el sistema erector de la columna y el glúteo mayor (véase la prueba de equilibrio funcional, pág. 435) (Janda, 1986).
- El acortamiento relativo de los músculos isquiorrales (véanse las pruebas de enderezamiento y elevación de la extremidad inferior enderezada en este capítulo, pág. 436) (Janda, 1996, Reed, 1996).
- El posible acortamiento de los extensores del cuello y el suboccipital (ver enseguida).

Prueba para el acortamiento de los músculos extensores del cuello y el suboccipital

PRECAUCIÓN. Este procedimiento no debe llevarse a cabo si las estructuras ligamentarias y discales del cuello son débiles o disfuncionales, en particular en la cara dorsal.

- El paciente se encuentra en posición supina y el profesional está de pie junto al extremo cefálico de la camilla o a un lado, sosteniendo las estructuras cervicales y el hueso occipital con una mano, en tanto con la otra se apoya en la frente y la coronilla.
- Cuando la cabeza y el cuello son llevados a flexión debería ser fácil poner el mentón en contacto con el área supraesternal, *sin forzar*.
- Si queda una brecha observable entre el mentón (ignorando los tejidos que lo duplican) y la pared superior del tórax, se considerará que los extensores del cuello están acortados.

Tratamiento de los músculos isquiorrales acortados mediante TEM

Este ejercicio se lleva a cabo sólo en una de las extremidades inferiores.

Porción baja de los músculos isquiorrales

- La extremidad inferior tratada es flexionada en la cadera y la rodilla, siendo extendida por el profesional hasta identificar la barrera de restricción (cuando la rodilla es enderezada, una de las

manos debe palpar los tejidos que están por detrás de la rodilla en búsqueda de sensaciones de bloqueo).

- Se introduce una contracción isométrica en la primera barrera de resistencia.
- Se indicará: «Intente doblar su rodilla con suavidad contra mi resistencia, comenzando lentamente y usando sólo un cuarto de su fuerza».
- En el caso de los músculos isquiorrales es particularmente importante tener cuidado respecto a los calambres, por lo que se sugiere nunca usar más del 25% del esfuerzo del paciente.
- Después de 7 a 10 segundos de contracción y tras una relajación completa, el miembro inferior debe ser extendido en la rodilla durante la espiración hasta su nueva barrera, con ayuda del paciente, para crear un leve grado de estiramiento (indoloro).
- Este ligero estiramiento debe mantenerse hasta 30 segundos.
- El proceso se repetirá una vez.
- También pueden utilizarse de forma isométrica los músculos antagonistas, haciendo que el paciente extienda la rodilla durante la contracción en vez de flexionarla, lo que irá seguido del mismo estiramiento que se hubiese producido en caso de usar el agonista (el músculo afectado).

Porción alta de los músculos isquiorrales

- El tratamiento de las fibras superiores se realiza con la extremidad inferior recta y la rodilla en extensión durante todo el procedimiento.
- El otro miembro inferior puede ser flexionado en la cadera y la rodilla, si es necesario por comodidad.
- En cuanto a todos los demás detalles, los procedimientos son los mismos que en el caso del tratamiento de las fibras inferiores de los músculos isquiorrales, salvo que la rodilla es mantenida en extensión.
- Se reevalúan ahora los músculos isquiorrales respecto a hipertonía y acortamiento de las extremidades inferiores, tanto la tratada como la no tratada.

Tratamiento de los músculos extensores del cuello acortados mediante TEM

- El cuello del paciente, que se encuentra en posición supina, se flexiona hasta una cómoda barrera de resistencia y se pide al paciente que lo extienda («Incline su mandíbula hacia arriba suavemente mientras intenta dejar la parte posterior de la cabeza contra la camilla»), usando un esfuerzo mínimo contra resistencia.
- Después de 7 a 10 segundos de contracción, el cuello es activamente flexionado por el paciente hasta su nueva barrera de resistencia, ejerciendo el profesional una ligera presión sobre la frente a fin de inducir la elongación del suboccipital, en tanto también incorpora cierto grado de inhibición recíproca de los músculos que están siendo elongados.
- Se efectuarán repeticiones de la contracción seguidas por estiramiento hasta una nueva barrera, hasta que no sea posible obtener mayor beneficio o hasta que el mentón toque el tórax durante la flexión.
- Durante este procedimiento no debe usarse fuerza ni debe producirse dolor.

Se reevalúa ahora la longitud de los músculos isquiorrales.

¿Qué método ofrece la mayor reducción de la hipertonía de los músculos isquiorrales? De acuerdo con las investigaciones (Pollard y Ward, 1997), la liberación del suboccipital es la que debe

(Continúa)

Cuadro 12.10. Horizontes terapéuticos: las muchas maneras de aliviar músculos isquiorurales tensionados (continuación)

proporcionar un mayor alivio de la hipertonía de los músculos isquiorurales. Los mecanismos implicados están en discusión, y posiblemente incluyan efectos de liberación dural.

Evaluación adicional de influencias no obvias sobre la hipertonía de los músculos isquiorurales

Esta evaluación tiene lugar mediante el estiramiento excéntrico isotónico lento (EEL) de los antagonistas (cuádriceps) (Liebenson, 2001; Norris, 2000).

- El paciente se encuentra en posición supina, con la cadera y la rodilla flexionadas (esta maniobra es igualmente útil y a veces de más fácil realización con el paciente en posición prona).
- El profesional extiende la rodilla flexionada hasta la primera barrera de resistencia, mientras palpa los tejidos proximales al pliegue de la rodilla buscando el primer signo de «bloqueo», que indica tensión en los músculos isquiorurales.
- Se solicita al paciente que resista (extendiendo la rodilla) con aproximadamente la mitad de su fuerza, mientras el fisioterapeuta intenta flexionar *con lentitud* y completamente la rodilla, estirando así de forma excéntrica isotónica el cuádriceps.
- Debe emitirse una instrucción que deje claro el objetivo: «Voy a flexionar lentamente su rodilla, y deseo que usted se resista parcialmente a ello pero permita que gradualmente ocurra».
- Después de efectuar el estiramiento isotónico lento se reevalúan los músculos isquiorurales respecto a su longitud y la facilidad con que se endereza el miembro inferior.
- El estiramiento isotónico lento del antagonista del músculo hipertonico debe aliviar efectivamente su tono excesivo.

¿Cuál de los métodos utilizados hasta ahora ha ofrecido los mejores resultados en términos de liberación de los músculos isquiorurales? En la lista que sigue, los autores presentan su experiencia clínica acerca de algunas otras maneras de modificar la longitud de los músculos isquiorurales (véanse el Volumen 1, Capítulo 10, así como el Capítulo 9 de este volumen, respecto a los detalles relativos a muchos de estos métodos).

1. La elevación de la extremidad inferior recta se mantiene en la barrera de resistencia hasta su liberación, aproximadamente durante 30 segundos (efecto yogui).
2. La extremidad inferior recta es conducida hasta la primera barrera de resistencia; se realiza una contracción isométrica de los músculos isquiorurales, que produce relajación postisométrica, y a continuación se estiran los tejidos.
3. La extremidad inferior recta es llevada hasta la primera barrera de resistencia; se introduce una contracción isométrica del cuádriceps, que produce la inhibición recíproca de los músculos isquiorurales, y a continuación se estiran los tejidos.
4. Se utiliza el método pulsante de Ruddy. Los tejidos se mantienen en su barrera en tanto el paciente realiza 20 contracciones en 10 segundos, hacia la barrera de restricción o apartándose de ella; se reevalúa la longitud.
5. Se utiliza liberación posicional; se colocan los músculos isquiorurales en una posición de comodidad (*strain - contrastrain*) y se mantiene durante 90 segundos.

6. Se realiza la liberación miofascial de los tejidos superficiales; los tejidos se mantienen en su barrera elástica hasta la liberación, es decir, durante 1 ó 2 minutos o más.

7. Se efectúa un estiramiento cruzado (en «C» o «S») hasta que tenga lugar la elongación miofascial, en 30 segundos o más.

8. Se usan IBAV o movilización de las articulaciones asociadas (rodilla, ASI), para lograr una influencia refleja sobre los músculos y/o movilizar (articular) las articulaciones de cadera y rodilla.

9. Se utiliza el balanceo rítmico; la extremidad inferior se mantiene recta introduciendo un impulso rítmico de muy bajo grado de talón a cadera y usando el rebote como impulso para el desarrollo de una influencia «armónica».

10. Se tratan los puntos gatillo en los vientres musculares (compresión isquémica) o los puntos dolorosos periósticos (en la tuberosidad isquiática, la cabeza tibial).

11. El tono muscular es reducido por aplicación de una presión bilateral firme («ajuste propioceptivo») sobre los vientres (ejerciendo influencia sobre los husos) o las fijaciones (ejerciendo influencia sobre los órganos tendinosos de Golgi), o se hace lo inverso sobre el cuádriceps.

12. Se usa el masaje para estimular la relajación y reducir la hipertonía.

13. Se coloca una pelota de golf bajo el pie y se «masajea» la fascia plantar haciéndola rodar hacia delante y atrás durante 1 minuto. Los músculos isquiorurales deben liberarse marcadamente.

14. Se estiran los músculos suboccipitales para obtener un efecto reflejo (o posiblemente una liberación dural).

15. Reflejo tónico cervical. La rotación cervical incrementa el tono de los extensores ipsolaterales y flexores contralaterales, en tanto reduce el tono de los extensores contralaterales y flexores ipsolaterales (Murphy, 2000).

16. Si el paciente, utilizando solamente los ojos, mira hacia su mentón, los músculos flexores se tonificarán y los extensores, incluyendo los músculos isquiorurales, se inhibirán (y viceversa) (Lewit, 1999).

17. Se realizan ejercicios vigorosos para «calentar» los músculos, que luego son reevaluados.

18. El paciente debe sentarse sobre las palmas de las manos del profesional, de modo que las tuberosidades isquiáticas reposen sobre ellas. En esta posición es posible «amasar» con firmeza las fijaciones durante aproximadamente 1 minuto, a fin de liberar la hipertonía de los músculos isquiorurales (un procedimiento del *rolfing*).

19. Tras examinar el acortamiento de los músculos isquiorurales se pide al paciente que se recline y practique una respiración rítmica lenta durante 1 y 2 minutos, después de ello se reevalúan los músculos.

Existen muchas otras posibilidades; a menudo, las combinaciones de los procedimientos descritos pueden lograr resultados aún mejores. Asimismo, se aconseja al fisioterapeuta investigar las afecciones subyacentes que dieron lugar a la tensión de los músculos isquiorurales, trabajando junto con el paciente para eliminar estos factores primarios (perpetuantes), para obtener un resultado más duradero.

BIBLIOGRAFÍA

- Baldry P 1993 Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Basmajian J, Deluca C 1985 Muscles alive, 5th edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Bergmann G et al 1997 Hip joint forces during load carrying. *Clinical Orthopaedics* 335:190-201
- Cailliet R 1996 Soft tissue pain and disability, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Chaitow L 1996 Modern neuromuscular techniques. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 2001 Muscle energy techniques, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Cyriax J 1954 Textbook of orthopaedic medicine. Cassell, London
- Dalstra M 1997 Biomechanics of the human pelvic bone. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) Movement, stability and low back pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Danielsson L 1964 Incidence and prognosis of osteoarthritis. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 66(suppl)
- Gluck N, Liebenson C 1997 Paradoxical muscle function. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(4):219-222
- Gray's anatomy 1995 38th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Greenman P 1996 Principles of manual medicine, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Greenman P 1997 Clinical aspects of the SIJ in walking. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) Movement, stability and low back pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Janda V 1982 Introduction to functional pathology of the motor system. *Proceedings of the VII Commonwealth and International Conference on Sport. Physiotherapy in Sport* 3:39
- Janda V 1983 Muscle function testing. Butterworths, London

- Janda V 1986 Muscle weakness and inhibition. In: Grieve G (ed) *Modern manual therapy of the vertebral column*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Janda V 1996 Evaluation of muscular imbalance. In: Liebenzon C (ed) *Rehabilitation of the spine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Jull G 1994 Examination of the articular system. In: Boyling J, Palastanga N (eds) *Grieve's modern manual therapy*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kaltenborn F 1980 Mobilization of the extremity joints. Olaf Novlis Bokhandel, Oslo
- Kapandji I A 1987 The physiology of the joints, vol. II, lower limb, 5th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kendall F, McCreary E, Provance P 1993 Muscles, testing and function, 4th edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kuchera M, Goodridge J 1997 Lower extremity. In: Ward R (ed) *American Osteopathic Association: foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Lee D 1999 The pelvic girdle. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Levangie C, Norkin P 2001 Joint structure and function: a comprehensive analysis, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Lewit K 1985 Manipulative therapy in rehabilitation of the motor system. Butterworths, London
- Lewit K 1999 Manipulation in rehabilitation of the motor system, 3rd edn. Butterworths, London
- Liebenzon C 1996 Rehabilitation of the spine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Liebenzon C 2001 Manual resistance techniques in rehabilitation. In: Chaitow L (ed) *Muscle energy techniques*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Maitland G 1991 Peripheral manipulation, 3rd edn. Butterworths, London
- Maitland G 2001 Vertebral manipulation, 6th edn. Butterworth Heinemann, Oxford
- Mennell J 1964 Back pain. T and A Churchill, Boston
- Murphy D 2000 Conservative management of cervical spine syndromes. McGraw-Hill, New York
- Norris C 2000 Back stability. Human Kinetics, Leeds, UK
- Okada M 1972 An electromyographic estimation of the relative muscular load in different human postures. *J Human Ergol* 1:75-93
- Patriquin D 1972 Pain in lateral hip, inguinal and anterior thigh regions. *Journal of the American Osteopathic Association* 71:729-730
- Petty N, Moore A 1998 Neuromusculoskeletal examination and assessment. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Platzer W 1992 Color atlas/text of human anatomy: vol 1, locomotor system, 4th edn. Georg Thieme, Stuttgart
- Pollard H, Ward G 1997 A study of two stretching techniques for improving hip flexion range of motion. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 20:443-447
- Reed M 1996 Chiropractic management of hamstring injury. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1(1):10-15
- Richard R 1978 Lesions osteopathiques du sacrum. Maloine, Paris
- Rothstein J, Roy S, Wolf S 1991 Rehabilitation specialists handbook. F A Davis, Philadelphia
- Schwartz A 1995 The sacroiliac joint and chronic low back pain. *Spine* 20(1):31-37
- Simons D, Travell J, Simons L 1999 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 1, upper half of body, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Smith L, Weiss E, Lehmkuhl D 1995 Brunnstrom's clinical kinesiology, 5th edn. F A Davis, Philadelphia
- Travell J 1955 Factors affecting pain of injection. *Journal of the American Medical Association* 158:368-371
- Travell J, Simons D 1992 Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 2: the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Van Wingerden J-P, Vleeming A, Kleinvensink G, Stoeckart R 1997 The role of the hamstrings in pelvic and spinal function. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Vleeming A, Van Wingerden J, Snijders C 1989 Load application to the sacrotuberous ligament: influences on sacroiliac joint mechanics. *Clinical Biomechanics* 4:204-209
- Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R 1997 Movement, stability and low back pain. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Waddell G 1998 The back pain revolution. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Wyke B D 1985 Articular neurology and manipulative therapy. In: Glasgow E, Twomey L, Scull E, Kleynhans A, Idczak R (eds) *Aspects of manipulative therapy*. Churchill Livingstone, Edinburgh

EN ESTE CAPÍTULO:

- La articulación femorotibial, 444
 - El fémur, 444
 - La tibia proximal, 448
- Cuadro 13.1. Fuerzas portadoras de peso y alineamiento tibiofemoral, 449
- Los meniscos, 451
- Cápsula fibrosa y membrana sinovial, 453
- Bolsas, 454
- Ligamentos de la articulación de la rodilla, 454
- Relaciones, 457
- Movimientos de la articulación de la rodilla, 457
- La articulación femororrotuliana, 460
 - Superficie rotuliana del fémur, 460
 - Rótula, 460
- Disfunción de tejidos blandos y articular y protocolos de evaluación, 461
 - Esguinces y distensiones, 462
 - Signos dolorosos característicos, 463
 - Tumefacción y derrame macroscópicos, 463
 - Aspiración de líquido en la rodilla, 464
- Trastornos comunes de la rodilla, 464
 - Síndrome doloroso femororrotuliano (SDFR): problemas de recorrido, 464
 - Cuadro 13.2. Artroscopia, 464
 - Cuadro 13.3. Vendaje funcional (*taping*) de sostén y propioceptivo para la rodilla, 465
 - Tendinitis del tendón rotuliano, 467
 - Enfermedad de Osgood-Schlatter, 468
 - Condromalacia rotuliana, 468
 - Bursitis, 468
 - Primeros auxilios mediante liberación posicional en la rótula dolorosa, 469
 - Artrosis (A) de la rodilla, 469
 - Cuadro 13.4. Reemplazo total de rodilla: artroplastia, 470
 - Cuadro 13.5. Manipulación de la rodilla después de la artroplastia total de rodilla, 470
 - Cuadro 13.6. Propiocepción y la rodilla artrótica, 470
- Manipulación de tejidos blandos y articulaciones, 469
- Examen de la alteración de los tejidos blandos en la rodilla, 471
 - Examen físico de la rodilla alterada, 471
 - Palpación de la rodilla lesionada, 472
 - Examen de la amplitud del movimiento, 472
 - Cuadro 13.7. Fractura de cadera: edad y gravedad de la lesión, 473
 - Comprobación del derrame mediante una «palmada», 473
 - Cuadro 13.8. Sobrepresión y sensación final, 473
 - Movimiento fisiológico activo (incluida la sobrepresión), 473
 - Movimiento fisiológico pasivo, 474
 - Prueba de esfuerzo en la articulación de la rodilla, 474
 - Cuadro 13.9. Juego articular para evaluación y tratamiento de la rodilla, 474
 - Movilización compresiva en la rehabilitación consecutiva a la cirugía de rodilla, 477
 - Métodos de liberación posicional en las disfunciones y lesiones de rodilla que involucran ligamentos y tendones, 478
- Músculos de la articulación de la rodilla, 480
 - Cuadro 13.10. Movilización articular de la rodilla, 480
 - Cuadro 13.11. Técnicas de movilización con movimiento (MCM) para la rodilla, 481
 - Cuadro 13.12. Exámenes por imágenes, 482
- Extensores de la rodilla: el grupo del cuádriceps femoral, 482
 - Recto femoral, 482
 - Vasto externo, 482
 - Vasto interno, 483
 - Vasto intermedio, 484
 - Articular de la rodilla, 484
 - TNM para el grupo del cuádriceps, 486
 - Liberación posicional para el recto femoral, 486
- Flexores de la rodilla, 487
 - Sartorio, 488
 - Grácil del muslo, 488
 - TNM para la región medial de la rodilla, 489
 - Bíceps femoral, 489
 - Semitendinoso, 490
 - Semimembranoso, 490
 - TLP para el tratamiento del bíceps femoral, 491
 - TLP para el semimembranoso, 491
 - Poplíteo, 492
 - TNM para el poplíteo, 493
 - Liberación posicional para el poplíteo, 494
 - Gastrocnemio, 494

La rodilla

La rodilla, articulación intermedia de la extremidad inferior, está formada en realidad por dos articulaciones, la femorotibial y la femororrotuliana, siendo la primera de ellas el componente portador del peso, y la segunda, un reductor de la fricción del tendón del cuádriceps sobre los cóndilos femorales que actúa como «polea anatómica excéntrica» (Levangie y Norkin, 2001). Kapandji (1987) expresa los paradójicos «requerimientos mutuamente excluyentes» de la articulación de la rodilla al tener que aportar «gran estabilidad en extensión completa, cuando está sometida a diversas tensiones resultantes del peso corporal y la longitud de los brazos de palanca implicados», así como también gran movilidad, esencial en la carrera o la marcha en un terreno desnivelado, lo cual se logra sólo mediante un cierto grado de flexión. «La rodilla resuelve este problema mediante dispositivos mecánicos altamente ingeniosos, pero el pequeño grado de entrelazamiento de las superficies –primordial para una gran movilidad– la expone a luxaciones y esguinces».

La rodilla no está bien protegida por grasa o masa muscular, lo que la hace relativamente sensible a los traumatismos. Por otra parte, con frecuencia se halla sujeta a una tensión máxima (localizada en la intersección de dos largas palancas), siendo «probablemente la más vulnerable de todas las estructuras del cuerpo a las lesiones de tejidos blandos, con el dolor y el deterioro concomitantes» (Cailliet, 1996). La rodilla es inestable durante la flexión, lo cual hace que sus ligamentos y meniscos sean más sensibles a la lesión; no obstante, las fracturas de las superficies articulares y las roturas de los ligamentos son más probables durante las lesiones en extensión (Kapandji, 1987). Debido a sus contornos y rasgos fácilmente palpables, el proceso diagnóstico de la rodilla, de ser necesario combinado con potenciales exámenes artroscópicos, es por fortuna mucho más fácil que el de muchas otras articulaciones del organismo (Hoppenfeld, 1976).

En este capítulo citamos muchas veces los expertos escritos de Pamela Levangie y Cynthia Norkin (2001) (y sus autores colaboradores), quienes describieron esta compleja articulación y sus complicados movimientos en su libro *Joint structure and function: a comprehensive analysis*. La claridad y la exactitud de su información son particularmente indiscuti-

bles en un tema tan difícil como es el de la articulación de la rodilla.

La articulación femorotibial es la primera que se describe en este capítulo, seguida por la articulación femorrotuliana, cuya función es claramente diferente. Las exposiciones de este capítulo comienzan desde el interior, con las superficies óseas, y progresa hacia fuera, a través de meniscos, ligamentos, cápsula articular y, finalmente, elementos musculares. La articulación tibioperonea proximal, funcionalmente relacionada con la articulación del tobillo (Levangie y Norkin, 2001), no está incluida en la cápsula articular de la rodilla, por lo que no se presenta en este capítulo. Los detalles referidos a las articulaciones tibioperoneas se hallarán en el Capítulo 14, junto con el complejo de tobillo y pie.

LA ARTICULACIÓN FEMOROTIBIAL

La articulación femorotibial, la más grande y complicada articulación del cuerpo, es un tipo especial de articulación troclear (en polea, en bisagra). En tanto que las articulaciones trocleares sólo permiten normalmente un plano de movimiento, este trocogínglimo permite la flexión y la extensión de la articulación, producida por una combinación de rodamiento y deslizamiento; en posición flexionada también permite un grado pequeño de rotación (Platzer, 1992). Dado que debe realizar dicho movimiento mientras porta asimismo el peso del cuerpo (en ocasiones bastante más de cinco sextos del peso corporal total), parecería que la estabilidad de esta articulación fuese un rasgo primario, cuando de hecho el diseño de la articulación engendra por sí mismo una inestabilidad relativa. La siguiente recapitulación de ningún modo detalla minuciosamente la arquitectura de la articulación femorotibial; antes bien, intenta brindar una visión simple pero abarcadora de la rodilla sobre la cual construir posibilidades de evaluación básicas. Los lectores interesados en una comprensión más profunda de la mecánica de esta articulación (y de otras) podrán dirigirse a *Cuadernos de filología*, Volumen 2, bellamente escritos e ilustrados por I. A. Kapandji.

Respecto a la relación entre fémur y tibia, la *Anatomía de Gray* (1995) explica:

Puesto que la tibia y el peroné descienden verticalmente desde las rodillas, la oblicuidad femoral aproxima los pies, colocándolos en la posición de pie o durante la marcha bajo la línea del peso corporal. La estrechez de esta base reduce la estabilidad pero facilita el movimiento, aumentando su velocidad y uniformidad. La oblicuidad femoral varía pero es mayor en las mujeres, debido a la amplitud pélvica relativamente superior y a que los fémures son más cortos.

Es interesante que pese a esta oblicuidad, en la rodilla normal el peso corporal es uniformemente distribuido a los cóndilos femorales interno (medial) y externo (lateral). El posicionamiento femoral anormal, que da por resultado posiciones de la rodilla en valgo o varo, puede alterar en grado importante esta distribución del peso, así como afectar la posición de los pies y la mecánica tanto de la rodilla como del pie.

La incongruencia de los cóndilos femorales convexos y los cóndilos tibiales cóncavos es significativa, tanto que se re-

quiere la interposición de meniscos para lograr cierto grado de estabilidad. Con todo, son principalmente los componentes ligamentarios y musculares los que sostienen esta articulación (Cailliet, 1996). Debido a que la comprensión de las características óseas y cartilaginosas es complicada pero esencial, éstas merecen una exposición detallada.

El fémur

El fémur es el hueso más largo y fuerte del cuerpo humano, siendo evidente su fortaleza debido a su peso y su incontestable potencia, dada la robustez de sus músculos (*Anatomía de Gray* (1995). Está compuesto por:

- En el extremo proximal, una cabeza, proyectada desde un corto cuello para encontrarse con el acetábulo (Capítulo 12).
- Una diáfisis casi cilíndrica. Presenta tres caras (anterior, externa e interna) con sus bordes, se inclina hacia delante y muestra cierto grado de torsión alrededor de su eje anatómico vertical. Este eje anatómico cursa hacia abajo y adentro en ángulo oblicuo, llegando a la tibia, de orientación vertical, cuando la articulación de la rodilla presenta un ángulo valgo normal de 5° - 10°.
- En el extremo distal dos cóndilos separados por una escotadura o fosa intercondílea; el cóndilo interno se extiende más distalmente y es más largo que el externo.

Dado que las fuerzas portadoras de peso siguen un eje mecánico más que anatómico, la angulación femoral ayuda a colocar los cóndilos bajo la cabeza del fémur, de manera que en una extremidad inferior en posición normal la línea de portación de peso pasa por el centro de la articulación de la rodilla (entre las tuberosidades condíleas) y luego por el centro de la diáfisis. Levangie y Norkin (2001) afirman:

Si bien la angulación femoral parecería imponer mayor peso a los cóndilos externos que a los internos, éste no es el caso... Puesto que la línea de carga de peso (fuerza de reacción contra el suelo) sigue los ejes mecánicos, más que los anatómicos, en la posición estática bilateral las tensiones de la carga de peso sobre la articulación de la rodilla se distribuyen por igual entre los cóndilos internos y externos, sin fuerzas de desplazamiento horizontales concomitantes.

Sin embargo, observan que en la posición estática unilateral, o una vez que se han introducido fuerzas dinámicas en la articulación, puede ocurrir la desviación de la distribución normal de las fuerzas.

La diáfisis femoral presenta:

- Una cara anterior, suave y ligeramente convexa.
- Una cara lateral (posteroexterna), cuyo límite posterior es la línea áspera, que se presenta como una cresta con bordes externo e interno, que divergen proximalmente (para formar la tuberosidad glútea) y distalmente hacia los cóndilos, para formar las líneas supracondíleas interna y externa.
- Una cara medial (posterointerna), cuyo borde posterior también está constituido por la línea áspera.

La diáfisis femoral está sumergida en una envoltura muscular. En las Figuras 13.1 y 13.2 se observan las inserciones siguientes:

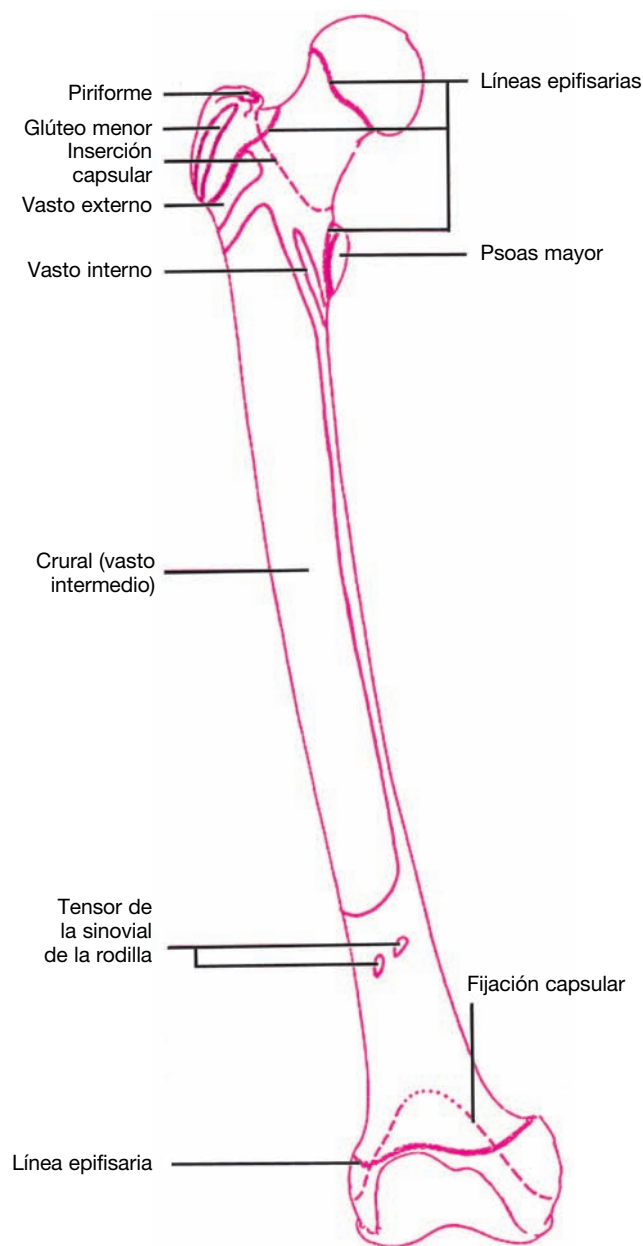


Figura 13.1. Cara anterior del fémur derecho, con líneas que muestran las fijaciones musculares (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

- El vasto intermedio se fija por delante y lateralmente sobre sus tres cuartos superiores.
- El tensor de la sinovial de la rodilla se fija en la cara anterior, inmediatamente distal a la finalización del crural.
- La cara anterior más distal está cubierta por una bolsa suprarrotuliana.

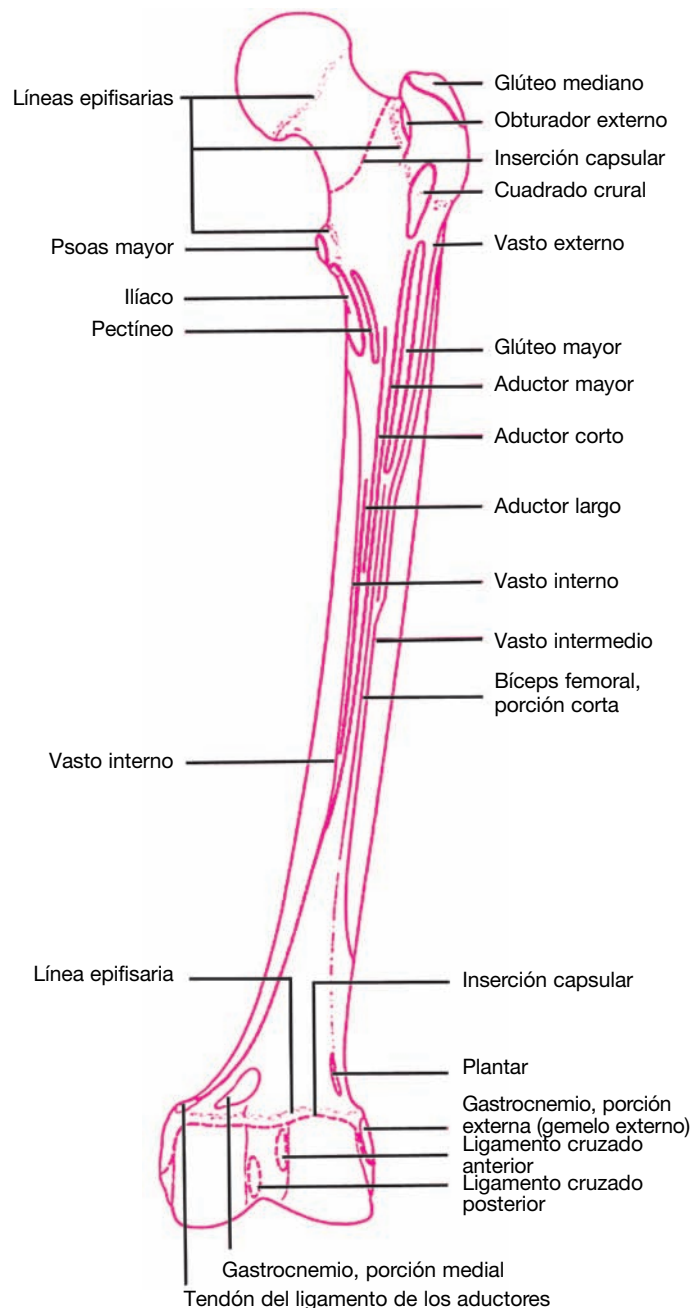


Figura 13.2. Cara posterior del fémur derecho, con líneas que muestran las fijaciones musculares (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

- La cara medial, exenta de fijaciones, es cubierta por el vasto interno.
- En la cara anterior proximal puede verse una pequeña fijación de los vastos externo e interno.
- En el trocánter mayor se fijan los glúteos menor y mediano, el piriforme y los restantes rotadores profundos de la cadera.

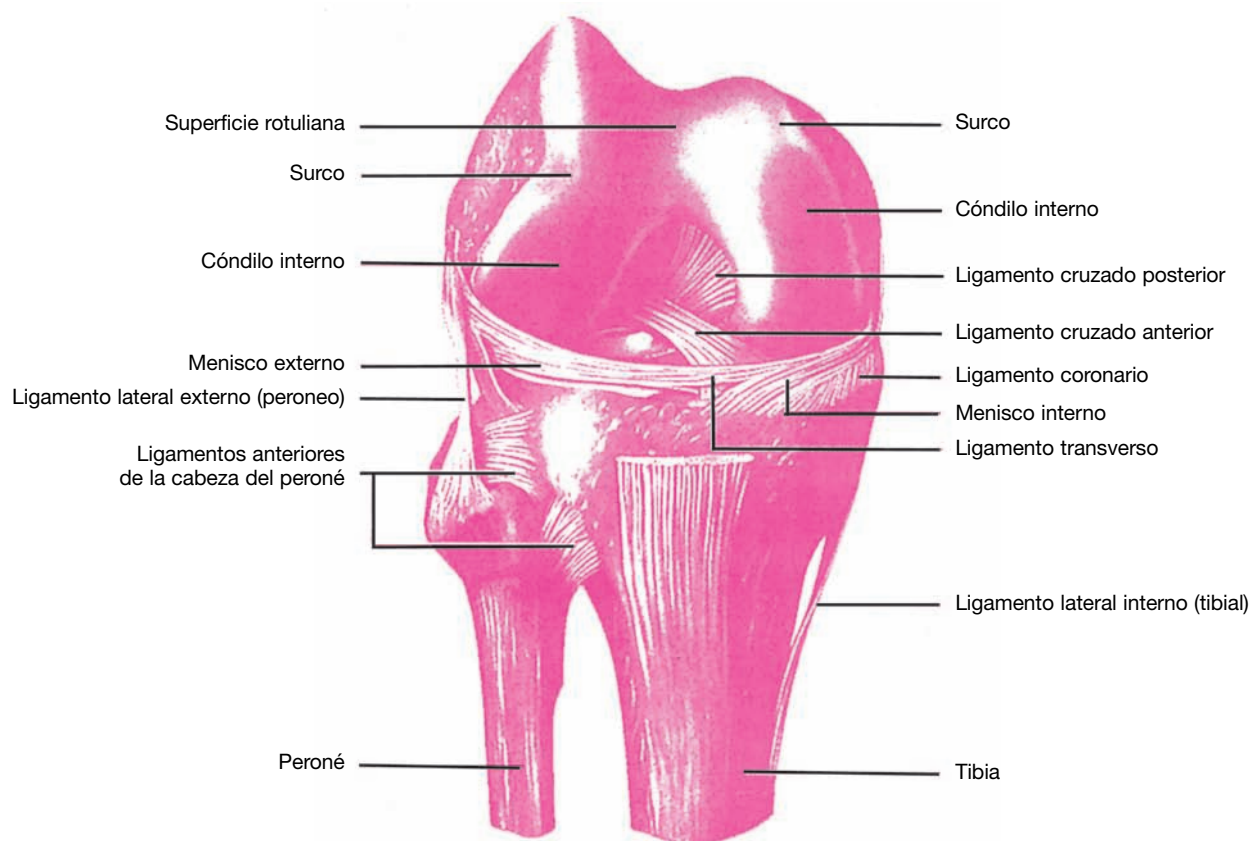


Figura 13.3. Articulación de la rodilla derecha, vista anterior (adaptado de *Anatomía de Gray*, 1995).

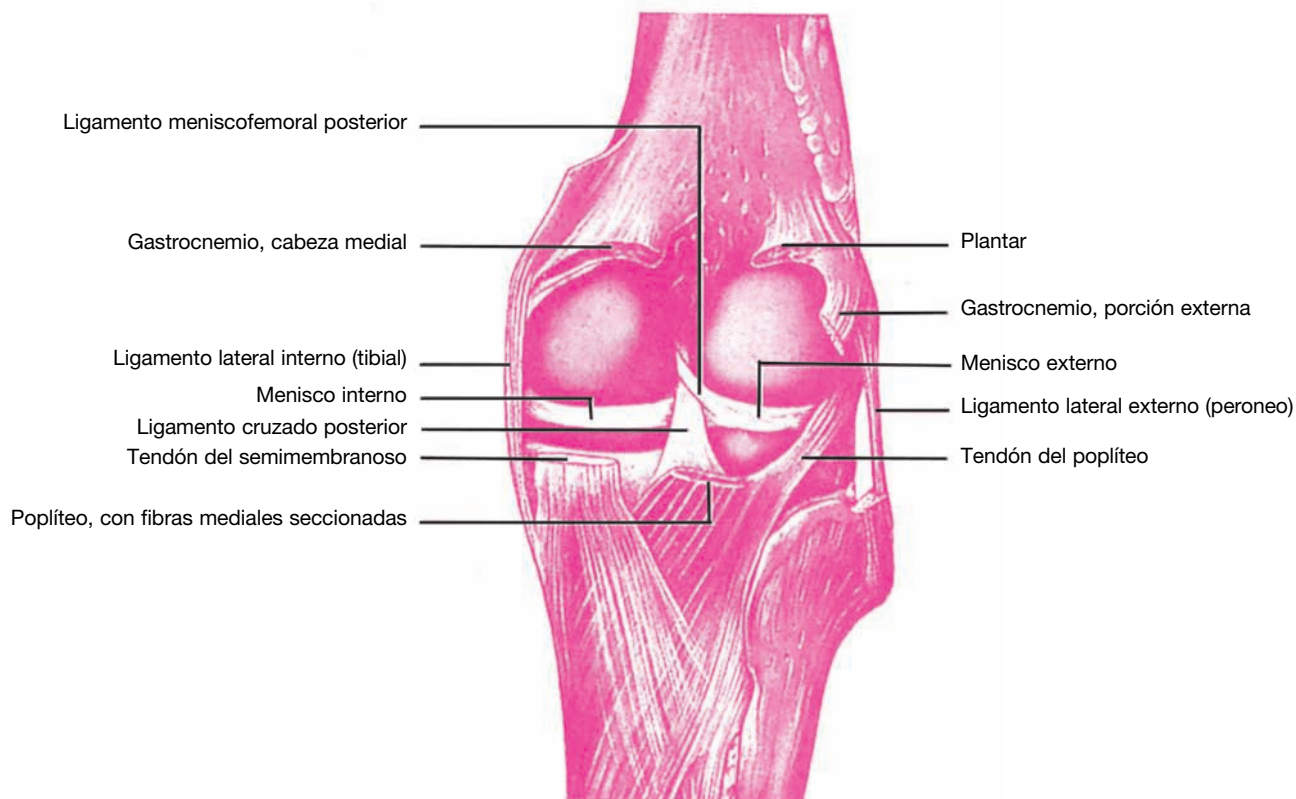


Figura 13.4. Articulación de la rodilla derecha, vista posterior (adaptado de *Anatomía de Gray*, 1995).

- En el trocánter menor la única inserción es la del psoa-silíaco, extendiéndose el ilíaco a una corta distancia más allá de la diáfisis en sentido descendente.
- El glúteo mayor se fija posteriormente a la tuberosidad glútea, que se continúa con la línea áspera.
- Esta última proporciona fijaciones para el grupo de los aductores, el vasto interno, el vasto externo y la porción corta del bíceps femoral, así como el tabique (*septum*) intermuscular.
- Distalmente, en la cara posterolateral del fémur, se fijan el gastrocnemio, el plantar delgado y el poplíteo, así como el aductor mayor, que a su vez se fija al tubérculo de los aductores.

Los cóndilos femorales

El extremo distal del fémur está diseñado para la transmisión de peso a la tibia mediante dos formidables cóndilos. Estos son convexos en los planos tanto frontal como sagital y se hallan limitados en toda su longitud por un surco en forma de montura que los une por delante (surco patelar o rotuliano) y los separa por atrás (escotadura o fosa intercondílea). Anteriormente, estos cóndilos se fusionan con la diáfisis, unidos por la superficie patelar y continuados por ésta (como se describe en relación con la articulación femoro-rotuliana, pág. 460).

Es posible comparar los cóndilos femorales interno (medial) y externo (lateral), que divergen en sentidos distal y posterior. Presentan las características que se mencionan a continuación (Platzer, 1992) (Figuras 13.3, 13.4 y 13.5). Ambos cóndilos femorales están cubiertos por cartílago articular.

- El cóndilo interno es de ancho uniforme, en tanto el externo es más estrecho en el dorso que al frente.
- El cóndilo interno se extiende más distalmente, oponiéndose a la posición oblicua de la diáfisis femoral, lo cual coloca los cóndilos «en el mismo plano horizontal pese a sus diferentes tamaños» (Platzer, 1992).
- Ambos cóndilos están y sólo ligeramente curvados, casi por igual, en el plano transversal alrededor de un eje sagital.
- En el plano sagital la curvatura aumenta posteriormente, produciendo hacia atrás un radio menor; esto coloca los puntos medios de la curva en una línea espiralada, dando por resultado «no uno sino innumerables ejes transversales, lo cual permite la típica flexión de la articulación de la rodilla, consistente en los movimientos de rodamiento y deslizamiento» (Platzer, 1992).
- Una curvatura vertical adicional en el cóndilo interno (vista desde abajo) permite un movimiento rotatorio durante la flexión.
- La superficie articular del cóndilo femoral externo (excluyendo la superficie rotuliana) es más corta que la del cóndilo femoral interno.
- Proximalmente respecto al cóndilo interno se encuentra el epicóndilo interno, que recibe el ligamento lateral interno (medial, tibial); en su borde superior, el aductor mayor se fija a la tuberosidad correspondiente.
- El ligamento lateral externo (lateral, peroneo) se fija al epicóndilo externo (por arriba del cóndilo externo); la porción externa del gastrocnemio se fija hacia atrás y superior a éste.

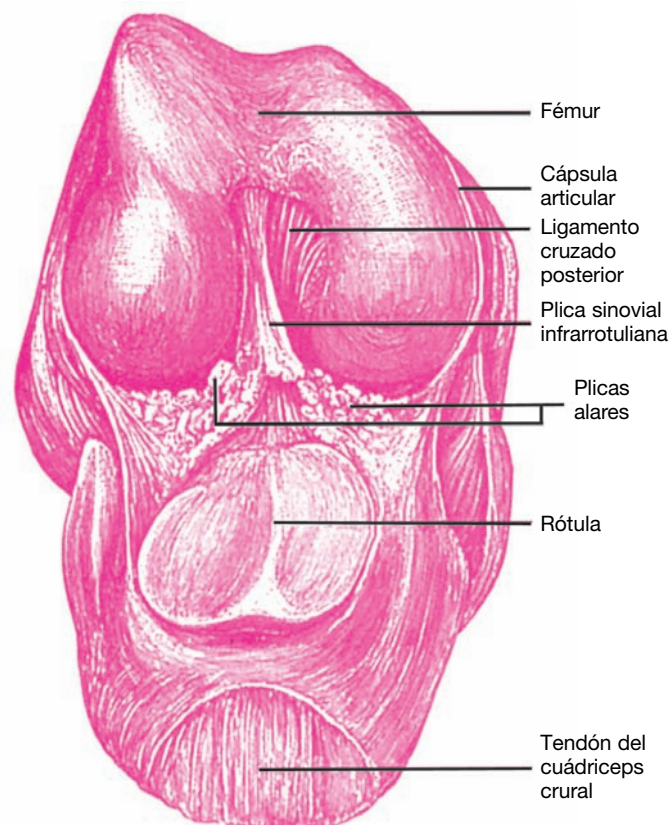


Figura 13.5. Vista distal de los cóndilos femorales (adaptado de *Anatomía de Gray*, 1995).

Fosa intercondílea

Los dos cóndilos se hallan separados distalmente por la fosa intercondílea, un importante surco entre ambos cóndilos. Esta fosa es limitada anteriormente por el borde distal de la superficie rotuliana y posteriormente por la línea intercondílea, que la separa de la superficie poplíteo del fémur. El ligamento capsular, el ligamento poplíteo oblicuo y la plica sinovial infrarrotuliana se fijan todos a la línea intercondílea, en la superficie posterior del fémur. La fosa intercondílea se encuentra dentro de la cápsula articular, pero debido a la estructura de la membrana sinovial es en gran parte extrasinovial y extraarticular, como los ligamentos cruzados que se presentan en esta región (ver la descripción de los ligamentos a continuación de esta sección).

- En la superficie medial del cóndilo externo, que constituye la pared externa de la fosa, se halla el suave punto de fijación proximal del ligamento cruzado anterior.
- En la superficie externa del cóndilo interno, que constituye la pared interna de la fosa, se halla el suave punto de fijación proximal del ligamento cruzado posterior.

La superficie poplíteo del fémur (Figura 13.6) es un espacio triangular delimitado por las líneas supracondílea interna y externa y, distalmente, por la línea intercondílea (borde

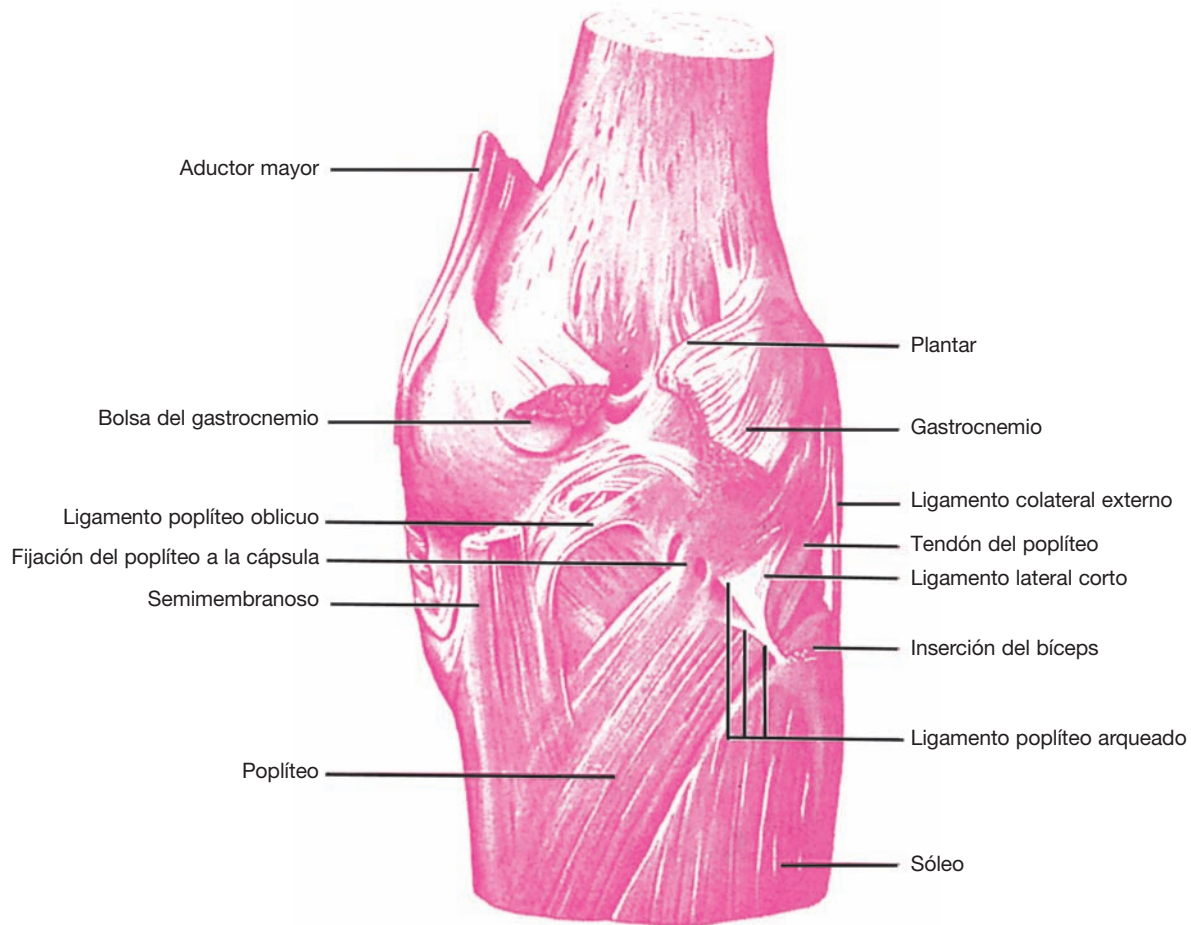


Figura 13.6. Cara posterior de la articulación de la rodilla derecha (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

superior de la fosa intercondílea). Respecto a la región poplíteo:

- La porción medial del gastrocnemio se fija un poco por arriba del cóndilo interno.
- Varias arterias se encuentran cercanas, entre ellas la arteria poplíteo, que se arquea sobre el cóndilo y se ramifica a partir de la arteria articular superior interna de la rodilla.
- El plantar se fija a la superficie distal de la línea supracondílea externa, separando la arteria articular externa del hueso.
- La línea supracondílea interna proporciona la fijación para el vasto interno y el tendón del aductor mayor. La línea es atravesada por vasos femorales que ingresan en la fosa poplíteo desde el conducto del aductor.
- Esta área triangular constituye la mitad superior de la «fosa poplíteo», la cual tiene forma de rombo, una región que requiere precaución durante la palpación debido a que allí cursan estructuras neurovasculares relativamente expuestas.

La tibia proximal

La tibia, orientada en sentido vertical, es medial respecto al peroné acompañante, y es más fuerte que éste. El extremo proximal de la tibia, la meseta tibial, proporciona una superficie para la articulación con el fémur, permitiendo así la transmisión del peso corporal y de las fuerzas de reacción provenientes del suelo. Cuando ambas fuerzas se transmiten fuertemente, como al saltar desde una posición elevada, la articulación femorotibial y sus componentes internos presentan un mayor riesgo de lesión. Por otra parte, cuando la angulación del fémur y la tibia no es normal (genu valgo, genu varo) se producen en meniscos y cartílagos significativas modificaciones de las presiones de carga (Cuadro 13.1).

Existe un alto grado de incongruencia entre los cóndilos femorales convexos y las superficies cóncavas de los cóndilos tibiales, que exige la interposición de estructuras articulares accesorias para dar estabilidad al tiempo que se mantiene la movilidad. Esto se logra hasta cierto grado mediante los

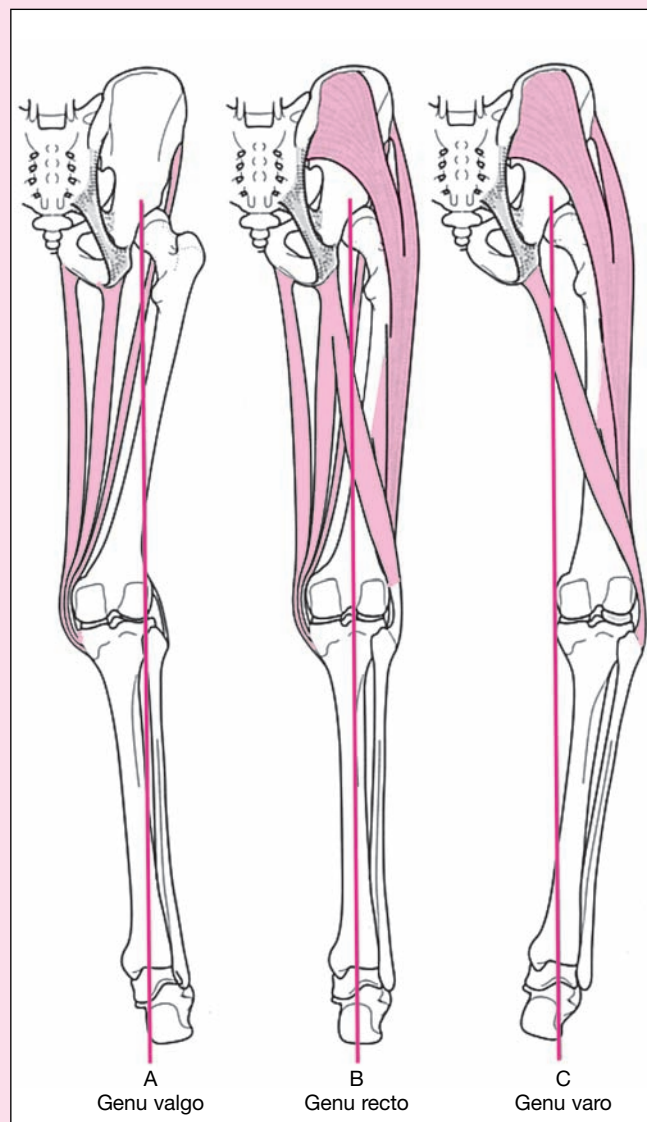
Cuadro 13.1. Fuerzas portadoras de peso y alineamiento tibiofemoral

El eje mecánico de la extremidad inferior se encuentra sobre una línea recta que atraviesa el centro de tres articulaciones: la cadera, la rodilla y el tobillo (Figura 13.7 A). Este eje mecánico coincide con el eje anatómico de la tibia; en cambio, el eje anatómico del fémur está inclinado diagonalmente formando un ángulo agudo de 6° con el eje mecánico, lo que da a la articulación de la rodilla una posición en valgo normalmente leve.

En el genu valgo (*rodillas en tijeras o en X*), la línea de carga está desplazada hacia afuera y cursa a través del cóndilo femoral externo y la cabeza peronea, hiperelongando el ligamento colateral medial y tensionando excesivamente el menisco externo y las superficies articulares cartilaginosas de los cóndilos tibial y peroneo externos (Figura 13.7 B).

En el genu varo (*rodillas arqueadas*), la línea de carga está desplazada hacia dentro y cursa a través del cóndilo femoral interno o medialmente respecto a éste, hiperelongando el ligamento lateral externo y tensionando excesivamente el menisco interno y las superficies articulares cartilaginosas de los cóndilos tibial y peroneo internos (Figura 13.7 C).

Figura 13.7. A. Genu valgo. B. Genu recto. Alineamiento normal de la extremidad inferior. C. Genu varo. La línea vertical indica la línea de portación de peso (adaptado con permiso de Platzer, 1992).



meniscos (que se describen después junto con la meseta tibial) y el sostén sustancial de los ligamentos cruzados y laterales de la rodilla. Estos elementos están diseñados para proporcionar un movimiento estable en flexión y extensión, con cierto grado de rotación. Sin embargo, su riesgo de lesión es grande; en particular cuando la rodilla está completamente extendida la carga queda bajo una fuerza de desplazamiento o rotatoria (como cuando el cuerpo rota arriba de su rodilla extendida, con los pies plantados) o cuando la articulación de la rodilla es llevada forzosamente a un movimiento de aducción o abducción (como cuando es impactada desde un costado en un evento deportivo).

Por debajo de la superficie articular de la tibia hay, tanto en sentido medial como lateral, rebordes que se proyectan hacia fuera, ofreciendo el externo una faceta dirigida en sen-

tido distal y lateral para recibir la cabeza peronea. Por delante, cerca del extremo proximal de la tibia, se halla la tuberosidad isquiática, el vértice truncado de un área triangular que se encuentra distal a la cara anterior de las superficies condíleas. Posee una suave porción superior (sobre la cual se sitúa el ligamento rotuliano) y una región distal áspera (en la que se fija el ligamento rotuliano).

La meseta tibial (superficies articulares superiores) (Figuras 13.8 y 13.9)

La superficie articular proximal de la tibia está compuesta por dos masivos cóndilos y una eminencia intercondílea, albergando esta última los tubérculos intercondíleos medial y lateral.

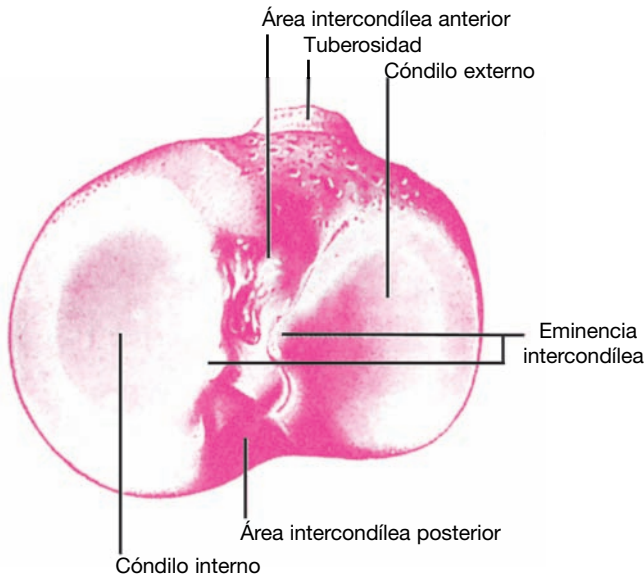


Figura 13.8. Superficie articular proximal de la tibia derecha (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

- Durante la flexión de la rodilla, la eminencia intercondílea se desliza en el surco intercondíleo del fémur, transformándose así en un puntal alrededor del cual puede tener lugar la rotación cuando la rodilla se encuentra flexionada. Estos conceptos son bien ilustrados y descritos en su complejidad como modelo mecánico por Kapandji (1987).
- En extensión completa, la eminencia queda alojada en la escotadura intercondílea del fémur, rotando la tibia enton-

ces a su alrededor en la fase final de la extensión (Levangie y Norkin, 2001). Este mecanismo de bloqueo «atornillador» produce una rotación automática (terminal) de la articulación de la rodilla que lleva la articulación a una posición cerrada y la «traba» en extensión. La articulación debe ser «destrabada» antes de que pueda tener lugar la flexión, o la consecuencia será la lesión.

- Frente a la eminencia intercondílea se encuentra el área intercondílea anterior, a la que se fija el ligamento cruzado anterior; por delante de éste se fija el asta anterior del menisco externo. Esta última se fija lateralmente al ligamento cruzado anterior (Figura 13.9).
- Por detrás de la eminencia se encuentra la inserción del ligamento cruzado posterior, en el área intercondílea posterior. Entre las inserciones de los dos ligamentos cruzados se hallan las inserciones de las astas posteriores de ambos meniscos (Figura 13.9).
- La superficie articular del cóndilo externo tiene un tamaño igual a la mitad de la del cóndilo interno; el grosor del su cartilago articular llega apenas a un tercio del correspondiente al cóndilo interno.
- Las superficies articulares de la meseta tibial son cóncavas centralmente pero se aplanan hacia la periferia. Los meniscos reposan, uno en cada cóndilo, sobre la porción aplanada de la superficie e incrementan la concavidad de cada cóndilo tibial (*Anatomía de Gray*, 1995) (véase más adelante la descripción de los meniscos).
- Desde una perspectiva frontal, ambos cóndilos tibiales son cóncavos, aunque poco profundos; no obstante, los dos cóndilos difieren en cuanto a su perfil anteroposterior. El cóndilo interno es cóncavo, en tanto el externo es convexo, lo que se agrega a la inestabilidad de la articulación, ya

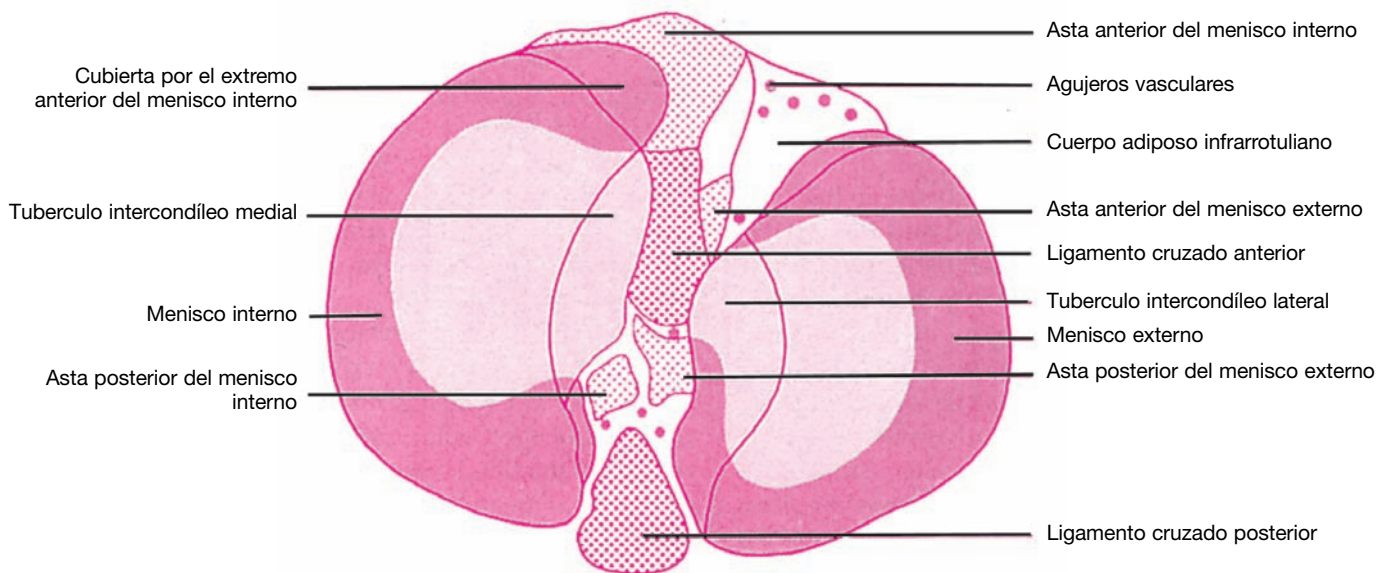


Figura 13.9. Características superficiales de la vista proximal de la tibia derecha (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

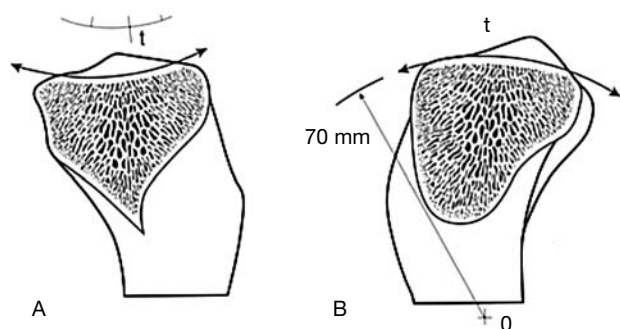


Figura 13.10. A. Sección del cóndilo interno que muestra su concavidad superior. B. Sección del cóndilo externo que muestra su convexidad superior (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

que el cóndilo externo debe montarse y cabalgar sobre esta pendiente durante los movimientos articulares (Figura 13.10).

Señala Kapandji (1987):

En consecuencia, mientras que el cóndilo interno es superiormente biconcavo, el externo es cóncavo en el plano frontal y convexo en el plano sagital (como se ve en un preparado fresco). Como resultado de ello, el cóndilo femoral interno está relativamente estable dentro del cóndilo tibial interno cóncavo, en tanto el cóndilo femoral externo queda inestable, ya que cabalga sobre la superficie convexa del cóndilo tibial externo. Su estabilidad durante los movimientos depende de la integridad del ligamento cruzado anterior.

Los ligamentos cruzados anterior y posterior se describen más adelante.

Los meniscos (Figura 13.11)

Debido al alto grado de incongruencia de la articulación femorotibial se requieren estructuras articulares accesorias para aumentar la estabilidad en tanto sigue siendo posible la movilidad intraarticular. Los cartílagos semilunares o meniscos (esto es, con forma de luna) crean una superficie profundamente excavada que cubre aproximadamente dos tercios de la superficie articular tibial. No sólo incrementan la congruencia de las superficies articulares sino que también sirven como absorbentes de choque, distribuyen fuerzas portadoras de peso y ayudan a reducir la fricción durante el movimiento articular. Hay diferencias estructurales entre ambos meniscos (interno y externo), las que en consecuencia producen diversidad funcional. Por otra parte, los dos tercios mediales de cada menisco y sus aspectos periféricos difieren, lo cual justifica la descripción de las estructuras de cada uno antes de compararlos.

Cada menisco consiste en una estructura anular incompleta compuesta por tejido conectivo, con extensos componentes colágenos. Si bien son similares a discos (que están completos en su parte central), los meniscos están abiertos en el centro. En este caso los meniscos son anillos incompletos

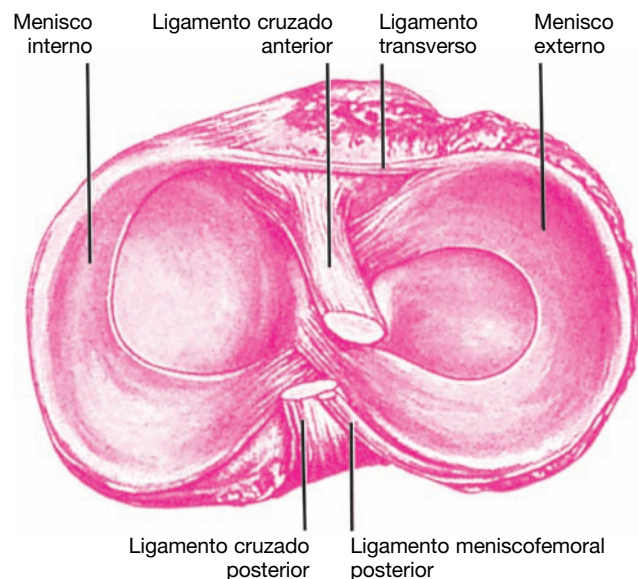


Figura 13.11. Cara superior de la tibia derecha que muestra los meniscos y las fijaciones tibiales de los ligamentos cruzados (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

cuyos dos extremos se fijan firmemente en la región intercondílea, con lo que cada uno de ellos se abre hacia el centro de la rodilla. Cada estructura, cuya forma recuerda el cuarto creciente lunar, muestra un asta anterior y otra posterior, fijándose los extremos del menisco externo cercanos entre sí para formar un círculo casi completo (en forma de O), en tanto el menisco interno, al presentar extremos que se fijan más separadamente, es más similar a una media luna (en forma de C).

Cada menisco es más grueso en su borde externo, lo que les da una forma de cuña con disminución hacia el centro y proporciona la concavidad para su cóndilo tibial. El aporte sanguíneo ingresa únicamente por la periferia del menisco, a través de una tortuosa ruta que permite irrigar ampliamente:

- en el lactante, todo el menisco;
- en el adulto, sólo el tercio externo del menisco, en tanto los tercios medio e interno son avasculares;
- en personas de más de 50 años de edad, sólo la periferia del cuerpo meniscal.

Levangie y Norkin (2001) comentan los efectos de este aporte sanguíneo decreciente:

En los niños pequeños, cuyos meniscos son generosamente irrigados (Gray, 1995; Clark y Ogden, 1983), la incidencia de las lesiones meniscales es baja. En el adulto, sólo la región periférica vascularizada del cuerpo meniscal es capaz de inflamarse, repararse y remodelarse tras una lesión desgarrante. Con todo, el tejido neoformado no es idéntico al tejido anterior a la lesión, ni tan fuerte (Gray, 1999).

El aporte sanguíneo a los meniscos es sustancial; las terminaciones nerviosas libres transportan la información nociceptiva, en tanto los mecanorreceptores están constituidos por corpúsculos de Ruffini, corpúsculos de Paccini y órganos tendinosos de Golgi.

El patrón de inervación meniscal indica que los meniscos son una fuente de información acerca de la posición de la articulación, la dirección y la velocidad del movimiento y la deformación de los tejidos (Levangie y Norkin, 2001).

La mecánica articular disfuncional, las lesiones ligamentarias y las modificaciones artríticas, por ejemplo, pueden interrumpir gravemente la función propioceptiva de las rodillas (Koralewicz y Engh, 2000) (Cuadro 13.6).

Las fibras de colágeno de cada menisco están estructuradas en dos direcciones:

- Los dos tercios mediales comprenden haces de colágeno organizados en forma radial, delimitados por haces colágenos más delgados, paralelos a la superficie. Ello sugiere una función de manejo de la compresión biomecánica.
- El tercio periférico comprende haces mayores estructurados circunferencialmente, lo que indica una función de manejo de la tensión biomecánica.
- Las fibras circunferenciales periféricas están fuertemente ancladas al hueso intercondíleo, evitando así el desplazamiento meniscal hacia fuera.

Los meniscos, con forma de cuña, ofrecen así tres superficies: la superficie superior (1), que se articula con el fémur; la

superficie periférica (2), que tiene forma globalmente cilíndrica y está en contacto con la superficie profunda de la cápsula articular, a la cual se adhiere, y la superficie inferior, que descansa sobre el cóndilo tibial (Figura 13.12).

Al describir las inserciones de los meniscos entre las superficies femoral y tibial, Kapandji (1987) observa que ellas son importantes desde el punto de vista funcional.

- Los meniscos se fijan a la superficie profunda de la cápsula; el menisco interno se fija firmemente, en tanto el externo presenta conexiones muy laxas.
- Cada asta se ancla al cóndilo tibial en las fosas intercondíleas anterior y posterior.
- Menisco externo: el asta anterior (4) se fija inmediatamente frente a la tuberculo intercondíleo lateral, en tanto que el asta posterior (5) se fija inmediatamente posterior al mismo tuberculo.
- Menisco interno: el asta anterior (6) se inserta en el ángulo anteromedial de la fosa intercondílea anterior, mientras que el asta posterior (7) se fija en el ángulo posteromedial de la fosa intercondílea posterior.
- El ligamento transverso de la rodilla (8) une las dos astas anteriores y se fija asimismo a la rótula. Esta conexión se encuentra en aproximadamente el 60% de las articulaciones de rodilla, estando ausente en el resto (*Anatomía de Gray*, 1995).

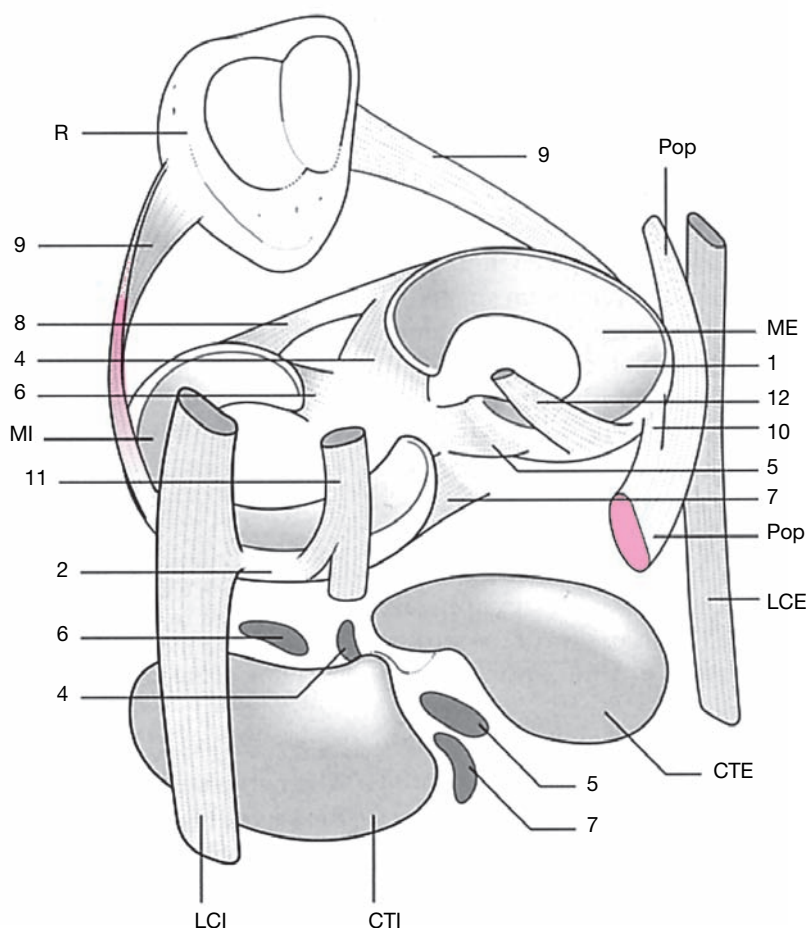


Figura 13.12. Los meniscos han sido levantados de los cóndilos tibiales y los cóndilos femorales se han quitado para ilustrar los elementos intraarticulares (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

- Las fibras meniscorrotulianas (9) corren desde los bordes laterales de la rótula (R) hasta los bordes laterales de cada menisco.

- El ligamento colateral interno (tibial) (LCI) se fija al borde interno del menisco interno.

- El ligamento colateral externo (peroneo) (LCE) está separado del menisco correspondiente por el tendón del poplíteo (Pop), que a su vez se fija (10) en el borde posterior del menisco externo (ME).

- El tendón del semimembranoso (11) se fija por una expansión fibrosa al borde posterior del menisco interno (MI).

- El ligamento meniscofemoral (fibras del ligamento cruzado posterior) se inserta en el asta posterior del menisco externo (12). Unas pocas fibras del ligamento cruzado anterior se insertan también en el asta anterior del menisco interno.

Los dos meniscos difieren entre sí no sólo en cuanto a su forma sino también respecto a su movilidad. Durante los movimientos de flexión, extensión y rotación tibiales, ambos meniscos siguen los desplazamientos de los cóndilos femorales. Debido a sus inserciones laxas, el menisco externo rota con mayor libertad alrededor de sus fijaciones centrales y es menos proclive al atrapamiento mecánico. El menisco interno, en cambio, está más firmemente fijado y muestra sólo la mitad del movimiento del menisco externo, por lo que se lesiona con mayor frecuencia durante los movimientos de la rodilla (véanse más adelante los detalles acerca del movimiento de la rodilla).

De acuerdo con la descripción de Levangie y Norkin (2001), la capacidad para resistir las fuerzas tanto de compresión como de tensión es particularmente importante en la articulación de la rodilla.

Los meniscos de la rodilla son importantes para la distribución y absorción de las grandes fuerzas que atraviesan la articulación de la rodilla. Si bien en la dinámica de la articulación de la rodilla durante la marcha normal las fuerzas compresivas pueden alcanzar de ordinario 2 ó 3 veces el peso corporal (Nordin y Frankel, 1989), y 5 ó 6 veces el peso corporal en actividades tales como correr y subir escaleras (Radin *et al.* 1984), los meniscos absorben del 40% a 60% de la carga impuesta (Radin *et al.*, 1984). Si se quitan los meniscos, la magnitud de la carga promedio por unidad de superficie del cartílago articular casi se duplica en el fémur y es 6 ó 7 veces mayor en el cóndilo tibial (Radin *et al.* 1984)... Cinco grados de genu varo (ángulo femorotibial medial de 175°) incrementarán las fuerzas en un 50% (Gray, 1999).

La capacidad de resistencia de los meniscos a estas fuerzas se reduce con la edad.

La *Anatomía de Gray* (1995) explica que los meniscos «probablemente ayuden a la lubricación, faciliten la combinación de deslizamiento, rodamiento y torsión y amortigüen la flexión y la extensión extremas» y se vuelvan a formar (a partir de tejido vascular periférico) incluso después de la excisión completa». «Antes de este nuevo desarrollo, la articulación de la rodilla no muestra inestabilidad, pero, si se somete a un ejercicio violento continuado, la historia subsiguiente indica que el cartílago articular sufre lesión permanente, quizá debido a una lubricación ineficaz.»

Cápsula fibrosa y membrana sinovial

La cápsula fibrosa es compleja y también lo es la cubierta sinovial. Muchas de las bolsas se continúan con la cápsula ar-

ticular, siendo invaginaciones de la sinovial y capaces de llenarse o vaciarse según necesidad, haciéndolo de hecho en respuesta a presiones aplicadas a ellas durante la flexión y la extensión.

- Las fibras posteriores verticales se fijan proximalmente a los bordes posteriores de los cóndilos femorales y la fosa intercondílea; distalmente a los bordes posteriores de los cóndilos tibiales y la región intercondílea, y proximalmente a cada lado junto con las inserciones del gastrocnemio, reforzadas centralmente por el ligamento poplíteo oblicuo (derivado del tendón del semimembranoso), que las engrosan.

- Las fibras capsulares internas se fijan a los cóndilos femorales y tibiales, donde se fusionan con el ligamento lateral interno (tibial).

- Las fibras capsulares externas se fijan al fémur por arriba del poplíteo y siguen su tendón hasta el cóndilo tibial y la cabeza del peroné. Se interrumpen donde emerge el poplíteo. Una prolongación del tracto iliotibial rellena el espacio que se encuentra entre los ligamentos poplíteo oblicuo y lateral externo (peroneo), cubriendo parcialmente este último.

- Por delante, la cápsula se fusiona con expansiones de los vastos interno y externo, que se fijan a los bordes de la rótula y el ligamento rotuliano, desde donde las fibras se extienden posteriormente a los ligamentos laterales y los cóndilos tibiales. Se forman así los retináculos patelares interno y externo, siendo incrementado el externo por el tracto iliotibial. La ausencia de cápsula proximalmente a la rótula permite la continuidad entre la bolsa suprarrotuliana y la articulación.

- La cápsula se fija internamente a los rebordes meniscales, lo que brinda a éstos una conexión con la tibia a través de cortos ligamentos coronarios.

Respecto a la membrana sinovial, señalan Levangie y Norkin (2001): «La intrincada capa fibrosa de la cápsula de la articulación de la rodilla es sobrepasada por su cubierta sinovial, la más extensa y abarcativa del organismo.» Describen minuciosamente la membrana sinovial envolvente, observando sus adherencias a la capa fibrosa de la cápsula, «salvo posteriormente, donde la membrana sinovial se invagina hacia delante siguiendo el contorno de la escotadura intercondílea femoral». Se adhiere a los lados y la porción anterior de los ligamentos cruzados anterior y posterior, transformándose en estos, en tanto está contenida dentro de la cápsula articular de la rodilla, quedando excluida del manguito sinovial.

La *Anatomía de Gray* (1995) observa que

La membrana sinovial de la rodilla es la más extensa y compleja del cuerpo. En el borde rotuliano proximal forma una gran bolsa suprarrotuliana entre el cuádriceps crural y la porción inferior de la diáfisis femoral. En la práctica se trata de una extensión de la cavidad articular, sostenida por el tensor de la sinovial de la rodilla, fijado a ella. A lo largo de la rótula, la membrana se extiende por debajo de la aponeurosis de los vastos, más extensamente bajo la del interno. Distalmente respecto a la rótula, la membrana sinovial está separada del ligamento patelar por la almohadilla grasa infrarrotuliana, una cubierta proyectada por la membrana dentro de la articulación en forma de dos flecos, o plicas alares... A los lados de la articulación, la membrana sinovial desciende desde el fémur, cubriendo la cápsula hasta los meniscos, cuyas superficies carecen de cubierta sinovial.

Kapandji (1987) brinda una detallada descripción de los variados pliegues (plicas, recesos) de la cubierta sinovial y de la almohadilla infrarrotuliana, un considerable paquete de tejido adiposo localizado entre la rótula y la fosa intercondílea anterior. Respecto a los pliegues, escriben Levangie y Norkin (2001):

Existen muchas variaciones en cuanto a tamaño, forma y frecuencia de las plicas; en consecuencia, las descripciones varían entre los diversos autores. Así por ejemplo, en una revisión de la literatura, Dupont (1997) halló que la plica superior era denominada por lo menos mediante cuatro nombres diferentes y la plica medial recibía 19 términos diferentes, entre otros banda intraarticular medial, ligamento alar, pliegue semilunar, plataforma medial y menisco rotuliano. Las plicas sinoviales, en caso de existir, están generalmente compuestas por tejido conectivo laxo, flexible y elástico que fácilmente pasa una y otra vez sobre los cóndilos femorales al flexionarse y extenderse la rodilla (Bogdan, 1985; Blackburn *et al.*, 1982). Ocasionalmente las plicas pueden irritarse e inflamarse, lo que produce dolor, derrame y modificaciones de la estructura y la función articulares (Dupont, 1997; Deutsch *et al.* 1981; Bae *et al.* 1998).

Bolsas

En la región de la rodilla hay numerosas bolsas, algunas de las cuales se continúan con la cápsula articular. Las más importantes son:

Anteriormente:

- La bolsa subcutánea prerrotuliana, entre la parte inferior de la rótula y la piel, permite el movimiento de la piel sobre la rótula durante la flexión y la extensión.
- La bolsa infrarrotuliana, entre la tibia y el ligamento rotuliano, reduce la fricción entre estas dos superficies.
- La bolsa subcutánea infrarrotuliana, entre la porción distal de la tuberosidad tibial y la piel, puede irritarse si se amasa o por traumatismo directo.
- La bolsa suprarrotuliana, entre el fémur y el cuádriceps crural, se continúa con la cápsula articular.

Lateralmente hay pequeñas bolsas:

- Entre el ligamento colateral externo y el tendón del bíceps femoral.
- Entre el ligamento colateral externo y el tendón del poplíteo.
- Entre el tendón del poplíteo y el cóndilo femoral externo, usualmente como extensión de la articulación.

Medialmente:

- Entre la porción interna del gastrocnemio y la cápsula fibrosa.
- Entre el ligamento colateral interno y los tendones de sartorio, grácil y semitendinoso.
- Diversas bolsas profundas respecto del ligamento lateral interno, entre la cápsula, en fémur, el menisco interno, la tibia o el tendón del semimembranoso.
- Entre el tendón del semimembranoso y el cóndilo tibial interno.

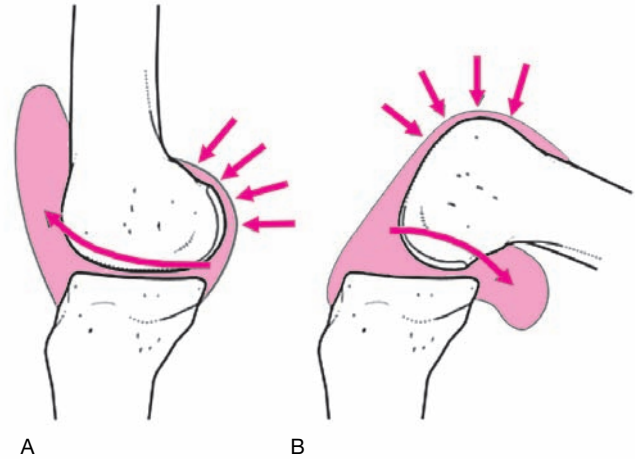


Figura 13.13. A. En extensión, el líquido de la rodilla se traslada hacia delante debido a la tensión del gastrocnemio. B. Por el contrario, en flexión es comprimido posteriormente por el tendón del cuádriceps, asegurando que las superficies articulares estén constantemente bañadas por el líquido sinovial nutritivo y lubricante (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

En relación con las bolsas que se comunican con la cápsula articular, Levangie y Norkin (2001) observan:

El líquido sinovial lubricante contenido en la articulación de la rodilla se mueve de receso en receso durante la flexión y la extensión de la rodilla, lubricando las superficies articulares. En la extensión, la parte posterior de la cápsula y los ligamentos posteriores están tensos, y el gastrocnemio y las bolsas subpoplíteas, comprimidos. Esto desvía el líquido sinovial hacia delante (Rauschning, 1980) (Figura 13.3 A). En flexión, la bolsa suprarrotuliana es comprimida anteriormente por tensión en las estructuras anteriores y el líquido es forzado hacia atrás (Figura 13.13 B). Cuando la articulación se encuentra en posición de semiflexión, el líquido sinovial se halla bajo el menor grado de tensión. Cuando hay exceso de líquido en la cavidad articular, debido a lesión o enfermedad, la posición semiflexionada de la rodilla ayuda a aliviar la tensión en la cápsula y, por consiguiente, a reducir el dolor.

Ligamentos de la articulación de la rodilla

La salud de los ligamentos y de la cápsula de la rodilla es de importancia crítica, no sólo para mantener la estabilidad y la integridad, sino asimismo para la movilidad de la articulación de la rodilla (Levangie y Norkin, 2001). Los diversos ligamentos tienen papeles de notable importancia en la prevención de la extensión excesiva de la rodilla, el control de las tensiones en las rodillas en varo y valgo, la prevención del desplazamiento excesivo hacia delante y atrás y de la rotación interna y externa de la tibia debajo del fémur, así como de la modulación de diversas combinaciones de desplazamiento y rotación, conocidas grupalmente como estabilización rotatoria (Levangie y Norkin, 2001). Los ligamentos más importantes de la rodilla son:

- Ligamento rotuliano (se describe más adelante).
- Ligamentos cruzados anterior y posterior.
- Ligamentos colaterales interno (tibial) y externo (peroneo).
- Ligamentos poplíteos oblicuo y arqueado.
- Ligamento transverso (descrito junto con los meniscos).
- Ligamentos meniscomfemorales.

Ligamentos cruzados (Figura 13.14)

Los ligamentos cruzados anterior y posterior son estructuras muy poderosas que se cruzan entre sí (de aquí su nombre) al correr hacia delante y atrás desde sus inserciones tibiales hasta las femorales. Si bien están localizados centralmente dentro de la cápsula articular, se encuentran fuera de la membrana sinovial, que se invagina alrededor de ellos hasta su superficie anterior. Se considera que estos dos ligamentos son en gran parte responsables de asegurar estabilidad a la rodilla y que cuando están dañados contribuyen a un deterioro y una discapacidad importantes. Sin

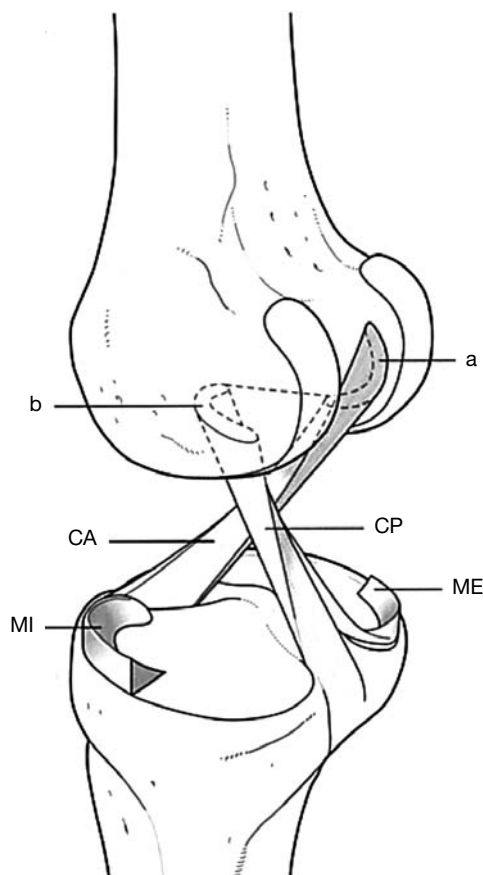


Figura 13.14. Ligamentos cruzados. a. Inserción del ligamento cruzado anterior (LCA). b. Inserción de ligamento cruzado posterior (LCP). MI. Menisco interno. ME. Menisco externo (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

embargo, es interesante la observación de Cailliet (1992), quien señala que «... se han comunicado varios casos de ausencia congénita de ligamentos cruzados, con un funcionamiento aparentemente normal de la rodilla (Johansson y Aparisi, 1982; Noble, 1976; Tolo, 1981), lo cual lleva a preguntarse por qué la alteración traumática de los LCA causa tal discapacidad».

Puede evitarse mucha confusión acerca de estos dos ligamentos una vez que se ha comprendido que se llaman así por la localización de sus inserciones tibiales; en otras palabras, el ligamento cruzado anterior (LCA) se fija a la superficie anterior de la meseta tibial, y el ligamento cruzado posterior (LCP), a su superficie posterior. Tomando la tibia como base, es fácil recordar que el LCA impide un excesivo desplazamiento anterior de la tibia, en tanto el LCP impide el exceso de desplazamiento posterior. Sin embargo, en ocasiones se leen descripciones de un movimiento excesivo del fémur sobre la tibia fijada, que también es un movimiento refrenado por estos ligamentos. Recordando la relación entre la tibia y el fémur cuando éste es movido hacia delante, es más fácil entender qué ligamento impide el movimiento y es en consecuencia más vulnerable a la lesión en ese caso en particular. Es decir, cuando el fémur se mueve hacia delante sobre la tibia, la tibia queda relacionada con él por detrás, por lo que es el ligamento posterior el que controlará dicho movimiento.

Ambos ligamentos cruzados están compuestos por colágeno de tipo I, separado por fibrillas de colágeno de tipo III, así como por abundantes fibroblastos. Levangie y Norkin (2001) destacan que cada ligamento contiene una zona fibrocartilaginosa (cartilago de tipo II) con células condrocíticas, avascular en ambos ligamentos.

Las tensiones de desplazamiento y compresivas se consideran un estímulo para el desarrollo de zonas fibrocartilaginosas con tejido conectivo denso; en el LCA, estas tensiones pueden desarrollarse cuando el ligamento impacta sobre el reborde anterior de la fosa intercondílea, en el momento en que la rodilla está en completa extensión. En el LCP las tensiones compresivas y de desplazamiento pueden ser el resultado de la torsión de los haces de fibras en el tercio medio del ligamento (Petersen y Tillman, 1999).

En consecuencia, el desuso prolongado de la articulación de la rodilla puede debilitar estos ligamentos, tal como observó Cailliet (1992): «El fracaso tiene lugar más rápidamente después de una inmovilización importante, cuando los ligamentos no son repetidamente estirados hasta sus límites fisiológicos (Noyes *et al.* 1974)».

Además de restringir el desplazamiento tibial excesivo, estos dos ligamentos también limitan la rotación exagerada de la tibia sobre el fémur y, en pequeño grado, las tensiones en valgo y varo impuestas a la articulación de la rodilla. Por otra parte, cuando se colocan bajo tensión, cada ligamento, dada la angulación de su fijación, causa rotación de la tibia, por lo que tiene un importante papel en los movimientos articulares funcionales.

Ligamento cruzado anterior. El LCA se fija medialmente a la zona intercondílea anterior de la tibia y se fusiona parcialmente con el asta anterior del menisco externo (*Anatomía de Gray*, 1995). Ascende en sentido superior y posteroexterno

para fijarse a la superficie posterointerna del cóndilo femoral externo, tras retorcerse sobre sí mismo durante su trayecto, siendo en general sobre todo anteroexterno al cruzado posterior (*Anatomía de Gray*, 1995).

Se considera que el LCA constituye la principal restricción para impedir la traslación excesiva de la tibia hacia delante, bajo los cóndilos femorales. Los detalles referidos al funcionamiento de sus diversas bandas cuando se colocan bajo diferentes grados de flexión se hallan más allá del espectro de este texto; pero es interesante destacar que la banda posteroexterna controla la hiperextensión excesiva de la rodilla, en tanto la banda anterointerna está más comprometida en caso de flexión de la rodilla, aun cuando la tensión se mantiene en una proporción de fibras en todas las posiciones (Cailliet, 1992; Levangie y Norkin, 2001). Es probable que el LCA haga también contribuciones menores a la restricción de las tensiones en varo y valgo.

Respecto al papel del LCA durante la rotación tibial, Levangie y Norkin (2001) afirman:

Ambos ligamentos parecen tener un papel en la producción y el control de la rotación tibial. El LCA parece enrollarse alrededor del LCP en la rotación medial de la tibia, controlando así la rotación medial excesiva (Cabaud, 1983)... La tensión del LCA producida por una fuerza de traslación anterior sobre la tibia creará una rotación medial concomitante de la tibia... Sin considerar el efecto rotatorio del LCA sobre la tibia, la lesión de este ligamento parece tener lugar con la mayor frecuencia cuando la rodilla está flexionada y la tibia rotada en cualquier dirección. En la flexión con rotación medial, el LCA es tensado al enrollarse alrededor del LCP. En la flexión con rotación lateral, el LCA es tensado cuando se estira sobre el cóndilo femoral externo. Cuando se intenta determinar si ha habido un desgarramiento del LCA, la presencia de inestabilidad tanto anterointerna como anteroexterna constituye el principal factor diagnóstico.

Ligamento cruzado posterior. Las fibras más fuertes, menos oblicuas y algo más cortas del LCP se fijan al área intercondílea posterior y al asta posterior del menisco externo, fusionándose con la parte posterior de la cápsula y subiendo en sentido anterointerno hasta la superficie externa del cóndilo femoral interno (*Anatomía de Gray*, 1995). Es dos veces más fuerte que el LCA, lo que determina una frecuencia menor de lesiones.

El LCP se considera la principal restricción para impedir la traslación posterior exagerada de la tibia por debajo de los cóndilos femorales. Puede dividirse también en varias bandas, pero de igual modo se puede considerar que comprende «múltiples fibras de diferentes longitudes, con una elevada sensibilidad de proximal a distal ante los cambios de longitud basados en las inserciones femorales» (Levangie y Norkin, 2001). Es probable que el LCP haga también pequeñas contribuciones a la restricción de las tensiones en varo y valgo. Como estabilizador de la rodilla, está tenso cuando la tibia portadora de peso se extiende, restringiendo la hiperextensión de la articulación.

Al igual que el LCA, el LCP desempeña un papel en la restricción y realización de la rotación tibial. En otras palabras, cuando se instalan fuerzas de traslación posteriores sobre la tibia y el LCP se pone en tensión, se produce una consistente rotación externa concomitante de la tibia (rotación medial del fémur). Levangie y Norkin (2001) sugieren

que «la tensión en el LCP bajo extensión de la rodilla puede operar creando la rotación lateral de la tibia, de importancia fundamental para trabar la rodilla y estabilizarla». Este mecanismo bloqueante de «atornillamiento» da por resultado una rotación automática (terminal) de la articulación de la rodilla, lo que lleva la articulación a una posición de traba y la bloquea en extensión, por lo que no admite una mayor rotación.

Ligamentos colaterales y capsulares (Figuras 13.3 y 13.4)

Los ligamentos colaterales y capsulares de la rodilla refuerzan la membrana fibrosa, más bien delgada, de la cápsula articular. Los ligamentos colaterales son de sustancial importancia, dado que no sólo restringen las fuerzas en varo y valgo en la articulación de la rodilla, sino que también estabilizan ésta guiándola durante sus movimientos. Por consiguiente, los ligamentos colaterales, de modo similar a los ligamentos cruzados ya descritos, son importantes para facilitar movimientos funcionales de la articulación de la rodilla, así como para su estabilización.

Ligamento colateral interno (tibial) (LCI). Esta banda ancha y plana en la superficie interna de la articulación se extiende desde el epicóndilo femoral interno, descendiendo en declive anteriormente hasta el borde interno y la superficie posterointerna del tallo tibial. Algunas fibras se fusionan con la cápsula articular, en tanto otras se extienden internamente para fusionarse con el menisco interno, lo que produce menor movilidad de este menisco que del externo. Está separado por bolsas de los tendones del sartorio, el grácil y el semitendinoso, que lo cruzan, y cubre la parte anterior del tendón del semimembranoso. Por detrás se fusiona con el dorso de la cápsula y se fija al cóndilo tibial interno.

La función principal y obvia del LCI consiste en resistir las tensiones en valgo en la articulación de la rodilla, en particular cuando ésta se encuentra extendida. No obstante, Levangie y Norkin (2001) señalan: «Puede tener un papel más importante en resistir las tensiones en valgo en la rodilla ligeramente flexionada, en tanto otras estructuras contribuyen menos.» Destacan asimismo que el LCI hace «una contribución mayor a la amplitud del movimiento (AM) de toda la articulación de la rodilla, controlando la rotación lateral de la tibia combinada con el desplazamiento tibial anterior o posterior» y que el LCI aporta a la restricción cuando el desplazamiento anterior de la tibia no es adecuadamente impedido por el LCA.

Ligamento colateral externo (peroneo) (LCE). El LCE se fija al epicóndilo femoral externo, proximal al surco poplíteo, desde donde corre hasta la cabeza peronea, por delante de su vértice. El tendón del bíceps femoral se superpone y se fusiona con él, mientras que por debajo yacen el tendón del poplíteo y los vasos y el nervio articulares inferiores externos.

Este ligamento resiste diversas tensiones y limita la rotación lateral de la tibia. De igual modo que su contraparte interna, tiene un papel en la resistencia al desplazamiento excesivo de la tibia, en este caso el desplazamiento posterior

cuando se combina con rotación lateral. No se fija al menisco externo, que por tanto permanece más libre para moverse junto con los cóndilos, lo que determina lesiones menos frecuentes que en el menisco interno.

Ligamentos poplíteos

Ligamento poplíteo oblicuo. El tendón del semimembranoso se expande para formar el ligamento poplíteo oblicuo, que parcialmente se fusiona con la cápsula, desde donde se dirige por fuera a la línea intercondílea y el cóndilo femoral externo. Refuerza la superficie posterointerna de la cápsula articular.

Ligamento poplíteo arqueado. El ligamento poplíteo arqueado refuerza la superficie posterointerna de la cápsula articular; su naturaleza ramificada es descrita admirablemente en la *Anatomía de Gray* (1995):

Es una masa de fibras capsulares en forma de Y con un tallo fijado a la cabeza peronea; su extremidad posterior se arquea internamente sobre el tendón emergente del poplíteo, en el borde posterior del área intercondílea tibial; la extremidad anterior, a veces ausente, se extiende al epicóndilo femoral externo, conectándose con la porción externa del gastrocnemio; en muchas ocasiones se denomina ligamento externo corto de la rodilla.

Ligamentos meniscomemorales

Los ligamentos meniscomemorales anterior y posterior se extienden desde el asta posterior del menisco externo hasta su fijación en el cóndilo femoral interno. Su presencia es variable; de acuerdo con Cailliet (1992), «en apariencia operan concertadamente junto con el músculo poplíteo para mantener la estabilidad (haciendo que el menisco externo sea congruente con los cóndilos femorales externos)». Cuando el fémur rota externamente, estos ligamentos asisten al poplíteo para tironear del menisco en sentido posteroexterno a fin de evitar el atrapamiento.

Tracto iliotibial

El tracto iliotibial (TI) es un refuerzo fibroso de la fascia lata del muslo, en el que la tensión proximal proviene principalmente de los músculos tensor de la fascia lata y el glúteo mayor. La banda IT se fija a la tuberosidad externa de la tibia, el cóndilo femoral externo y la línea áspera del fémur. Las fibras tendinosas de la porción anterior del tensor de la fascia lata (un músculo que contribuye a la banda IT) también se fusionan en el retináculo patelar externo y la fascia profunda de la extremidad inferior. Si bien la banda no es realmente un ligamento, en la rodilla se la considera una estructura articular pasiva que sirve para estabilizar la rodilla, dado que la contracción de los músculos que contribuyen a su formación no producen movimiento de ella a nivel de la rodilla. Levangie y Norkin (2001) escriben: «El TI parece ser consistentemente tenso, sin relación con la posición de las articulaciones de la cadera o la rodilla, aun cuando cae por delante del eje de la articulación de la rodilla en extensión y por detrás del eje en flexión.» El tratamiento del tracto iliotibial se describe pormenorizadamente en la página 422.

Relaciones

Respecto a las estructuras que cubren la articulación, la *Anatomía de Gray* (1995) menciona las siguientes relaciones musculares y neurovasculares:

Por delante se encuentran el tendón del cuádriceps crural y, fijado a las superficies no articulares de la rótula, la continuación del tendón, el ligamento rotuliano y las expansiones tendinosas de los vastos interno y externo, extendiéndose sobre las superficies anterointerna y anteroexterna de la cápsula, respectivamente, como retináculos rotulianos. A nivel posterointerno se encuentran el sartorio y el tendón del grácil a lo largo de su borde posterior; ambos cruzan la articulación en su descenso. A nivel posteroexterno se hallan el tendón del bíceps e internamente respecto a él el nervio peroneo común, en contacto con la cápsula, separándola del poplíteo. Por atrás, la arteria poplíteo y ganglios linfáticos relacionados se encuentran sobre el ligamento poplíteo oblicuo, con la vena poplíteo posteromedial o medial y el nervio tibial posterior a ambos. El nervio y los vasos son cubiertos por ambas porciones del gastrocnemio y externamente por el plantar. Alrededor de los vasos, el gastrocnemio hace contacto con las cápsulas; internamente respecto a su porción interna se encuentra el semimembranoso, entre la cápsula y el semitendinoso.

Movimientos de la articulación de la rodilla

Los movimientos de la articulación de la rodilla se limitan a flexión/extensión, con cierta rotación axial. Además de estos movimientos funcionales de la articulación son posibles los desplazamientos anterior y posterior de la tibia sobre el fémur y cierta abducción y aducción de la tibia, pero «en general no se consideran parte de la función de la articulación sino, antes bien, parte del coste del tremendo compromiso entre movilidad y estabilidad» (Levangie y Norkin, 2001). Los movimientos de este tipo son probablemente resultado de la incongruencia articular y/o de la elasticidad o laxitud de los elementos ligamentarios.

La posición de referencia a partir de la cual puede medirse la amplitud del movimiento de la articulación de la rodilla es establecida por el eje del miembro inferior alineado con el eje del muslo, lo que usualmente se denomina «posición de completa extensión». Se consideran normales las amplitudes de movimiento de la rodilla mencionadas a continuación, utilizando esta posición de referencia como punto de partida (Kapandji, 1987).

La flexión es el movimiento de la cara posterior de la extremidad inferior hacia la cara posterior del muslo desde la posición de referencia, a partir de la cual se puede lograr (si simultáneamente se extiende la cadera) aproximadamente 120° de flexión activa pura (un poco más si se sobrepasa el límite), 140° si la cadera está flexionada y hasta 160° si la rodilla es flexionada pasivamente (el talón tocando las nalgas).

En la posición de referencia, la extremidad inferior está completamente extendida, haciendo que la extensión activa sea de 0°. Sin embargo, es posible alcanzar 5° - 10° de extensión pasiva (algunas veces erróneamente llamada «hiperextensión»). La extensión relativa lleva la rodilla hacia la posición de referencia desde cualquier posición de flexión.

La rotación axial de la articulación de la rodilla es máxima cuando la rodilla está en flexión de 90°. Es importante que el paciente se encuentre en una posición que al mismo tiempo impida la rotación de cadera, por ejemplo sentado sobre la camilla con las piernas colgando a 90° sobre el borde de ésta. En esta posición de flexión, la amplitud normal de rotación medial activa de la tibia es de alrededor de 30°, siendo la rotación lateral de aproximadamente 40°. La rotación pasiva añade 5° en rotación medial y hasta 10° en rotación lateral (Figura 13.15).

El contraste entre lo que se observa como flexión y extensión simples de la rodilla y lo que en verdad ocurre internamente, a saber, una compleja coordinación de numerosos subsistemas dentro de la rodilla, es simplemente asombroso. Los movimientos son tan complejos como el diseño mismo de la articulación: cada una de las estructuras previamente descritas desempeña un papel intrincado en los movimientos funcionales de la rodilla.

Artrocinemática de la articulación de la rodilla

Pese a que la redondez de los cóndilos femorales sugiere que ruedan sobre los cóndilos tibiales, esto sólo es verdad en parte. En comparación con los cóndilos tibiales, relativamente pequeños, con rapidez los grandes cóndilos femorales usarían de hecho el trayecto disponible, derramándose y cayen-

do fuera de la meseta tibial, con lo que dislocarían la articulación (Kapandji, 1987). En realidad, la longitud del cóndilo tibial es sólo la mitad de la necesaria para que el cóndilo femoral ruede sobre él. Para que éste se mueva completamente sobre el breve cóndilo tibial es necesario cierto grado de deslizamiento. Durante la flexión de la rodilla portadora de peso, el fémur rueda sobre la superficie posterior de sus cóndilos, que simultáneamente (después de algún grado de rodamiento puro) se deslizan hacia atrás sobre la meseta tibial. Una vez que ha comenzado el primer movimiento, los meniscos deben moverse junto con los cóndilos para evitar ser dañados, cada uno impelido alrededor de la superficie tibial por el cóndilo femoral respectivo, que se adapta a la pendiente en cuña de su menisco.

Como agregado a la complejidad de esta situación es importante notar que la asimetría de tamaño de los cóndilos interno y externo también añade su participación al movimiento articular. Así por ejemplo, al extenderse la articulación el cóndilo externo completa su movimiento de rodamiento - deslizamiento de alrededor de 30° de flexión restante, mientras que el cóndilo interno, más grande, sigue teniendo superficie condílea sobre la cual rodar. En este momento, el cóndilo externo ha quedado algo «fijado» y se transforma en punto de pivote alrededor del cual el cóndilo interno completa su movimiento. La distorsión de los meniscos (y no sólo el movimiento sobre ellos o de ellos) se transforma en un importante

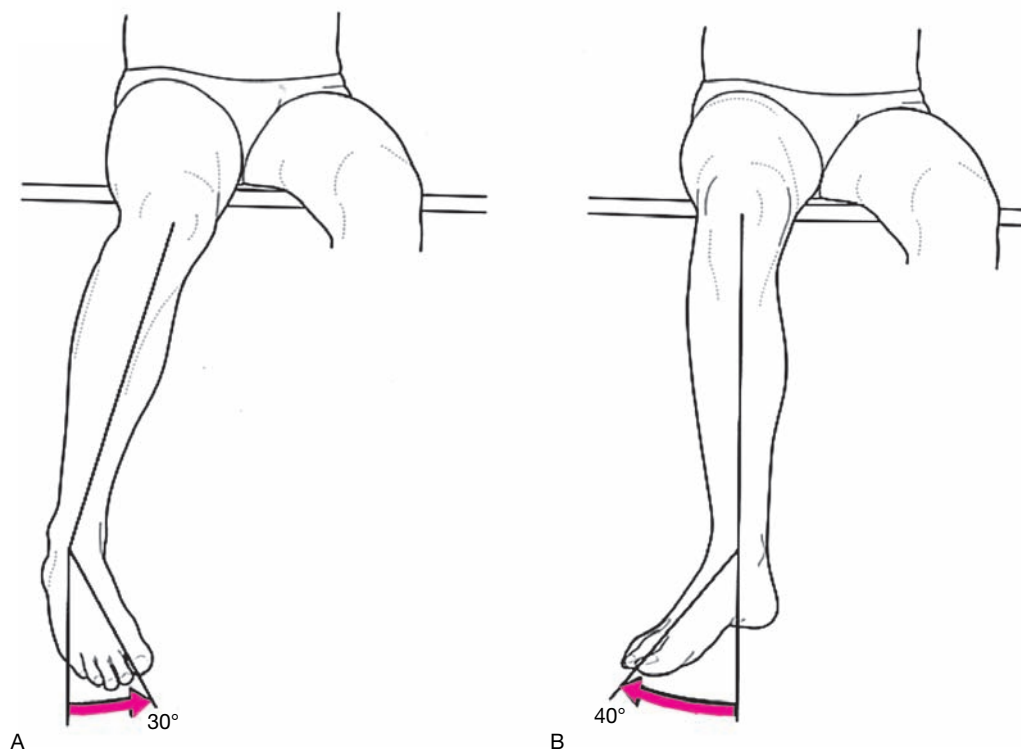


Figura 13.15. A. Rotación medial activa de la rodilla. B. Rotación lateral activa de la rodilla. La rotación pasiva logrará 5° - 10° adicionales (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

componente del movimiento articular funcional, ya que el cóndilo femoral interno empuja al menisco interno hacia atrás. Levangie y Norkin (2001) expresan:

Este movimiento continuo de cóndilo femoral interno produce la rotación medial del fémur sobre la tibia (fijada), pivotando alrededor del cóndilo externo fijado. El movimiento rotatorio medial del fémur se hace más evidente en los últimos 5° de extensión.

En tanto los cóndilos distorsionan pasivamente los meniscos, los elementos ligamentarios y musculares tienen un papel activo.

El movimiento resultante del cóndilo interno sobre el externo también es influido por los ligamentos cruzados y colaterales, que al alcanzar su longitud máxima provocan un giro axial de la tibia o el fémur. En extensión, el movimiento condíleo, junto con la tensión ligamentaria, crean una rotación «automática» o «terminal» de la articulación de la rodilla, conocida habitualmente también como «mecanismo de atornillamiento», que traba la articulación en extensión completa. Las tuberosidades tibiales quedan alojadas así en la escotadura intercondílea, los meniscos distorsionados y firmemente incluidos entre los cóndilos femorales y tibiales y los ligamentos tensados. Si bien los ligamentos cruzados no constituyen un verdadero punto de pivote, sí son un vínculo central, estratégicamente colocado de modo que se ejerza tensión sobre ellos, influido (incrementando) el componente rotatorio, con lo que cierran y traban la articulación para crear la tremenda estabilidad de la rodilla en extensión completa.

Se requiere la reversión de este movimiento para destrabar la articulación y permitir que la flexión tenga lugar una vez más. Señalan Levangie y Norkin (2001):

La fuerza flexora conducirá de manera automática a la rotación lateral del fémur, dado que el lado interno más largo se moverá antes que el lado externo corto de la articulación. Si hay una restricción externa al desbloqueo o la desrotación del fémur, pueden lesionarse la articulación, los ligamentos y los meniscos cuando el fémur es forzado a la flexión oblicua respecto al plano sagital en que están orientadas las estructuras.

Durante la flexión, el rodamiento puro (sin deslizamiento) tiene lugar sólo en los primeros 10° - 15° en el cóndilo interno y llega a aproximadamente 20° en el cóndilo externo. Kapandji (1987) señala agudamente que en tanto que el grado de rodamiento y deslizamiento varía de un cóndilo a otro y asimismo varía en flexión y extensión, «los 15° - 20° del rodamiento inicial corresponden a la amplitud del movimiento normal de la flexión y la extensión durante la marcha común». La distorsión meniscal queda reservada así para grados mayores del movimiento, incluida la rotación axial (Figura 13.16).

Kapandji (1987) explica el importante papel que tienen los meniscos como «acoplamiento elástico que transmite fuerzas compresivas entre fémur y tibia». En extensión se requiere el mayor grado de contacto condíleo para asegurar la estabilidad, mientras que durante la flexión se necesita movilidad (debido al menor contacto). Esto es posible con la ayuda de los mecanismos activos.

... durante la extensión, los meniscos son traccionados hacia delante por las fibras meniscomitótulas, estiradas por el movimiento anterior de la rótula, que lleva el ligamento transversal

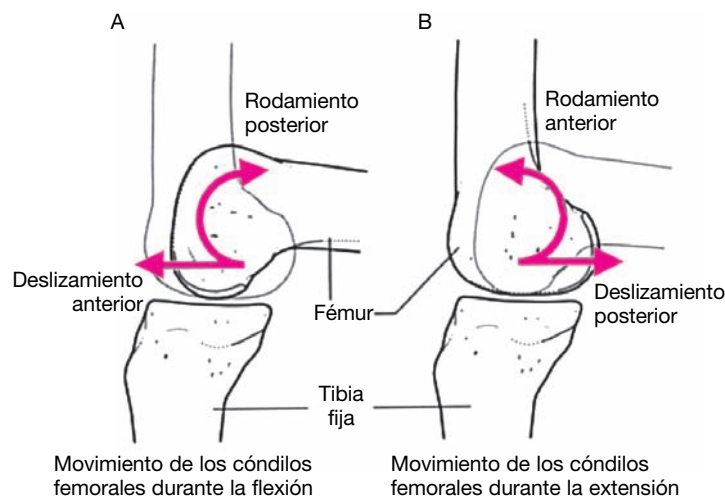


Figura 13.16. Movimiento de rodamiento y deslizamiento de los cóndilos femorales sobre la tibia fija durante A) flexión y B) extensión (adaptado con permiso de Levangie y Norkin, 2001).

hacia delante (en tanto que los cóndilos se mueven hacia atrás). Por otra parte, el asta posterior del menisco externo es traccionado hacia delante por la tensión desarrollada en el ligamento meniscomfemoral cuando se tensa el ligamento cruzado posterior; durante la flexión, el menisco interno es llevado hacia atrás por la expansión del semimembranoso fijado a su borde posterior, mientras el asta anterior es traccionada hacia delante por las fibras del ligamento cruzado anterior fijadas a ella; el menisco externo es llevado hacia atrás por la expansión del poplíteo.

Idealmente, este arrastre de los meniscos a posiciones diversas permite a los cóndilos rodar, deslizarse o cesar de moverse, según necesidad, sin atrapar y por tanto lesionar el tejido meniscal interpuesto.

Levangie y Norkin (2001) describen la artrocinemática (los movimientos intraarticulares) de la articulación de la rodilla:

El deslizamiento anterior de los cóndilos femorales es en parte resultado de la tensión hallada en el LCA, al rodar el fémur posteriormente sobre el cóndilo tibial. El deslizamiento puede verse facilitado además por los meniscos, cuya forma en cuña fuerza al cóndilo femoral a rodar «subiendo la cuesta» al flexionarse la rodilla.

Al interactuar las fuerzas oblicuas de cóndilos y meniscos, estos últimos son virtualmente empujados alrededor de los cóndilos femorales y se trasladan con ellos cuando se mueven sobre la meseta tibial. «Los meniscos no pueden moverse íntegramente porque están fijados a sus astas... la migración posterior es [en cambio] una distorsión posterior, permaneciendo la superficie anterior de los meniscos relativamente fija». Debido a sus fijaciones laxas, así como al hecho de que sus dos astas se fijan relativamente cercanas una a otra, el menisco externo es bastante más móvil que el interno, lo que produce una mayor incidencia de lesiones en este último, menos móvil.

LA ARTICULACIÓN FEMORORROTULIANA

El papel de la rótula, el hueso sesamoideo más grande del organismo, es proteger el tendón del cuádriceps de la fricción contra el fémur y actuar como polea anatómica excéntrica cuando este pequeño hueso y su tendón acompañante se deslizan hacia arriba y abajo por la superficie rotuliana del fémur y la escotadura intercondílea. Es por medio de la forma y el movimiento de la rótula que la fuerza oblicua externa de los músculos cuadrícipales se transforma en una fuerza vertical (Kapandji, 1987).

Una descripción detallada de la mecánica del movimiento patelar y las disfunciones resultantes de una pobre mecánica se encuentra más allá del espectro de este texto. Sin embargo, una breve revisión de la anatomía superficial y los movimientos funcionales de la articulación femororrotuliana ayudará al fisioterapeuta a evaluar el compromiso de estos elementos. Mayores detalles acerca de esta articulación se encontrarán en las citas de esta sección.

Superficie rotuliana del fémur

El borde proximal de la superficie rotuliana del fémur corre en sentidos distal y medial, separado de las superficies tibiales por dos tímidos surcos atravesados por los cóndilos en sentido oblicuo. El surco externo corre lateralmente y algo hacia delante, descansando sobre el borde anterior del menisco externo cuando la rodilla está extendida por completo. El surco interno se apoya en el borde anterior del menisco interno durante la extensión completa. La superficie rotuliana continúa hacia atrás, hasta la porción lateral del cóndilo interno, como una zona semilunar que se articula con la faceta vertical interna de la rótula en flexión completa (Figura 13.17).

La *Anatomía de Gray* (1995) describe así la superficie anterior del fémur distal:

La superficie articular es una zona amplia, igual a una U invertida, destinada a la rótula arriba y la tibia (abajo). La superficie patelar se extiende por delante sobre ambos cóndilos, siendo más grande la superficie externa; es transversalmente cóncava y verticalmente convexa, acanalada para la superficie rotuliana posterior. La superficie tibial es dividida por la fosa intercondílea, pero por delante se continúa con la superficie rotuliana...

En otro lugar expresa al respecto que «la superficie articular de la rótula se adapta a la superficie femoral... [con un] borde casi vertical, dividiendo la superficie articular de la rótula... en las grandes áreas externa e interna».

Rótula

La rótula se encuentra dentro del tendón del cuádriceps crural, anterior a la articulación de la rodilla. Su forma es plana, triangular y curva. En posición de pie, el vértice distal de la rótula se encuentra ligeramente proximal al nivel de la articulación de la rodilla. La superficie articular de la rótula es mucho más pequeña que la femoral; su superficie de contacto varía considerablemente durante sus movimientos debido al hecho de que es la articulación menos congruente del cuerpo (Levangie y Norkin, 2001).

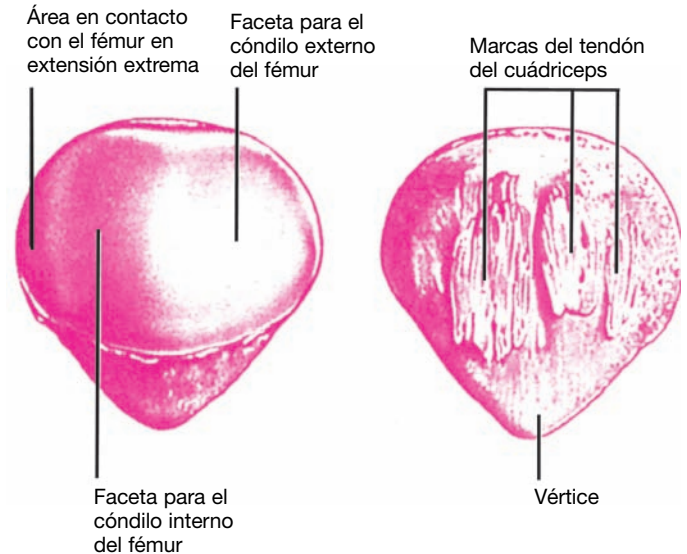


Figura 13.17. Caras anterior y posterior de la rótula derecha (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

El borde superior grueso de la rótula permite la inserción del cuádriceps crural (recto anterior y vasto intermedio). Los bordes interno y externo proporcionan respectivamente inserciones para los tendones de los vastos interno y externo (conocidas como retináculos rotulianos interno y externo). El retináculo externo también posee inserciones provenientes del tracto iliotibial.

La superficie anterior convexa permite el paso de los vasos sanguíneos y está separada de la piel por una bolsa prerrotuliana, y además está cubierta por fibras del tendón del cuádriceps. Éstas se unen luego distalmente con fibras superficiales del ligamento rotuliano, con mayor precisión, una continuación del tendón del cuádriceps.

La superficie articular posterior oval de la rótula es suave y está cruzada por un reborde vertical que divide el área articular patelar en dos facetas, interna y externa (ésta más grande). Aproximadamente un 30% de las rótulas presentan asimismo una segunda cresta vertical que separa la faceta interna de una tercera faceta «impar», el borde interno extremo de la rótula que entra en contacto con el cóndilo femoral interno en flexión extrema. Estas facetas, así como los rebordes, están bien cubiertos por cartilago articular. El ligamento patelar se fija distalmente a un vértice rugoso; una almohadilla infrarrotuliana grasa cubre el área entre el vértice rugoso y la superficie articular.

La superficie distal de la rótula es el punto de inserción del ligamento rotuliano. El ligamento proviene del tendón del cuádriceps crural, que continúa desde la rótula para fijarse a la porción superior de la tuberosidad tibial. Se fusiona con la cápsula fibrosa en los retináculos interno y externo. El ligamento está separado de la membrana sinovial por una almohadilla grasa y de la tibia por una bolsa.

La articulación es irrigada por:

- las ramas geniculares descendentes de la arteria femoral,

- las ramas articulares superior, media e inferior de la arteria poplítea,
- las ramas recurrentes anterior y posterior de la arteria tibial anterior,
- la arteria peronea circunfleja,
- la rama descendente de la arteria femoral circunfleja externa.

Movimientos rotulianos

La rótula es capaz de efectuar diversos movimientos debidos principalmente a su pequeña superficie articular (en comparación con la superficie femoral asociada), su falta de congruencia y las diversas direcciones de la tensión proveniente de las fibras del cuádriceps. Cuando la rodilla está completamente extendida, la rótula queda suspendida frente al fémur, con contacto pobre o nulo entre las superficies articulares. Al flexionarse la articulación femorotibial, la rótula se asienta entre los cóndilos femorales y se desliza bajando por el fémur (flexión patelar), finalizando en flexión completa al presentar su superficie articular hacia arriba (mirando hacia el extremo distal del fémur). Durante este curso de deslizamiento distal puede haber una inclinación patelar en sentidos medial o lateral (rotación alrededor de un eje vertical) (Figura 13.18), dependiendo de la forma de los cóndilos femorales, a la que debe adecuarse en su curso. La rótula también puede desviarse en sentido medial o lateral, creando más arrastre en las facetas articulares correspondientes. Cuando la tibia rota en sentidos medial o lateral, también la rótula puede exhibir rotación medial y lateral sobre un eje anterior/posterior, siendo tironeada hacia la rotación por la tibia por vía del ligamento rotuliano (Figura 13.19).

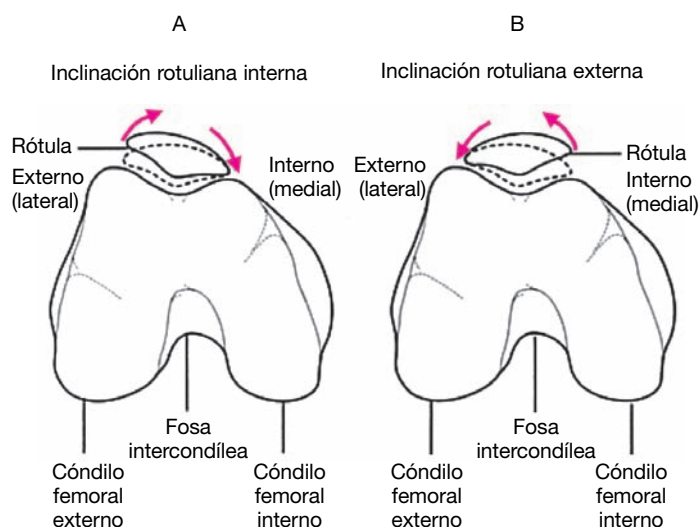


Figura 13.18. Inclinaciones rotulianas A) interna y B) externa, vistas desde el extremo distal del fémur. La línea de puntos muestra la posición normal; no se ilustran las inclinaciones superior e inferior (adaptado de Levangie y Norkin, 2001).

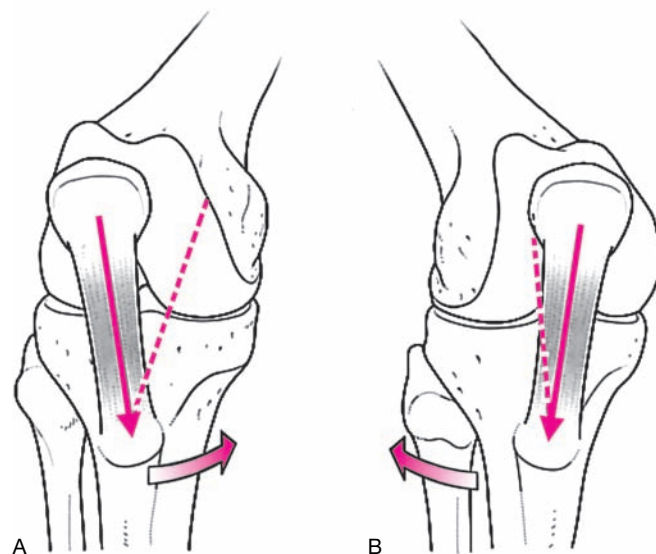


Figura 13.19. Rotaciones rotulianas A) interna (medial) y B) externa (lateral), indicando las flechas la rotación de la tibia (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

Levangie y Norkin (2001) señalan que «el fracaso de la rótula en deslizarse, inclinarse, rotar o desviarse apropiadamente puede producir restricción de la amplitud del movimiento de la articulación de la rodilla, inestabilidad de la articulación femororrotuliana o a dolor causado por la erosión de las superficies femororrotulianas».

Una fuerza que contribuye enormemente a llevar la rótula fuera de su trayecto normal, con lo que produce presiones excesivas sobre aspectos particulares de las superficies facetarias, es la acción desequilibrada de los músculos cuádriceps. El alineamiento del cuádriceps al arrastrar la rótula a través de los cóndilos femorales se denomina ángulo Q. Cuando éste es exagerado, el vasto interno oblicuo es responsable del alineamiento horizontal de la rótula, impidiéndole ser llevada en sentido externo. El resultado último de la debilidad de esta porción del cuádriceps o de la hipertrofia del vasto externo, en particular en presencia de un ángulo Q elevado, es obviamente un recorrido patelar desequilibrado.

DISFUNCIÓN DE TEJIDOS BLANDOS Y ARTICULAR Y PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN

En todo el cuerpo, los cartílagos son avasculares, alinfáticos y aneurales. Puesto que el cartílago está exento de innervación, la lesión no será apreciada hasta que surja una reacción sinovial. La membrana sinovial se halla innervada, por lo que transmite nocicepción. El dolor puede ser experimentado asimismo cuando el cartílago ha quedado sujeto a una degeneración suficiente como

para exponer el hueso subyacente, que también está innervado y transmite dolor. En consecuencia, la alteración estructural del cartílago puede tener lugar aunque el paciente ignore absolutamente la lesión (Cailliet, 1992).

Algunas causas clave de lesión de los tejidos blandos de la rodilla son las siguientes:

- Traumatismo por impacto directo, por ejemplo deportes de contacto o golpes en la rodilla en caso de accidentes de tráfico (AT).
- Levy (2001) sugiere que la mayor parte de las heridas de tejidos blandos padecidas por la rodilla provienen de acciones que producen un brazo de palanca excesivo en la articulación de la rodilla, «en particular aquellas actividades que incluyen giros, desaceleración rápida o toma de contacto con el suelo tras un salto».
- Las lesiones ligamentarias son inevitables si las fuerzas tensiles aplicadas a la rodilla exceden el tono intrínseco de los ligamentos.
- Pueden producirse lesiones reversibles cuando están implicadas fuerzas de baja intensidad (de externo a interno). Cuando se aplican cargas pesadas puede instalarse una rotura irreversible de las fibras ligamentarias.
- Los golpes en valgo son habituales; producen su mayor daño cuando la articulación de la rodilla ya se halla en rotación externa completa, dado que en esta posición se estiman diversos ligamentos. Los impactos resultantes, en los que las fuerzas provenientes de la cara externa de la rodilla toman un sentido medial, pueden incluir desgarros del LCI y lesiones de la cara posterointerna de la cápsula y del LCA (lo que se conoce como tríada de O'Donahue) (Levy, 2001).
- Las lesiones de la rodilla en varo pueden producir varios problemas, según la posición de la rodilla en ese momento.
- Si la rodilla se encuentra en posición neutra en el momento en que se aplica una fuerza desde la cara externa (en sentido medial), es probable la lesión del LCE, el tracto iliotibial y/o el bíceps femoral.
- En cambio, si la rodilla es extendida y tensionada por un intento de rotación interna en el momento de un fuerte esfuerzo en varo, pueden resultar lesionados el LCE, el LCA, el LCP y la región posterolateral de la cápsula.
- La tensión en varo de la rodilla flexionada esforzada asimismo por una rotación interna (inapropiada) tiende a producir lesión en el LCE, así como en la «porción posterolateral de la cápsula y/o el menisco externo y, en caso extremo, alteración del LCP» (Levy, 2001).
- Es probable que los traumatismos que incluyen movimientos rotacionales causen desgarros meniscales.
- Los ligamentos cruzados pueden ser lesionados cuando se aplican fuerzas de hiperextensión extrema.
- Respecto a golpes con rotura de los ligamentos cruzados, el ligamento lesionado dependerá de qué hueso es impelido en dirección posterior o anterior. La rotura del LCA, una de las más frecuentes y graves entre las lesiones de la rodilla, puede tener su origen en diversas causas, como, por ejemplo, golpes sobre el fémur con dirección posterior que hiperextienden la rodilla y empujan el fémur hacia atrás sobre la meseta tibial fija, un grado excesivo de hiperextensión no forzada de la rodilla o fuerzas intensas de desaceleración aplicadas al fémur mientras la tibia sigue moviéndose hacia

delante. La lesión del LCA puede producirse de forma aislada o junto con otras lesiones de la rodilla, en particular desgarros de los meniscos o del LCI.

- Los desgarros del LCP son el resultado habitual de caídas sobre una rodilla flexionada, con impacto sobre la tibia, a la que se arroja hacia atrás, o de recibir un golpe directo en la superficie anterior de la tibia (como, por ejemplo, en un AT). Las lesiones del LCP rara vez se presentan aisladas, y es probable que comprometan otras estructuras de la rodilla.
- Las intervenciones quirúrgicas, como, por ejemplo, la artroplastia, producen traumatismos mayores de los tejidos blandos de la rodilla, exigiendo a veces la manipulación bajo anestesia (Cuadro 13.5).
- Si hay un derrame marcado, dolor intenso y/o espasmo muscular, puede estar enmascarada una inestabilidad subyacente de la articulación de la rodilla.
- Todos los pacientes con lesiones de la rodilla deben ser examinados respecto a la extensión activa de la rodilla. Levy (2001) explica que en cerca de la mitad de los pacientes la rotura del tendón del cuádriceps se diagnostica al principio erróneamente y que «el diagnóstico demorado de una disrupción del aparato extensor puede producir contracturas de los músculos afectados, alterando la posibilidad de una reparación quirúrgica posterior de la lesión».
- Si el desgarro meniscal queda sin diagnosticar, puede desarrollarse una artrosis crónica de la articulación de la rodilla.
- Si un ligamento colateral externo desgarrado no es suturado, puede producirse una formación cicatrizal masiva durante la curación, capaz de afectar las propiedades funcionales del ligamento (Cailliet, 1996).

PRECAUCIÓN. Es importante observar que en tanto las lesiones importantes de la rodilla a menudo hacen imposible la carga de peso, la posibilidad de caminar no descarta un probable trastorno interno grave de la rodilla. De modo similar, la ausencia de derrame articular no excluye la posibilidad de una lesión interna grave.

Esguinces y distensiones de rodilla

Un esguince consiste en el estiramiento o el desgarro de segmentos no contráctiles, como los ligamentos o la cápsula articular. En la articulación de la rodilla, los esguinces de los ligamentos colaterales son relativamente comunes.

La entorsis ligamentaria tiene lugar cuando la fuerza física impuesta al tejido ligamentario excede la tensión normal y posiblemente sobrepase la resistencia normal del tejido, sin causar deformación o lesión del ligamento. Usualmente incluye también el estiramiento o la sección en el curso de músculos o tendones lesionados por la aplicación de fuerza. La entorsis también puede ser causada por demasiado esfuerzo o por uso excesivo, y puede tener lugar en huesos y en tejidos blandos.

De acuerdo con Levy (2001), los esguinces ligamentarios pueden clasificarse según el grado de alteración:

- *Esguince de grado I.* Hay estiramiento pero no desgarro del ligamento, existiendo dolor local a la palpación, edema mínimo y una inestabilidad carente de importancia du-

rante la prueba de esfuerzo. Las pruebas de movimiento muestran un punto final firme. El tratamiento tiene lugar por medio del protocolo RICE. (Bonica, 1990, presenta una descripción ligeramente diferente: «“Distensión” es el término utilizado para referirse a un cuadro en que una fuerza física impuesta al tejido ligamentario posiblemente exceda a la producida por la tensión normal, sin causar deformación o daño al ligamento, siguiéndole usualmente la recuperación fisiológica.»)

- *Esguince de grado II.* Hay desgarros parciales de los ligamentos, apareciendo dolor local a la palpación moderado e inestabilidad leve en la prueba de esfuerzo, con incapacidad moderada. Sigue habiendo un punto final firme al final de la amplitud de movimiento. La atención inicial exige algún tipo de aparato ortopédico, yeso o sostén para proteger la articulación, seguido de tratamiento manual conservador y protocolos de rehabilitación.

- *Esguince de grado III.* Implica desgarrado completo, con incomodidad durante la manipulación pasiva y edema variable (de insignificante a marcado). Es probable que haya una clara inestabilidad en la prueba de esfuerzo (y un punto final blando). Los esguinces de grado III casi siempre incluyen asimismo desgarros de la parte posterior de la cápsula y requieren varios meses de sostén mediante el uso de un aparato ortopédico, con terapia manual y rehabilitación.

Pronóstico de los esguinces

- La mayoría de los esguinces de ligamentos laterales de grados I y II curan en un período de 4 a 6 semanas, requiriendo tratamiento rehabilitador conservador. La recurrencia es probable, y las molestias o el dolor crónicos no son inusuales.

- Los esguinces de ligamentos laterales de grado III requieren 3 meses o más con sostén (aparato ortopédico) y tratamiento manual.

Signos dolorosos característicos

- El dolor en la cara anterior de la rodilla que da comienzo de forma brusca, con imposibilidad de cargar peso, sugiere lesión del mecanismo de los extensores.

- Si el dolor es agudo y se localiza en las regiones interna o externa de la articulación de la rodilla, puede sospecharse una lesión ligamentaria y/o meniscal.

- El dolor de origen reciente localizado en el ángulo posterointerno de la rodilla sugiere un desgarrado del menisco interno o la expansión o la rotura de un quiste poplíteo (de Baker).

- El dolor crónico que empeora por la noche puede ser resultado de un tumor.

- La bursitis/tendinitis puede producir molestias crónicas y bilaterales, que empeoran al incorporarse o caminar después de estar sentado y son provocadas por el uso prolongado.

- Considerando las evidencias presentadas por Travell y Simons (1992), se tendrá en cuenta en qué grado el dolor de rodilla (o de otros cuadros dolorosos) se origina en la actividad de puntos gatillo miofasciales o es exacerbado por ellos.

Tumefacción y derrame macroscópicos

(Figura 13.20)

- Si el derrame se inicia en el lapso de las 6 horas siguientes a una lesión, se sospecharán el desgarrado de un ligamento cruzado, una fractura articular o una luxación de rodilla.

- Si el derrame se presenta retardado, es posible la lesión meniscal.

- Levy (2001) informa que «casi la mitad de los pacientes que presentan rotura aguda de un ligamento experimenta edema localizado en el sitio de la lesión».

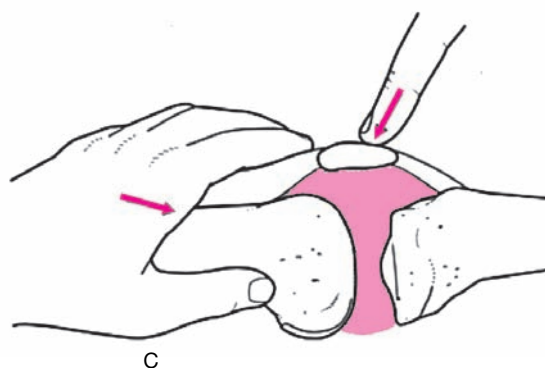
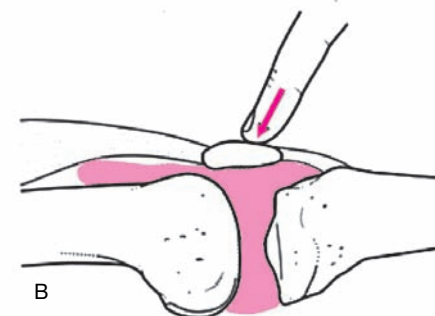
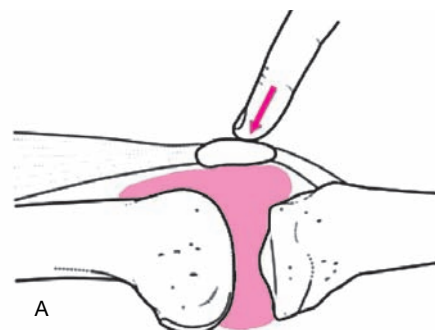


Figura 13.20. Prueba del bamboleo para los derrames. A. La presión directa no causa bamboleo, si bien el líquido puede no ser obvio. B. Habiendo apenas una pequeña cantidad de líquido, éste puede dispersarse hacia arriba y abajo, con lo que el examen produce resultado negativo. C. La presión aplicada proximalmente a la rótula dispersa el líquido en sentidos medial y lateral, lo que da por resultado una prueba de bamboleo positiva para la presencia de líquido o sangre (adaptado con permiso de Cailliet, 1996).

- Lleva a confusión que los desgarros ligamentarios o capsulares completos puedan producir sólo una tumefacción de pequeña cuantía.
- Pueden observarse tumefacciones localizadas en casos de bursitis prerrotuliana, modificaciones meniscales quísticas, quiste poplíteo o aneurisma de la arteria poplíteica.
- El derrame puede distorsionar la imagen observada en las radiografías.

Aspiración de líquido en la rodilla

- La articulación de la rodilla es uno de los sitios en que más fácilmente se puede aspirar líquido.
- La aspiración puede utilizarse para confirmar un diagnóstico, por ejemplo de sepsis o artritis inflamatoria, así como para el alivio del dolor debido a tumefacción.
- La rodilla puede contener 50 ml de líquido o más.
- La aspiración de sangre sugiere un desgarro ligamentario (LCA, LCP), fractura osteocondral, desgarro meniscal periférico o dislocación de la rótula.
- La observación en el aspirado de glóbulos de grasa sugiere fuertemente una fractura intraarticular.
- Si bien es inusual, la infección y la hemartrosis son complicaciones conocidas después de una aspiración.

TRASTORNOS COMUNES (O COMÚNMENTE MENCIONADOS) DE LA RODILLA

Síndrome doloroso femororrotuliano (SDFR): problemas de recorrido

En la explicación que se brinda en el Cuadro 13.3 acerca de los procedimientos de vendaje para el tratamiento del SDFR se sugiere que el recorrido patelar inapropiado es un mecanismo común en el desarrollo de la rodilla dolorosa.

Liebenson (1996) sostiene que en los procesos en que se desarrolla una disfunción cuadricepsal o femororrotuliana («rodilla del corredor») o una tendinitis rotuliana («rodilla del saltador»), están habitualmente implicados los trastornos de recorrido. Propone que en su mayoría los trastornos de recorrido «son resultado de un desequilibrio entre el cuádriceps y los músculos isquicrurales... [y que] ... pueden atribuirse también al recorrido lateral de la rótula, causado por un TFL hiperactivo que sustituye a un glúteo mediano débil».

Lowe (1999) explica el recorrido como sigue:

La rótula presenta en su parte baja una cresta que corre de arriba abajo. Durante los movimientos de extensión, la rótula se traslada en sentido superior. Cuando la rodilla se mueve en flexión, la rótula se traslada hacia abajo. El reborde que se encuentra en su porción inferior ayuda a que al trasladarse efectúe este recorrido entre los cóndilos femorales correctamente... Sin embargo, en muchas ocasiones esto no sucede.

La contracción del cuádriceps tiende a tirar de la rótula lateralmente cuando durante la extensión de la rodilla ella hace su recorrido hacia arriba. Tal tendencia es resistida por el vasto interno oblicuo (VIO). Si el VIO presenta debilidad y esta situación se combina con un tironeo excesivo hasta la

Cuadro 13.2. Artroscopia

La artroscopia de la rodilla presenta una morbilidad muy baja, comporta una rápida recuperación, es económica y extremadamente no invasiva en comparación con los métodos de reparación quirúrgica utilizados antes (artrotomía) en los trastornos internos de la rodilla, como lesiones de los ligamentos cruzados y fracturas intraarticulares menores. Los procedimientos son comúnmente empleados usando sólo anestesia local, aun cuando muchos cirujanos prefieran la anestesia general.

El uso de fibra óptica, sistemas de vídeo e instrumentos delicados ha dado lugar a que estos procedimientos brinden una mayor exactitud diagnóstica, así como beneficios económicos y otros, haciendo que la artroscopia se transforme en el tipo más común de procedimiento ortopédico en los países desarrollados.

El acceso a la articulación se logra habitualmente al lado del borde externo del tendón rotuliano, aproximadamente 2 cm por encima de la meseta tibial, evitando el menisco, si bien pueden utilizarse otras puertas de entrada. Como regla general, por una vía de ingreso diferente se inserta un sistema de irrigación que distiende y limpia la articulación en el momento de la inserción inicial del artroscopio.

Pueden usarse diferentes instrumentos para una inspección general y para investigar en los ángulos o en recesos difíciles, así como para restricción y remoción de desechos y tejidos dañados.

En la rodilla puede haber diversas estructuras atípicas y fijaciones anormales (como en todas las demás regiones corporales) y en ocasiones (rara vez) ciertas estructuras, como el ligamento cruzado anterior, pueden estar ausentes por completo, lo que hace que la inspección del interior de la rodilla sea esencial antes de dar comienzo a intervenciones terapéuticas.

La *Anatomía de Gray* (1995) informa:

La cirugía artroscópica tiene relativamente pocas complicaciones. Una serie prospectiva de más de 10.000 intervenciones reveló en particular dos complicaciones de base anatómica (Small, 1992).

- *En primer lugar, una hemartrosis postquirúrgica suficiente como para requerir aspiración o evacuación fue la complicación más frecuente, habiéndose presentado en el 1% del grupo.*

Probablemente esta complicación es resultado de la liberación retinacular externa: la división de la arteria articular superior externa es la causa de la hemorragia. Esta complicación puede evitarse si el vaso es apropiadamente asegurado bajo visión durante la cirugía.

- *En segundo término, la introducción de la reparación meniscal, adecuada en algunos desgarros periféricos en pacientes jóvenes, trajo consigo un notorio incremento de las complicaciones neurovasculares. El nervio peroneo común es particularmente vulnerable cuando se sutura el asta posterior del menisco externo con agujas largas que se pasan desde dentro de la articulación de la rodilla hacia fuera. La experiencia y las mejores técnicas quirúrgicas han reducido en alto grado estas complicaciones (Bach y Bush-Joseph, 1992).*

desviación, por ejemplo si el TFL está acortado y tenso, la eficacia del recorrido se perderá.

Liebenson dice que otros problemas musculares habituales relacionados con este tipo de disfunción de la rodilla son: tensión de TFL, flexores de la cadera, gastrocnemio y sóleo, músculos isquicrurales, aductores y piriforme, así como debilidad de los músculos isquicrurales y el glúteo mediano (véase la descripción de los músculos posturales y fásicos en el Capítulo 1). El autor sugiere la evaluación de una posible disfunción del pie, así como exámenes como la prueba de abducción de la cadera (Figura 11.17, pág. 322). Esta prueba evalúa (entre otras cosas) la eficacia relativa del glúteo mediano, que de estar debilitado causará la mayor involucración del TFL, lo que a su vez reducirá la eficacia del recorri-

Cuadro 13.3. Vendaje funcional (*taping*) de sostén y propioceptivo para la rodilla

El vendaje funcional o *taping* es una modalidad terapéutica ampliamente utilizada de la que las investigaciones han demostrado que mejora el funcionamiento en rodillas lesionadas, con beneficios duraderos bastante después de retirar el vendaje (Perlau *et al.*, 1995). Tras el éxito obtenido con el vendaje funcional de tobillos para aumentar su estabilidad y de rodillas para mejorar la función femororrotuliana (Ernst *et al.* 1999; Gerrard, 1998; Refshauge *et al.* 2000), el uso del vendaje funcional se ha extendido al tratamiento y la rehabilitación de la disfunción de hombros y columna vertebral. Señala Morrissey (2001):

El taping puede usarse para ejercer influencia directa sobre el dolor descargando tejidos miofasciales y/o neurales irritables. También puede utilizarse de modo indirecto para modificar el dolor asociado con patrones motores deficitarios identificados. Estos efectos son mediados esencialmente de forma propioceptiva... El tratamiento del dolor femororrotuliano por medio del taping ha sido crecientemente investigado en la literatura y descrito en otro lugar (McConnell, 1996), presentando evidencias del control tanto mecánico como motor que el taping ejerce sobre el movimiento femororrotuliano y sus síntomas.

Diversas teorías se han expuesto para explicar los resultados clínicos obtenidos por el vendaje funcional.

Posibles mecanismos

Respuesta propioceptiva

De acuerdo con Kneeshaw (2002): «Se dice que el vendaje funcional estimula las vías neuromusculares mediante una retroalimentación aferente aumentada a partir de los receptores cutáneos, los que con un reentrenamiento experto pueden facilitar una respuesta neuromuscular más apropiada (Parkhurst y Burnett, 1994; Perlau *et al.* 1995; McNair *et al.* 1995).» Así por ejemplo, Morrissey (2001) informa que «las investigaciones recientes sugieren que en una articulación de tobillo normal la facilitación del ingreso cutáneo de información propioceptiva por medio del vendaje funcional es efectiva para mejorar la velocidad de reacción y la conciencia posicional (Robbins, 1995; Lohrer, 1999). Asimismo, existen ciertas evidencias de que cubrir la rótula con un vendaje funcional puede tener influencia sobre el comienzo relativo de la actividad del vasto externo y el vasto interno oblicuo durante la activación del cuádriceps (Gilleard, 1998). El proceso puede ser mediado por la piel.

Respuesta mediante «biorretroalimentación» (biofeedback)

Indica Morrissey (2001) que «la cinta se aplica de forma tal que mientras la zona corporal se sostiene o mueve en la dirección o el plano deseados hay una tensión escasa o nula. En consecuencia, los tejidos desarrollarán más tensión cuando haya movimiento fuera de estos parámetros. Tal tensión será sentida en conciencia, estimulando así al paciente para que corrija el patrón motor. A lo largo del tiempo y con suficiente repetición y retroalimentación, estos patrones pueden transformarse en componentes aprendidos de los engramas motores para determinados movimientos. El proceso representa por consiguiente una biorretroalimentación propioceptiva mediada por la piel».

Respuesta biomecánica

Los efectos mecánicos implican una relocalización de las articulaciones de manera tal que aumenta la estabilidad o se alteran las relaciones entre longitud y tensión, con el fin de aproximarse a una postura musculoesquelética ideal o a un mejor patrón motor (Gerrard, 1998; Kibler, 1998; Kneeshaw, 2002).

- Si el *taping* se aplica para sostener un músculo inhibido (hipoactivo, «débil») en posición acortada, habrá una desviación de la curva de longitud - tensión a la izquierda, permitiendo un mayor desarrollo de fuerza dentro de la amplitud del movimiento por una superposición optimizada de actina y miosina durante el ciclo de los puentes cruzados. Esto estimulará el aumento de la fuerza en músculos previamente inhibidos.

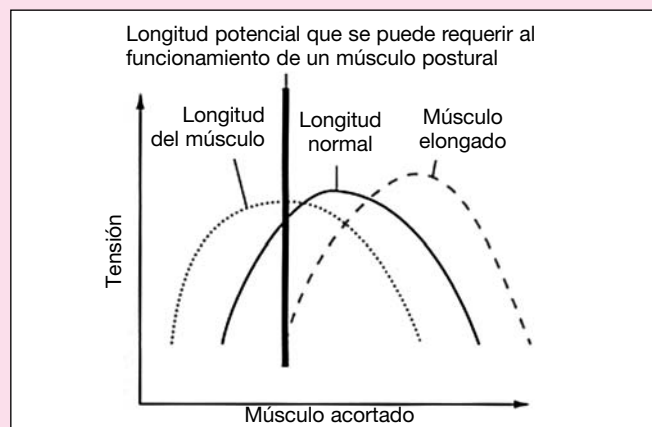


Figura 13.21. Curvas de longitud - tensión. Si bien el músculo en elongación tiene la capacidad para generar más fuerza, los músculos posturales frecuentemente necesitan generar la mayor fuerza en posiciones incluidas en la amplitud del movimiento, en cuyo caso a menudo es deseable que sean relativamente cortos (reproducido con permiso de Morrissey, *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2000; 4[3]:190).

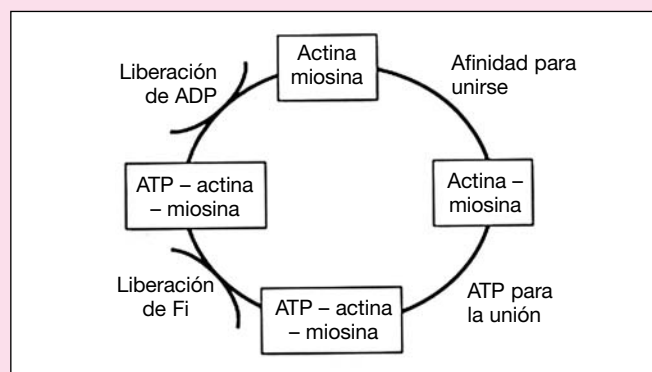


Figura 13.22. Ciclo de los puentes cruzados. Las proteínas motoras primarias del músculo, actina y miosina, tienen afinidad natural por su combustible, el ATP (adenosintrifosfato), y lo hidrolizan, liberando en primer lugar fosfato inorgánico (Fi) y luego adenosindifosfato (ADP). Cada una de las etapas del ciclo de los puentes cruzados se halla en equilibrio y puede cambiar de dirección, dependiendo de diversos factores, entre ellos la fase de la acción proteica, el grado de superposición de las cadenas de actina y miosina (y por consiguiente el número de puntos de unión disponibles) y la cantidad de unidades motoras reclutadas y coordinadas (reproducido con permiso de Morrissey, *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2000; 4[3]:190).

- Señala Morrissey (2001): «De manera similar, si el vendaje funcional puede aplicarse de forma que un músculo relativamente corto e hiperactivo sea mantenido en posición elongada, habrá una desviación de la curva de longitud - tensión a la derecha y menor desarrollo de fuerza, por una menor superposición de actina y miosina durante el ciclo de los puentes cruzados en el punto de la amplitud de movimiento de la articulación en que se requiere que el músculo opere». Esto estimulará una actividad reducida en músculos posturales hiperactivos y aumentará el tono en los antagonistas inhibidos (Chaitow, 2000) (Figuras 13.21 y 13.22).

Por otra parte, es probable un efecto placebo (Hume y Gerrard, 1998). (Continúa)

Cuadro 13.3. Vendaje funcional (*taping*) de sostén y propioceptivo para la rodilla (continuación)**¿Vendaje funcional como una forma de liberación posicional**

Pese a estas hipótesis a menudo atractivas, sigue habiendo desacuerdo en la literatura (ver más adelante) acerca de cómo el vendaje funcional contribuye en verdad a la mejoría del paciente (Alt *et al.* 1995; Ernst *et al.* 1999; McNair *et al.* 1995; Powers *et al.* 1997; Refshauge *et al.* 2000). Se sugiere asimismo que los principios terapéuticos implicados en las técnicas de liberación posicional (véanse el Capítulo 9 de este volumen y Volumen 1, Capítulo 10) pueden ser responsables de por lo menos parte del éxito de este abordaje, ya que, durante un cierto período, los tejidos son «descargados», en verdad puestos en sus posiciones de «comodidad» o «facilitación» (Chaitow, 2001; Morrissey, 2001).

Observaciones clínicas

Dado que existen diversas posibilidades de vendaje funcional en el tratamiento de los problemas de la rodilla, un primer paso esencial es haber llegado a un diagnóstico correcto, si es posible incluyendo los factores causales pertinentes. Si la aplicación del *taping* elegida inicialmente da un resultado beneficioso, se debe volver a aplicar junto con el tratamiento y la ejercitación correspondientes, hasta la desaparición de los síntomas o el logro del patrón motor deseado, ya sin vendaje funcional (Morrissey, 2000).

Vendaje funcional rotuliano en el tratamiento del SDFR

Crossley *et al.* (2000) han descrito el vendaje funcional rotuliano en el tratamiento del SDFR, una afección común tanto en contextos deportivos como en la población en general, de etiología y patogenia desconocidas (Baquie y Brukner, 1997). Este proceso puede incluir o no una osteocondromalacia rotuliana verdadera, que conduce a la degeneración del cartilago en la parte baja de la rótula (Lowe, 1999). (Nota. La condromalacia patelar se desarrolla en otro lugar de este mismo capítulo).

Un síntoma del SDFR es el dolor en la región anterior de la rodilla y/o alrededor de la rótula, provocado o aumentado por lo general por estar sentado durante períodos prolongados, por subir escaleras o por actividades que incluyan acucillarse.

Entre los factores etiológicos propuestos como productores de tensión exagerada en la articulación femororrotuliana se encuentran (Merchant, 1988):

- Desplazamiento lateral de la rótula, posiblemente como resultado de una pobre función del VIO.
- Tono excesivo o acortamiento de las estructuras externas de tejidos blandos (tracto iliotibial, vasto externo).
- Mal alineamiento de las estructuras óseas.

Para mejorar el alineamiento de la rótula en el tratamiento del SDFR se han utilizado varios enfoques terapéuticos, entre ellos:

- Movilización de la rótula.
- Reentrenamiento específico del VIO y general del cuádriceps.
- Identificación y estiramiento de estructuras de tejidos blandos acortadas.
- Vendaje funcional de la rótula.
- Sostén ortopédico apropiado con centro en una posible etiología proveniente del pie.

Los protocolos originales de vendaje funcional para el SDFR fueron desarrollados por McConnell (1986), cuyos métodos fueron ampliamente utilizados (y modificados) más tarde, sobre todo en Australia.

Puede ser necesaria una serie de aplicaciones de *taping* para lograr el alivio del dolor en el SDFR o modificar desalineaciones rotulianas, incluyendo un deslizamiento lateral excesivo, inclinación lateral, inclinación posterior o rotación hacia el polo inferior y/o exagerada (McConnell, 1996). Además de intentar corregir estos malos alineamientos, el vendaje funcional también puede utilizarse

para descargar estructuras dolorosas o inhibir la hiperactividad del vasto externo. Según Crossley *et al.* (2000):

La elección de las técnicas de taping se basa parcialmente en la evaluación del alineamiento rotuliano y en parte en el logro de la reducción del dolor. Las combinaciones apropiadas de vendajes funcionales disminuirían el dolor del paciente en por lo menos el 50% durante actividades provocadoras de dolor, para lo cual se requerirían diversas aplicaciones.

El resultado ideal es aquel en el que el paciente puede realizar ejercicios rehabilitadores (particularmente destinados a un funcionamiento mejorado del cuádriceps) y llevar a cabo sus actividades cotidianas de forma relativamente libre de dolor. «Idealmente, la cinta se lleva todo el día todos los días, en especial en los estadios tempranos del tratamiento, continuando hasta que el paciente no presente dolor. Se aconseja a los pacientes quitar la cinta, volviendo a aplicarla si se presenta nuevamente el dolor debido al SDFR» (Crossley *et al.*, 2000).

Pese al indudable éxito logrado clínicamente mediante los métodos de *taping* en el tratamiento del SDFR, la revisión global efectuada por Crossley *et al.* (2000) no ha podido identificar los mecanismos por los cuales se llega a la mejoría. Extraen la siguiente conclusión:

El vendaje funcional rotuliano puede afectar el alineamiento de la rótula, funcionamiento del cuádriceps o la capacidad de la articulación femororrotuliana de oponerse a las fuerzas de reacción articulares, pero no se sabe si estos efectos son causas o consecuencias del dolor debido al SDFR... Si bien se requieren investigaciones para identificar los mecanismos que expliquen estos efectos de la cinta rotuliana, se puede utilizar con confianza como un auxiliar seguro y barato de un programa de rehabilitación en el tratamiento del SDFR.

Principios del vendaje funcional (adaptado de Morrissey, 2001)

Es esencial tener claridad acerca de los objetivos del *taping* para asegurar resultados óptimos. ¿Qué tejidos deben ser «descargados»? ¿Qué tejidos deben ser movilizados? ¿Qué tejidos deben ser inhibidos?

- Se prepara la piel quitando las grasas superficiales y el vello corporal.
- Se colocan los tejidos (por ejemplo, la rótula) en la posición deseada.
- Se aplica una cinta de malla hipoalérgica, sin tensión.
- Se aplica luego una cinta firme de óxido de cinc, con poca tensión, para descargar los tejidos afectados o para reposicionar estructuras; a continuación se reevalúa el movimiento para estudiar el efecto de la intervención.
- Pueden aplicarse más tarde otras cintas, según necesidad.
- El vendaje funcional se mantiene en su posición hasta que el paciente ha aprendido a controlar activamente el movimiento en la forma deseada; o los ejercicios de rehabilitación han alcanzado la meta final deseada de reentrenamiento de las funciones o retonificación de la musculatura debilitada; o los efectos sobre los síntomas (como la reducción del dolor) se mantienen cuando el *taping* ya no se usa, lo cual puede requerir horas o días. Morrissey (2001) sugiere su remoción después de 48 horas, con reaplicación si es necesario.

Reacciones cutáneas

La aparición de respuestas cutáneas puede deberse a una reacción alérgica, a una erupción ardorosa o a que la cinta concentra demasiada tensión en una zona determinada. Las erupciones ardorosas tienden a localizarse en el área bajo la cinta y se reducen con rapidez. Las reacciones alérgicas son más irritantes y difundidas y deben tratarse con gran precaución, ya que es probable que la reaplicación dé lugar a una reacción más grave, dada la sensibilización inmune.

do rotuliano, siendo el dolor de rodilla un probable resultado final.

«La clave consiste en no esperar hasta que la lesión cartilaginosa o meniscal tenga lugar, o que los cirujanos practiquen sus procedimientos de liberación lateral». Por el contrario, se recomiendan programas de rehabilitación que incluyan ejercicios de cadena cerrada como cucullas y lanzamientos, aunque sólo si son indolores (Tipper, 1992). Si la ejecución de estos ejercicios resulta dolorosa (probablemente debido a problemas en el recorrido rotuliano), «estire los músculos del muslo, inicie el entrenamiento del equilibrio propioceptivo sensorial y facilite el glúteo mediano»; más tarde, cuando puedan efectuarse cucullas y lanzamientos sin dolor, comience con ellos «y [luego] gradualmente incremente la profundidad de la flexión de la rodilla».

Los autores concuerdan con esta técnica, pero agregarían la necesidad de evaluación (y de ser apropiado de tratamiento) de los patrones posturales globales que podrían estar comprometidos, así como de los puntos gatillo miofasciales posiblemente involucrados, en el mantenimiento de la tensión en el TFL y la debilidad del glúteo mediano.

Autotratamiento de la disfunción femororrotuliana

Baycroft (1990) observa que afecciones tales como el SDFR, la «rodilla del corredor», la «rodilla del cinéfilo» o la condromalacia rotuliana son con la mayor probabilidad «el resultado de microtraumatismos repetidos en el cartílago articular de la articulación femororrotuliana en presencia de influencias biomecánicas que predisponen al mal alineamiento de la rótula».

Como se observa en el Cuadro 13.3 (vendaje funcional), se distingue ahora entre condromalacia rotuliana y SDFR, implicando la primera un cierto grado de degeneración del cartílago por debajo de la rótula (Lowe, 1999). El SDFR es de etiología y patogenia desconocidas (Baquie y Brukner, 1997), y puede incluir o no a la condromalacia rotuliana verdadera.

Baycroft describe una secuencia de autotratamiento que requiere que el fisioterapeuta instruya y entrene al paciente, como sigue:

- El paciente está sentado en una silla, con la extremidad inferior a tratar extendida en la rodilla, pero relajada.
- El fisioterapeuta muestra al paciente cómo la rótula puede ser deslizada de modo fácil y suave (y sin dolor) en sentidos proximal, distal, medial y lateral. Debe recordarse que la rodilla ha de ser completamente extendida de forma pasiva para que el movimiento de la rótula pueda tener lugar.
- Es probable que algunas direcciones de deslizamiento sean más resistentes que otras, lo que es más probable al efectuar los deslizamientos en sentidos distal y medial.
- Una vez que el paciente ha aprendido a realizar estos movimientos deslizantes pasivos, el fisioterapeuta coloca la mano ipsolateral del paciente proximal al polo superior de la rótula, de modo tal que ésta sea sostenida por el primer espacio interdigital, sin comprimir la articulación femororrotuliana.
- Se pide al paciente entonces que contraiga suavemente el cuádriceps, atrayendo la rótula en sentido proximal, de modo que sea trabada y resistida por la mano. Este procedi-

miento debe ser completamente indoloro. En caso de dolor deben reducirse la contracción y el movimiento rotulianos al mínimo. «Si la maniobra continúa a demasiada distancia o demasiado vigorosamente, el proceso se verá agravado, más que aliviado».

- Se indica al paciente que efectúe el procedimiento, que implica deslizamientos proximales, distales, mediales y laterales, así como contracciones resistidas del cuádriceps, con una completa relajación entre contracciones hasta la barrera libre de dolor, repitiendo de 5 a 10 veces, de 3 a 6 series al día.
- El paciente debe incrementar gradualmente la amplitud (el grado de contracción y en consecuencia de movimiento de la rótula), permaneciendo sin embargo siempre en una zona libre de dolor y llevando a cabo siempre los movimientos traslatorios y las contracciones.

Continúa Baycroft: «Una vez que el paciente ha alcanzado un espectro completo de deslizamientos rotulianos activos e indolores [idealmente simétricos], se añade compresión alterando la prensión de manera tal que el polo superior de la rótula sea retenido por la palma de la mano. La secuencia [de deslizamiento y contracciones] se repite con compresión creciente hasta que el paciente quede asintomático.» *Nota.* Los deslizamientos mediales y distales son particularmente importantes para restaurar un recorrido equilibrado.

Sugiere Baycroft que el estiramiento pasivo de las estructuras acortadas, que se logra sobre todo mediante deslizamientos mediales y distales, así como la tonificación del cuádriceps, en especial del vasto interno oblicuo, movilizan y equilibran la rótula, reduciendo así al mínimo la irritación articular y removiendo rápidamente los síntomas.

Los autores proponen que este protocolo acompañe a otros métodos caseros (como las cucullas y los lanzamientos prescritos por Liebenson o el estiramiento de los músculos acortados, como por ejemplo el TFL), como parte de un abordaje global de afecciones disfuncionales de la rodilla tales como el SDFR.

Tendinitis del tendón rotuliano

Acompañando al SDFR puede haber inflamación activa del tendón rotuliano, mediante el cual el cuádriceps se fija a la rótula. Schiowitz (1991) observa que «el dolor puede presentarse en los polos rotulianos proximal o, con mayor frecuencia, distal». El dolor puede ser muy localizado y agravarse con la actividad, pero es improbable que haya tumefacción asociada. Son estrategias beneficiosas:

- Reducir la tensión tendinosa por medio de liberación del tono excesivo en el cuádriceps (sobre todo en el recto anterior) utilizando liberación miofascial, TNM, TLP, TEM y/o desactivación de puntos gatillo, así como en general aplicando los principios de normalización de los desequilibrios entre agonistas, antagonistas y sinergistas.
- Normalizar la función podal y los hábitos posturales y de marcha.
- Aplicar métodos nutricionales e hidroterapéuticos diseñados para ayudar a reducir la inflamación (ver Volumen 1, Capítulo 7).

Enfermedad de Osgood-Schlatter

Esta afección implica la inflamación de la tuberosidad tibial resultante de una tracción excesiva mediante el tendón rotuliano. Se alivia mediante reposo y reducción de la tensión producida por la tracción aplicada a la tuberosidad. Como en la tendinitis rotuliana (ver antes), entre las estrategias beneficiosas pueden incluirse:

- Reducir la tensión tendinosa por medio de liberación del tono excesivo en el cuádriceps (sobre todo en el recto anterior) utilizando TNM, TLM, TLP, TEM y/o desactivación de puntos gatillo, así como en general aplicando los principios de normalización de desequilibrios entre agonistas, antagonistas y sinergistas.
- Normalizar la función podal y los hábitos posturales y de marcha.
- Aplicar abordajes nutricionales e hidroterapéuticos diseñados para ayudar a reducir la inflamación (ver Volumen 1, Capítulo 7).

Condromalacia rotuliana

Si el escenario descrito acerca del SDFR en relación con el recorrido desequilibrado de la rótula durante la flexión y la extensión de la rodilla se transforma en un fenómeno regular y crónico, es probable que entre la cara interna de la rótula y las superficies condíleas surja un grado excesivo de fricción. A su vez, esto produce irritación y por último modificaciones degenerativas patológicas del cartílago, denominadas genéricamente condromalacia. En última instancia, esta situación puede conducir a una artritis. El dolor de rodilla durante la flexión y extensión de ésta (en gran parte como en el SDFR) es el síntoma de presentación más probable. Es posible que los síntomas sean agravados por el uso de escaleras. Puede haber cierto grado de crepitación sonora; el paciente puede sentir a ratos que la rodilla cede, en combinación con una debilidad aumentada del cuádriceps en general y del VIO en particular. Esta debilidad es probablemente acompañada por grados mensurables de atrofia, reduciéndose apreciablemente y con bastante rapidez la circunferencia del muslo (en unas pocas semanas puede verse un cambio marcado). La evaluación por medio de artroscopia (Cuadro 13.2) puede brindar evidencias definitivas de las modificaciones cartilaginosas. La prueba de compresión femorrotuliana constituye una herramienta de evaluación útil y simple para identificar la afección con precisión razonable.

Prueba de compresión femorrotuliana

- El paciente está sentado al borde de la camilla con las rodillas flexionadas.
- El fisioterapeuta (o el paciente) coloca una mano sobre la rótula, ejerciendo una ligera compresión; se indica al paciente que extienda la rodilla.
- La clara percepción de dolor y/o una crepitación áspera aluden fuertemente a una modificación degenerativa del cartílago, lo que sugiere condromalacia rotuliana.

Bursitis

Entre las características de la bursitis de la pata de ganso se incluyen la tumefacción de la cara medial de la rodilla, por debajo del espacio articular, con dolor intenso y localizado a la palpación. Éste es agravado por las contracciones del sartorio, grácil y semitendinoso.

Se atenderán terapéuticamente las disfunciones (acortamiento, debilidad, actividad de puntos gatillo) de cualquier inserción muscular, en particular las mediales. Se emplearán estrategias antiinflamatorias, sobre todo la hidroterapia.

Los métodos de TLP pueden brindar un rápido alivio, al modo de un primer auxilio (Cuadro 7.2, págs. 168 y 206 y también pág. 469).

Bursitis infrarrotuliana («rodilla de la criada»)

- La bolsa infrarrotuliana, entre la tibia y el ligamento rotuliano, está tumefacta, usualmente como resultado de un traumatismo localizado o de la presión ejercida por arrodillarse habitualmente.
- Por lo general no hay dolor.
- Esta bolsa se encuentra por fuera de la cápsula articular, por lo que la tumefacción no interfiere con el funcionamiento normal.
- La atención terapéutica debe centrarse en la reducción de la presión (arrodillarse) sobre la superficie, y drenaje linfático.

Quiste poplíteo (o de Baker) (asociado comúnmente con la bolsa del tendón del semimembranoso)

- Este derrame puede relacionarse con una artritis reumatoide activa. De ser así, puede extenderse a la pantorrilla.
- El quiste puede romperse inocentemente, causando dolor y dolor a la palpación que simulan una trombosis venosa profunda (Toghill, 1991).
- La tumefacción es usualmente indolora y poco importante, a menos que interfiera (por su tamaño) con el movimiento articular normal.
- En algunos casos el derrame se difunde a la articulación.

Primeros auxilios mediante liberación posicional en la rótula dolorosa

Sin que haya relación con la causa o las causas de dolor en la región rotuliana, usualmente es posible brindar alivio (a menudo sólo a corto plazo) mediante intervenciones seguras de liberación posicional, que pueden enseñarse a los pacientes para uso domiciliario. Este abordaje no trata las causas subyacentes de la afección, pero puede proporcionar alivio sintomático.

- Cuidadosamente se palpa la periferia de la rótula mediante ligera presión dirigida hacia su centro, a fin de descubrir cualquier área localizada de dolor a la palpación específico.
- Estando la rodilla en ligera extensión, se aplica presión sobre el punto doloroso a tratar, suficiente como para justifi-

car una puntuación de «10» para representar el nivel de la molestia.

- La rótula debe ser facilitada entonces levemente hacia el punto doloroso palpado, hasta notar la reducción del dolor informado.
- Se logran otras reducciones facilitando la rótula en sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario hasta que la puntuación sea «3» o menos.
- Se sostiene durante 90 segundos antes de soltar, volver a palpar y quizá tratar otro punto doloroso en la misma forma.

Artrosis (A) de la rodilla

Las mujeres se ven afectadas por la artrosis de rodilla más frecuentemente que los hombres; se estima que del 25% al 30% de las personas de 45 a 64 años de edad y el 60% de las de más de 65 años presentan una A radiográficamente detectable (Buckwalter y Lane, 1996), aun cuando muchas veces es asintomática. Dowdy *et al.* (1998) opinan que en las lesiones de rodilla los trasplantes de menisco y cartílago pueden evitar el desarrollo o la progresión de la artrosis.

Los síntomas más comúnmente asociados a una rodilla con A son la dificultad para usar escaleras y acucillarse. Los síntomas se relacionan usualmente con la actividad, empeorando al final del día. El dolor puede estar localizado en un compartimiento de la rodilla (interno, externo o femorrotuliano) o puede ser más difuso, asociándose con tumefacción intermitente o constante. Si entre los síntomas se presenta la queja acerca de una traba deben sospecharse un desgarramiento meniscal o un cuerpo suelto. Si la rodilla «cede», debe establecerse si ello se debe a dolor o a una inestabilidad mecánica real.

Examen físico

- Si el paciente con A muestra genu varo, es probable la implicación del compartimiento medial, en tanto el genu valgo indica modificaciones artríticas en la cara externa de la articulación de la rodilla (Cuadro 13.1).
- En comparación con la flexión máxima normal, de aproximadamente 120°, la amplitud de la flexión está limitada. La crepitación de la articulación femorrotuliana es habitual.
- Debe determinarse la estabilidad de la rodilla en los planos coronal (es decir, varo/valgo) y sagital (anteroposterior) (véanse en la pág. 474 pruebas de tensión que incluyen el juego articular).
- DeJour *et al.* (1994) sugieren que los pacientes con rodilla con A pueden presentar una traslación tibial aumentada en la prueba de Lachman y la prueba del arrastre anterior (ver luego), lo que indica insuficiencia crónica del LCA, un posible precursor de la A.
- Los músculos isquiotrocliculares tensos son muy comunes en los pacientes que presentan rodillas con A, exacerbando el dolor de la rodilla.
- Es importante examinar las caderas y espalda para descartar su participación en los síntomas del paciente.

Modificación de la actividad y ejercitación

Las actividades de alto impacto, entre ellas correr y saltar, no son deseables para quienes presenten rodillas con A. Las actividades de bajo impacto, como nadar y andar en bicicleta, son usualmente seguras y benéficas para la rodilla artrítica. Si también hay evidencias de condrosis femorrotuliana, deben limitarse las actividades que significan una carga para la articulación femorrotuliana, como acucillarse o usar escaleras.

Mantener un peso corporal sano es extremadamente importante en caso de rodillas con A; además de cuidar la dieta, los pacientes deben mantener un programa de ejercicios regular a fin de incrementar al máximo el acondicionamiento aeróbico.

Tratamiento manual

- Las metas del tratamiento conservador manual consisten en incrementar la amplitud del movimiento, la flexibilidad (en especial de los músculos isquiotrocliculares) y la estabilidad, aumentando la fuerza en el cuádriceps y los músculos isquiotrocliculares.
- El estiramiento de los músculos isquiotrocliculares, la rehabilitación del cuádriceps y el fortalecimiento isométrico (por ejemplo, elevando las extremidades inferiores rectas) están usualmente todos indicados, aunque su empleo debe determinarse según la evaluación.
- Por otra parte, debe iniciarse el reforzamiento de la cadena cinética cerrada del cuádriceps y los músculos isquiotrocliculares, incluida su contracción conjunta.
- Como en todas las afecciones dolorosas, debe evaluarse la contribución sintomática de los puntos gatillo miofasciales activos, que serán desactivados según sea lo apropiado.
- El uso de rodilleras de sostén durante el ejercicio puede ayudar a los pacientes activos a volver a sentir estabilidad, posiblemente aumentando su conciencia (propiocepción) de la articulación de la rodilla.

Nota. Para reducir la cantidad de líquido podrá ser necesaria la aspiración. Sólo cuando se han agotado todas las demás opciones se considerará el reemplazo total o parcial de rodilla en los pacientes activos.

MANIPULACIÓN DE TEJIDOS BLANDOS Y ARTICULACIONES

La manipulación de tejidos blandos para tratar una articulación restringida implica que los métodos terapéuticos empleados no manipulan activamente la articulación sino, antes bien, los tejidos blandos asociados con la disfunción articular. Los métodos que pueden incluirse dentro de la amplia definición de «manipulación de tejidos blandos» comprenden todos los métodos de masaje tradicionales, TNM, TEM, TLP, TLM, movilización con movimiento (MCM) y otros métodos para la estimulación de la elongación de estructuras acortadas, la tonificación de las debilitadas y la normalización de la disfunción localizada o reflexógena (como los puntos gatillo).

Cuadro 13.4. Reemplazo total de rodilla: artroplastia

Cuando la lesión degenerativa de la rodilla, debida frecuentemente a artrosis o patología reumática, se encuentra avanzada, una opción es el reemplazo quirúrgico total. La *Anatomía de Gray* (1995) sostiene:

Durante los últimos 25 años, el desarrollo de la artroplastia de la articulación de la rodilla ha progresado desde simples diseños de bisagra hasta un sofisticado reemplazo superficial del fémur, la tibia y usualmente la rótula. Actualmente tiene mucho éxito. Los materiales utilizados son similares a los del reemplazo total de cadera; la articulación principal es metálica (aleación de cromo/cobalto) o de polietileno de densidad ultraelevada, produciendo una superficie portante de baja fricción. La bandeja tibial es de titanio e incluye espaciadores de polietileno de grosores varios. En caso necesario, la superficie rotuliana es usualmente reemplazada mediante un tope (botón) embutido.

Para aquellos que trabajan en la rehabilitación posquirúrgica es importante recordar que las estructuras capsulares y los ligamentos laterales usualmente se conservan. No obstante, allí donde ha habido lesión por la artrosis y donde la rodilla ha estado en alineamiento varo, durante la cirugía «la cápsula medial, el ligamento colateral externo y la pata de ganso (sartorio, grácil y semitendinoso) son liberados de manera que permitan un realineamiento satisfactorio antes de seccionar el hueso» (*Anatomía de Gray*, 1995).

Se utilizan diversos métodos de fijación de las nuevas estructuras, entre ellos el polimetilmetacrilato (un cemento), así como prótesis carentes de cemento. En estos casos, las superficies metálicas son cubiertas por una delgada capa cerámica de hidroxiapatita, que «permite al crecimiento óseo unir los componentes protésicos a los cóndilos femorales y la meseta tibial» (*Anatomía de Gray*, 1995).

Rehabilitación posquirúrgica

La *Anatomía de Gray* (1995) describe así los procedimientos rehabilitadores en el período posquirúrgico inmediato:

En el lapso de las pocas horas que siguen a la cirugía se moviliza la rodilla del paciente mediante una máquina de movimiento pasivo constante. Se ejercita luego la rodilla para asegurar un rápido retorno de la función del cuádriceps y los músculos isquiotibiales. La carga de peso se permite en el término de 2 a 3 días; tan pronto exista buen control muscular con comodidad adecuada, se quita el sostén de las muletas. La amplitud del movimiento satisfactoria tras este tipo de artroplastia de reemplazo condíleo va desde la extensión completa hasta 110° - 120° de flexión.

Véase el Cuadro 13.5, Manipulación de la rodilla después de la artroplastia total de rodilla.

Resultados

Diversos estudios sugieren que hasta un 90% de las articulaciones siguen siendo funcionales después de 15 años, señalando algunos de ellos hasta un 98% de supervivencia de la articulación, en especial cuando se han utilizado componentes tibiales de polietileno con fondo metálico (Insall, 1994).

Cuadro 13.5. Manipulación de la rodilla después de la artroplastia total de rodilla (Lombardi *et al.* 1991)

(Véase asimismo el Cuadro 13.4 acerca del reemplazo de rodilla.)

Lombardi *et al.* (1999) compararon las variables de 60 pacientes artróticos en los que se llevaron a cabo 94 artroplastias de rodilla posterior estabilizada que requirieron manipulación. Se comparó con 28 pacientes artróticos con 41 artroplastias de rodilla posterior estabilizada que no requirieron manipulación.

Se compararon entre ambos grupos el alineamiento global de la rodilla, la elevación de la línea articular, la dimensión anterior/posterior (AP) de la rodilla, la colocación AP del componente tibial, la altura de la rótula, la obesidad, la edad, la flexión prequirúrgica, el tiempo de manipulación, su calidad de única o bilateral, la flexión final, la puntuación final del Hospital for Special Surgery (HSS) y el desarrollo de osificación heterotópica.

El incremento de la dimensión AP en un 12% o más predispuso significativamente a los pacientes a requerir manipulación. Las adherencias en el cuádriceps también condujeron a manipulación, y la rotura de dichas adherencias, a un incremento de la osificación heterotópica.

Estas evidencias sugieren que de ser posible deben reducirse al mínimo el derrame (que aumenta las dimensiones de la rodilla) y sus causas, así como la presencia de adherencias relacionadas con las fijaciones del cuádriceps y los puntos de cicatrización.

Ayuda a ello la terapia manual, incluyendo drenaje linfático manual, normalización (en cuanto sea posible) del cuádriceps traumatizado mediante TLM, TEM, TNM y métodos de masaje de tejidos profundos, ejercicios de rehabilitación e hidroterapia.

Cuadro 13.6. Propiocepción y la rodilla artrótica

Koralewicz y Engh (2000) compararon la propiocepción en rodillas artróticas y normales equiparadas por edad. Observan que la propiocepción, esto es «la capacidad de sentir la posición de la articulación y su movimiento, es afectada por factores tales como la edad, la fatiga muscular y la artrosis». El propósito de su estudio era determinar si había diferencia en la propiocepción entre rodillas artróticas y no artróticas normales, equiparadas por edad. Por otra parte, buscaron evaluar si al reducirse la propiocepción en una rodilla artrítica disminuía también en la rodilla opuesta, sin relación con la presencia de artrosis o no. Un total de 117 pacientes programados para artroplastia total de rodilla debida a artrosis grave (edad promedio de 67,9 años) fue comparado con un grupo de control de 40 pacientes incorporados a partir de un programa hospitalario de rehabilitación cardíaca, sin artritis de rodilla (edad promedio de 68,3 años).

Los resultados mostraron lo siguiente:

- Las personas de edad media y mayores con artrosis de rodilla avanzada fueron significativamente menos sensibles a la detección del movimiento pasivo de la rodilla que las de edad media y mayores sin artritis de rodilla.
- La capacidad de detección del movimiento pasivo se redujo en ambas rodillas en caso de presencia de artritis en sólo una de ellas.

Los investigadores se plantean si la pérdida de la propiocepción es un precursor y posiblemente un contribuyente al desarrollo de las modificaciones artróticas de la rodilla. Esta pérdida de la propiocepción es independiente de la gravedad de la artrosis de rodilla y puede anunciar el desarrollo de una artrosis.

El uso de estos enfoques no evita necesariamente la necesidad de una manipulación articular activa para la corrección de la restricción (aun cuando con frecuencia lo hace), pero puede reducir la necesidad de utilizar impulsos de alta velocidad o técnicas de palanca larga, haciendo que su uso sea más simple y probablemente traumatice mucho menos los tejidos locales o al paciente en sí.

Lewit (1999) describe la «tierra de nadie» entre la neurología, la ortopedia y la reumatología, que constituye, dice, el lugar de la vasta mayoría de los pacientes con dolor originado en el sistema locomotor y en quienes no se encuentran modificaciones morfológicas definidas. Propone denominar a estos casos «patología funcional del sistema locomotor». Éstos incluyen a la mayor parte de los pacientes que visitan a profesionales de la osteopatía, la quiropraxia, la fisioterapia y el masaje. El síntoma más frecuente de estos sujetos es el dolor, que puede traducirse en la clínica por modificaciones reflejas, como espasmo muscular, puntos gatillo miofasciales, zonas cutáneas hiperalgésicas, puntos dolorosos periósticos o una amplia variedad de otras áreas sensibles sin origen patológico obvio.

Moule (1991), al describir su uso de la versión europea (de Lief) de la TNM, sugiere:

Un principio de la TNM expresa que es de principal importancia el tratamiento de las lesiones y anomalías del tejido conectivo antes de efectuar cualquier tratamiento manipulativo de las estructuras óseas. Si se utilizan técnicas de tejidos blandos más ortodoxas y menos penetrantes y al mismo tiempo se corrige la anomalía ósea por aplicación de un ajuste específico, dado que los tejidos blandos permanecen en un estado similar al existente antes de la manipulación, hay grandes probabilidades de recurrencia de la lesión. La TNM tiende a eximir de este ajuste específico [articular], puesto que luego de usar estas medidas especializadas de tejidos blandos [TNM] una movilización general permitirá que los tejidos musculares y conectivos estimulen en las estructuras óseas el retorno a su alineamiento normal. Esto puede llevar un poco más de tiempo para obtener alivio de las molestias, pero a largo plazo significa que la corrección será más permanente, con menor riesgo de daño de los tejidos muscular y conectivo por una manipulación forzada.

Moule, quien ha tratado con éxito a muchas de las figuras deportivas líderes de Europa, agrega:

Entre las lesiones halladas con mayor frecuencia se encuentran los problemas de los músculos isquioturales. Éstos son particularmente prevalentes entre los futbolistas, que en muchos casos desarrollan la lesión por hiperdesarrollo del cuádriceps, sin adecuada atención simultánea del mantenimiento y la movilidad (es decir, elongación y estiramiento) de los músculos isquioturales. El tratamiento habitual de las lesiones de los músculos isquioturales consiste en ultrasonidos y masaje. [Los efectos de] estas técnicas no son particularmente rápidos; la pérdida resultante del tono muscular global, debida a la imposibilidad de utilizar el miembro inferior normalmente, retarda el regreso a la función normal. Mediante la TNM la lesión puede ser detectada con precisión y rapidez; con el uso de la manipulación profunda por medio del pulgar, la lesión de tejidos blandos puede ser tratada de modo rápido y efectivo. Cuando hay daño de las fibras musculares, se puede sentir y subsanar. El efecto de esta técnica consiste en estimular la circulación en la zona, incitando a la curación. Cuando hay inflamación y tumefacción, la técnica pro-

mueve el drenaje y la restauración del tono normal... La TNM también es útil en el tratamiento de las lesiones de la rodilla, en particular los problemas ligamentarios y la inflamación consecutiva en la articulación misma. La aplicación correcta de la TNM a estas lesiones mejorará el drenaje desde la rodilla y estimulará una más rápida consecución de la curación que las técnicas ortodoxas. Cuando hay mal alineamiento o dislocación de la rodilla, la reducción del espasmo es de la mayor importancia como prerrequisito para la manipulación satisfactoria de la articulación. En muchos casos, la lesión tiene lugar cuando las extremidades inferiores son ancladas por los taponos en el calzado. Si la rotación del tronco se superpone a esta situación estática de los miembros inferiores, la tensión impuesta a la articulación de la rodilla es enorme. La aplicación de TNM antes de intentar la corrección no sólo hace que ésta sea menos dolorosa, sino que además asegura que el resultado será [probablemente] duradero.

La TNM también es beneficiosa en el tratamiento de la bursitis prerrotuliana y los problemas inflamatorios sinoviales.

Los autores opinan que los mismos principios pueden aplicarse al uso apropiado de la mayor parte de los métodos de manipulación para el tratamiento de la disfunción articular. La restauración de la integridad y el equilibrio de los tejidos blandos deben constituir el objetivo primario, no importar cuál sea la etiología.

EXAMEN DE LA ALTERACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS EN LA RODILLA

Examen físico de la rodilla lesionada

(Levy, 2001)

- El paciente se encuentra en posición supina sobre la camilla, habiendo sido observado ya en posición erguida y durante la marcha (Capítulo 3). Durante la palpación y otras evaluaciones de la articulación de la rodilla disfuncional se estimulará al paciente a relajarse tanto como le sea posible.
- Se exponen ambas extremidades inferiores, desde las ingles hasta los dedos de los pies, comparando la rodilla sintomática con la contralateral.
- La rodilla sin lesión debe examinarse en primer lugar a fin de proporcionar valores «normales» basales y para que el paciente aprecie qué implica el examen de la rodilla alterada.
- En la rodilla deben observarse y examinarse edema, equimosis, eritema, derrames, localización y tamaño de la rótula y masa muscular, así como las evidencias de lesión local, como contusiones o heridas.
- Una rodilla normal debe mostrar una depresión a cada lado de la rótula y debe estar ligeramente indentada inmediatamente sobre ésta. Si hay tumefacción, estas depresiones estarán llenas.
- En caso de un derrame más importante se entumecerá la región superior a la rótula, ya que aquí la cavidad articular es más espaciosa.
- Debe confirmarse la posición de la rótula. Su desplazamiento en sentido superior puede ser resultado de alteración del ligamento rotuliano. Su desplazamiento hacia abajo puede provenir de lesión en el tendón del cuádriceps.
- Debe medirse el ángulo Q (calculado extendiendo una línea desde la tuberosidad tibial hasta el centro de la rótula,

pasando más allá de éste, y luego desde el centro rotuliano hasta la EIAS (Figura 13.23). Si el ángulo excede los 15°, es probable que la rótula sea más vulnerable a la subluxación o luxación. Es más probable que las mujeres tengan un mayor ángulo Q, debido a su estructura pélvica más amplia.

- Debe evaluarse el cuádriceps en búsqueda de atrofia; en caso de estar presente, sugiere un trastorno de larga data o preexistente.
- La atrofia del vasto interno puede ser resultado de una cirugía de rodilla previa.
- El paciente debe girar hacia la posición prona para la inspección y palpación del hueco poplíteo. Debería ser palpable sólo la arteria poplíteo. Las protuberancias distinguibles en la arteria pueden implicar aneurisma o tromboflebitis.
- Cyriax (1982) observó que si está lesionada la cápsula articular de la rodilla habrá una tosca limitación de la flexión con apenas cierta limitación de la extensión, y que en los estadios tempranos los movimientos rotatorios son indolores y plenos.

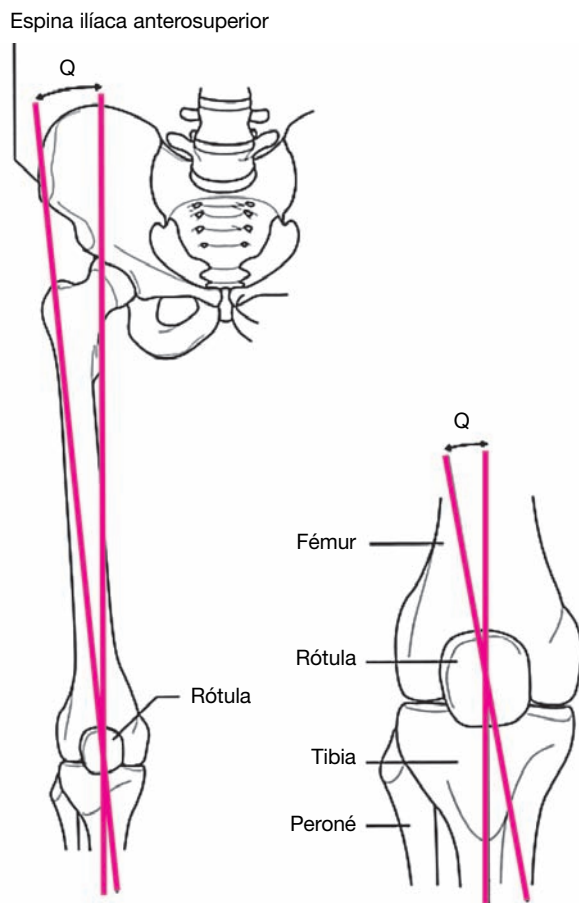


Figura 13.23. El ángulo Q es formado por una línea que va desde la EIAS hasta el centro de la rótula y otra desde la tuberosidad tibial hasta la rótula. Se considera normal un ángulo de 10° - 15° (adaptado de Cailliet, 1996).

Palpación de la rodilla lesionada

- La rodilla debe ser palpada en ligera flexión (con una pequeña almohada bajo el hueco poplíteo).
- El dolor a la palpación localizado en la línea articular sugiere desgarramiento meniscal.
- En caso de desgarramiento del menisco interno habrá una sensibilidad muy localizada en toda la cara interna de la articulación, que aumenta cuando se rota internamente y extiende la tibia.
- Si está dañado el LCI, habrá dolor a la palpación a lo largo de todo su curso, desde su origen en el cóndilo femoral interno hasta su inserción en la tibia.
- La palpación del LCI es más fácil con el paciente en posición supina y la rodilla ligeramente flexionada.
- Si el dolor a la palpación sólo se localiza en el origen o inserción del LCI, la causa puede ser una fractura por avulsión.
- Si está afectado el LCE, puede observarse dolor a la palpación desde su fijación en el epicóndilo femoral externo hasta su inserción en la cabeza perónea.
- Deben examinarse las caras anteriores de ambos muslos, observando en particular el agotamiento muscular. La presencia de un tracto transversal más plegable que la musculatura circundante inmediatamente proximal a la tibia podría indicar la rotura del cuádriceps.
- Se buscará mediante palpación la inflamación que produzca dolor a la palpación, edema y calor, incluyendo las bolsas prerrotuliana e infrarrotuliana y la pata de ganso, clínicamente significativas, situadas en la cara anterior de la articulación de la rodilla.
- El síndrome de Osgood-Schlatter se caracteriza por dolor a la palpación y edema en el sitio en que el ligamento rotuliano se inserta en la tuberosidad tibial.

Examen de la amplitud del movimiento

- La rodilla debe evaluarse respecto a la flexión y la extensión activas.
- Si hay dificultades para extender la rodilla, es probable una disfunción relacionada con el mecanismo extensor. Sin embargo, debe notarse que un derrame significativo puede impedir la normal extensión de la articulación de la rodilla.
- Petty y Moore (1998) presentan criterios de evaluación de las amplitudes del movimiento activa y pasiva, sugiriendo que deben observarse los siguientes parámetros: calidad, amplitud, conducta dolorosa, resistencia durante la ejecución del movimiento y toda provocación de espasmo muscular.

Comprobación del derrame mediante una «palmada»

Toghill (1991) describe la evaluación de la presencia de derrame dentro de la cápsula articular, que si es sólo ligero puede no hacerse evidente.

- Normalmente se observan depresiones en la superficie anterointerna de la rodilla, por detrás de la rótula y por delante del cóndilo femoral.

Cuadro 13.7. Fractura de cadera: edad y gravedad de la lesión

En los EE.UU., todos los años uno de cada 3 adultos de 65 años de edad o más experimenta una caída (Sattin, 1992; Tinetti *et al.*, 1988). En esta población de edad avanzada, las caídas son la principal causa de muerte accidental, ocurriendo más del 60% de las muertes por caída en personas de 75 años de edad o más (Hoyert *et al.*, 1999). En los casos en que la caída da lugar a una fractura, las fracturas de cadera son las que producen el mayor número de muertes y las más graves consecuencias para la salud (Baranick *et al.*, 1983); entre el 75% y el 80% de todas las fracturas de cadera son padecidas por mujeres (Melton y Riggs, 1983).

La *Anatomía de Gray* (1995) señala:

Las fracturas del cuello femoral se deben usualmente a la tensión transmitida, como al saltar sobre un obstáculo en el camino. El tronco continúa avanzando y, al sobrecompensar, gira e impone una rotación medial excesiva al muslo y la pierna.

- Antes de los 16 años de edad, la lesión usual es la fractura espiral de la diáfisis, pero entre los 16 y 40 años es frecuente el desgarro progresivo del menisco interno.
- Entre los 40 y 60 años, una consecuencia habitual es la fractura de la tibia, pero por encima de los 60 años lo común es la fractura del cuello del fémur, dadas las modificaciones osteoporóticas de los huesos en proceso de envejecimiento. Las mujeres están más expuestas, al ser sus huesos de construcción más frágil.

Una Hoja de Datos publicada por los Centers for Disease Control (CDC, EE.UU.) enumera los siguientes factores como favorecedores del riesgo de caída en adultos de edad avanzada: problemas de la marcha y el equilibrio, discapacidades neurológicas y musculoesqueléticas, uso de medicaciones psicoactivas, alteraciones visuales y demencia (Tinetti y Speechley, 1989). «Los riesgos ambientales, como superficies resbaladizas, pisos desnivelados, mala iluminación, alfombras flojas, muebles inestables y objetos en el suelo también pueden tener un papel» (Tinetti *et al.* 1988).

Para reducir el riesgo de caída, los CDC sugieren mejorar la fortaleza, el equilibrio y la coordinación mediante ejercicios regulares. Las áreas habitables pueden hacerse más seguras eliminando los peligros obstructivos, el uso de felpudos no deslizantes en las áreas de baño, la instalación de barras para asirse y pasamanos, la revisión regular de las medicaciones y el control anual de la visión. Más detalles pueden hallarse en <http://www.cdc.gov/ncipc/factsheets/falls.htm>.

- Habitualmente, un derrame cubrirá este espacio; sin embargo, una tumefacción ligera puede no ser explícita.
- Se aplica un masaje ligero al área para drenar todo líquido hacia la cavidad sinovial, aplicándose entonces un suave golpe («palpada») con los dedos aplanados sobre la cara externa de la rodilla.
- Si hay derrame, la depresión de la cara interna de la articulación se llenará rápidamente.

Movimiento fisiológico activo (incluida sobrepresión)

- Con el paciente en posición supina se examinan ambos lados respecto a la flexión, extensión, hiperextensión y rotaciones medial y lateral.

Cuadro 13.8. Sobrepresión y sensación final

La sobrepresión se refiere al agregado de fuerza a un movimiento activo por parte del fisioterapeuta al final de la amplitud fisiológica lograda por el paciente. Se evitará si en el extremo de esta amplitud no surgen síntomas obvios.

Petty y Moore (1998) mencionan los siguientes criterios para su utilización:

- El paciente debe estar cómodo y apoyado.
- El fisioterapeuta debe hallarse en una posición cómoda.
- Para iniciar la sobrepresión, la transferencia de peso corporal del fisioterapeuta es preferible a la aplicación de fuerza mediante las manos.
- Los contactos del fisioterapeuta deben ser efectuados «en línea con las direcciones de fuerza»; deben aplicarse con lentitud y suavidad al final de la amplitud alcanzada por el paciente.
- En el extremo de la amplitud, el fisioterapeuta «aplica pequeños movimientos oscilatorios para sentir la resistencia en esta posición».

La información obtenida al aplicar la sobrepresión comprende:

- La calidad del movimiento. (¿Está libre de dolor, es suave, está libre de resistencia como sería lo normal?)
- Toda amplitud adicional obtenida por la sobrepresión (¿Llega a un punto final normal o se trata de un movimiento de grado excesivo?)
- La resistencia hacia la ampliación de movimiento y en el extremo de ella (¿Es suave, en vacío, firme, dura, saltatoria, abrupta?)
- Todo dolor (u otros síntomas) observado al final de la amplitud cuando se usa sobrepresión (¿Se trata de un dolor local, agudo, sordo, referido?)
- Todo espasmo muscular. (¿Dónde y por qué?)

Cuando la sensación final no sea normal (demasiado temprana o demasiado tardía), las preguntas que el fisioterapeuta debe responderse se relacionan con aquello que causa esta diferencia. ¿Se trata de un obstáculo en la superficie articular, una limitación debida a pérdida de extensibilidad del músculo, el ligamento o el tendón, un espasmo protector, un grado aumentado de laxitud debido a rasgos neurológicos o mecánicos?

Como explican Petty y Moore (1998):

Cuando se aplica la sobrepresión, el dolor puede aumentar, disminuir o permanecer igual. Es una información valiosa, ya que puede confirmar la gravedad del dolor del paciente y ayudar a determinar la firmeza con que hay que aplicar las técnicas de tratamiento manual. Un paciente cuyo dolor es aliviado o sigue idéntico con sobrepresión puede ser tratado con mayor firmeza que otro cuyo dolor ha aumentado.

- En cada caso, el paciente inicia el movimiento y el fisioterapeuta lo lleva ligeramente más allá de su punto final a fin de evaluar la sensación final, así como todo síntoma que surja (Cuadro 13.8).
- Como sucede en el caso de todas las evaluaciones articulares, es probable que los movimientos activos brinden una información «de la vida real», más exacta, si se aproximan al tipo de actividades llevadas a cabo en la vida diaria. Por tal razón los movimientos deben repetirse varias veces modificándose la velocidad con que son efectuados (lento, rápido, muy lento, etc.). Deben intentarse movimientos compuestos, por ejemplo, una secuencia de flexión, extensión y rotación articulares, que serán manteni-

dos sobre el final de su amplitud para evaluar los efectos de la fatiga; en los casos en que sea posible, deben utilizarse pruebas diferenciales.

- Estas últimas intentan detectar los elementos componentes de un movimiento compuesto. Petty y Moore (1998) dan ejemplos de ellas: «Cuando en posición prona la flexión de la rodilla reproduce en la parte posterior de ésta el dolor del paciente, puede ser necesaria la diferenciación entre la articulación de la rodilla, los músculos anteriores del muslo y los tejidos neurales. Añadir una fuerza compresiva a través de la pierna tensará la articulación de la rodilla sin alterar particularmente la longitud muscular o los tejidos neurales. El aumento de los síntomas sugeriría que la articulación de la rodilla (sus articulaciones femororrotulianas o tibiofemorales) puede ser la fuente de los síntomas.»

Movimiento fisiológico pasivo

Los mismos movimientos examinados de forma activa deben ser evaluados de modo pasivo. Otros movimientos que no pueden ser llevados a cabo por el sujeto y que deben estudiarse de manera pasiva son la flexión con abducción/aducción de la tibia (que producen respectivamente distensión en valgo y en varo) y la extensión con abducción/aducción de la tibia (que producen respectivamente distensión en valgo y varo).

Como nota Cyriax (1982), el examen pasivo ofrece además la oportunidad de diferenciar entre problemas que implican principalmente tejidos contráctiles o no contráctiles.

- Si hay dolor o restricción durante los movimientos tanto activos como pasivos en una misma dirección (por ejemplo flexión activa y pasiva), la afección involucra tejidos no contráctiles.
- Si hay dolor o restricción cuando se realizan movimientos activos y pasivos en direcciones opuestas (por ejemplo flexión activa y extensión pasiva), la afección involucra tejidos contráctiles.

Prueba de esfuerzo en la articulación de la rodilla

PRECAUCIÓN. Las fuerzas que producen tensión deben incluir una presión suave y firme, sin presiones repentinas que podrían causar contracción refleja de los músculos relacionados.

Cuando se evalúa la articulación misma:

- El movimiento articular excesivo (laxitud) sugiere lesión.
- Un punto final blando, en comparación con un punto final sano y más firme, sugiere alteración ligamentaria.

Cuadro 13.9. Juego articular para la evaluación y el tratamiento de la rodilla

Mennell (1964) y Kaltenborn (1985) fueron los primeros en desarrollar el concepto de evaluar aquellos aspectos del movimiento articular que están fuera del control voluntario y trabajar con ellos: el juego articular. La metodología de las diversas pruebas de tensión y de arrastre descritas en este capítulo utiliza en todos los casos el juego articular, ya que ninguno de los movimientos que tienen lugar durante ellas se encuentra bajo control voluntario.

Como indica Mennell (1964):

Es por todos sabido que los movimientos del juego articular son usados para investigar la estabilidad ligamentaria y muscular de la articulación. Pero si la articulación es inestable, los movimientos se encuentran exagerados. La importancia del grado normal de movimiento en cada prueba sigue sin ser reconocida.

Esta manifestación puede ser discutida, ya que los trabajos de Mennell y Kaltenborn han dado lugar a una generación de terapeutas y profesionales que ahora sí reconocen la importancia de los «grados normales del movimiento» al evaluar las articulaciones. Sigue preocupando que, dado que la mayor parte de los sujetos vistos y tratados por los fisioterapeutas presentan articulaciones que hasta cierto punto son «disfuncionales», la oportunidad de evaluar tejidos y articulaciones sanos y normales es holgadamente excedida por la que tienen de examinar tejidos y articulaciones disfuncionales. Sin algo con qué comparar lo que se está evaluando, la determinación acerca de qué es lo «normal» y qué es diferente a ello puede ser inexacta. Incluso puede ser imprecisa la información brindada acerca de amplitudes normales de movimiento con las cuales comparar la amplitud en un paciente determinado: el tipo y el tamaño corporales, la edad y los grados congénitos de flexibilidad o inflexibilidad pueden confundir y desorientar la comparación con «amplitudes normales» de cualquier patrón motor dado.

Mennell (1964) describe la evaluación de la amplitud de la rotación del juego articular en la rodilla, destinada a examinar la amplitud del juego de los cóndilos tibiales sobre los cóndilos femorales estabilizados:

- La cadera y la rodilla del paciente, que se encuentra en posición supina, se flexionan 90°; «con una mano, el examinador aprisiona el muslo por delante sobre los cóndilos femorales y con la otra toma el calcáneo, desde abajo del talón, manteniendo el antebrazo en línea con la pierna. El fisioterapeuta supina y prona luego alternativamente el antebrazo, rotando los cóndilos tibiales en el sentido de las manecillas del reloj y a la inversa».
- Observa Mennell que la rotación máxima del juego articular tiene lugar en la parte media de la flexión (como se ha descrito) y que «no hay rotación de los cóndilos tibiales con la rodilla en extensión completa, debido al mecanismo de bloqueo cuadricepital».
- La rotación desencadenada en extensión completa podría significar una alteración en el funcionamiento del cuádriceps o una disfunción intraarticular o ligamentaria.

Lewit (1999), que usa el juego articular de manera terapéutica y con fines evaluadores, sugiere:

La articulación de la rodilla puede ser tratada en primer lugar mediante técnicas de tracción y separación. La más simple consiste en colocar al paciente en posición prona sobre una colchoneta en el suelo, con la rodilla curvada en ángulo recto. El fisioterapeuta (de pie) pone un pie (sin calzado) sobre el muslo, inmediatamente por encima de la rodilla, y sujeta la pierna con ambas manos alrededor del tobillo, traccionando en dirección vertical.

Como sucede con la mayoría de los métodos de juego articular, éste se aplica lentamente y depende de la remoción precisa de la inercia de los tejidos blandos, de modo que puedan introducirse grados mínimos de movimiento de juego articular, lo que estimula el deslizamiento de las superficies articulares entre sí.

La ventaja de estos métodos de separación consiste en que es posible incrementar marcadamente el juego articular y, con él, también las amplitudes activas del movimiento.

Este método no debe producir dolor ni durante su ejecución ni después de ella.

- Las diferencias en la calidad de la traslación (deslizamiento, juego articular), observadas al comparar la rodilla lesionada con el lado no afectado, pueden ser significativas, siendo de mayor importancia las presentes entre las sensaciones de movimiento de lado a lado que el grado de movimiento mismo.

Los LCI y LCE se evalúan mediante aplicación de fuerzas en valgo y varo bajo flexión de 30° y extensión completa de la rodilla.

Nota. Al liberar la presión tras el examen que se describe a continuación puede sentirse una sensación «metálica sorda» sobre todo si hay laxitud; el paciente debe haber sido previamente advertido al respecto.

Evaluación de la lesión del LCI (prueba de tensión en abducción)

- El paciente se encuentra en posición supina con la extremidad inferior a examinar al borde de la camilla.

- El miembro inferior es abducido, de modo que quede fuera de la camilla, con la rodilla en flexión a 30° y el pie sostenido por el fisioterapeuta.

- Se aplica tensión en valgo presionando hacia medial sobre la cara externa de la rodilla con el pulgar de una mano, en tanto que los dedos de esa misma mano palpan la cara interna de la articulación. La segunda mano dirige el tobillo en sentido externo, literalmente «abriendo» la cara interna de la articulación de la rodilla.

- La abertura de una brecha de grado significativo en la cara interna de la articulación de la rodilla sugiere alteración del LCI (Levy, 2001).

- Deben compararse los grados de abertura en las rodillas afectada y no afectada.

- Si se coloca la rodilla en extensión y hay laxitud articular medial aumentada al aplicar a la pierna una fuerza en abducción (valgo), es posible la implicación adicional (además de la alteración del LCI) de las estructuras posteriores, como la parte posterior de la cápsula articular, el ligamento oblicuo posterior, la porción posterointerna de la cápsula y/o el LCP (Figura 13.24).

- Mennell (1964) señala que, si la rodilla se encuentra en completa extensión y el ligamento lateral interno está intacto, es imposible desviar la articulación para que se abra en su cara interna.

- De igual manera, si por alguna razón está debilitado el músculo vasto interno, el mecanismo cuadrícipital que bloquea la articulación se altera, pudiendo instalarse un grado anormal de desviación hacia medial.

- Por otra parte, cuando no se evalúa específicamente el estado de los ligamentos Mennell propone emplear apenas «2° ó 3° de flexión» en el examen del juego articular regular.

Evaluación de la lesión del LCE (prueba de tensión en aducción)

- Para examinar la estabilidad externa de la articulación de la rodilla deben invertirse las posiciones de las manos.

- Con una mano se aplica fuerza en varo presionando sobre la cara interna de la articulación de la rodilla (en tanto



Figura 13.24. Prueba de tensión en abducción. La mano izquierda estabiliza el muslo mientras la derecha aplica la fuerza de abducción (adaptado de Petty y Moore, 1998).

ésta se halla en flexión a 30°), mientras con la otra se dirige la pierna (mantenida en ligera rotación externa) hacia medial, abriendo literalmente la cara externa de la articulación de la rodilla.

- Si tiene lugar un grado significativo de abertura de la cara externa de la articulación de la rodilla, se sospechará alteración del LCE y posiblemente también del complejo arqueado - poplíteo, la superficie posteroexterna de la cápsula articular, el tracto iliotibial y el tendón del bíceps femoral (Petty y Moore, 1998).

- Deben compararse los grados de abertura en las rodillas afectada y no afectada.

- Mennell (1964) señala que, si la rodilla se encuentra en completa extensión y el ligamento lateral externo está intacto, es imposible desviar la articulación para que se abra en su cara externa.

- Por otra parte, cuando no se evalúa específicamente el estado de los ligamentos, Mennell propone emplear apenas «2° ó 3° de flexión» en el examen del juego articular regular. «Puesto que la articulación de la rodilla es destrabada por una mínima flexión, esta abertura por desviación del espacio articular externo constituye la amplitud del movimiento normal [juego articular] y nada tiene que ver con la determinación de la integridad del LCE.»

Maniobra de Lachman (para confirmar la integridad del LCA)

- El paciente se encuentra en posición supina con la rodilla flexionada a 20° - 30°, colgada sobre la rodilla del fisioterapeuta (que se ha apoyado en la camilla).

- Con una mano debe aplicarse una presión dirigida hacia atrás sobre el fémur del paciente, en tanto con la otra se intenta mover la tibia proximal hacia delante, examinando el grado de juego articular.

- Una amplitud excesiva del movimiento hacia delante de la tibia sin punto final firme (es decir, con una sensación final blanda) sugiere alteración del LCA (comparando ambas rodillas).
- Esta prueba también evalúa el complejo arqueado - poplíteo y el ligamento oblicuo posterior.

Prueba del cajón anterior (para evaluar la integridad del LCA)

- El paciente se encuentra en posición supina con la cadera flexionada a 45° y la rodilla a 90°, de manera que el pie del paciente descansa firmemente sobre la camilla.
- El fisioterapeuta está sentado sobre el dorso del pie del paciente, colocando ambas manos detrás de la rodilla y sobre la parte proximal de la pierna.
- Una vez que los músculos isquiotrocúreos parecen relajados, se aplica una fuerza suave para llevar la parte proximal de la pierna hacia delante, evaluando el juego articular entre los cóndilos tibiales y femorales.
- Se dice que en esta prueba la amplitud normal del juego articular es 6 mm (Petty y Moore, 1998).
- Se ha señalado que esta «prueba del cajón anterior» sería menos sensible a la alteración del LCA que la maniobra de Lachman (Levy, 2001). Como en esta última, el grado excesivo de movimiento hacia delante de la tibia sin un punto final firme sugiere alteración del LCA (comparando ambas rodillas).
- Esta prueba evalúa además la parte posteroexterna de la cápsula articular, el LCI y el tracto IT.

Prueba del cajón posterior (para evaluar la integridad del LCP)

- El paciente se encuentra en posición supina con la cadera flexionada 45° y la rodilla 90°, de manera que el pie del paciente descansa firmemente sobre la camilla (Figura 13.25).
- El fisioterapeuta está sentado (mesuradamente) sobre el dorso del pie del paciente, colocando ambas manos detrás de la rodilla con los pulgares abarcando el frente de la tibia.
- Una vez que los músculos isquiotrocúreos parecen relajados, se aplica una fuerza suave para llevar la parte proximal de la pierna hacia atrás, evaluando el juego articular entre los cóndilos tibiales y femorales.
- La inestabilidad proveniente de la alteración del LCP se manifiesta como un incremento anormal en la traslación de la tibia hacia atrás.

Si hay confusión en distinguir si la traslación anormal de la tibia respecto al fémur se origina en una laxitud exagerada del LCA o el LCP, se utilizará la prueba de la depresión tibial.

Prueba de la depresión tibial (para confirmar la inestabilidad del LCP)

- En posición supina, las caderas y las rodillas del paciente están flexionadas a 90°, sosteniendo el fisioterapeuta los talones del paciente.
- En esta posición, la rodilla alterada del paciente clara-

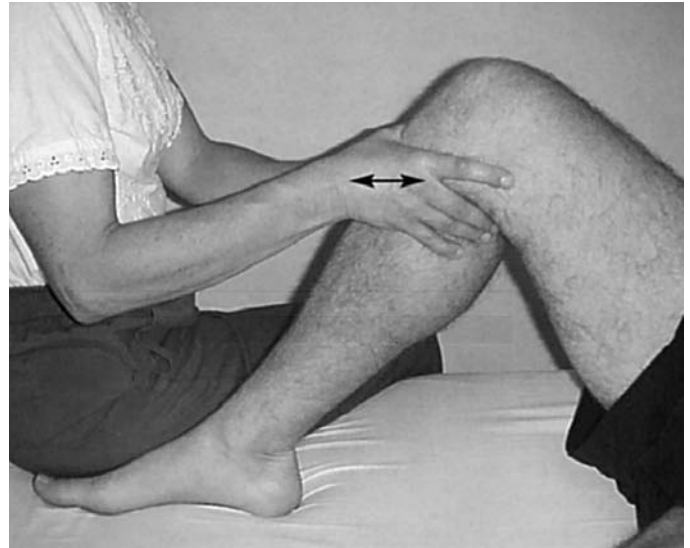


Figura 13.25. Prueba de tensión en abducción. La mano izquierda estabiliza el muslo mientras la derecha aplica la fuerza de abducción (adaptado de Petty y Moore, 1998).

mente se deprimirá hacia atrás (en esta posición, la tibia «cae» hacia el piso) por efecto de la gravedad (lo que también se conoce como signo de Godfrey) (Levy, 2001).

- Esto no ocurrirá si está afectado el LCA.

Prueba de desplazamiento del pivote (Pivot-Shift test) para confirmar la alteración de la porción posteroexterna de la cápsula articular y/o del LCA, el complejo arqueado - poplíteo y el tracto IT)

- Si está alterado el LCA, durante la extensión de la rodilla la tibia tiende a subluxarse anteriormente.
- El paciente yace en posición supina con la rodilla extendida; para crear una tensión en valgo, se aplica una presión moderada a la cara externa de la rodilla en sentido medial en tanto activamente se flexiona la rodilla (manteniendo la pierna en rotación medial).
- Al aproximarse la articulación de la rodilla a una flexión de 20° - 40°, si el LCA está afectado tendrá lugar un movimiento brusco y repentino, en sacudida (Figura 13.26).

Pruebas de McMurray (para confirmar trastornos meniscales)

Menisco interno (Figura 13.27)

- El paciente se encuentra en posición supina, con la rodilla afectada en máxima flexión.
- Con una mano se palpa el borde posterointerno mientras con la otra se sostiene el pie.
- La pierna es rotada externamente (hacia lateral) tanto como sea posible, mientras al mismo tiempo se abduce la tibia, creando así un esfuerzo en valgo. Mientras se mantienen estas posiciones, se extiende lentamente la articulación de la rodilla.

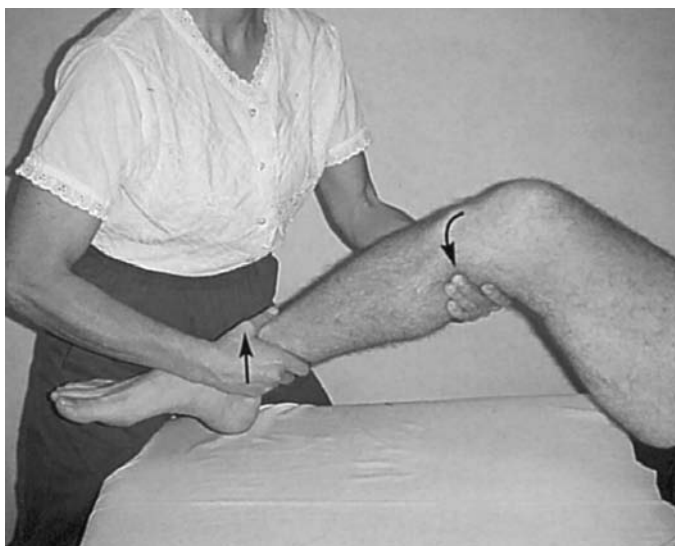


Figura 13.26. Desplazamiento del pivote externo. El fisioterapeuta aplica a la pierna una fuerza en abducción mientras mueve la rodilla de extensión a flexión, en tanto la pierna es mantenida en rotación medial (adaptado de Petty y Moore, 1998).



Figura 13.27. Prueba de McMurray para la disfunción del menisco interno.

- En caso de desgarro del menisco interno, en el momento en que el fémur pasa sobre la porción dañada del menisco tiene lugar «un movimiento audible, palpable y doloroso» (Levy, 2001).

Menisco externo

- Para evaluar el menisco externo se aplica un método similar; esta vez, mientras con una mano se sostiene la pierna por el pie, la otra se coloca sobre la superficie posteroexterna de la articulación de la rodilla, momento en el cual se introduce una rotación interna indolora máxima de la pierna.
- La tibia se coloca entonces en aducción creando un esfuerzo en varo, mientras la pierna es lentamente extendida.
- En caso de desgarro del menisco externo, en el momento en que el fémur pasa sobre la porción dañada del menisco tiene lugar «un movimiento audible, palpable y doloroso».
- Advierte Levy (2001): «Los chasquidos («clicks») no relacionados con dolor o dolor palpatorio en la línea de la articulación, en especial durante el examen del menisco externo, pueden representar una variante normal y no han de interpretarse como evidencia de desgarro meniscal.»

Otras pruebas de alteración meniscal y ligamentaria son:

- La prueba de la compresión de Apley, en que la rodilla del paciente, que está en posición prona, se lleva a flexión de 90°. El fisioterapeuta estabiliza el muslo y al mismo tiempo aplica compresión a los meniscos a través del eje longitudinal del fémur presionando sobre el talón. La tibia es lentamente rotada hacia dentro y fuera mientras se mantiene la compresión. El dolor observado durante la rotación tibial, tanto interna como externa, involucra al menisco correspondiente.
- La prueba de la tracción de Apley, en que se mantiene precisamente la misma posición mientras que al aplicar rotación medial y lateral de la tibia se introduce separación en vez de compresión. El dolor resultante de este procedimiento sugiere disfunción ligamentaria interna o externa.

Movilización compresiva en la rehabilitación consecutiva a la cirugía de rodilla

Noel *et al.* (2000) sugieren que debido a que la carga cíclica de la articulación de la rodilla durante su uso normal estimula «la actividad biosintética de los condrocitos», la adición de compresión a la movilización posquirúrgica de la articulación debería ser útil para la reparación articular.

Con el fin de evaluar la validez de este enfoque se trató a la mitad de un grupo de 30 pacientes como parte de una terapia física rehabilitadora estándar después de cirugía reconstructiva intraarticular del LCA mediante fuerza compresiva aplicada durante el movimiento de la rodilla desde el extremo de la amplitud del movimiento (flexión) y a lo largo de dicho espectro de movimiento. El tratamiento se llevó a cabo en 4 series de unas 20 repeticiones al día. Inicialmente se midió la amplitud del movimiento flexor (AMF) utilizando un goniómetro. El grupo que recibió compresión junto con el ejercicio de amplitud del movimiento alcanzó una AMF de 130° con un promedio de 6 series terapéuticas, en comparación con 11 series en aquellos en quienes no se añadió compresión.

El método utilizado fue el siguiente:

- El paciente se encuentra en posición prona, con una

pequeña almohadilla/bolsa de arena bajo la rodilla, proximal a la rótula.

- El fisioterapeuta lleva la rodilla a flexión, estableciendo con cuidado el extremo indoloro de la amplitud del movimiento.
- El fisioterapeuta ejerce entonces una compresión progresiva sobre el eje longitudinal, desde el calcáneo hacia la rodilla.
- El grado de presión ejercido es el máximo posible sin causar dolor.
- Al mantener este grado de compresión, el fisioterapeuta facilita pasivamente la extensión de la rodilla en un espectro de 10° - 15°.
- Se quita la compresión y se reevalúa la amplitud, que se mantiene en el límite máximo de flexión indolora, repitiéndose el procedimiento.
- Entre cada serie de 20 repeticiones se efectúan varios movimientos pasivos lentos de la rodilla a lo largo de toda su amplitud de movimiento.

PRECAUCIÓN. Los investigadores explican que «**todos los pacientes que recibieron movilizaciones con compresión describieron la primera sesión como “muy molesta” o incluso dolorosa. En los casos en que se experimentó dolor, éste se localizó en el pliegue de la rodilla y/o alrededor de la incisión, en el ligamento rotuliano. El dolor se sintió sólo en la posición de flexión extrema, desapareciendo tan pronto se inició la movilización hacia la extensión, lo que indica que no se debía a la compresión... La sensación molesta disminuyó al final de cada sesión y entre cada una y la siguiente.**».

Los investigadores comunican además que Van Wingerden (1995) «**relaciona el dolor con una reducción de las propiedades deslizantes del fémur sobre los meniscos tras la alteración de la lubricación consecutiva al procedimiento quirúrgico.**».

Esta advertencia subraya la necesidad de evitar que la rodilla flexionada sea llevada más allá de un extremo tolerable de la amplitud del movimiento, así como de anunciar al paciente que debe esperar la incomodidad, que probablemente disminuirá con rapidez y que no es resultado de la lesión de la rodilla sino de los tejidos bajo estrés y faltos de lubricación, llevados a un ligero estiramiento.

Prueba de la aprensión rotuliana

El miembro inferior del paciente, en posición supina, es mantenido y sostenido con la rodilla en flexión de 30°. Se aplica una fuerza firme, dirigida hacia el lado externo, contra la cara interna de la rótula. La prueba es positiva si hay un movimiento rotuliano exagerado y/o si el paciente muestra ansiedad (aprensión) e intenta proteger la rodilla de esta presión. Ello sugiere subluxación o luxación rotulianas.

Por otra parte, es necesario, como en todas las otras regiones articulares, examinar los componentes musculares.

- Debe investigarse la fuerza relativa de los músculos fásicos, por ejemplo, el cuádriceps (excepto el recto anterior del muslo) y en particular el VIO.
- En áreas de músculos posturales se examinará el acortamiento, por ejemplo, en los músculos isquiotibiales, el recto anterior y el TFL/tracto iliotibial (Liebenson, 1996).

Véanse los diferentes músculos respecto a los detalles de pruebas de fuerza o acortamiento, que se describen en los lugares correspondientes.



Métodos de liberación posicional en las disfunciones y lesiones de rodilla que involucran ligamentos y tendones

TLP para la disfunción del ligamento rotuliano

- Los puntos dolorosos relacionados con disfunción del ligamento rotuliano se localizan cerca del vértice rotuliano, a un lado o a ambos, o en el centro del tendón.
- La presión digital, aplicada sobre las superficies medial o lateral o por medio de compresión entre el pulgar y los demás dedos, ayuda a localizar el área más sensible del tendón.
- La molestia creada en el punto más sensible es registrada por el paciente como una puntuación del dolor de «10».
- El paciente se encuentra en posición supina, con la extremidad inferior a tratar extendida, mientras el fisioterapeuta, de pie a un lado de la rodilla, mantiene con su mano caudal presión directa sobre el punto doloroso.
- La rodilla debe estar en extensión, con la parte inferior de la pantorrilla sobre un pequeño cojín o una toalla enrollada, para crear una ligera hiperextensión de la rodilla.
- El paciente describe los cambios en la molestia percibida cuando el fisioterapeuta coloca su mano craneal inmediatamente proximal a la rótula, facilitando su traslación en sentido caudal en tanto al mismo tiempo efectúa la rotación medial de la pierna. La combinación de leve hiperextensión de la rodilla, rotación medial de la tibia y depresión caudal de la rótula debería reducir la molestia percibida a una puntuación de «3» o menos (sin otro dolor en otro lado).
- Esta posición final de comodidad (para el tendón) se mantiene durante 90 segundos antes de liberar lentamente.

TLP para la disfunción del LCI (Figura 13.28)

- El punto doloroso relacionado con la disfunción del LCI se encuentra en la superficie interna de la rodilla, usualmente en la superficie anterior del ligamento.
- El paciente está en posición supina, con la extremidad inferior afectada sobre el borde de la camilla.
- El fisioterapeuta se halla de pie o sentado junto al paciente, mirando hacia la camilla, y su mano craneal envuelve la cara posterior de la rodilla, de modo tal que sus dedos índice o medio presionen sobre el punto doloroso en la cara interna de la rodilla.
- La mano caudal del fisioterapeuta sostiene el pie mientras la extremidad inferior es abducida fuera de la camilla y flexionada en la rodilla a aproximadamente 40° o hasta que se comunique la reducción del dolor en el punto palpado.
- La rodilla flexionada es mantenida en el lugar mientras, usando la mano caudal, se introduce una sintonía fina que incluya rotación interna y ligera aducción de la tibia (una fuerza en varo).



Figura 13.28. Tratamiento de la disfunción del ligamento lateral interno mediante TLP.

- Puede lograrse un alivio adicional de la incomodidad mediante una leve compresión en el eje longitudinal, desde el pie y hacia la rodilla.
- Una vez que la molestia descrita en el punto doloroso se ha reducido de «10» a «3» o menos (sin otro dolor en otro lugar), la posición final de comodidad se mantiene durante por lo menos 90 segundos antes del lento retorno a la posición neutra.

TLP para la disfunción del LCE

- El punto doloroso relacionado con la disfunción del LCI se encuentra en la superficie externa de la rodilla, usualmente en la superficie anterior del ligamento.
- El paciente se encuentra en posición supina, con la extremidad inferior afectada sobre el borde de la camilla.
- El fisioterapeuta está de pie o sentado junto al paciente, mirando hacia la camilla, y su mano craneal envuelve la cara posterior de la rodilla, de modo tal que el pulgar presione sobre el punto doloroso en la cara externa de la rodilla.
- La mano caudal del fisioterapeuta sostiene el pie mientras la extremidad inferior es abducida fuera de la camilla y flexionada en la rodilla a aproximadamente 40° o hasta que se comunique alguna reducción del dolor en el punto palpado.
- La rodilla flexionada de la extremidad inferior abducida es mantenida en el lugar, mientras usando la mano caudal se introduce una sintonía fina que incluya rotación externa (rara vez interna) y ligera aducción de la tibia (una fuerza en valgo).

- Muy rara vez el alivio puede aumentar por aducción, más que por abducción, de la tibia.
- Puede lograrse un alivio adicional de la incomodidad mediante una leve compresión en el eje longitudinal, desde el pie y hacia la rodilla.
- Una vez que la molestia comunicada en el punto doloroso se ha reducido de «10» a «3» o menos (sin otro dolor en otro lugar), la posición final de comodidad se mantiene durante por lo menos 90 segundos antes de volver lentamente a la posición neutra.

TLP para la disfunción del LCP

- El punto doloroso de la disfunción del LCP se localiza en el centro mismo del hueco poplíteo. Se tendrá cuidado de evitar la compresión de la arteria poplítea.
- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie del lado a tratar, mirando en dirección craneal, con los dedos índice o medio de su mano alejada de la camilla en contacto con el punto doloroso.
- Se coloca una toalla enrollada inmediatamente distal al hueco poplíteo, sosteniendo la parte proximal de la tibia. Este apoyo debería reducir ligeramente la molestia comunicada en el punto doloroso.
- Usando la mano cercana a la camilla, el fisioterapeuta introduce rotación interna de la tibia hasta que se informa una mayor reducción del dolor en el punto palpado. El miembro inferior se deja en el grado de rotación interna de la tibia que proporcione la mayor reducción del dolor comunicado.
- Luego, el fisioterapeuta coloca su mano sobre la zona distal del muslo, inmediatamente por arriba de la rótula, e introduce una fuerza dirigida hacia atrás (hiperextendiendo ligeramente la rodilla) cuando el paciente comunica cambios en el dolor percibido en el punto doloroso.
- Una vez que el paciente ha descrito que la molestia en el punto doloroso ha disminuido de «10» a «3» o menos (sin otro dolor en otro lugar), la posición final de comodidad se mantiene durante por lo menos 90 segundos antes de volver lentamente a la posición neutra.

TLP para la disfunción del LCA (Figura 13.29)

- Hay puntos dolorosos del LCA en las caras tanto anterior como posterior de la rodilla.
- En esta descripción se utilizarán para su tratamiento los puntos posteriores. Estos se hallan en los cuadrantes interno y externo de la región superior del hueco poplíteo.
- El paciente se encuentra en posición supina y el profesional está de pie del lado a tratar mirando en dirección craneal, con los dedos índice o medio de su mano alejada de la camilla en contacto con uno de los puntos dolorosos del LCA en la región superior del hueco poplíteo.
- Se coloca una toalla enrollada inmediatamente proximal al hueco poplíteo, sosteniendo la parte distal del fémur. Este apoyo debería reducir ligeramente la molestia comunicada en el punto doloroso.
- Usando la mano cercana a la camilla, el fisioterapeuta introduce rotación interna de la tibia hasta que se comunica una mayor reducción del dolor en el punto palpado. El miembro

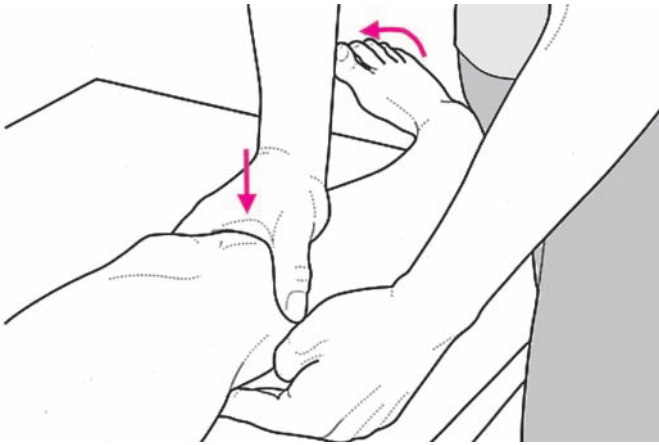


Figura 13.29. Tratamiento de la disfunción del ligamento cruzado anterior mediante TLP.

bro inferior se deja en el grado de rotación interna de la tibia que proporcione la mayor reducción del dolor comunicado.

- Luego, el fisioterapeuta coloca su mano sobre la zona proximal de la tibia, inmediatamente por debajo de la rótula, e introduce una fuerza dirigida hacia atrás (hiperextendiendo ligeramente la rodilla) cuando el paciente comunica cambios en el dolor percibido en el punto doloroso.

- Una vez que el paciente ha comunicado que la molestia en el punto doloroso ha disminuido de «10» a «3» o menos (sin otro dolor en otro lugar), la posición final de comodidad se mantiene durante por lo menos 90 segundos antes de volver lentamente a la posición neutra.

MÚSCULOS DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

Los músculos que afectan de manera directa el movimiento de la rodilla son cuatro extensores (globalmente conocidos como músculo cuádriceps crural) y siete flexores (el grupo de los músculos isquiotibiales, sartorio, grácil, poplíteo y gastrocnemio).

Muchos de ellos sirven asimismo como rotadores tibiales, lo que se explicará con detalle en relación con cada músculo.

Cuadro 13.10. Movilización articular de la rodilla (Schiowitz, 1991)

PRECAUCIÓN. Estos métodos articulares provienen de técnicas osteopáticas y en algunos estados podrían considerarse manipulación. Los fisioterapeutas deben asegurarse de que su licencia les permite ejecutar estas técnicas de movilización, esencialmente seguras.

Schiowitz (1991) ha detallado métodos de movilización que proceden de la metodología de movilización articular osteopática. Los describe como «técnicas de liberación ligamentaria miofascial» para el tratamiento de la disfunción somática en articulaciones tales como rodilla, cadera o tobillo. Básicamente, éstas son idénticas a muchos de los métodos de evaluación descritos antes en este capítulo (y otros), repitiéndolas con una fuerza levemente superior a la que se utilizaría en la evaluación.

Si bien en gran parte está «centrado en la rodilla», el primero de los métodos descritos abarca rodilla y cadera, ya que los movimientos usados son compuestos. Schiowitz señala:

Cualquiera de estos métodos puede modificarse introduciendo resistencia isométrica para producir relajación miofascial. La articulación es llevada a su barrera de movimiento y luego el paciente intenta activamente revertir el movimiento contra la resistencia isométrica aportada por el fisioterapeuta.

Véase el Capítulo 9 de este volumen y el Volumen 1, Capítulo 10, respecto a la descripción de las técnicas de energía muscular (TEM).

PRECAUCIÓN. Ninguno de estos métodos debe seguir empleándose si con su ejecución se genera dolor, y ninguno de ellos debe usarse en presencia de disfunción aguda, afecciones artríticas activas o inflamación, o en caso de sospecha de lesión hística (desgarro, etc.).

Movilización de cadera y rodilla

Está específicamente indicada si las estructuras externas de la rodilla están crónicamente acortadas (por ejemplo, la banda IT).

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie del lado a tratar, mirando hacia la camilla.

- La rodilla y la cadera del paciente están flexionadas a 90°; la cadera es abducida y rotada externamente a una posición cómoda, indolora, hasta el extremo de la amplitud del movimiento.

- El fisioterapeuta mantiene la rodilla en posición colocando su mano craneal sobre su superficie interna, mientras al mismo tiempo sostiene con la mano caudal la porción distal del tallo tibial, que rota externamente hasta el extremo indoloro de la amplitud del movimiento.

- En esta posición, en la que la cadera y la rodilla se mantienen en sus barreras de rotación externa, se continúa durante 3 ó 4 segundos antes de que, «en tanto que mantiene la presión con ambas manos, el fisioterapeuta retorna lentamente la cadera y la rodilla del paciente a completa extensión en la camilla, liberando la presión de ambas manos sólo en los últimos 5° de extensión plena».

- El proceso se repite una vez.

Movilización de la rodilla

Se emplea para aumentar la flexión y extensión de la rodilla utilizando el deslizamiento anteroposterior. Es ideal para restricciones de rodilla no acompañadas por laxitud ligamentaria o lesión interna.

- El paciente se encuentra en posición supina con cadera y rodilla flexionadas a 90°; el fisioterapeuta está de pie del lado a tratar, al lado de la camilla y mirando hacia la cabeza del paciente.

- El tobillo del paciente se coloca en la axila del fisioterapeuta correspondiente al lado de la camilla, donde se mantiene con firmeza, en tanto las dos manos del fisioterapeuta envuelven la parte proximal de la tibia de manera tal que los pulgares descansan delante y los otros dedos se entrelacen en el hueco poplíteo.

- El profesional se balancea hacia delante levemente, incrementando ligeramente el grado de flexión de la rodilla, mientras simultáneamente hace contacto deslizante con la superficie posterior de la tibia con sus pulgares.

- Después de unos pocos segundos, el fisioterapeuta retrocede en su balanceo mientras simultáneamente hace presión deslizante con la superficie anterior de la tibia.

- «El movimiento de balanceo de ida y vuelta se repite 3 ó 4

(Continúa)

Cuadro 13.10. Movilización articular de la rodilla (Schiowitz, 1991) (continuación)

veces, aumentando cada vez los movimientos deslizantes por delante y atrás» (Schiowitz, 1991).

Movilización de la rodilla

Se emplea para aumentar las rotaciones interna y externa de la rodilla. Es ideal para las restricciones de rodilla *no* acompañadas por laxitud ligamentaria o lesión interna.

- El paciente se encuentra en posición supina, con una almohada bajo la rodilla, para producir una flexión de aproximadamente 15°.
- El fisioterapeuta está sentado sobre la camilla del lado a tratar, distalmente respecto a la rodilla, mirando hacia la cabeza del paciente.
- El fisioterapeuta sostiene firmemente el tobillo o la parte inferior de la pierna del paciente.
- Las manos del fisioterapeuta envuelven la parte proximal de la tibia del paciente de modo que los pulgares se hallen por delante y los demás dedos se entrelacen en el hueso poplíteo.
- El fisioterapeuta introduce una traslación (un deslizamiento) de la tibia sobre el fémur y se inclina hacia atrás para aplicar tracción.

- Después de unos pocos segundos la tracción y el deslizamiento se aflojan lentamente, al balancearse el fisioterapeuta hacia delante.

- El fisioterapeuta introduce entonces un deslizamiento posterior de la tibia sobre el fémur y nuevamente aplica tracción inclinandose hacia atrás.

- Se afloja después de unos pocos segundos, cuando el fisioterapeuta se balancea hacia delante.

- El profesional introduce rotación interna de la tibia sobre el fémur junto con tracción; luego libera estos movimientos e introduce rotación externa de la tibia sobre el fémur con tracción, y libera.

- Se repite esta secuencia de deslizamiento anterior, deslizamiento posterior, rotación interna y luego externa, cada uno acompañado por tracción.

Si se desea añadir metodología de TEM a cualquiera de estas secuencias de movilización, se instruirá al paciente para que intente activamente revertir el movimiento introducido por el fisioterapeuta, utilizando no más del 20% de su fuerza disponible durante 5 a 7 segundos, contra la resistencia del fisioterapeuta, después de lo cual la movilización continúa como ha descrito.

Cuadro 13.11. Técnicas de movilización con movimiento (MCM) para la rodilla (ver capítulo 9)

Mulligan (1999), que desarrolló los métodos de MCM, sugiere que «siempre deberían intentarse las MCM cuando hay una pérdida de movimiento que no sea el resultado obvio de un traumatismo grave». La MCM utiliza como herramienta principal el juego articular, esto es, el deslizamiento; después de este procedimiento el paciente intenta activamente efectuar el movimiento previamente restringido. Si la restricción disminuye sin dolor mientras la articulación se mantiene en deslizamiento o traslación, el procedimiento se lleva a cabo nuevamente varias veces; a continuación se examinará sin añadir traslación, debiendo observarse mejoría.

Propone Mulligan: «Deslizamiento interno en el dolor de la cara interna de la rodilla y deslizamiento externo en el dolor de la cara externa de la rodilla», y asimismo que, por lo general, la pérdida de flexión (como podría ocurrir en el esguince del ligamento lateral) probablemente se beneficia más con las MCM que la pérdida de extensión.

Muchas de las aplicaciones de MCM a la rodilla requieren el uso de un dispositivo del tipo de una faja/cinturón de seguridad para ayudar a obtener estabilización y deslizamiento sostenido. Éstas no se describen en este texto dado que requieren que su empleo se aprenda mediante el entrenamiento en terapia física normal o en talleres avanzados.

MCM para el dolor en flexión y/o la restricción de la rodilla (Figura 13.30)

- El paciente se encuentra en posición supina con la rodilla flexionada hasta inmediatamente antes de la posición en que deberían observarse el dolor o la restricción.
- El fisioterapeuta está de pie del lado a tratar a nivel de la cintura, mirando hacia el pie de la camilla, y envuelve con ambas manos la parte proximal de la tibia, de manera que los dedos descansen sobre la parte anterior de la diáfisis tibial, con la eminencia tenar de la mano alejada de la camilla apoyada detrás de la cabeza peronea.
- La tibia es rotada internamente por las manos del fisioterapeuta; al mismo tiempo se introduce un leve deslizamiento ventral (dirigido hacia delante) del peroné.
- Mientras se mantienen estas fuerzas ligeras, se indica al paciente que incremente activamente la amplitud de la flexión sin sobrepasar el punto en que nota dolor.
- El fisioterapeuta puede añadir una leve sobrepresión cuando el paciente alcanza el extremo de la (nueva) amplitud (véase el Cuadro 13.8 acerca de la sobrepresión).
- El proceso se repetirá por lo menos una vez. (Continúa)



Figura 13.30. MCM usando rotación tibial interna y deslizamiento del peroné para aumentar la amplitud de la flexión.

Cuadro 13.11. Técnicas de movilización con movimiento (MCM) para la rodilla (ver Capítulo 9). (Continuación)

Autoentrenamiento con MCM

- El paciente está de pie y coloca su pie derecho (en este ejemplo) plano sobre el asiento de una silla.
- Pone sus manos alrededor de la parte proximal de la pierna, de modo que los dedos de las manos se encuentren por delante y la eminencia tenar de su mano derecha se apoye por detrás de la cabeza perónea.
- Con sus manos rota internamente la tibia, mientras simultáneamente afloja el peroné por delante.
- Mientras mantiene estas fuerzas de rotación tibial y deslizamiento peroneo anterior, el paciente incrementa la amplitud de la flexión de la rodilla, previamente restringida o dolorosa, siempre que no haya dolor a la flexión.
- Informa Mulligan: «Indico a mis pacientes con rodillas con A que lo hagan regularmente como tratamiento casero. Cuando ... tiene éxito, procedo al vendaje funcional de la tibia en rotación interna sobre el fémur». Mulligan sugiere que el *taping* de la pierna en rotación interna frecuentemente es útil para los problemas femororrotulianos en los que no ha dado resultado seguir el recorrido de la rótula (véanse en el Cuadro 13.3 los procedimientos de vendaje funcional (*taping*)).

Cuadro 13.12. Exámenes por imágenes

Levy (2001) comunica que en la mayoría de los pacientes con una afección ligamentaria o meniscal grave los hallazgos radiográficos simples son normales. Menos del 15% de las radiografías de rodilla revelan signos clínicamente significativos.

Se sugiere la obtención de radiografías simples en los siguientes casos de lesión aguda de rodilla:

- Edad de más de 55 años.
- Dolor a la palpación sobre la cabeza peronea.
- Informe de molestias a la palpación limitadas a la rótula.
- Incapacidad para flexionar la rodilla 90°.
- Incapacidad para portar pesos, en el momento y durante por lo menos 4 pasos.

Si bien la radiografía simple no es muy útil en el diagnóstico de las lesiones de tejidos blandos, ciertos hallazgos son sugerentes de lesión ligamentaria, meniscal o tendinosa. En cambio, una radiografía en flexión a 45° en carga puede mostrar decididamente pérdida del espacio articular o modificaciones artróticas tempranas.

La tomografía computarizada ofrece imágenes capaces de corroborar efectivamente la presencia de fracturas de rodilla. La evaluación mediante ultrasonido puede ayudar en la diferenciación entre un quiste poplíteo, un aneurisma de la arteria poplítea o tromboflebitis.

La resonancia magnética es actualmente el método de elección para evaluar lesiones de tejidos blandos de la rodilla, sobre todo si se contempla la posibilidad de cirugía.

También se encuentra involucrado en el movimiento funcional de la rodilla el músculo tensor de la sinovial de la rodilla (o músculo subcrural), que se fija a la bolsa suprarrotuliana y tiene por función retraerla y evitar el atrapamiento de la cápsula cuando la rodilla se está extendiendo. El tracto iliotibial cruza la articulación de la rodilla externamente y sirve para estabilizar la rodilla extendida. Puesto que los músculos que lo constituyen no producen movimientos aparentes en la rodilla, se la describe en las páginas 357 y 421,

junto con los músculos con que se relaciona. Sus fijaciones anatómicas en la región de la rodilla fueron descritas antes en este mismo capítulo, en relación con el complejo ligamentario. El plantar delgado, si bien cruza la articulación de la rodilla, contribuye poco al movimiento de ésta y tradicionalmente es descrito como flexor plantar del pie. Se incluye en el Capítulo 14, referido a tobillo y pie, en la página 534.

EXTENSORES DE LA RODILLA: EL GRUPO DEL CUÁDRICEPS FEMORAL

(Figuras 13.31 y 12.17)

Las cuatro partes del grupo muscular cuádriceps femoral (crural) son los únicos componentes extensores de la articulación de la rodilla, siendo tres veces más fuertes que los flexores (Kapandji, 1987). El recto femoral es el único de los músculos cuadrícipales que atraviesa las articulaciones tanto de la rodilla como de la cadera. La función flexora de la cadera del recto femoral se estudia en el Capítulo 12, en tanto su tarea extensora de la rodilla se revisa aquí, junto con el grupo del cuádriceps crural. También se incluye en este lugar el articular de la rodilla o músculo subcrural, que se contrae durante la extensión para retraer la bolsa suprarrotuliana.

Recto femoral (recto anterior del muslo)

Inserciones. Desde la espina ilíaca anteroinferior (porción recta) y el surco supraacetabular y la cápsula de la articulación coxofemoral (porción refleja), para insertarse en el borde superior de la rótula, continuando distal a ésta (como ligamento rotuliano) para insertarse en la tuberosidad tibial.

Inervación. Nervio femoral (L2 - L4).

Tipo muscular. Postural, con tendencia al acortamiento bajo esfuerzo.

Función. Flexión del muslo sobre la cadera (o de la pelvis sobre el muslo, según cuál sea el segmento fijado) y extensión de la pierna en la rodilla.

Sinergistas. Para la flexión de la cadera. Psoasiliaco, pectíneo, sartorio, grácil del muslo, tensor de la fascia lata y (algunas veces) aductores corto, largo y mayor.

Para la extensión de la rodilla. Vasto interno, vasto externo y vasto intermedio.

Antagonistas. Para la flexión de la cadera. Glúteo mayor, grupo de los músculos isquocrurales y aductor mayor.

Para la extensión de la rodilla. Bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso, gastrocnemio, poplíteo, grácil y sartorio.

Vasto externo (Figura 13.32)

Inserciones. Desde las superficies anterior e inferior del trocánter mayor, la línea intertrocantérea del fémur, la tuberosidad glútea, la cara externa del tabique intermuscular y el labio externo de la línea áspera, para insertarse en el borde externo de la rótula y continuar distalmente a ésta (como ligamento rotuliano) para fijarse a la tuberosidad tibial. Algunas fibras se fusionan en el retináculo externo de la rótula.

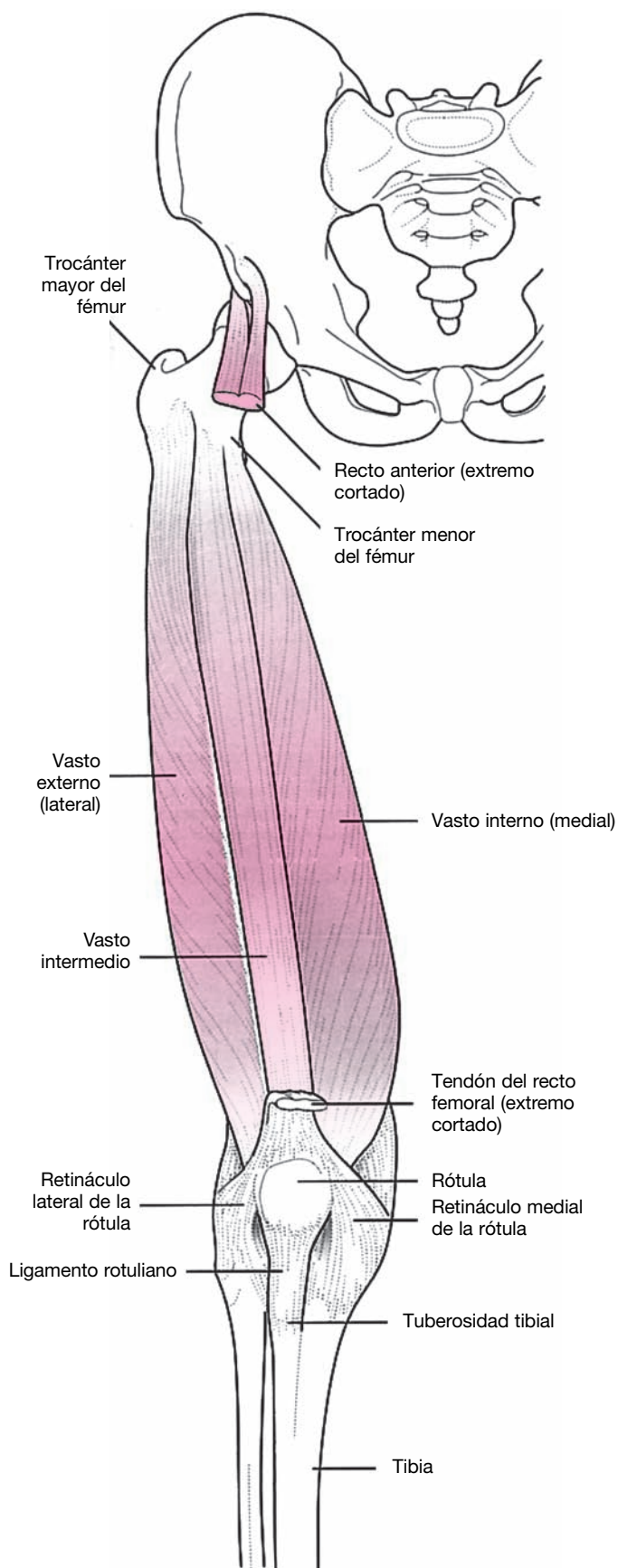


Figura 13.31. El recto anterior ha sido quitado para exponer el vasto intermedio, que se encuentra situado profundamente respecto a aquél (adaptado de Travell y Simons, 1992).

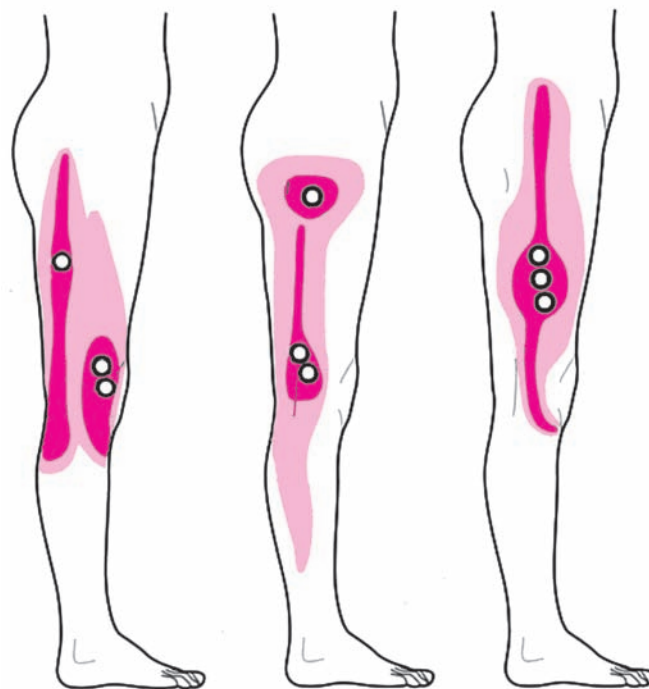


Figura 13.32. Los puntos gatillo del vasto lateral son extensos y presentan numerosas zonas destinatarias de referencia (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Inervación. Nervio femoral (L2 - L4).

Tipo muscular. Fásico, proclive al debilitamiento bajo esfuerzo.

Función. Extiende la pierna en la rodilla y lleva la rótula hacia fuera.

Sinergistas. Para la extensión de la rodilla. Recto femoral, vasto interno y vasto intermedio.

Antagonistas. Para la extensión de la rodilla. Bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso, gastrocnemio, poplíteo, grácil y sartorio.

Vasto interno (Figura 13.33)

Inserciones. Desde toda la longitud de la superficie postero-interna de la diáfisis femoral, la cara interna del tabique intermuscular, el labio interno de la línea áspera, la mitad inferior de la línea intertrocantérea y los tendones de los aductores mayor y largo, fusionándose con los tendones del recto femoral y el vasto, para fijarse en el borde interno de la rótula y continuar distalmente a ésta (como ligamento rotuliano) hasta su fijación a la tuberosidad tibial. Algunas fibras se fusionan en el retináculo interno de la rótula. Las fibras distales orientadas más oblicuamente se denominan vasto interno oblicuo.

Inervación. Nervio femoral (L2 - L4).

Tipo muscular. Fásico, proclive al debilitamiento bajo esfuerzo.

Función. Extensión de la pierna en la rodilla.



Figura 13.33. Dos puntos gatillo comunes del vasto medial están incluidos en sus zonas de referencia comunes en la región medial de la rodilla (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Sinergistas. *Para la extensión de la rodilla.* Recto anterior, vasto externo y vasto intermedio.

Antagonistas. *Para la extensión de la rodilla.* Bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso, gastrocnemio, poplíteo, grácil y sartorio.

Vasto intermedio (Figura 13.34)

Inserciones. Desde la superficie anterolateral del fémur hasta insertarse en el borde superior de la rótula y continuar



Figura 13.34. El punto gatillo del vasto intermedio se encuentra dentro de su zona común de referencia, que se distribuye sobre la cara anterior del muslo. Este punto gatillo es de difícil localización, ya que es profundo respecto al recto anterior (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

distalmente a ésta (como ligamento rotuliano), para fijarse a la tuberosidad tibial. Este músculo se encuentra profundo respecto al recto anterior; una parte se halla profunda respecto al vasto externo, fusionándose con algunas de sus fibras.

Inervación. Nervio femoral (L2 - L4).

Tipo muscular. Fásico, proclive al debilitamiento bajo esfuerzo.

Función. Extensión de la pierna en la rodilla.

Sinergistas. *Para la extensión de la rodilla.* Recto anterior, vasto externo y vasto interno.

Antagonistas. *Para la extensión de la rodilla.* Bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso, gastrocnemio, poplíteo, grácil y sartorio.

Articular de la rodilla (subcrural o tensor de la sinovial de la rodilla)

Inserciones. Desde la superficie anterior de la diáfisis femoral inmediatamente distal al extremo del crural, para fijarse en la bolsa suprarrotuliana.

Inervación. No establecido.

Tipo muscular. No establecido.

Función. Retrae la bolsa suprarrotuliana y la cápsula articular de la rodilla para protegerlas de su atrapamiento durante la extensión.

Sinergistas. Ninguno.

Antagonistas. Movimiento de flexión de la articulación de la rodilla.

Indicaciones para el tratamiento del grupo cuadricepsital

- Dolor en la cara anterior del muslo o la cara anterior de la rodilla.
- Dolor profundo en la articulación de la rodilla.
- Síndrome de la rodilla doblada.
- Debilidad de la extensión de la rodilla.
- Desequilibrio rotuliano o rótula «tiesa».
- Alteración del sueño debido a dolor en la rodilla o el muslo.
- Dificultades para descender escaleras (recto anterior) o subirlas (vasto intermedio).

Notas especiales

Además de las tareas obvias de extensión de la rodilla cuando el pie se halla libre para moverse (como al patear una pelota) y flexionar la cadera (sólo el recto femoral), el grupo cuadricepsital también tiene un papel en el control de la flexión de la rodilla (contracciones elongantes), en el enderezamiento de la pierna durante la marcha y la utilización de escaleras y ejerciendo influencia sobre el recorrido rotuliano (en particular vastos interno y externo).

Observa Kapandji (1987):

El [vasto] interno es más poderoso y se extiende más distalmente que el externo; se supone que su relativo predominio controla la subluxación externa de la rótula. La contracción normalmente equilibrada de estos vastos produce una fuerza ascendente resultante a lo largo del eje longitudinal del muslo; en cambio, si en estos músculos hay desequilibrio, por ejemplo, si el

vasto externo predomina sobre un interno deficiente, la rótula se «escapa» en dirección externa. Éste es uno de los mecanismos responsables de la luxación recurrente de la rótula, que siempre tiene lugar hacia fuera. Es posible corregir esta lesión fortaleciendo selectivamente el vasto interno.

Mientras en general se estudian las influencias disfuncionales que los músculos cuádriceps pueden tener sobre la función rotuliana y la lesión resultante en su superficie posterior, también es importante comprender las influencias que la rótula tiene sobre los músculos mismos. Levangie y Norkin (2001) señalan:

Desde el punto de vista mecánico, la rótula afecta la eficacia del músculo cuádriceps; aumenta el brazo de momento de palanca del cuádriceps al incrementar la distancia del tendón del cuádriceps y el ligamento rotuliano respecto al eje de la articulación de la rodilla. La rótula, como una polea anatómica, aparta la línea de acción del cuádriceps crural de la articulación, aumentando el ángulo de tracción y la capacidad del músculo para generar un torque en flexión... Sin relación con la posición de la articulación... se han hallado reducciones sustanciales de la fuerza (brazo de palanca) del cuádriceps, de hasta el 49%, después de la exéresis de la rótula debido a que el momento de palanca del cuádriceps ha quedado reducido en grado importante en la mayor parte de los puntos de la AM.

El papel de estos músculos en la marcha tiene lugar principalmente en el contacto del talón (presumiblemente para controlar la flexión) y:

durante el despegue de los dedos, para estabilizar la rodilla en extensión. Sorprendentemente el cuádriceps fue hallado silencioso durante el intervalo temprano de la extensión de la rodilla en la fase oscilatoria. Así, la extensión de la rodilla probablemente se produce como resultado de una oscilación pasiva (Travell y Simons, 1992).

El aumento de la velocidad de marcha incrementa su actividad, así como el uso de tacones altos.

El punto gatillo más frecuente en el recto femoral se encuentra cerca de la inserción pélvica y refiere dolor en la rótula y alrededor de ella y profundamente en la articulación de la rodilla. Por otra parte, particularmente de noche refiere un dolor persistente intenso y profundo en el muslo, por encima de la cara anterior de la rodilla (Travell y Simons, 1992) (Figura 13.35). Dado que esta zona destinataria se halla a una distancia significativa de la localización del punto gatillo asociado, es fácil pasarlo por alto como fuente del dolor de la rodilla. Otros puntos gatillo en el recto femoral cercanos a la rodilla pueden ser el origen de un dolor de rodilla profundo. Los puntos gatillo del vasto intermedio se difunden por la región anterior del muslo (Figura 13.34); los del vasto interno refieren principalmente a la región interna de la rodilla (Figura 13.33) y los del vasto externo contribuyen significativamente al dolor en la región lateral de la cadera, toda la longitud del muslo y la parte posterior de la rodilla (Figura 13.32) (Travell y Simons, 1992).

Como cita Greenman (1996) en el Capítulo 12, donde se han detallado la evaluación y el tratamiento del acortamiento del músculo recto femoral, cuando este último es disfuncional está «facilitado, acortado y tenso [en tanto] los otros tres componentes del grupo cuádricepial... [los vastos]... cuando son disfuncionales se debilitan». El tratamiento específico de estos músculos es necesario si cualquier porción del



Figura 13.35. Los puntos gatillo del recto anterior abarcan la parte inferior del muslo y la porción anterior de la rodilla (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

músculo se ha acortado o demuestra ser débil. La evaluación del acortamiento, así como la TNM y la TEM del recto femoral se describen en el Capítulo 12 (pág. 411); a continuación se presentan pruebas para los vastos.

Prueba de la debilidad de los músculos vastos (Figura 13.36)

Los vastos son músculos fásicos, con tendencia al debilitamiento cuando se esfuerzan crónicamente.

- El paciente está sentado al borde de la camilla, con las piernas colgando libremente.
- En posición sedente, con la cadera en flexión, el recto femoral está parcialmente desactivado. En consecuencia, pa-



Figura 13.36. Examen del cuádriceps mientras se estabiliza posteriormente el muslo, a fin de evitar la presión sobre el recto anterior (adaptado de Janda, 1983).

ra la evaluación de los vastos con implicación relativamente reducida del recto la posición sedente es ideal. Si debe examinarse el cuádriceps globalmente, el paciente puede estar en posición supina, con la pierna colgando libremente por el extremo de la camilla, de modo que el recto opere con toda su fuerza.

- El fisioterapeuta coloca una mano sobre la parte distal del muslo, sujetándolo a la camilla (para evitar la rotación del muslo y la sustitución por otros músculos), y la otra sobre la parte distal de la tibia, inmediatamente proximal a los maléolos, mientras que el paciente intenta extender la rodilla contra la resistencia del fisioterapeuta.

- Si también se evalúa el recto, debe estabilizarse la rodilla, con una mano asiendo la cara posterior del muslo para impedir una presión indebida sobre el recto anterior (Figura 13.36).

- Se examina la fuerza relativa de cada extremidad inferior.

- La debilidad de los vastos se observa con facilidad.

- La rotación externa de la tibia activa principalmente el vasto interno, y la rotación interna, el vasto externo, aun cuando deben evitarse los movimientos de extensión completa para impedir la rotación automática de la tibia hasta su completa extensión. Es valioso examinar los vastos interno y externo por separado, dada su relación antagónica en la rótula. Si el interno está debilitado y el externo es fuerte, la rótula cursará hacia fuera, dando lugar a una disfunción femorrotuliana, posiblemente incluyendo la luxación rotuliana.



TNM para el grupo del cuádriceps

El paciente se encuentra en posición supina, con la extremidad inferior extendida y la rodilla apoyada sobre un pequeño cojín. El fisioterapeuta está de pie a nivel de la rodilla y mira hacia la cabeza del paciente. Los pulgares, la palma de la mano o el antebrazo del fisioterapeuta pueden usarse para aplicar presiones deslizantes lubricadas y repetidas desde la rótula hasta la EIAI, para tratar los vientres del vasto externo, el recto femoral y el vasto interno. En la superficie más externa de la cara anterior del muslo (inmediatamente anterior al tracto iliotibial) se encontrarán las fibras del vasto externo. Si bien algunas fibras están localizadas profundamente respecto al tracto IT y continúan posteriormente a ella, no es fácil tratarlas en posición supina y es mejor abordarlas con el paciente en decúbito lateral (pág. 422). Cuando los pulgares (la palma o el antebrazo) se mueven en sentido medial, se abordará otra porción del vasto externo. Las presiones deslizantes se repiten de 8 a 10 veces antes de volver a mover las manos en sentido medial para hallar el recto femoral. Una presión más profunda, si es apropiada, puede aplicarse a través del recto femoral para abordar el vasto intermedio subyacente.

Las presiones se repiten, continuando con el movimiento en sentido medial hasta que ha sido tratado todo el grupo cuadriceps. Cuando los pulgares deslizantes examinan las fibras bipeniformes superficiales del recto femoral, puede distinguirse la dirección de las fibras en su curso diagonal y hacia arriba en dirección a la línea media del músculo, en tanto los vastos externo e interno cursan en dirección opuesta (hacia arriba y alejándose de la línea media del muslo) (Fi-

gura 13.31). Pueden sentirse más claramente ciertas fibras tensas específicas asociadas con puntos gatillo en los músculos deslizando transversalmente, cruzando las fibras. Una vez localizada la banda y aislado su centro, el examen podrá revelar una región nodular densa relacionada con un punto gatillo central. La compresión estática de un nódulo denso puede reproducir un patrón de referencia, lo que indica la presencia de un punto gatillo, que puede ser tratado aplicando compresión aislada (véanse los Capítulos 1 y 9 y el Volumen 1, Capítulo 6, respecto a los detalles más específicos en relación con los puntos gatillo).

En la parte más medial de la región, separando el grupo del cuádriceps del de los aductores y representado por una línea que corre desde la zona interna de la rodilla hasta la EIAS, se hallará el vientre del sartorio. Éste es un flexor de la rodilla y se describe más adelante en esta sección; su vientre es fácilmente tratado en este momento junto con el grupo cuadriceps. Es más fácil alcanzarlo con la rodilla flexionada y la extremidad inferior apoyada en el fisioterapeuta (Figura 11.47).

PRECAUCIÓN. El paso siguiente no debe llevarse a cabo si la rodilla muestra evidencias de inflamación, tumefacción o lesión capsular grave, que podrían agravarse con la aplicación de fricción.

Se quita ahora cualquier cojín o apoyo para la rodilla y se permite que la extremidad inferior descansa completamente extendida sobre la camilla. Se controla el movimiento rotuliano libre en todas direcciones (proximal, distal, medial, lateral, rotación en el sentido de las manecillas del reloj y en sentido inverso). El fisioterapeuta estabiliza entonces la rótula con la mano caudal, mientras usa el pulgar de la mano cefálica para examinar todas las inserciones de la superficie proximal de la rótula. Si ésta no es excesivamente dolorosa a la palpación, puede aplicarse fricción de medial a lateral al tendón del cuádriceps y las inserciones retinaculares que rodean la rótula (Figura 13.37). Una técnica similar puede aplicarse al extremo distal de la rótula y la fijación tibial del ligamento rotuliano, cambiando las manos de sostén y terapéutica.

También puede desplazarse la rótula lateralmente, enganchando los dedos del fisioterapeuta por debajo de la superficie externa (lateral) de la rótula, a fin de examinar el dolor a la palpación. Esto puede repetirse respecto a la superficie interna (medial) (Figura 13.38).



Liberación posicional para el recto femoral

- Por arriba de la rótula y en su periferia se localizan varios puntos dolorosos (Figura 13.39).

- El punto doloroso relacionado con el recto femoral se encuentra directamente sobre el punto medio de la rótula, donde el músculo se estrecha para dar forma a su inserción rotuliana.

- Con el paciente en posición supina, el miembro inferior descansa plano sobre la camilla o flexionado en la cadera y sostenido por el muslo del fisioterapeuta, con la rodilla de éste flexionada y su pie apoyado en la camilla. La rodilla del paciente debe quedar en extensión, cualquiera que sea la posición elegida.



Figura 13.37. Los tejidos que se fijan a la rótula no deberían presentar dolor a la palpación; su calidad debería ser elástica (y no fibrosa o rígida).

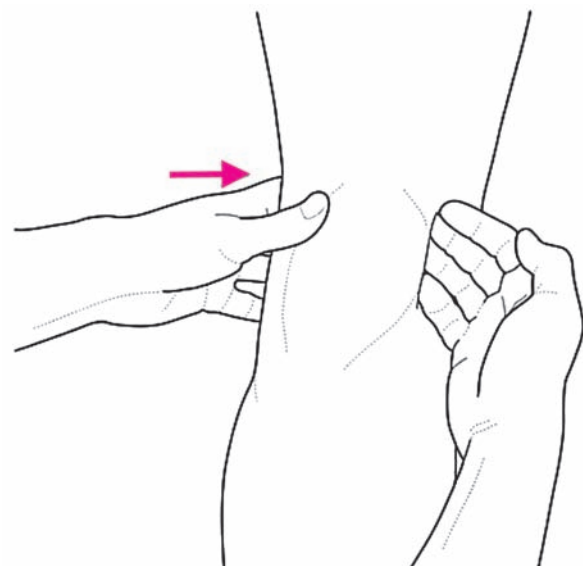


Figura 13.38. En una extremidad inferior completamente extendida, la rótula debe desplazarse con facilidad en sentidos medial y lateral. Los dedos del fisioterapeuta pueden engancharse bajo los bordes rotulianos para controlar el dolor a la palpación.

- El fisioterapeuta aísla el punto doloroso y aplica presión sobre él con una mano, en tanto con la otra acopa la rótula y la lleva en sentido craneal, hasta que el paciente comunica la reducción del dolor en el punto palpado.
- Se efectúa una sintonía fina adicional para reducir aún más el dolor a la palpación, introduciendo la rotación de la



Figura 13.39. Liberación posicional del punto doloroso relacionado con el recto anterior, que se encuentra directamente por sobre la rótula.

rótula en el sentido de las agujas del reloj o en el contrario, cualquiera que sea el que reduzca más el dolor a la palpación comunicado en el punto en cuestión.

- Cuando la puntuación dolorosa ha caído de «10» a «3» o menos, se mantiene la posición de comodidad durante por lo menos 90 segundos antes de liberar lentamente la presión aplicada.

FLEXORES DE LA RODILLA

Son siete los músculos que participan en la flexión de la rodilla, todos ellos atravesando dos articulaciones, salvo el poplíteo y la porción corta del bíceps. La fuerza total producida por los flexores es de alrededor de un tercio de la producida por el cuádriceps (Kapandji, 1987). La fuerza y la eficacia de los músculos biarticulares son afectadas por la posición de la cadera, en tanto no es así en el caso de los monoarticulares. Algunos de estos músculos también ejercen influencia sobre la rotación de la tibia con el fémur fijado: la rotación tibial medial es producida por el poplíteo, el grácil, el semimembranoso y el semitendinoso, en tanto que la rotación lateral es producida sólo por el bíceps femoral.

Los detalles y el tratamiento de los vientres y las inserciones proximales de la mayor parte de estos músculos se describen en otro lugar (en relación con cada músculo), mientras que sus influencias sobre la rodilla y el tratamiento de las inserciones en ésta se presentan aquí. El gastrocnemio es un significativo estabilizador de la rodilla y un poderoso flexor del tobillo, pero «...es prácticamente inútil como flexor de la rodilla...» (Kapandji, 1987). Si bien se describen aquí algunos pormenores, el gastrocnemio se aborda con mayor detalle junto con el complejo del tobillo y el pie, en el Capítulo 14 (pág. 531), en relación con la capa superficial de la parte posterior de la pierna.

Sartorio (Figura 10.62)

Inserciones. Desde la EIAS hasta la superficie anterior medial proximal de la tibia, inmediatamente por debajo del cóndilo (uno de los músculos de la pata de ganso).

Inervación. Nervio femoral (L2 - L3).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y el alargamiento bajo esfuerzo crónico.

Función. Flexiona la articulación de la cadera y la rodilla durante la marcha; flexiona, abduce y rota lateralmente el fémur.

Sinergistas. *Para la flexión de la cadera durante la marcha.* Ilíaco y tensor de la fascia lata.

Para la flexión de la rodilla durante la marcha. Bíceps femoral.

Para la flexión del muslo. Psoasiliaco, pectíneo, recto femoral y tensor de la fascia lata.

Para la abducción del muslo. Glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y piriforme.

Para la rotación lateral del muslo. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, psoasiliaco y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Antagonistas. *Para la flexión del muslo.* Glúteo mayor y grupo de los músculos isquiotrocantéreos.

Para la abducción del muslo. Grupo de los aductores y grácil del muslo

Para la rotación lateral. Tensor de la fascia lata.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor agudo u hormigueante superficial en la cara anterior del muslo.
- Meralgia parestésica (atrapamiento del nervio femorocutáneo lateral).

Grácil del muslo (Figura 10.62)

Inserciones. Desde cerca de la sínfisis del pubis, en la rama inferior, a la porción medial proximal de la tibia (pata de ganso superficial).

Inervación. Nervio obturador (L2 - L3).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a la debilidad y el alargamiento bajo esfuerzo crónico.

Función. Aduce el muslo; flexiona la rodilla cuando está recta; rota medialmente la extremidad inferior en la rodilla.

Sinergistas. *Para la aducción del muslo.* Principalmente grupo de los aductores y pectíneo.

Para la flexión de la rodilla. Grupo de los músculos isquiotrocantéreos.

Para la rotación medial de la extremidad inferior en la rodilla. Semimembranoso, semitendinoso, poplíteo y (a veces) sartorio.

Antagonistas. *Para la aducción del muslo.* Glúteos y tensor de la fascia lata.

Para la flexión de la rodilla. Cuádriceps crural.

Para la rotación medial de la extremidad inferior en la rodilla. Bíceps femoral.

El sartorio, el músculo más largo el cuerpo, está implicado principalmente en los movimientos de la cadera, produciendo flexión, abducción y rotación lateral de ésta. En la rodilla actúa como estabilizador medial contra fuerzas en valgo y posee influencia sobre la rotación medial de la tibia y por lo general la flexión de la rodilla, si bien ocasionalmente, debido a variaciones en su inserción tibial, puede producir extensión (Levangie y Norkin, 2001). Tiene mayor importancia cuando la cadera y la rodilla se flexionan simultáneamente, como al subir escaleras. Su acción en la rodilla no es afectada por la posición de la cadera debido a que sus inserciones tendinosas lo atraviesan en diversos sitios, permitiendo que sus partes distales actúen de forma independiente a sus porciones proximales. «Parecería ser relativamente impermeable a una acción insuficiente» (Levangie y Norkin, 2001). Esta configuración también permite una excepcional distribución de las uniones mioneurales, que produce la formación potencial relativamente escasa de puntos gatillo en todo el vientre del sartorio. El patrón de referencias de sus puntos gatillo corre principalmente a lo largo del curso del músculo.

Proximalmente se ha notado que el sartorio causa atrapamiento del nervio femorocutáneo externo, lo que puede afectar la distribución sensorial en la cara lateral del muslo. En el tercio medio del muslo el sartorio yace directamente sobre las estructuras neurovasculares femorales, con lo que convierte esta área en un conducto (de Hunter), siendo el sartorio el techo de este pasaje para los vasos femorales y el nervio safeno. El pasaje finaliza en el hiato tendinoso, cuando los vasos cursan a través del aductor mayor hacia la región posterior del muslo.

Distalmente, el sartorio es uno de tres músculos (junto con el grácil y el semitendinoso) que forma la «pata de ganso superficial», una fusión de sus tres tendones en la parte proximal medial de la tibia. A menudo, esta región es dolorosa a la palpación y se aborda específicamente más adelante, con el grácil, en tanto otras porciones de este músculo son tratadas junto con el grupo de los músculos aductores (pág. 354) y el recto anterior (pág. 414).

El grácil produce flexión y aducción de la cadera, en tanto su influencia sobre la rodilla, igual que el sartorio, incluye la estabilización de la zona medial de la rodilla contra fuerzas en valgo, la flexión de la rodilla y la rotación medial de la tibia. Su actividad fácilmente se torna insuficiente, «cesando la actividad si se permite que la cadera y la rodilla se flexionen de forma simultánea» (Levangie y Norkin, 2001).

El grácil está separado del ligamento lateral interno por la bolsa intertendinosa tibial. Se fija a la tibia inmediatamente por delante del semitendinoso, mientras el borde superior de su tendón es cubierto por el tendón del sartorio, con lo

que queda en el medio de las tres inserciones de la pata de ganso.

Los puntos gatillo del grácil producen un «dolor local, urente, aguijoneante (sin prurito), superficial, que viaja hacia arriba y abajo en el interior del muslo» (Travell y Simons, 1992).

El sartorio y el grácil, junto con el semitendinoso (un músculo de los isquiocrurales), forman juntos un tendón común, la pata de ganso, que se fija a la porción proximal medial de la tibia. La bolsa anserina se encuentra profunda respecto a la inserción del tendón común.



TNM para la región medial de la rodilla

El paciente se encuentra en posición supina, con la cadera y la rodilla flexionadas a 90° y sostenida por el fisioterapeuta. Éste está de pie al lado de la camilla inmediatamente más abajo que la rodilla flexionada y mira hacia la diáfisis tibial. Si le fuese más cómodo, podría sentarse sobre la camilla, distalmente a la extremidad inferior flexionada.

Se localiza la parte proximal medial de la tibia, aproximadamente a 2,5 - 5 cm en dirección medial de la tuberosidad tibial. Usualmente, al deslizarse el pulgar del profesional en sentido directamente craneal, cruzando la región, puede sentirse el tendón de la pata de ganso, orientado en diagonal; también puede suceder que el paciente comunique el dolor a la palpación usualmente asociado con los tendones. A veces pueden distinguirse los tres tendones y en otras ocasiones se sentirán como una masa única, a veces gruesa o abultada. Esta región es a menudo dolorosa a la palpación; la aplicación de presiones deslizantes ligeramente lubricadas, fricción leve o presión aumentada tiene lugar sólo si es adecuado, teniendo siempre en cuenta el nivel de molestia del paciente y la posibilidad de inflamación tendinosa.

Una vez localizados y suavemente tratados los tendones, el fisioterapeuta gira para mirar hacia el extremo caudal de la camilla y se mueve hacia la región media del muslo. La mano cercana a la camilla se utiliza para llevar a cabo el siguiente paso, mientras la otra mano se emplea para estabilizar la cara externa de la rodilla flexionada, con el fin de evitar cualquier grado de rotación de la cadera o abducción del muslo.

Los dedos de la mano tratante del fisioterapeuta se curvan en forma de C y se colocan sobre la inserción de la pata de ganso. Al llevar la mano hacia proximal, los dedos simultáneamente presionan el tendón y finalmente, después de pasar la región de la articulación de la rodilla y alcanzar el fémur, rotan para efectuar una presión amplia (Figura 13.40), mientras se hunden en los músculos con una presión más penetrante (si ésta es tolerable). La mano tratante es traccionada continuamente en dirección proximal hacia la región media del muslo; el camino de su tratamiento puede variar ligeramente, para abordar primero las porciones distales del sartorio (orientado en diagonal cruzando el muslo), luego el grácil (hasta la línea interna del muslo) y finalmente el semitendinoso (en la región posteromedial del muslo). Este deslizamiento tractor se repite en cada porción muscular varias veces antes de abordar otro músculo.



Figura 13.40. La mano tratante es traccionada continuamente en sentido proximal hacia la región media del muslo. Su dirección puede variar a lo largo de los cursos de los tres músculos que forman la pata de ganso.

Bíceps femoral (Figura 12.36)

Inserciones. *Porción larga.* Desde la tuberosidad isquiática y el ligamento sacrotuberoso hasta las superficies externas de las cabezas del peroné y la tibia.

Porción corta. Desde el labio lateral de la línea áspera, la línea supracondílea del fémur y la cara externa del tabique intermuscular, para fusionarse con el tendón de la porción larga y fijarse a las superficies externas de las cabezas del peroné y la tibia.

Inervación. Nervio ciático (L5 - S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse ante el esfuerzo crónico.

Función. *Porción larga.* Extiende, rota lateralmente y aduce el muslo en la cadera; rota hacia atrás la pelvis sobre la cadera; flexiona y rota lateralmente la pierna en la rodilla.

Porción corta. Flexiona la rodilla y rota lateralmente la pierna en la rodilla.

Sinergistas. *Para la extensión del muslo.* Glúteo mayor, semimembranoso, semitendinoso, aductor mayor (fibras inferiores) y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la rotación lateral del muslo. Glúteo mayor, los pelvitrocantéreos (en particular el piriforme), sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y (quizá débilmente) el psoasiliaco.

Para la aducción. El resto de los músculos isquiocrurales verdaderos, aductores corto, largo y mayor, pectíneo, porciones del glúteo mayor y grácil del muslo.

Para la rotación pélvica posterior. Los restantes músculos isquiocrurales, aductor mayor y músculos abdominales.

Para la flexión de la rodilla. Los restantes músculos isquiocrurales, sartorio, grácil, gastrocnemio y plantar.

Antagonistas. *Para la extensión de la cadera.* Principalmente psoasíliaco y recto femoral, así como pectíneo, aductores corto y largo, sartorio, grácil y tensor de la fascia lata.

Para la rotación lateral de la cadera. Principalmente aductores, así como semitendinoso, semimembranoso, psoasíliaco, pectíneo, las fibras más anteriores de los glúteos menor y mediano y tensor de la fascia lata.

Para la aducción. Grupo de los glúteos, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) psoasíliaco.

Para la rotación pélvica posterior. Recto femoral, TFL, fibras anteriores de los glúteos mediano y menor, ilíaco y sartorio.

Para la flexión de rodilla. Grupo del cuádriceps.

Semitendinoso

Inserciones. Desde un tendón común con el bíceps femoral en la tuberosidad isquiática, para curvarse alrededor del cóndilo tibial posteromedial y fijarse a la superficie anterior medial proximal de la tibia.

Inervación. Nervio ciático (L5 - S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse ante el esfuerzo crónico.

Función. Extiende, rota medialmente y aduce el muslo en la cadera; rota hacia atrás la pelvis sobre la cadera; flexiona y rota medialmente el miembro inferior en la rodilla.

Sinergistas. *Para la extensión de la cadera.* Glúteo mayor, semimembranoso, bíceps femoral, aductor mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la rotación medial del muslo. Semimembranoso, las fibras más anteriores de los glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y (quizás) algunos aductores.

Para la aducción de la cadera. El resto de los músculos isquiocrurales verdaderos, grupo de los aductores y porciones del glúteo mayor.

Para la rotación pélvica posterior. Los restantes músculos isquiocrurales verdaderos, aductor mayor y músculos abdominales.

Para la flexión de la rodilla. Los restantes músculos isquiocrurales, incluyendo la porción corta del bíceps femoral; sartorio, grácil, gastrocnemio y plantar delgado.

Antagonistas. *Para la extensión de la cadera.* Principalmente psoasíliaco y recto femoral, así como pectíneo, aductores corto y largo, sartorio, recto femoral y tensor de la fascia lata.

Rotación medial del muslo. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y psoas mayor.

Para la aducción. Grupo de los glúteos, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) psoasíliaco.

Para la rotación pélvica posterior. Recto femoral, TFL, fibras anteriores de los glúteos mediano y menor, ilíaco y sartorio.

Para la flexión de rodilla. Grupo del cuádriceps.

Semimembranoso

Inserciones. Desde la tuberosidad isquiática hasta la superficie posterior del cóndilo interno (medial) de la tibia.

Inervación. Nervio ciático (L5 - S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), con tendencia a acortarse ante el esfuerzo crónico.

Función. Extiende, rota medialmente y aduce el muslo en la cadera; rota hacia atrás la pelvis sobre la cadera; flexiona y rota medialmente el miembro inferior en la rodilla.

Sinergistas. *Para la extensión de la cadera.* Glúteo mayor, semitendinoso, bíceps femoral, aductor mayor y fibras posteriores de los glúteos mediano y menor.

Para la rotación medial del muslo. Semitendinoso, las fibras más anteriores de los glúteos mediano y menor, tensor de la fascia lata y (quizás) algunos aductores.

Para la aducción. El resto de los músculos isquiocrurales verdaderos, grupo de los aductores y porciones del glúteo mayor.

Para la rotación pélvica posterior. Los restantes músculos isquiocrurales verdaderos, aductor mayor y músculos abdominales.

Para la flexión de la rodilla. Los restantes músculos isquiocrurales, incluyendo la porción corta del bíceps femoral, sartorio, grácil, gastrocnemio y plantar delgado.

Antagonistas. *Para la extensión de la cadera.* Principalmente psoasíliaco y recto femoral, así como pectíneo, aductores corto y largo, sartorio, grácil y tensor de la fascia lata.

Para la rotación medial. Porción larga del bíceps femoral, los pelvitrocantéreos, glúteo mayor, sartorio, fibras posteriores de los glúteos mediano y menor y psoas mayor.

Para la aducción. Grupo de los glúteos, tensor de la fascia lata, sartorio, piriforme y (quizá débilmente) psoas ilíaco.

Para la rotación pélvica posterior. Recto femoral, TFL, fibras anteriores de los glúteos mediano y menor, ilíaco y sartorio.

Para la flexión de rodilla. Grupo del cuádriceps.

Indicaciones para el tratamiento del grupo de los músculos isquiocrurales

- Dolor en la cara posterior de muslo o rodilla.
- Dolor o cojera al caminar.
- Dolor en las nalgas, la parte superior del muslo o la rodilla al sentarse.
- Sueño alterado o no reparador debido a dolor en la cara posterior del muslo.
- Ciática oseudociática.
- Postura cefálica adelantada u otras posturas adelantadas de alineamiento coronal normal.
- Incapacidad para extender completamente la rodilla, en especial cuando el muslo se halla en posición neutra.
- «Dolores de crecimiento» en niños.
- Distorsiones pélvicas y disfunción de la ASI.
- Tendinitis o bursitis en cualquiera de los sitios de inserción de los músculos isquiocrurales.
- Incapacidad para lograr una elevación de la extremidad inferior recta a 90°.

Salvo la porción corta del bíceps femoral, todos los músculos isquocrurales tienen su origen en la tuberosidad isquiática y se fijan por debajo de la rodilla. Por consiguiente, se trata de músculos biarticulares, lo que hace que su influencia sobre la flexión de la rodilla esté determinada hasta cierto punto por la posición de la cadera. Trabajan con mayor eficacia en la rodilla si simultáneamente la cadera se encuentra flexionada. En tanto los músculos isquocrurales son sinergistas de la flexión de la rodilla, el bíceps femoral es el único rotador lateral de la tibia, mientras el semimembranoso y el semitendinoso antagonizan este movimiento con rotación medial.

La porción corta del bíceps femoral es un músculo monoarticular que proporciona rotación lateral a la tibia y posee una influencia sustancial sobre la flexión de la rodilla sin tener en cuenta la posición de la cadera.

En la cara medial de la región posterior del muslo el semitendinoso cubre al semimembranoso, más profundo, hallándose el grueso de las fibras del músculo superficial proximales, y el grueso de las del músculo profundo, distales. El semitendinoso, así denominado por su largo tendón distal, es habitualmente dividido por una inscripción tendinosa que lo separa en dos segmentos, cada uno con bandas de placas terminales claramente diferentes (Travell y Simons, 1992).

El semimembranoso, si bien por lo general es independiente del músculo suprayacente, puede estar completamente fusionado con él, puede ser de tamaño doble o incluso puede estar ausente (Platzer, 1992). El tendón del semimembranoso se divide en varias partes, que cursan hacia la superficie posteromedial del cóndilo interno de la tibia, el borde interno de la tibia, la fascia del poplíteo y la pared posterior de la cápsula como ligamentos poplíteos oblicuos. Presenta asimismo una fijación fibrosa al menisco interno que, durante la flexión, tira de éste posteriormente (Levangie y Norkin, 2001). La importancia de esta función se describe en relación con el poplíteo, más adelante.

Las dos porciones del bíceps femoral cursan a lo largo de la cara externa del muslo y se unen en un tendón común que se divide en varias cintas. La parte principal se fija a la cabeza del peroné, mientras que otras porciones se fusionan con el ligamento lateral externo o se fijan al cóndilo tibial externo. También puede fijarse al tracto IT y a la porción externa de la cápsula articular por vía de las fibras retinaculares, lo que implica que tiene un papel en la estabilización externa de la rodilla (Levangie y Norkin, 2001). Cerca cursa el nervio peroneo común, que yace expuesto cruzando la superficie posterior de la cabeza peronea. Se tendrá precaución cuando se palpa el tendón del bíceps femoral a fin de evitar el traumatismo de este nervio.

La *Anatomía de Gray* (1995) expresa:

En la patología de la articulación de la rodilla, la contractura de los tendones flexores es una complicación frecuente; esto provoca la flexión de la extremidad inferior y la luxación parcial de la tibia hacia atrás, con una ligera rotación lateral, probablemente debida al bíceps femoral.

Las contracturas han sido asociadas a la formación de puntos gatillo, que en el caso de los isquocrurales se localizan sobre todo en la mitad inferior de los músculos (Figura 13.41). Travell y Simons (1992) describen la zona de referen-

cia destinataria de los puntos gatillo en la superficie medial de los músculos isquocrurales, incluyendo la región isquiática, la superficie medial de la parte posterior del muslo y la parte superoposterior medial de la pantorrilla, en tanto los puntos gatillo del bíceps femoral refieren a la parte posteroexterna del muslo, la región posterior de la rodilla y, a veces, la pantorrilla.

La TNM, la TEM y otros métodos de manipulación de tejidos blandos para evaluar y tratar el grupo de los músculos isquocrurales se describen en el Capítulo 12 (pág. 432). Por otra parte, una porción de las estructuras isquiotibioperoneas puede alcanzarse en la cara interna del muslo cuando el paciente está en decúbito lateral, como se muestra en la página 420.



TLP para el tratamiento del bíceps femoral

- El punto doloroso del bíceps femoral se halla en la inserción tendinosa, en la superficie posteroexterna de la cabeza peronea.
- El punto doloroso es localizado y comprimido para producir una puntuación dolorosa de «10».
- El paciente se encuentra en posición supina con el miembro inferior afectado fuera del borde de la camilla, de manera que el muslo queda extendido y ligeramente abducido, con la rodilla flexionada.
- Se introducen aducción o abducción, así como rotación externa o interna de la rodilla, para lograr una sintonía fina para reducir la sensibilidad comunicada en el punto doloroso palpado en por lo menos un 70%.
- Esta posición se mantiene durante no menos de 90 segundos, antes de un lento retorno de la extremidad inferior a la posición de comienzo neutra.



TLP para el semimembranoso

- El punto doloroso del semimembranoso se halla en la superficie posterointerna de la tibia, en su inserción tendinosa.
- Se localiza y comprime el punto doloroso para producir una puntuación dolorosa de «10».
- El paciente se encuentra en posición supina con el miembro inferior afectado fuera del borde de la camilla, de manera que el muslo queda extendido y ligeramente abducido, con la rodilla flexionada.
- Se aplica rotación interna de la tibia, para lograr una sintonía fina para reducir la sensibilidad comunicada en el punto doloroso en por lo menos un 70%.
- Esta posición se mantiene durante no menos de 90 segundos, antes de un lento retorno de la extremidad inferior a la posición de comienzo neutra.

Poplíteo (Figuras 13.42 y 13.43)

Inserciones. Desde el cóndilo femoral externo, la cápsula de la articulación de la rodilla, el menisco externo y la cabeza del peroné, por vía del ligamento arqueado, hasta fijarse a

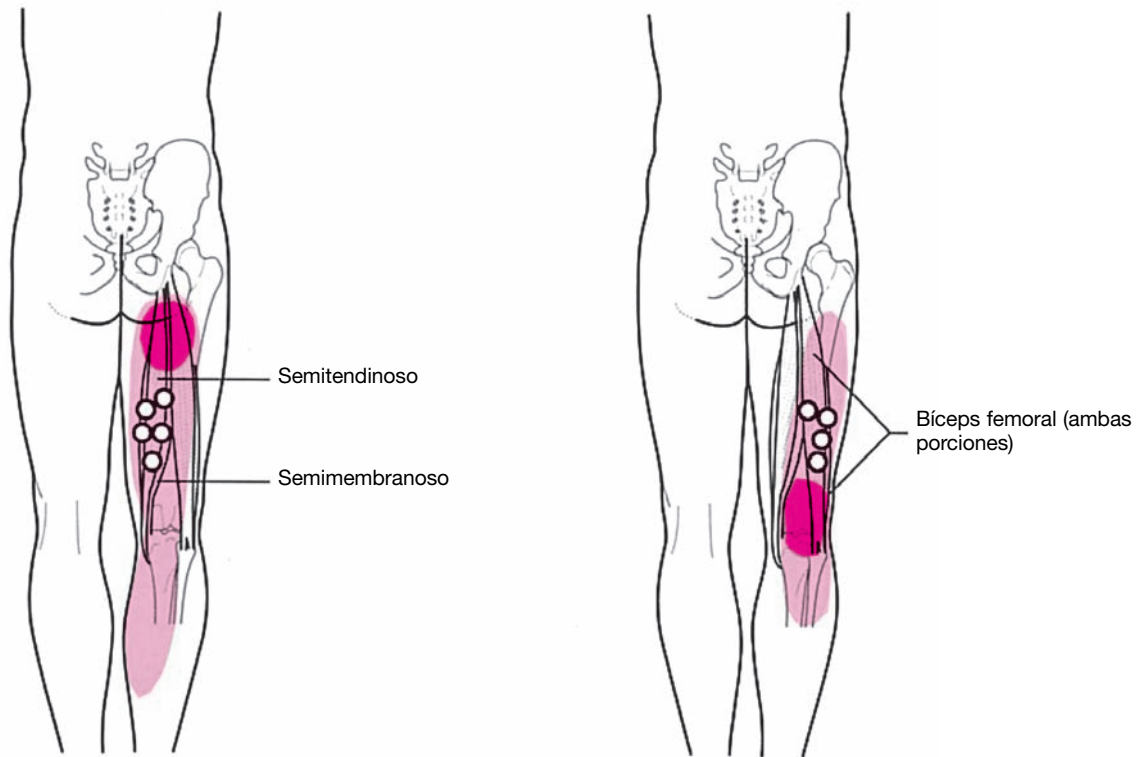


Figura 13.41. Los puntos gatillo de los músculos isquiocrurales se presentan usualmente en la mitad inferior de los músculos y con frecuencia son perpetuados por la compresión de los músculos producida por sillas que no son adecuadas (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

la superficie superointerna de la parte posterior de la tibia, proximal a la línea poplítea.

Inervación. Nervio tibial (L4 - S1).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Rota medialmente la tibia (o rota lateralmente el fémur cuando la tibia está fija) durante la flexión.

Sinergistas. Músculos isquiocrurales mediales, sartorio y grácil.

Antagonistas. Bíceps femoral.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la cara posterior de la rodilla al caminar, correr o agacharse.
- Debilidad en la rotación medial de la pierna.
- Pérdida de la amplitud del movimiento en la rodilla.

Notas especiales

El poplíteo cursa diagonalmente cruzando la parte posterior de la tibia y una porción de la cápsula articular, para situarse como el músculo más profundo de la región posterior de la rodilla. Su tendón perfora la cápsula articular pero no ingresa en la membrana sinovial y es cruzado por el ligamento arqueado, el ligamento colateral externo y el tendón del bíceps femoral. Una porción adicional puede tener su origen en un hueso sesamoideo en la porción lateral del

gastrocnemio (*Anatomía de Gray*, 1995). La bolsa poplítea, usualmente una extensión de la membrana sinovial, lo separa del cóndilo femoral externo.

El poplíteo rota la tibia medialmente en un movimiento encadenado abierto o rota el fémur lateralmente cuando la tibia está fija. Sirve para «desbloquear» la extremidad inferior completamente extendida al inicio de la flexión; sin embargo, la flexión de la rodilla puede ocurrir pasivamente, sin compromiso del músculo. Levangie y Norkin (2001) explican que su inserción meniscal es importante:

Comúnmente, el músculo poplíteo está fijado al menisco externo, tal como el músculo semimembranoso lo está al menisco interno. Dado que tanto el semimembranoso como el poplíteo son flexores de la rodilla, la actividad de estos músculos no sólo generará un brazo de palanca de flexión sino que contribuirá de modo activo al movimiento posterior de los dos meniscos sobre los cóndilos tibiales, que debería tener lugar durante la flexión de la rodilla cuando el fémur comienza su movimiento de rodamiento. La capacidad de los meniscos para deformarse durante el movimiento asegura que la superficie deslizante esté presente durante toda la AM femoral.

El movimiento posterior de los meniscos por estos músculos ayuda a disminuir las posibilidades de atrapamiento meniscal, el cual daría lugar a una limitación de la flexión de la rodilla.

Travell y Simons (1992) observan también que el poplíteo impide el deslizamiento del fémur hacia delante, sobre la

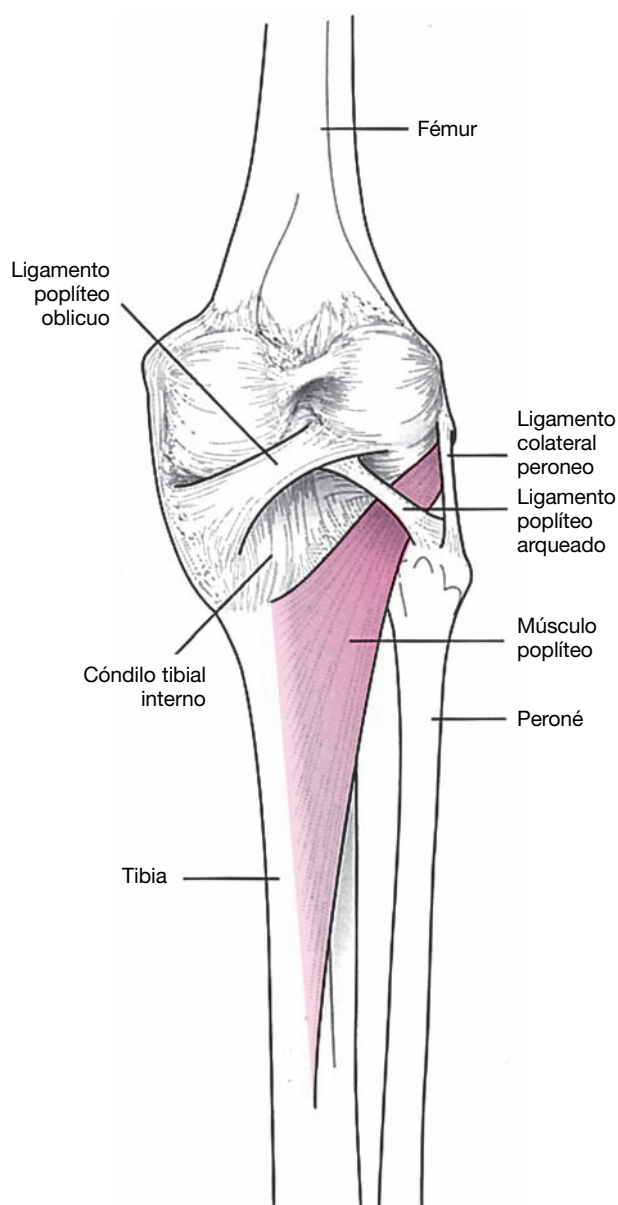


Figura 13.42. Se muestra el músculo poplíteo derecho pasando profundamente respecto al ligamento arqueado y el ligamento lateral externo (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

meseta tibial. «Su contracción impide específicamente que el cóndilo femoral externo rote hacia delante, fuera de la meseta tibial». El patrón de referencia de los puntos gatillo que estos autores describieron respecto al poplíteo se encuentra principalmente en la parte posterior de la rodilla.

Los aumentos de tamaño de las bolsas de la región posterior de la rodilla, que se continúan con la cavidad sinovial, se denominan por lo común quistes poplíteos (de Baker). Esta colección de líquido sinovial escapado de la articulación de la rodilla para formar un quiste en el hueco poplíteo es a menudo resultado de lesión o patología de la rodilla, como un desgarramiento meniscal o artritis reumatoide (Travell y Simons, 1992). Si las medidas más conservadoras fracasan en reducir la tumefacción, podría ser necesaria la exéresis quirúrgica, en

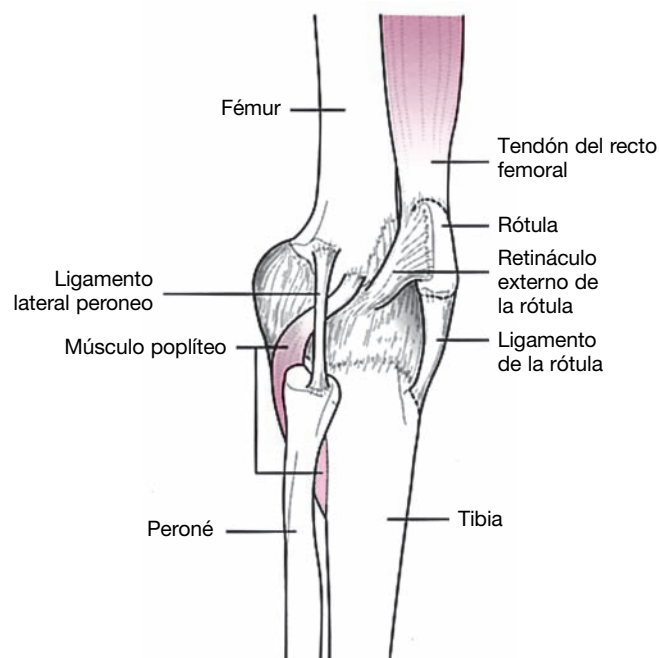


Figura 13.43. Músculo poplíteo derecho, vista externa (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

especial cuando el quiste invade los tejidos neurovasculares que cursan atravesando la fosa poplíteo.

Sólo una porción del poplíteo puede ser palpada de forma segura, dadas las estructuras neurovasculares que lo cubren. Por lo general pueden alcanzarse la fijación en la diáfisis tibial y el tendón fijado al cóndilo femoral. Puesto que los puntos gatillo pueden estar localizados más centralmente, las técnicas de rociado y estiramiento, descritas por Travell y Simons (1992, pág. 347), pueden constituir la mejor elección terapéutica, si el tratamiento manual de las porciones palpables del músculo no puede aliviar las molestias.



TNM para el poplíteo

- El paciente se encuentra en posición prona, con la rodilla flexionada pasivamente y sostenida por el fisioterapeuta, que está de pie junto a la camilla, inmediatamente por debajo del nivel de la rodilla, mirando hacia la cabeza del paciente.
- Su brazo cercano a la camilla acuna el miembro inferior de manera que el pie quede cruzando el bíceps braquial del fisioterapeuta, los dedos de éste crucen la superficie anterior de la tibia y su pulgar descansa sobre la superficie medial de la porción posterosuperior de la diáfisis tibial, aproximadamente 7,5 cm distal del cóndilo tibial (Figura 13.44).
- El pulgar es deslizado proximalmente a lo largo de la superficie posteroexterna de la tibia, mientras se aplica presión de leve a moderada a la fijación del poplíteo y se desplaza el sóleo, suprayacente hacia fuera, tanto como sea posible.

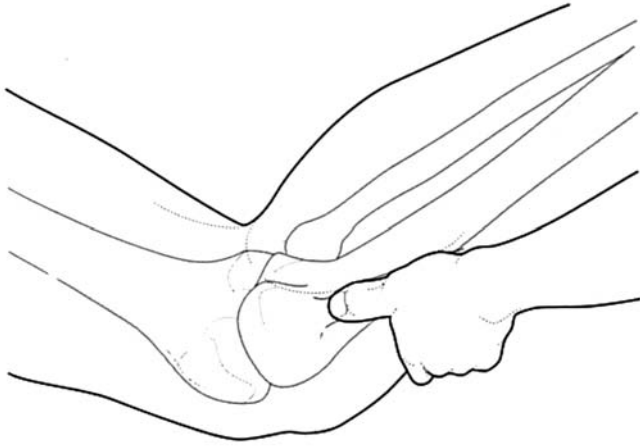


Figura 13.44. Puede palparse una pequeña porción del poplíteo en la parte posterointerna proximal de la diáfisis tibial.

- Este tejido (que también puede incluir el sóleo) muestra a menudo un sorprendente grado de dolor a la palpación, debiendo prestarse atención al grado de molestia que el paciente experimenta.

- El contacto deslizante se aplica de 6 a 8 veces con presión de leve a moderada, de acuerdo con el nivel de la incomodidad.

Una porción lateral del poplíteo puede ser palpada entre el tendón del bíceps femoral y el plantar y el gastrocnemio (porción externa), situados más internamente. La fijación al cóndilo femoral puede hallarse inmediatamente por delante del ligamento lateral externo o alcanzarse inmediatamente por detrás de él. Se tendrá cuidado al acercarse a la superficie posterior de la cabeza peronea, donde el nervio peróneo se encuentra relativamente expuesto.



Liberación posicional para el poplíteo

Los puntos dolorosos del poplíteo se encontrarán por palpación en la superficie posterointerna de la parte proximal de la tibia y también en la superficie externa del espacio articular posterior de la rodilla.

- El paciente se encuentra en posición prona con la rodilla flexionada a 90° y el fisioterapeuta sostiene el talón.

- La otra mano del fisioterapeuta localiza el punto doloroso y aplica por delante presión dirigida a él, suficiente como para crear una molestia que el paciente puntúa como «10».

- El fisioterapeuta aplica compresión en el eje longitudinal a través de la tibia (y desde el talón), lo que usualmente reducirá la puntuación de dolor.

- Una sintonía fina adicional para reducir la puntuación a «3» o menos se logra introduciendo rotación interna (medial) de la tibia.

- Una vez que la puntuación ha caído a «3» o menos, se mantiene la posición durante 90 segundos, antes de una lenta liberación con retorno a la posición neutra.

Gastrocnemio (Figura 14.25)

Inserciones. Dos porciones se fijan a la superficie proximal de los cóndilos femorales y desde la cápsula de la articulación de la rodilla para cursar en dirección distal (fusionándose con el sóleo para formar el tríceps sural), insertándose en el calcáneo como tendón de Aquiles (o tendón calcáneo).

Inervación. Nervio tibial (S1 - S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), proclive al acortamiento bajo esfuerzo.

Función. Flexión plantar del pie, contribuyendo muy débilmente a la flexión de la rodilla y más probablemente a la estabilización de ésta.

Sinergistas. *Para la flexión plantar.* Sóleo, plantar delgado, peroneos laterales largo y corto, flexor largo propio del dedo gordo, flexor largo común de los dedos del pie (flexor tibial de los dedos) y tibial posterior.

Para la flexión de la rodilla. Músculos isquiotrocrales, sartorio, grácil y (quizá muy débilmente) plantar delgado.

Antagonistas. *Para la flexión plantar.* Tibial anterior, extensor propio (o largo) del dedo gordo y extensor común de los dedos del pie.

Para la flexión de la rodilla. Cuádriceps crural (femoral).

Indicaciones terapéuticas

- Calambres en la pantorrilla (en especial durante la noche).
- Claudicación intermitente.
- Dolor en la cara posterior de la rodilla al caminar sobre una superficie rocosa o en declive, o cuando se asciende una pendiente empinada.

Notas especiales

El gastrocnemio es un excelente flexor plantar y tiene muy poca influencia sobre los movimientos de la articulación de la rodilla. En ésta tiene más un papel de estabilizador dinámico, aparentemente impidiendo la hiperextensión (Levan-gie y Norkin, 2001).

Puesto que casi exclusivamente contribuye a la flexión plantar y dado que es acompañado tanto en su localización como en su función por el músculo plantar, ambos se describen y tratan junto con el pie y el tobillo en la página 531.

BIBLIOGRAFÍA

- Alt W, Lohrer H, Gollhofer A 1995 Functional properties of adhesive ankle taping: neuromuscular and mechanical effects before and after exercise. *Foot and Ankle International* 20(4):238-245
- Bach B R, Bush-Joseph C 1992 The surgical approach to lateral meniscal repair. *Arthroscopy* 8:269-273
- Bae D et al 1998 The clinical significance of the complete type of suprapatellar membrane. *Arthroscopy* 14:830
- Baquie P, Brukner P 1997 Injuries presented to an Australian Sports Medicine Center. *Clinical Journal of Sports Medicine* 7:28-31
- Barancik J I, Chatterjee B F, Greene Y C et al 1983 Northeastern Ohio Trauma Study: I. Magnitude of the problem. *American Journal of Public Health* 73:746-751
- Baycroft C 1990 Self-treatment for patello-femoral dysfunction. *Journal of Manual Medicine* 5:25
- Blackburn T et al 1982 An introduction to the plicae. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy* 3:171-177
- Bogdan R 1985 Plicae syndrome of the knee. *Journal of the American Podiatric Society* 75:377-381
- Bonica J 1990 The management of pain, vol. 2, 2nd edn. Lea and Febiger, Philadelphia
- Buckwalter J, Lane N E 1996 Aging, sports, and osteoarthritis. *Sports Medicine Arthroscopy Review* 4(3):276-287
- Cabaud H E 1983 Biomechanics of the anterior cruciate ligament. *Clinical Orthopaedics* 172:19-25
- Cailliet R 1992 Knee pain and disability, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Cailliet R 1996 Soft tissue pain and disability, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Chaitow L 2000 Muscle energy techniques, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Chaitow L 2001 Positional release techniques, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Clark C, Ogden F 1983 Development of menisci of human knee joint. *Journal of Bone and Joint Surgery* 65A:538-554
- Crossley K, Cowan S, Bennell K, McConnell J 2000 Patellar taping: is clinical success supported by scientific evidence? *Manual Therapy* 5(3):142-150
- Cyriax J 1982 Textbook of orthopaedic medicine, vol. 1: diagnosis of soft tissue lesions, 8th edn. Baillière Tindall, London
- Dejour H, Neyret P, Bonnin M 1994 Instability and osteoarthritis. In: Fu F H, Harner C D, Vince K G (eds) *Knee surgery*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Deutsch A et al 1981 Synovial plicae of the knee. *Radiology* 141:627
- Dowdy P, Cole B, Harner C 1998 Knee arthritis in active individuals: matching treatment to the diagnosis. *Physician and Sportsmedicine* 26:6
- Dupont J-Y 1997 Synovial plicae of the knee. Arthroscopic surgery. Part II: The knee clinics. *Sports Medicine* 16:87
- Ernst G P, Kawaguchi J, Saliba E 1999 Effect of patellar taping on knee kinetics of patients with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy* 29(11):661-667
- Gerrard D F 1998 External knee supports in rugby union. Effectiveness of bracing and taping. *Sports Medicine* 25(5): 313-317
- Gilleard W 1998 The effects of patellar taping on the onset of VMO and VL muscle activity in persons with patello-femoral pain. *Physical Therapy* 78: 25-32
- Gray J 1999 Neural and vascular anatomy of the menisci of the human knee. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy* 29:29
- Gray's anatomy 1995 (38th edn). Churchill Livingstone, New York
- Greenman P 1996 Principles of manual medicine, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Hoppenfeld S 1976 Physical examination of the spine and extremities. Appleton and Lange, Norwalk
- Hoyert D L, Kochanek K D, Murphy S L. Deaths: final data for 1997. National vital statistics reports, vol. 47, no. 19. National Center for Health Statistics, Hyattsville, Maryland
- Hume P A, Gerrard D F 1998 Effectiveness of external ankle support. Bracing and taping in rugby union. *Sports Medicine* 25(5):285-312
- Insall J 1994 Surgery of the knee, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Johansson E, Aparisi T 1982 Congenital absence of the cruciate ligament. *Clinical Orthopaedics* 162:108
- Kaltenborn F 1985 Mobilization of the extremity joints. Olaf Novlis Bokhandel, Oslo
- Kapandji I 1987 The physiology of the joints, vol. 2, lower limb, 5th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kibler B 1998 The role of the scapula in athletic shoulder function. *American Journal of Sports Medicine* 26(2):325-337
- Kneeshaw D 2002 Shoulder taping in the clinical setting. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 6(1):2-8
- Koralewicz L, Engh G 2000 Comparison of proprioception in arthritic and age-matched normal knees. *Journal of Bone and Joint Surgery* 82:1582
- Levangie C, Norkin P 2001 Joint structure and function: a comprehensive analysis, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Levy D 2001 Knee: soft-tissue Injuries. *eMedicine Journal*. www.emedicine.com/ProfessionalJournal0207.htm
- Lewit K 1999 Manipulation in rehabilitation of the motor system, 3rd edn. Butterworths, London
- Liebenson C 1996 Rehabilitation of the spine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Lombardi A, Daluga D, Mallory T, Vaughn B 1991 Knee manipulation following total knee arthroplasty: an analysis of prognostic variables. Paper presented to the American Academy of Orthopaedic Surgeons Annual Meeting, March 8, Anaheim Convention Center, California
- Lohrer H 1999 Neuromuscular properties and functional aspects of taped ankles. *American Journal of Sports Medicine* 27:69-75
- Lowe W 1999 Conditions in focus: chondromalacia patellae. *Orthopedic and Sports Massage Reviews* 26:1-5
- McConnell J 1986 The management of chondromalacia patellae. *Australia Journal of Physiotherapy* 32(4):215-223
- McConnell J 1996 Management of patellofemoral problems. *Manual Therapy* 1:60-66
- McNair P J, Stanley S N, Strauss G R 1995 Knee bracing: effects on proprioception. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 77(3):287-289
- Melton L J III, Riggs B L 1983 Epidemiology of age-related fractures. In: Avioli LV (ed) *The osteoporotic syndrome*. Grune and Stratton, New York
- Mennell J 1964 Joint pain. T and A Churchill, Boston
- Merchant A 1988 Classification of patellofemoral disorders. *Arthroscopy* 4:235-240
- Morrissey D 2000 Proprioceptive shoulder taping. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 4(3):189-194
- Morrissey D 2001 Unloading and proprioceptive taping. In: Chaitow L (ed) *Positional release techniques*, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Moule T 1991 NMT in clinical use. In: Chaitow L (ed) *Soft tissue manipulation*. Healing Arts Press, Rochester, Vermont
- Mulligan B 1999 Manual therapy. Plane View Services, Wellington, New Zealand
- Noble J 1976 Congenital absence of anterior cruciate ligament. *Journal of Bone and Joint Surgery* 57A:1165
- Noel G, Verbruggen A, Barbaix E, Duquet W 2000 Adding compression mobilization in a rehabilitation program after knee surgery. *Manual therapy* 5(2):102-107
- Nordin M, Frankel V 1989 Basic biomechanics of the skeletal system, 2nd edn. Lea and Febiger, Philadelphia
- Noyes F et al 1974 Biomechanics of ligamentous failure. II. An analysis of immobilization, exercise and reconditioning effects in primates. *Journal of Bone and Joint Surgery* 56A:1406
- Parkhurst T M, Burnett C N 1994 Injury and proprioception in the lower back. *Journal of Sports Physical Therapy* 19(5): 282-294
- Perlau R, Frank C, Fick G 1995 The effect of elastic bandages on human knee proprioception in the uninjured population. *American Journal of Sports Medicine* 23(2):251-255
- Petersen W, Tillman B 1999 Structure and vascularization of the cruciate ligaments of the human knee joint [abstract]. *Anatomical Embryology (Berlin)* 200:325

- Petty N, Moore A 1998 Neuromusculoskeletal examination and assessment. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Platzer W 1992 Color atlas and textbook of human anatomy, volume 1. Thieme, New York
- Powers C, Landel R, Sosnick T et al 1997 The effects of patellar taping on stride characteristics and joint motion in subjects with patellofemoral pain. *Journal of Sports Physical Therapy* 26(6):286–291
- Radin et al 1984 Role of the menisci in distribution of stress in the knee. *Clinical Orthopaedics* 185:290–293
- Rauschning W 1980 Anatomy and function of the communication between knee joint and popliteal bursae. *Annals of the Rheumatic Diseases* 39:354–358
- Refshauge K M, Kilbreath S L, Raymond J 2000 The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32(1):10–15
- Robbins S 1995 Ankle taping improves proprioception before and after exercise in young men. *British Journal of Sports Medicine* 29:242–247
- Sattin R 1992 Falls among older persons: a public health perspective. *Annual Review of Public Health* 13:489–508
- Schiowitz S 1991 The lower extremity. In: DiGiovanna E, Schiowitz S (eds) *An osteopathic approach to diagnosis and treatment*. Lippincott, Philadelphia
- Small N C 1992 Complications in arthroscopic surgery. In: Aichroth P M, Cannon W D (eds) *Knee surgery*. Martin Dunitz, London
- Tinetti M E, Speechley M 1989 Prevention of falls among the elderly. *New England Journal of Medicine* 320(16):1055–1059
- Tinetti M E, Speechley M, Ginter S F 1988 Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine* 319(26):1701–1707
- Tipper S 1992 Closed chain exercises. *Orthopedic and Physical Therapy Clinics of North America* (1):253
- Toghill P 1991 *Examining the patient: an introduction to clinical medicine*. Edward Arnold, London
- Tolo V 1981 Congenital absence of the menisci and cruciate ligaments of the knee. *Journal of Bone and Joint Surgery* 63A:1022
- Travell J, Simons D 1992 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 2: the lower extremities*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Van Wingerden B 1995 *Connective tissue in rehabilitation*. Scipro Verlag, Vaduz

- La pierna, 497
 - Cuadro 14.1. Semántica: aclaración de la terminología, 498
 - La articulación tibioperonea proximal, 498
 - Movilización con movimiento (MCM) para liberar la cabeza del peroné, 501
 - TEM para liberar la articulación tibioperonea restringida, 501
- La articulación del tobillo y el retropié, 502
 - Los ligamentos del tobillo, 503
 - Movimientos de la articulación del tobillo, 504
 - La articulación subastragalina (subtalar), 505
 - Esguinces de tobillo, 507
 - Cuadro 14.2. Rehabilitación del desequilibrio, 509
 - Cuadro 14.3. Complicaciones asociadas con el esguince de tobillo (y notas acerca de la artroscopia), 510
 - Cuadro 14.4. Consideraciones terapéuticas respecto a la DSR, 511
- Evaluación y tratamiento de la articulación del tobillo y el retropié, 511
 - Tratamiento mediante TEM de la restricción de la articulación tibioperoneoastagalina en dorsiflexión, 514
 - Tratamiento mediante TEM de la restricción de la articulación tibioperoneoastagalina en flexión plantar, 514
 - Tratamiento mediante TLP de la disfunción del ligamento colateral interno (deltoideo), 514
 - Tratamiento mediante TLP de la disfunción del ligamento peroneoastagalino anterior, 515
 - Tratamiento mediante MCM de la articulación tibioperoneoastagalina restringida y el esguince postinversión, 515
 - MCM para los esguinces de tobillo por eversión, 515
- Trastornos habituales del retropié, 515
 - Síndrome del espolón calcáneo (y fasciitis plantar), 515
 - Epifisitis calcánea (enfermedad de Sever), 516
 - Bursitis posterior del tendón de Aquiles (deformidad de Haglund), 516
 - Bursitis anterior del tendón de Aquiles (enfermedad de Albert), 517
 - Tendinitis y rotura del tendón calcáneo, 517
 - Neuralgia del nervio tibial posterior, 517
- El mediopié, 517
 - Cuadro 14.5. Fracturas habituales de tobillo y pie, 518
 - Articulación astragalocalcaneonavicular (ACN), 517
 - Articulación transversa del tarso, 521
 - Articulaciones tarsometatarsianas (TMT), 523
 - Los arcos del pie, 523
- Trastornos habituales del mediopié, 523
 - Pie plano, 523
 - Cuadro 14.6. La bóveda plantar, 524
- El antepié, 526
 - Huesos sesamoideos de la extremidad inferior, 526
- Trastornos habituales del antepié, 527
 - Metatarsalgia, 527
 - Síndrome de Morton, 527
 - Hallux valgus (dedo gordo en valgo), 528
 - Juanete, 528
 - Callos y cornificaciones, 528
 - Verrugas plantares, 528
 - Gota, 528
 - Hallux rigidus, 528
 - Hallux limitus funcional (HLF), 528
 - Cuadro 14.7. Evaluación del *hallux limitus* funcional (HLF), 529
 - Cuadro 14.8. La diabetes y el pie, 529
- Evaluación neuromusculoesquelética del pie, 530
 - Músculos de la pierna y el pie, 530
- Músculos de la pierna, 530
 - Compartimiento posterior de la pierna, 531
 - Gastrocnemio, 531
 - Sóleo, 531
 - Tendón calcáneo, 534
 - Plantar delgado, 534
 - TNM para la capa superficial del compartimiento posterior de la pierna, 535
 - TNM para el tendón calcáneo, 538
 - Evaluación y tratamiento mediante TEM de gastrocnemio y sóleo tensos/estrechados, 538
 - TLP para gastrocnemio y sóleo, 540
 - Flexor largo del dedo gordo, 541
 - Flexor largo de los dedos del pie, 541
 - Tibial posterior, 543
 - TNM para la capa profunda del compartimiento posterior de la pierna, 544
 - TLP para la capa profunda del compartimiento posterior de la pierna, 545
 - Compartimiento lateral de la pierna, 545
 - Peroneo largo, 545
 - Peroneo corto, 546
 - Cuadro 14.9. Impacto neural y examen neurodinámico, 547
 - TNM para el compartimiento lateral de la pierna, 549
 - Compartimiento anterior de la pierna, 550
 - Tibial anterior, 550
 - Cuadro 14.10. «Dolor tibial» y síndromes compartimentales, 552
 - Extensor largo del dedo gordo, 552
 - Extensor largo de los dedos del pie, 553
 - Peroneo anterior (tercer peroneo), 553
 - TNM para el compartimiento anterior de la pierna, 554
 - TLP para el tibial anterior, 554
 - TLP para el extensor largo de los dedos del pie, 555
- Músculos del pie, 555
 - Músculos dorsales del pie, 556
 - Cuadro 14.11. Movimientos de los dedos de los pies, 556
 - TNM para los músculos intrínsecos dorsales del pie, 557
 - Músculos plantares, 558
 - Acciones de los músculos intrínsecos del pie, 562
 - TNM para los músculos intrínsecos plantares del pie, 563
 - Protocolos de liberación posicional de Goodheart, 565
 - MCM de Mulligan y métodos compresivos para el pie, 565
 - Cuadro 14.12. Criterios para la TLP de Goodheart, 566
 - Cuadro 14.13. MCM de Mulligan y métodos compresivos para el pie,

La pierna y el pie

La pierna está compuesta por la tibia, el peroné y los músculos extrínsecos que operan sobre el pie. Este último es mucho más complejo, estando compuesto por 26 huesos (7 tarsianos, 5 metatarsianos y 14 falángicos) y 25 articulaciones compuestas, y se divide en tres segmentos funcionales (antepié, mediopié y retropié). La terminología referida a los movimientos del pie no es universalmente aceptada; en el Cuadro 14.1 se presentan algunas aclaraciones al respecto.

Las articulaciones más significativas de la mecánica podal son la talocrural (tobillo), la subastragalina (talocalcánea), la tarsal transversa (taloescaloidea y calcaneocuboidea), las metatarsofalángicas y las interfalángicas. Por otra parte, la articulación compuesta astragalocalcaneoescafoidea tiene un importante papel en la dirección de las fuerzas portadoras de peso aplicadas al astrágalo, tanto hacia el talón como hacia el antepié. La integridad funcional del sistema del pie denominado bóveda plantar o arco depende de la integridad de cada una de estas articulaciones, que a su vez es dependiente de un sistema de arco funcional.

LA PIERNA

La tibia, el segundo hueso del cuerpo en cuanto a longitud, y su acompañante el peroné, están verticalmente orientados y se articulan en sus extremos tanto superior como inferior (Figuras 14.1 y 14.2). Si bien el peroné no se articula por sí mismo en la rodilla, posee sin embargo una articulación proximal con la tibia en la superficie inferior de la proyección externa de ésta. En la articulación del tobillo ambos huesos están incluidos, formando sus extremos distales una mortaja que recibe la cabeza del astrágalo. Los dos huesos de la pierna se conectan asimismo durante todo su trayecto por la membrana interósea, una vaina fibrosa firme que refuerza la sindesmosis tibioperonea, ofrece una amplia superficie para las fijaciones musculares y separa los compartimientos anterior y posterior de la pierna.

La tibia proximal (que se describe en la pág. 448) presenta en la superficie inferior de su proyección externa una su-

Cuadro 14.1. Semántica: aclaración de la terminología

Al considerar la terminología utilizada para describir la posición del pie y sus movimientos, es común hallar diferencias de nomenclatura que crean confusión a la mayoría de los lectores. Los puntos siguientes intentan ayudar a aclarar los términos adoptados en este texto:

- La posición anatómica estándar describe el pie como dividido en tarso (7 huesos), metatarso (5) y falanges (14, más 2 sesamoideos) (*Anatomía de Gray*, 1995). No obstante, en relación con su funcionalidad es mejor dividir el pie en tres segmentos funcionales: el retropié (calcáneo y astrágalo), el mediopié (navicular, cuboides y los 3 cuneiformes) y el antepié (5 metatarsianos, 14 falanges y 2 sesamoideos).
- Se prefiere hablar de las superficies dorsal y plantar, en sustitución de los términos anterior y posterior, respectivamente, mientras que proximal y distal se usan en su acepción habitual.
- «Crural» es lo pertinente al miembro inferior.
- La flexión de una articulación aproxima las superficies articulares, dando lugar a un ángulo más agudo. (El lector podría preguntarse si esta «regla» descriptiva se utiliza de manera constante: por ejemplo, en relación con las curvaturas cervical y lumbar normales la producción de ángulos más agudos tiene lugar cuando dichas curvaturas se extienden y no cuando se flexionan –es decir, la inclinación hacia atrás debería llamarse en verdad «flexión de la columna lumbar»–, lo cual podría añadir confusión a los textos). Respecto al pie, mover la superficie dorsal del pie hacia la tibia constituye flexión de la articulación del tobillo. En consecuencia, el movimiento en dirección opuesta constituye extensión de la articulación. Sin embargo, en relación con el pie estos movimientos son usualmente denominados respectivamente dorsiflexión y flexión plantar. Si bien algunos autores consideran que el uso del término flexión plantar es inapropiado (Kapandji, 1987), explica un movimiento que de otra manera podría no quedar claro. Una parte de la confusión que rodea el uso de las palabras flexión y extensión respecto al tobillo se debe al hecho de que los extensores de los dedos del pie son los que ayudan a producir la flexión en el tobillo, en tanto los flexores de los dedos son los que asisten en la extensión de éste. Los términos dorsiflexión y flexión plantar ayudan a aclarar el problema, por lo cual se utilizan en este texto para definir respectivamente la flexión y la extensión del tobillo.

- Supinación y pronación se usan con frecuencia a modo de sinónimos de inversión y eversión del pie. No obstante, un grupo de términos se refiere a menudo al movimiento alrededor de un eje longitudinal, en tanto el otro define un movimiento triplanar simultáneo en los ejes longitudinal, horizontal y vertical. No sorprende que se confundan, ya que los textos no hacen de ellos un uso universal y definido. Lo más importante es recordar, no importa cuál sea el término utilizado para su descripción, que el movimiento que gira la planta del pie hacia la línea media y eleva su cara interna (se llame supinación o inversión) es un movimiento triaxial que implica rotación alrededor de los ejes vertical, longitudinal y horizontal. Respecto a la terminología, Levangie y Norkin (2001) explican: «Si bien la pronación/supinación y la inversión/eversión se sustituyen a menudo entre sí, hay consenso en la literatura en utilizar la situación en varo - valgo del calcáneo para referirse al componente del movimiento subtalar en el plano frontal. No importa cómo se utilicen los términos, debe observarse que la supinación subtalar va invariablemente unida a la inversión subtalar en calcaneovalgo, en tanto la pronación subtalar está invariablemente ligada a la eversión subtalar en calcaneovalgo... Las expresiones empleadas en investigación y en la literatura publicada deben definirse con cuidado para impartir una mejor y más clara información.»

- Respecto a este particular debate terminológico, la *Anatomía de Gray* (1995) señala que el pie funciona de modo diferente según cargue peso o no: «Las complejas acciones de la inversión y la eversión... se refieren a cambios en todo el pie (con movimientos menores del astrágalo) cuando éste ha abandonado el suelo... Cuando el pie transmite peso o impulso, estos movimientos se modifican para mantener el contacto plantigrado. El tarso distal y el metatarso son pronados o supinados en relación con el astrágalo, implicando la pronación una rotación hacia abajo del borde interno y el dedo gordo; la supinación es lo inverso, pero ambas llevan el borde externo al contacto plantigrado.»

- En favor de la simplicidad, en este texto el término supinación se usa para describir la elevación del borde interno del pie, y pronación, para describir la elevación del borde externo. Para describir estos mismos movimientos pueden utilizarse asimismo inversión y eversión.

perficie peronea que mira hacia distal y posteroexterno, donde recibe la cabeza del peroné. Ésta es la articulación tibioperonea proximal. Si bien esta articulación no brinda un grado importante de movimiento, sus disfunciones son considerables en relación con la evaluación del tobillo, dado el potencial impacto que puede ejercer sobre la articulación tibioperonea distal.

La diáfisis triangular de la tibia presenta las caras interna, externa y posterior, cuyos bordes ofrecen una definición bastante aguda. La cara interna es inmediatamente reconocible como «espinilla», en tanto el borde interóseo constituye el sitio de fijación de la membrana interósea. Cuando se compara con el extremo proximal de la tibia, el extremo distal, donde el maléolo interno se proyecta en sentido inferointerno, se observa rotado hacia fuera (torsión tibial) aproximadamente 30°, y significativamente más entre los africanos (Eckhoff *et al.* 1994). La superficie distal, que se articula con el astrágalo, es cóncava en sentido sagital y convexa transversalmente, continuándose con la superficie articular maleolar. El maléolo interno se halla por delante y proximal al maléolo externo. Diversos ligamentos (descritos más adelante) y la cápsula articular se fijan a él.

El peroné presenta una cabeza proximal, una diáfisis larga y fina y una proyección distal, el maléolo externo. La cabeza muestra una faceta redonda que se articula con la tibia. Al igual que ésta, el peroné presenta tres bordes y tres caras, cuyos detalles se encuentran bien descritos en la *Anatomía de Gray* (1995). Su extremo distal se articula con la superficie astragalina externa.

Las articulaciones tibioperoneas tanto proximal como distal son estabilizadas por los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior. Por otra parte, el extremo distal también posee un ligamento transversal inferior y el ligamento interóseo tibioperoneo crural, que brinda sostén a la articulación distal, tal como hace la membrana interósea.

La articulación tibioperonea proximal

La articulación tibioperonea proximal es una articulación sinovial que no se halla en conexión directa con la articulación de la rodilla. Cuando la rodilla se flexiona, esta articulación toma parte en la rotación de la pierna, permitiendo un pequeño grado de abducción y aducción suplementarias del

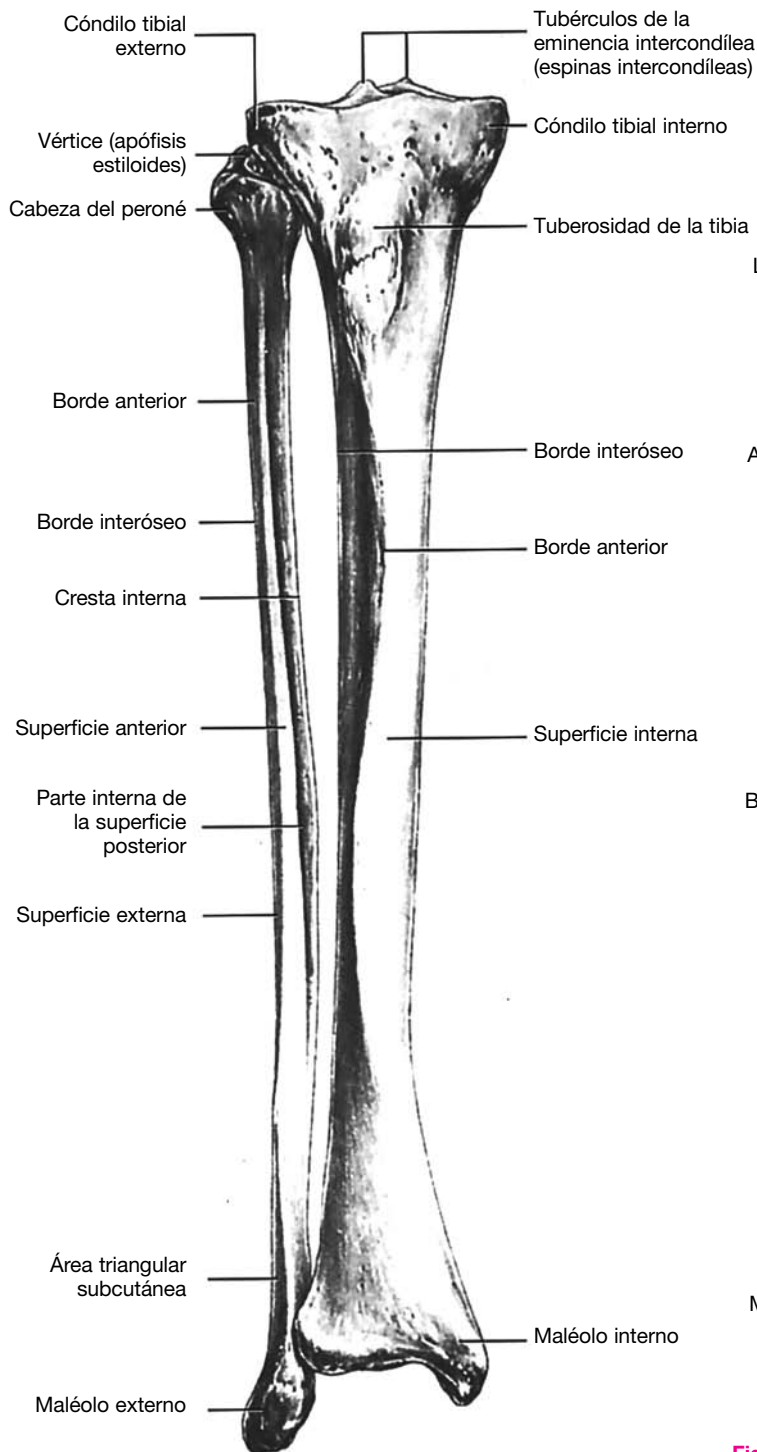


Figura 14.1. Vista anterior de la tibia y el peroné derechos (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

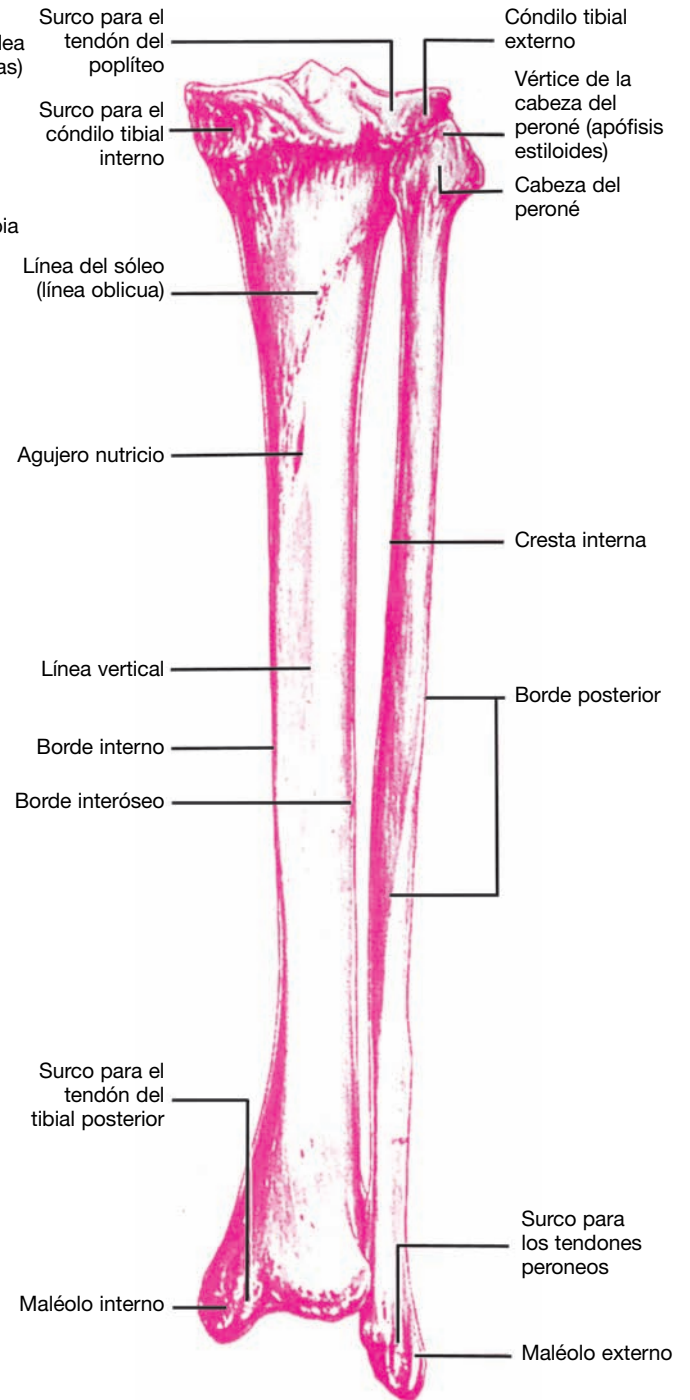


Figura 14.2. Características superficiales de la cara posterior de la tibia derecha (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

peroné (Lewit, 1985) o, como lo denominan Kuchera y Goodridge (1997), «deslizamiento anteroexterno y posterointerno de la cabeza del peroné».

Greenman (1996) indica que la conducta de la cabeza del peroné está muy influida por el músculo bíceps femoral que se fija a ella, lo cual sugiere que cualquier disfunción de la ar-

ticulación tibioperonea requiere la evaluación de dicho músculo en cuanto a su longitud, su fuerza y la localización de la disfunción (puntos gatillo). Schiowitz (1991) señala que «cuando se evalúa o trata una disfunción de la cabeza del peroné [el fisioterapeuta] debe examinar en profundidad también la articulación distal, en el tobillo». Kuchera y Goodrid-

ge (1997) indican que «la articulación tibioperonea distal es una sindesmosis... [que] permite al peroné moverse lateralmente respecto a la tibia para acomodar la amplitud aumentada del astrágalo, presente durante la dorsiflexión. La dorsiflexión restringida del tobillo justifica el examen y el tratamiento de esta sindesmosis».

Papel de la articulación tibioperonea proximal en los esguinces de tobillo

Los pormenores referidos a los esguinces que afectan la articulación tibioperoneoastragalina (tibioperonea distal) se describen en la página 507. Además de estas consideraciones, Kuchera y Goodridge sugieren que en los casos de esguince recurrente del tobillo debe efectuarse el examen de la disfunción de la cabeza del peroné, «ya que en caso de traumatismo puede no tener lugar el movimiento fisiológico recíproco» (entre las articulaciones tibioperoneas distal y proximal).

Greenman (1996), al dedicarse al problema del esguince recurrente del tobillo, manifiesta que es «de difícil tratamiento» y que «los hallazgos estructurales diagnósticos muestran constantemente en esta población la disfunción de la articulación tibioperonea proximal y restricciones en dorsiflexión del astrágalo en la articulación astragalotibial». Greenman observa además que son signos habituales la pérdida del juego articular subtalar, la pronación del cuboides y la debilidad de los músculos peroneos y el tibial anterior.

- En los casos que presentan esguince de la articulación del tobillo en pronación, «la articulación taloperonea distal se desliza hacia atrás, y la cabeza del peroné, hacia delante».
- En los casos que presentan esguince de la articulación del tobillo en supinación, «a menudo se halla que el extremo distal del peroné está adelantado, y la cabeza del peroné, retrasada» (Kuchera y Goodridge, 1997).

Juego articular tibioperoneo proximal

Lewit (1985) explica que el juego articular en la articulación tibioperonea proximal incluye el deslizamiento antero-posterior, así como cierta rotación potencial de la cabeza del peroné sobre la tibia.

- Cuando la tibia y el tobillo son rotados externamente, la cabeza del peroné proximal se eleva y desliza (se traslada) hacia delante, para acomodarse a dicho movimiento (Kuchera y Goodridge, 1997) (Figura 14.3).
- De modo similar, cuando la tibia y el tobillo rotan internamente, la cabeza del peroné proximal se deprime y desliza (se traslada) hacia atrás, a fin de acomodarse a ese movimiento.

Examen del juego articular y movilización de la articulación tibioperonea proximal

- El paciente se encuentra en posición supina, con la cadera y la rodilla flexionadas, de manera que la planta del pie descansa plana sobre la camilla.
- El fisioterapeuta está sentado de modo que su nalga se apoya sobre los dedos de los pies del paciente, estabilizando así el pie sobre la camilla.

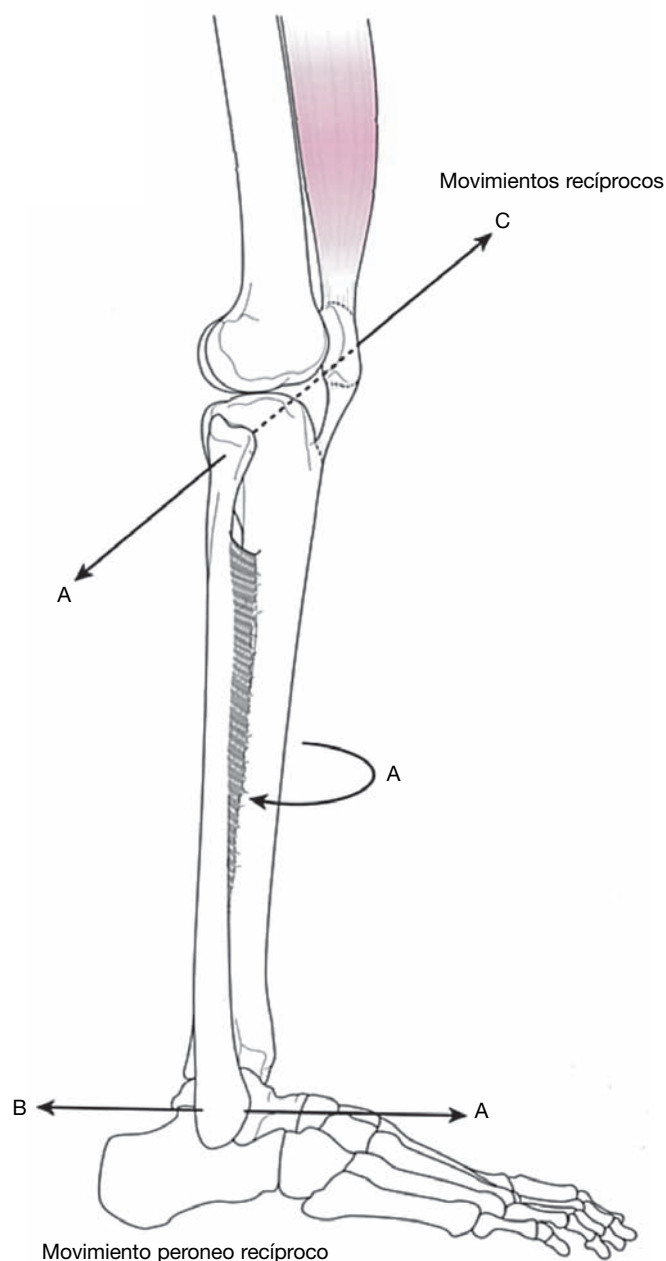


Figura 14.3. La rotación externa de la tibia (A) mueve la porción distal del peroné hacia atrás (B), mientras la cabeza del peroné se mueve hacia delante (C). Estos movimientos se invierten en el caso de rotación interna de la tibia (según Ward, 1997).

- La cabeza del peroné se aprisiona entre el pulgar y el índice de una mano, en tanto la otra sostiene firmemente la tibia por debajo de la rótula.
- Se tendrá cuidado de evitar presión excesiva sobre la cara posterior de la cabeza del peroné, ya que en su cercanía transcurre el nervio peroneo común (Kuchera y Goodridge, 1997).
- El pulgar que descansa sobre la superficie anterior del peroné debe ser reforzado colocando sobre él el pulgar de la otra mano.

- Un movimiento que lleva la cabeza peronea con firmeza hacia atrás y adelante de forma ligeramente curva (es decir, no un movimiento recto en sentidos posterior y anterior, sino más bien un movimiento hacia atrás y curvándose ligeramente hacia abajo, seguido por un movimiento hacia delante y curvándose ligeramente hacia arriba, en un ángulo de aproximadamente 30°, Figura 14.3), determina si hay libertad de deslizamiento articular en cada dirección.

- Si se observa restricción en cualquier dirección, el rebote rítmico repetitivo del peroné al final de su amplitud del movimiento debería restaurar el juego articular normal.

- Vale la pena notar que cuando la cabeza del peroné se desliza hacia delante hay un movimiento recíproco automático hacia atrás en la porción distal del peroné (maléolo externo), mientras que el deslizamiento posterior de la cabeza peronea produce un movimiento hacia delante de la porción distal del peroné. Las restricciones en la parte distal del peroné, por consiguiente, pueden ejercer influencia sobre la conducta proximal, y viceversa.

Petty y Moore (1998) utilizan un deslizamiento anteroposterior similar al descrito, pero sugieren la posición prona, para una evaluación posteroanterior.

- La pierna del paciente, que se encuentra en posición prona, es apoyada cerca del tobillo sobre un cojín, de manera que la rodilla quede en ligera flexión.

- Los pulgares del fisioterapeuta se aplican a la superficie posterior del peroné en tanto se evita el nervio peroneo común, curvando los dedos alrededor de la parte proximal de la pierna para brindar sostén a las manos y estabilizar la pierna.

- Se aplican presiones repetidas con el pulgar para evaluar el potencial deslizamiento anterior de la cabeza peronea.

Posibilidad de atrapamiento

Como ya se ha observado, se tendrá cautela de evitar una presión indebida sobre la superficie posterior de la cabeza del peroné, debido a la proximidad de una estructura neural. Kuchera y Goodridge (1997) señalan además que la disfunción en que la cabeza del peroné queda bloqueada en una dirección de traslación posterior «puede causar síntomas relacionados con una neuropatía por atrapamiento o compresión del nervio peroneo común» (Cuadro 14.9).



Movilización con movimiento (MCM) para liberar la cabeza del peroné

Si existe dolor de rodilla en la superficie posteroexterna de la articulación de la rodilla sin que se haga evidente una disfunción interna de ésta, puede estar restringido el juego articular de la articulación tibioperonea.

- El paciente se encuentra en decúbito o de pie.
- El fisioterapeuta aplica presión anterior o posterior a la cabeza peronea (mediante el pulgar en dirección a la restricción del juego articular), mientras el paciente flexiona y extiende la rodilla activamente y con lentitud varias veces.
- El aumento de la amplitud de movimiento libre de dolor durante el ejercicio es indicio de que el problema es de

naturaleza mecánica y tiene lugar en la articulación tibioperonea; este procedimiento podrá normalizarlo (Mulligan, 1999; Petty y Moore, 1998).



TEM para liberar la articulación tibioperonea restringida

Para la disfunción posterior de la cabeza peronea (en la que está restringido el deslizamiento hacia delante)

- El paciente está sentado sobre la camilla, con las piernas colgando sobre el borde de ésta.
- El fisioterapeuta se sienta frente al paciente, sosteniendo el pie con la mano contralateral (es decir, pie izquierdo, mano derecha).
- La otra mano del fisioterapeuta toma la cara posterior de la cabeza del peroné y efectúa una fuerza dirigida hacia delante.
- Al mismo tiempo, la otra mano pasivamente realiza inversión, flexión plantar y rotación interna (medial) del pie, produciendo aducción, hasta las primeras barreras de resistencia en esas direcciones.
- Cuando se ha eliminado la inercia mediante estos movimientos, se pide al paciente que evierte y dorsiflexione el pie mediante un esfuerzo de grado moderado: «Intente no utilizar más del 25% de su fuerza, mientras yo resisto su esfuerzo».

- De acuerdo con Goodridge y Kuchera (1997), los músculos probablemente comprometidos en este esfuerzo isométrico bajo resistencia son el extensor largo común de los dedos del pie y el tibial anterior. La contracción sostenida debería «atraer el peroné hacia delante, a lo largo de la superficie articular tibial». Por otra parte, la acción isométrica de estos músculos debería inhibir sus antagonistas, lo que podría retener posteriormente la cabeza peronea (véase la descripción de la técnica de energía muscular en el Capítulo 9).

- Este esfuerzo isométrico se mantiene durante 5 a 7 segundos (Greenman, 1996, sugiere sólo de 3 a 5 segundos).
- Después de la completa relajación del esfuerzo muscular por parte del paciente, se quita la inercia producida por los contactos sobre la cabeza del peroné y también del pie al alcanzar una nueva barrera (es decir, mayor inversión y rotación interna), repitiéndose el proceso una o dos veces más.

Para la disfunción anterior de la cabeza del peroné (en la que está restringido el deslizamiento hacia atrás)

- El paciente está sentado sobre la camilla, con las piernas colgando sobre el borde de ésta.
- El fisioterapeuta se sienta frente al paciente, sosteniendo el pie con la mano contralateral (es decir, pie izquierdo, mano derecha).
- La otra mano del fisioterapeuta coge la cara anterior de la cabeza del peroné y efectúa una fuerza dirigida hacia atrás.
- Al mismo tiempo, la otra mano realiza pasivamente inversión y dorsiflexión del pie.

• Cuando se ha eliminado la inercia mediante estos movimientos, se pide al paciente que efectúe con el pie evasión y flexión plantar mediante un esfuerzo de grado moderado: «Intente no utilizar más del 25% de su fuerza, en tanto yo resisto su esfuerzo».

• Los músculos probablemente comprometidos en este esfuerzo isométrico bajo resistencia son el peroneo largo, «que atrae el peroné hacia fuera respecto a la tibia, haciendo más fácil el deslizamiento posterior», y el sóleo, «que atrae al peroné hacia atrás, a lo largo de la superficie articular tibial» (Goodridge y Kuchera, 1997). Por otra parte, la acción isométrica de estos músculos debería inhibir sus antagonistas, lo que podría retener anteriormente la cabeza peronea (véase la descripción de la TEM en el Capítulo 9).

• Este esfuerzo isométrico se mantiene durante 5 a 7 segundos (Greenman, 1996, sugiere sólo de 3 a 5 segundos).

• Tras la completa relajación del esfuerzo muscular por parte del paciente se quita la inercia producida por los contactos sobre la cabeza del peroné y también del pie al alcanzar una nueva barrera (es decir, mayor inversión y dorsiflexión), repitiéndose el proceso una o dos veces más.

LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO Y EL RETROPIÉ

La articulación del tobillo, la más congruente del organismo, está compuesta por los maléolos de la tibia y el peroné, la superficie distal de la tibia y el cuerpo del astrágalo (Figuras 14.1, 14.2 y 14.4). La tibia coloca el peso sobre la cabeza del astrágalo, en tanto el peroné tiene muy poca responsabilidad sobre la carga del peso, siendo «inferior al 10% del peso que pasa por el fémur el que transmite a través del peroné» (Levangie y Norkin, 2001).

El componente tibioperoneo aporta tres facetas que en conjunto forman una superficie casi continuamente cóncava, recordando una mortaja ajustable (similar a una llave de ajuste). Levangie y Norkin (2001) observan:

La mortaja ajustable es más compleja que una fija, ya que combina las funciones de movilidad y estabilidad. La mortaja del tobillo es ajustable, siendo las articulaciones tibioperoneas proximal y distal las que permiten y controlan las modificaciones en ella.

La parte proximal de la cabeza astragalina es una estructura con forma de cuña, más amplia por delante que por atrás, mantenida en un arco (mortaja) creado por los maléolos interno (tibial) y externo (peroneo). Aproximadamente un tercio de la cara interna del astrágalo está destinado al maléolo tibial, en tanto su cara externa se dedica por entero al maléolo peroneo, situado más atrás que el tibial. El eje relativamente oblicuo entre los maléolos produce una «desviación de los dedos del pie hacia fuera (de aproximadamente 15°) del pie libre... en dorsiflexión, y desviación hacia dentro en flexión plantar». Kuchera y Goodridge (1997) recuerdan que esta posición del pie libre es importante «cuando se lleven a cabo tareas manipulativas que aborden esta articulación».

La tibia se apoya en la superficie troclear proximal del astrágalo. Éste proyecta un largo cuello que finaliza en una ca-

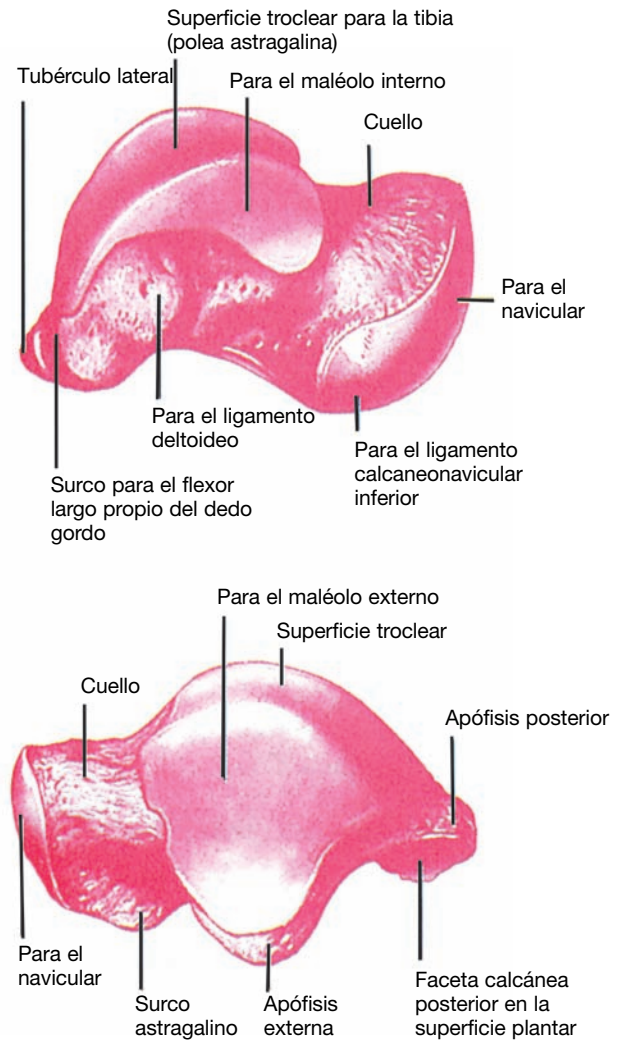


Figura 14.4. Caras interna (A) y externa (B) del astrágalo (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

beza distal redondeada, para su articulación con el hueso navicular, una faceta para cada uno de los maléolos y tres articulaciones con el calcáneo (Figura 14.4).

El astrágalo no posee fijaciones musculares directas, de modo que su estructura ligamentaria es significativa (ver más adelante). Sus movimientos son influidos por la acción muscular sobre los huesos que se encuentran por arriba y por debajo de él (Greenman, 1996). Debido a la presencia de los fuertes ligamentos del tobillo, la forma de la concavidad crural y la longitud del maléolo externo sobre el astrágalo, la luxación de la articulación es extremadamente improbable, a menos que acompañe a una fractura.

La mortaja del tobillo (también denominada articulación talocrural, tibioastragalina o talotibioperonea) está diseñada de manera que soporte fuerzas enormes. La *Anatomía de Gray* (1995) describe que:

Las fuerzas compresivas transmitidas a través de la articulación durante la marcha alcanzan cinco veces el peso corporal, mientras que las fuerzas de desplazamiento tangenciales, que son resultantes de fuerzas musculares de rotación interna y fuerzas inerciales de rotación externa, en asociación con el movimiento del cuerpo sobre el pie, pueden alcanzar un 80% del peso corporal.

La *Anatomía de Gray* (1995) describe la articulación del tobillo como sigue:

La articulación es aproximadamente monoaxial. El extremo inferior de la tibia y su maléolo interno, junto con el maléolo externo peróneo y el ligamento tibioperoneo transverso, forman un profundo receso para el cuerpo del astrágalo... Si bien parece un gozne simple, usualmente mencionado como «monoaxial», su eje de rotación es dinámico, variando durante las flexiones dorsal y plantar.

Durante la dorsiflexión, el peroné y la tibia se separan entre sí para acomodarse a las superficies anteriores más amplias de la cabeza astragalina. La posición cerrada de esta articulación es la dorsiflexión completa, en la que ella es más congruente y los ligamentos están tensos.

Se considera usualmente que la línea articular se encuentra en el borde anterior del extremo distal de la tibia. Se puede palpar si los tendones superficiales están relajados. Junto con estos tendones se hallará una variedad de estructuras, que se enumeran aquí en relación con los maléolos.

Por delante de los maléolos, sobre el dorso de la articulación tibioperoneoastragalina (talocrural):

- Tibial anterior.
- Extensor largo del dedo gordo.
- Peroneo anterior (tercer peroneo).

- Vasos tibiales anteriores.
- Nervio peroneo profundo (tibial anterior).
- Extensor largo común de los dedos del pie.

Por detrás del maléolo interno:

- Tibial posterior.
- Flexor largo común de los dedos del pie (flexor tibial de los dedos).
- Flexor largo propio del dedo gordo.
- Vasos tibiales posteriores.
- Nervio tibial.

Por detrás del maléolo externo (en un surco):

- Peroneos largo y corto.

El aporte de sangre arterial a la articulación proviene de las ramas maleolares de las arterias tibial anterior y peronea. La inervación de la articulación tiene lugar a través del nervio peroneo profundo (tibial anterior).

Los ligamentos del tobillo

Los huesos que constituyen el arco crural (la parte distal de la tibia y los maléolos interno y externo) están conectados al astrágalo por la cápsula articular y poderosos ligamentos (Figuras 14.5 y 14.6), a saber:

- Deltoideo (interno, medial).
- Peroneoastragalino anterior.
- Peroneoastragalino posterior.
- Calcaneoperoneo.

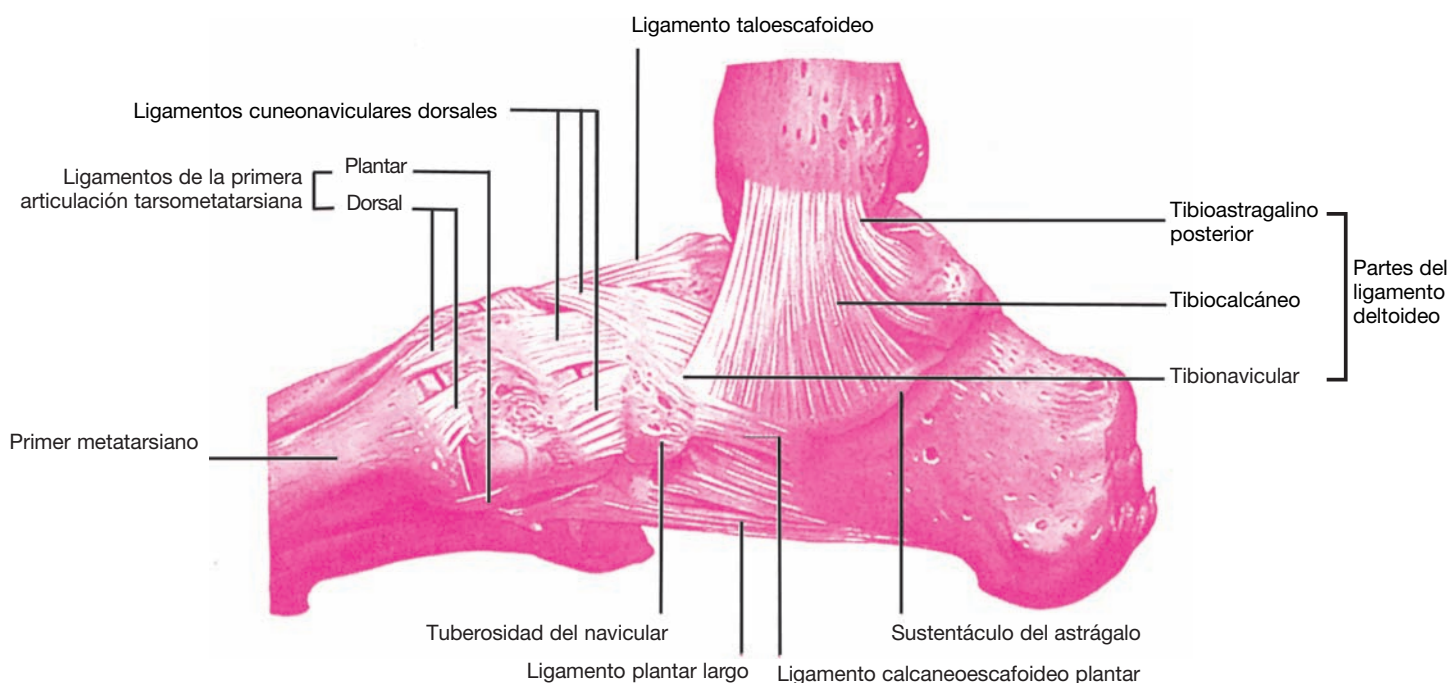


Figura 14.5. Ligamentos de la cara interna del tobillo y las articulaciones tarsianas (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

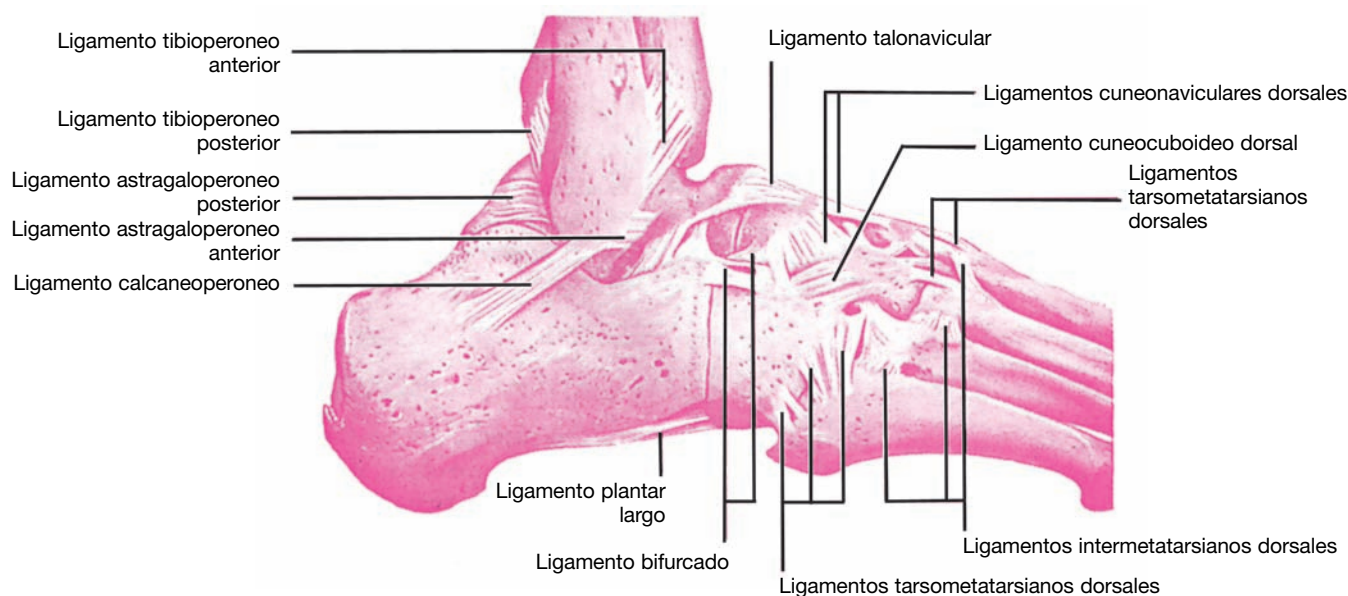


Figura 14.6. Ligamentos de la cara externa del tobillo y las articulaciones tarsianas (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

Ligamento deltoideo (interno, medial)

Este ligamento poderoso localizado internamente es de forma triangular, con sus inserciones superiores en el vértice y en los bordes anterior y posterior del maléolo interno. Por abajo posee diversas fibras y fijaciones, tal como describe la *Anatomía de Gray* (1995).

... Las [fibras] anteriores (tibionaviculares) pasan hacia delante a la tuberosidad navicular y por detrás se mezclan con el borde interno del ligamento calcaneonavicular plantar; las fibras intermedias (tibioalcáneo) descienden casi verticalmente a todo lo largo de la apófisis menor del calcáneo; las fibras posteriores (tibioastragalino posterior) pasan posteroexternamente al lado interno del astrágalo y su tubérculo interno. Las fibras profundas (tibioastragalino anterior) pasan desde la punta del maléolo interno a la parte no articular de la superficie astragalina interna.

Ligamento peroneoastragalino anterior

Este ligamento se fija al borde anterior del maléolo externo (peroneo), desde donde corre en sentidos inferior, anterior e interno para fijarse a la faceta articular externa del astrágalo y la cara externa de su cuello.

Ligamento peroneoastragalino posterior

Se fija a la cara inferior del maléolo externo, desde donde corre de forma prácticamente horizontal hasta el tubérculo externo de la apófisis astragalina posterior. La *Anatomía de Gray* (1995) señala que «una “banda fibrosa” lo conecta con el maléolo interno».

Ligamento calcaneoperoneo

Se trata de «un cordón largo [que] corre [en sentido inferior] desde una depresión anterior al vértice del maléolo peróneo hasta un tubérculo en la superficie calcánea externa, siendo cruzado por los tendones de los peroneos largo y corto» (*Anatomía de Gray*, 1995).

Movimientos de la articulación del tobillo

Kuchera y Goodridge (1997) expresan que la articulación del tobillo está constituida en verdad por dos articulaciones, que deben considerarse conjuntamente como una unidad funcional: la articulación talocrural (tibioperoneoastragalina, mortaja del tobillo) y la articulación subastragalina (subtalar, talocalcánea), que se describe más adelante. Citan la investigación de Inman (1976), quien demostró que durante el ciclo de la marcha, cuando recae peso sobre el pie hay una «visible rotación medial de la tibia, mayor que la que puede atribuirse al solo movimiento de la articulación talocrural». Inman definió que la rotación tibial aumentada es resultado de una «eversión calcánea relativa alrededor del eje subtalar». Al progresar la fase estática, la tibia rota externamente (lateralmente) al mismo tiempo que tiene lugar la inversión del calcáneo, nuevamente sobre el eje subtalar (Cuadro 14.1).

Los movimientos de la articulación del tobillo son los siguientes:

- **Flexión plantar** (50°), producida por el sóleo y el gastrocnemio, auxiliados por el plantar, peroneos largo y corto,

tibial posterior, flexor largo común de los dedos y flexor largo propio del dedo mayor.

- **Dorsiflexión (20°)**, producida en su mayor parte por el tibial anterior, el extensor largo común de los dedos del pie y el peroneo anterior, auxiliados por el extensor largo propio del dedo gordo (Schiowitz, 1991; Travell y Simons, 1992).

- **Movimientos menores accesorios** de deslizamiento anterior con la flexión plantar y de deslizamiento posterior con la dorsiflexión (Goodridge y Kuchera, 1997).

- La *Anatomía de Gray* (1995) explica que «la dorsiflexión y la flexión plantar son incrementadas por movimientos intertarsales, añadiendo aproximadamente 10° a la primera y 20° a la segunda».

- Por otra parte, Kuchera y Goodridge (1997) señalan que «la flexión plantar es acompañada por aducción y supinación del pie... [y que] la cabeza del peroné proximal se desliza en sentidos posterior e inferior... [en tanto] el astrágalo se desliza hacia delante, colocando la porción estrecha del astrágalo en la mortaja del tobillo, una posición menos estable».

- Durante la flexión plantar, «se permiten pequeños grados de deslizamiento de lado a lado, rotación, abducción y aducción» (*Anatomía de Gray*, 1995).

- La estabilidad durante la posición de pie simétrica requiere la acción continua del sóleo, que aumenta durante la inclinación hacia delante (a menudo con participación del gastrocnemio) y disminuye con la inclinación hacia atrás. Si un movimiento en dirección posterior lleva el centro de gravedad detrás de los ejes transversales de las articulaciones del tobillo, los flexores plantares se relajan y los dorsiflexores se contraen (*Anatomía de Gray*, 1995).

Estabilidad en dorsiflexión

La *Anatomía de Gray* (1995) describe la solidez de la articulación durante la dorsiflexión.

La dorsiflexión es la posición «cerrada», con máxima congruencia y tensión ligamentaria; desde esta posición se ejercen todos los grandes movimientos impulsores de la marcha, la carrera y el salto. Los maléolos abrazan al astrágalo; incluso en relajación no puede haber un movimiento lateral apreciable sin estiramiento de la sindesmosis tibioperonea inferior y ligera inclinación del peroné.

Durante la dorsiflexión, la porción más amplia del astrágalo se ha deslizado hacia atrás dentro del «abrazo maleolar», y es esta estabilidad la que se utiliza cuando se procede al vendaje de los esguinces de tobillo, que usualmente refuerzan la dorsiflexión (Goodridge y Kuchera, 1997).

Goodridge y Kuchera (1997) observan que la articulación tibioperonea distal es una sindesmosis (una articulación fibrosa en la que superficies opuestas relativamente distantes están unidas por ligamentos), lo que permite la acomodación del astrágalo, de forma de cuña, cuando separa la tibia del peroné durante la dorsiflexión del pie. Por tal razón, «la restricción de la dorsiflexión del tobillo justifica el examen y el tratamiento de esta sindesmosis».

La articulación subastragalina (subtalar)

La articulación subastragalina es compuesta, estando formada por la articulación del astrágalo con el calcáneo en tres

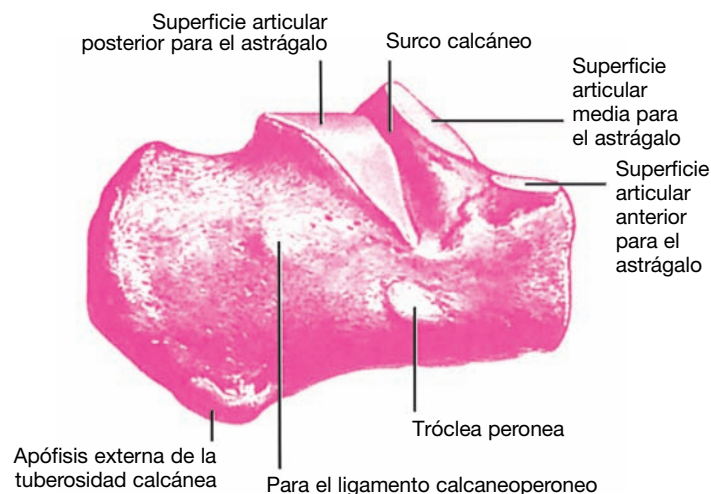


Figura 14.7. Vista externa del calcáneo (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

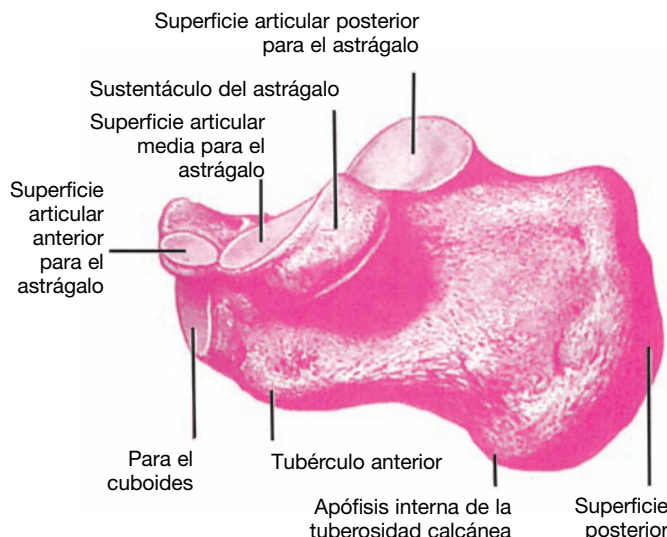


Figura 14.8. Vista interna del calcáneo (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

superficies (Figuras 14.7 y 14.8). La mayor de éstas se encuentra posterior al seno del tarso, en tanto las facetas anterior y media son anteriores a él. Estas superficies son divididas además en componentes independientes, anterior y posterior, por el ligamento interóseo astrágaloalcáneo, que cursa oblicuo entre ellas, separándolas en dos compartimientos. La porción posterior posee su propia cavidad sinovial, en tanto las superficies articulares anterior y media comparten otra. Estas tres superficies articulares son grupalmente denominadas articulación talocalcánea, aunque es útil considerar los dos diferentes componentes de la articulación por separado. A fin de distinguirlos, el componente posterior puede recibir el nombre de articulación subastragalina propiamente dicha o articulación subastragalina posterior, y el componente anterior, el de articulación astrágaloalcaneonavicular (ACN).

Al describir colectivamente estas superficies, escribe Cailliet (1997):

Gran parte de la inversión y la eversión del pie tiene lugar en esta articulación. Todo el cuerpo y parte de la cabeza astragalina descansan sobre los dos tercios anteriores del calcáneo, que se divide en tres áreas: 1) el tercio posterior, en forma de montura; 2) el tercio anterior, que presenta una superficie horizontal, y 3) el tercio intermedio, que produce un plano inclinado entre las otras dos áreas.

El calcáneo es el hueso más grande del tarso, fijándose los músculos de la pantorrilla a su superficie posterior saliente. Además de las tres articulaciones con el astrágalo, su superficie anterior ofrece un área convexa para la articulación con el cuboides. Las superficies lisas contrastan con las restantes superficies rugosas del calcáneo, donde se fijan numerosos músculos y ligamentos. El sustentáculo del astrágalo proyecta hacia la cara interna del pie; por atrás esta apófisis menor presenta la faceta media que se articula con el astrágalo, con lo que forma parte de la articulación TCE.

La superficie articular posterior con forma de montura (convexa) del calcáneo recibe la superficie astragalina cóncava. Las superficies articulares media y anterior incluyen las superficies calcáneas astragalina convexa y calcánea cóncava, con lo que constituyen lo contrario de la articulación posterior. Puesto que la articulación talocalcánea está compuesta por varias articulaciones que se encuentran en diferentes planos, esta configuración única «permite el movimiento simultáneo en diversas direcciones» (Cailliet, 1997). El movimiento triplanar alrededor de un solo eje articular y la carga de peso funcional en esta articulación son «de importancia crítica para moderar las fuerzas rotacionales impuestas por el peso del cuerpo, mientras mantienen contacto con el pie por medio de la superficie de sostén» (Levangie y Norkin, 2001).

Levangie y Norkin (2001) explican:

Si bien la articulación subtalar [talocalcánea] está compuesta por tres articulaciones, las superficies convexas y cóncavas alternantes limitan la movilidad potencial de la articulación. Cuando el astrágalo se mueve sobre la posterior del calcáneo, la superficie articular del astrágalo se deslizaría en la misma dirección en que se trasladan los huesos (la superficie cóncava se mueve sobre una superficie convexa estable). Sin embargo, en las articulaciones media y anterior las superficies astragalinas se deslizarían en una dirección opuesta al movimiento óseo (la superficie convexa se mueve sobre una superficie cóncava estable). Por consiguiente, el movimiento del astrágalo consiste en un giro complejo (un movimiento atornillante) que puede continuar sólo hasta que las superficies posterior y las superficies anterior y media ya no puedan acomodar movimientos simultáneos y opuestos. La base es un movimiento triplanar del astrágalo alrededor de un único eje articular oblicuo. La articulación subtalar [talocalcánea] es en consecuencia una articulación monoaxial con 1° de libertad: supinación/pronación.

Cápsula y ligamentos de la articulación subastragalina

Los huesos de la articulación subastragalina propiamente dicha están conectados por una cápsula fibrosa y los ligamentos externo, interno, interóseo talocalcáneo y cervical.

- La *cápsula fibrosa* envuelve la articulación, fijándose a sus márgenes articulares mediante fibras cortas. La membra-

na sinovial de la articulación está separada de las de otras articulaciones tarsales (*Anatomía de Gray*, 1995).

- *Ligamento astragalocalcáneo lateral*. Desciende oblicuamente por atrás, desde la apófisis astragalina externa hasta la superficie calcánea externa. Se fija en sentido anterosuperior al ligamento calcaneoperoneo.

- *Ligamento astragalocalcáneo medial*. Une el tubérculo astragalino interno a la superficie posterior de la apófisis menor del calcáneo y la superficie interna adyacente del calcáneo. Sus fibras se continúan con el ligamento interno (deltoideo).

- *Ligamento astrágocalcáneo interóseo*. Desciende en sentidos oblicuo y externo desde el surco del astrágalo hasta el surco del calcáneo.

- *Ligamento cervical*. Se fija a la superficie calcánea superior y asciende por el lado interno hasta un tubérculo inferolateral en el cuello astragalino.

Entre las articulaciones posterior y media se halla un profundo surco que forma el túnel tarsiano, de orientación oblicua. El extremo más grande de este túnel, el seno del tarso, se encuentra inmediatamente anterior al maléolo externo, en tanto es más pequeño y emerge entre el maléolo interno y la apófisis menor del calcáneo (resalte del calcáneo que se proyecta medialmente). Dentro del túnel reside el ligamento interóseo talocalcáneo, que divide la articulación subtalar de la TCE.

La articulación subastragalina ha sido descrita como «absorbidora de choque» por Kuchera y Kuchera (1994), un nombre ganado, manifiestan, porque «en coordinación con las articulaciones intertarsales determina la distribución de las fuerzas en el esqueleto y tejidos blandos del pie».

Kapandji (1987) denomina al astrágalo «un hueso inusual» dado que no posee inserciones musculares y en vista de su papel de «distribuidor» de cargas en todo el pie (Figura 14.9) y asimismo debido a que «está enteramente cubierto por superficies articulares e inserciones ligamentarias; de ahí su nombre de “estación de relevo”».

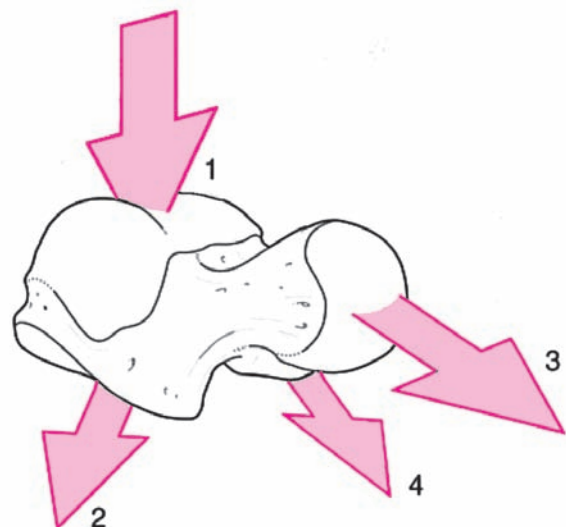


Figura 14.9 Distribución del peso corporal a través del astrágalo (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

Mennell (1964) describe gráficamente esta capacidad de absorción de choques:

Su movimiento más importante es un movimiento de balanceo del astrágalo sobre el calcáneo, enteramente independiente de la acción muscular voluntaria. Es este movimiento el que absorbe todos los esfuerzos y tensiones producidos para despegar del suelo los dedos de los pies, ahorrando al tobillo traumatismos tanto al despegar los dedos como al tomar contacto el talón con el suelo, en la función normal de la marcha y cuando se infligen tensiones anormales... a la articulación del tobillo. Si no existiera el movimiento de balanceo involuntario en la articulación subastragalina, las luxaciones por fractura serían muy comunes.

La *Anatomía de Gray* (1995) señala que entre calcáneo y astrágalo existen las articulaciones anteriores y otra posterior, como se describió antes. No obstante, tal como es presentada en la *Anatomía de Gray* la articulación subastragalina está constituida solamente por la articulación posterior, con su propia cápsula articular. Las articulaciones anteriores entre astrágalo y calcáneo se consideran parte de la articulación ACN, un punto de vista que tiene su mérito y que se expondrá más adelante en este capítulo. Como se mencionó en otro lugar, respecto a los movimientos del pie tiene valor considerar estas articulaciones de forma individual y también grupalmente.

Schiowitz (1991) describe los principales movimientos de la articulación subastragalina como sigue:

- Abducción calcánea (valgo), que produce eversion del pie (con participación de los peroneos largo y corto).
- Aducción (varo), que produce inversión del pie en relación con el astrágalo (con participación de los tibiales anterior y posterior).

Vale la pena recordar que estos movimientos no pueden ocurrir de forma aislada, sino que son obligatorios unos movimientos simultáneos en los tres planos del espacio. Los términos utilizados para describir estos movimientos son confusos (Cuadro 14.1), dada la falta de consenso al respecto; sin embargo, no importa cuál sea la expresión empleada, mueven el pie simultáneamente en sus ejes vertical, horizontal y longitudinal. Al elevarse la cara interna del pie simultáneamente, se producen aducción y flexión plantar. Cuando está elevada la cara externa del pie, simultáneamente se producen abducción y dorsiflexión. Estos movimientos no pueden tener lugar aislados, sino que son siempre triaxiales.

Kuchera y Goodridge (1997) describen la acción de la articulación como «una bisagra mitrada», en la que los movimientos del calcáneo inducen la rotación de la tibia.

La inversión del calcáneo produce la rotación externa de la tibia, y el astrágalo se desliza en sentido posteroexterno sobre el calcáneo. La eversion del calcáneo produce la rotación medial de la tibia y el deslizamiento en sentido anterointerno del astrágalo sobre el calcáneo.

Levangie y Norkin (2001) señalan:

El movimiento subastragalino es más complejo que el de la articulación del tobillo; los componentes motores subtalares *no pueden actuar –y no actúan– de modo independiente*. Los movimientos tienen lugar simultáneamente cuando el calcáneo (o el astrágalo) giran en sus tres superficies articulares. Si bien algunos de los

componentes motores pueden observarse más fácilmente que otros, los movimientos *siempre tienen lugar al mismo tiempo* (cursiva del autor).

Esguinces de tobillo

Nota. Véanse asimismo las notas de la sección previa de este capítulo, donde se explica la relación entre las articulaciones tibioperoneas proximal y distales y el esguince de tobillo.

La flexión plantar es la posición en que es más probable que ocurran los esguinces de tobillo. Schiowitz (1991) informa que «el esguince [de tobillo] más frecuente es una inversión, usualmente causada por una combinación de flexión plantar, rotación interna e inversión. Los ligamentos laterales sostienen el impacto inicial» (Figura 14.10).

La *Anatomía de Gray* (1995) aclara los mecanismos del esguince de tobillo.

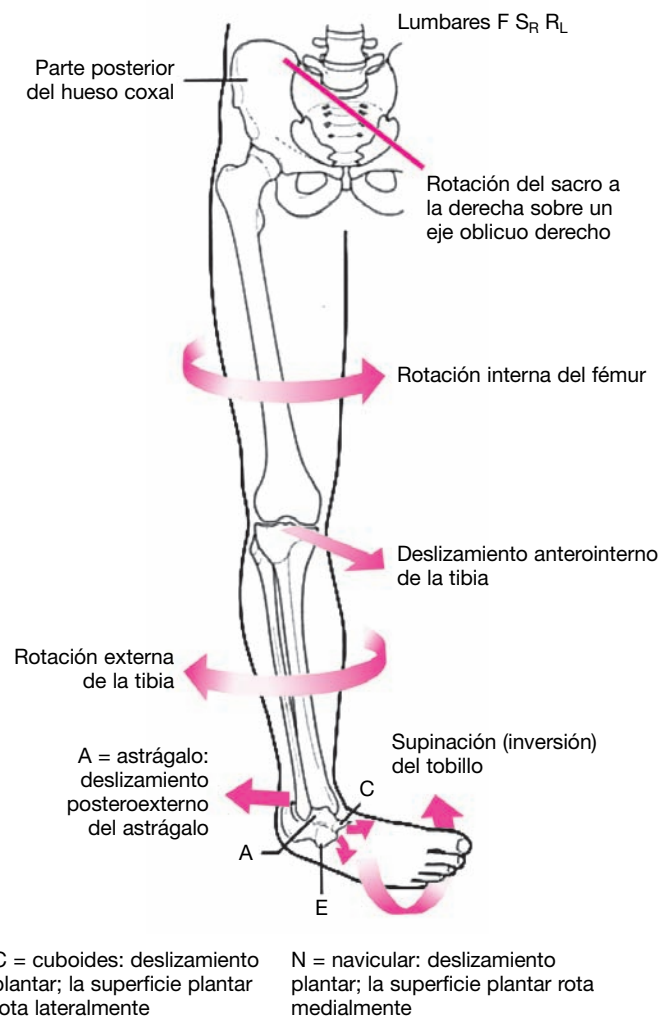


Figura 14.10. Tensión estructural en el esguince común de tobillo en supinación (según Ward, 1997).

Los así llamados esguinces de tobillo son casi siempre esguinces en abducción de las articulaciones subtalares, si bien también pueden girar algunas fibras internas (del deltoideo). Los esguinces verdaderos se deben usualmente a la flexión plantar forzada y conducen a desgarros capsulares frontales (lo más frecuentemente del ligamento taloperoneo anterior) y magulladuras por impacto de las estructuras que se encuentran por detrás de la articulación.

Merck (2001) explica que en el esguince de tobillo el ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA) se rompe por lo general en primer término, después de lo cual puede separarse el ligamento peroneocalcáneo (LPC). Merck sugiere que si se rompe el LPAA debe efectuarse el examen de los traumatismos relacionados en el LPC. La palpación de la cara externa del tobillo determina por lo común rápidamente el sitio de la lesión ligamentaria. Si el LTA se rompe durante un sobreesfuerzo, es posible el deslizamiento anterior del astrágalo. Para investigarlo, el paciente está sentado al borde de la camilla, con las piernas colgando libremente. El fisioterapeuta coloca una mano frente a la pierna del paciente, en tanto que con la otra sujeta por detrás el talón e intenta mover el astrágalo hacia delante.

Tipos de esguince de tobillo

Kuchera y Goodridge (1997) señalan:

Dadas las tensiones biomecánicas asociadas al progreso del esfuerzo en supinación de anterior a posterior, los esguinces de tobillo son frecuentemente denominados según su tipo, de acuerdo con la extensión del compromiso ligamentario:

Tipo 1. Compromiso del ligamento peroneoastragalino anterior solamente.

Tipo 2. Compromiso de los ligamentos peroneoastragalino y calcaneoperoneo.

Tipo 3. Compromiso de los 3 ligamentos de sostén laterales.

¿Inestabilidad o pérdida del control neuromuscular?

Afirma Merck (2001):

Las personas con laxitud ligamentaria que presentan extensas amplitudes de inversión subtalar a menudo son proclives a la lesión por inversión. La debilidad de los tendones peroneos constituye un factor predisponente ocasional que puede presentarse junto con patología de los discos lumbares. El antepié valgo, en que el antepié tiende a evertir durante el ciclo de la marcha, haciendo que la articulación subastragalina compense mediante inversión, puede predisponer al esguince de tobillo. Algunas personas presentan una tendencia hereditaria a desarrollar articulaciones subastragalinas invertidas (varosubtalar). [Véanse las notas acerca de la hipermovilidad en el Capítulo 11].

Richie (2001), que ha revisado el síndrome clínico de inestabilidad funcional del tobillo, halla que la inestabilidad usualmente no es resultado de la hipermovilidad. Afirma que pruebas recientes han demostrado que con seguridad los pacientes con inestabilidad funcional del tobillo no presentan en su mayoría hipermovilidad mecánica de la articulación del tobillo, sino que dicha inestabilidad es resultado de la pérdida del control neuromuscular.

Señala Richie:

Los componentes del control neuromuscular son la propiocepción, la fuerza muscular, el tiempo de reacción muscular y el

control postural. Los déficits propioceptivos conducen a una demora en el tiempo de reacción del peroné, lo que parece ser un reflejo periférico. La propiocepción y la fuerza muscular en eversion mejoran con el uso de dispositivos de sostén pasivo. El equilibrio y el control postural del tobillo parecen estar disminuidos después de un esguince lateral de tobillo, pudiendo ser restaurados mediante entrenamiento mediante mecanismos nerviosos centrales.

Expresa Murphy (2000):

Para que el sistema nervioso estabilice la cabeza y el cuello, debe percatarse de la posición de la cabeza en el espacio. Ello requiere... el conocimiento de la posición de la cabeza en relación con el tronco, lo que a su vez depende del conocimiento de la posición del tronco en relación con el suelo.

Conocer la posición del tronco exige la recepción de la aferencia normal desde el pie. Sin embargo, «en presencia de disfunción del pie, las aferencias están comprometidas, debiendo adjudicarse responsabilidad adicional para esta función a la columna cervical».

Experimento propioceptivo de O'Connel

Murphy explica el experimento de O'Connel (1971), en que estudiantes sanos fueron colocados en un columpio de grandes dimensiones, pidiéndoseles que al moverse éste hacia delante saltasen cayendo sobre una gran colchoneta. Se observó el tiempo transcurrido para alcanzar la posición estática erguida a continuación del salto, registrándose las respuestas posturales. La prueba fue llevada a cabo en tres fases:

1. Sin impedimento visual o alteración de la aferencia proveniente de los pies (ver 2 y 3).
2. Con impedimento visual.
3. Con impedimento visual y después de que los pies fuesen sumergidos en agua helada durante 20 minutos (prácticamente anestesiando los pies).

Los resultados demostraron que en el caso del salto sin impedimentos la posición estática erguida se alcanzó en intervalos de 0,21 a 0,53 segundos. Con impedimento, la posición estática erguida fue lograda en 0,22 a 0,77 segundos. Con impedimento con anestesia, ninguno de los estudiantes fue capaz de lograr la posición estática erguida sin ayuda. La aferencia encefálica desde los pies es vital. Una simple prueba demuestra la eficacia de dicha información aferente.

Prueba de reacción postural en posición de pie

- El paciente está de pie erguido y mira frente a sí; se le solicita que incline el cuerpo hacia delante, de modo que el peso sea desviado hacia el antepié.
- La reacción normal consiste en que los músculos intrínsecos del pie se contraigan, para producir flexión de las articulaciones interfalángicas distales.
- Hallazgos anormales (prueba positiva) que sugieren una mala estabilización podal podrían ser (Murphy, 2000):

1. Flexión de las articulaciones interfalángicas proximales y extensión de las interfalángicas distales («dedos en martillo»).

Cuadro 14.2. Rehabilitación del desequilibrio

(Véase el Capítulo 2 para más detalles).

- Los patrones de uso adaptativos, como la postura y la marcha alteradas, por lo común en asociación con la pérdida de equilibrio, pueden ser resultado de afecciones musculoesqueléticas que van desde el esguince de tobillo hasta el dolor lumbar (Mientjes y Frank, 1999; Takala y Korhonen, 1998).
- La normalización de los problemas de equilibrio mediante reentrenamiento sensoriomotor ha demostrado conducir a la reducción del dolor lumbar más eficazmente que el tratamiento activo (manipulativo) (Karlberg *et al.* 1995; Liebson, 2001).
- Respecto a los pacientes con mala postura y mala reacción podal a la tensión postural (véase la prueba al respecto en la pág. 508), Murphy (2000) propone el entrenamiento del equilibrio, en que el paciente realiza inicialmente una «acción de marcha» (caminar en el mismo lugar) elevando las rodillas tan alto como sea posible en tanto se asegura que el movimiento quede aislado respecto a las caderas, es decir, «evitando la elevación de las crestas ilíacas». Esta acción es llevada a cabo en primer lugar estando el sujeto descalzo y, una vez que el patrón de movimiento es bien realizado, con sandalias bamboleantes (que presentan una semiesfera en la suela). Cuando se domina la marcha en el mismo lugar en sandalias bamboleantes, puede añadirse una lenta progresión de la marcha (aún elevando mucho las rodillas) mediante la realización de un movimiento lento hacia delante y luego hacia atrás o hacia los costados. También pueden agregarse perturbaciones (ver más adelante).
- Liebson (2001) describe los objetivos de la rehabilitación cuando se ha manifestado una pérdida de equilibrio. «Mejorar el equilibrio y la velocidad de la contracción es de importancia crítica para la estabilización vertebral, ya que la activación de los estabilizadores es necesaria para controlar la zona neutra. La meta de los ejercicios sensoriomotores es integrar el funcionamiento periférico con una programación central. Los movimientos que requieren la activación consciente y voluntaria pueden ser monótonos y fatigar prematuramente al participante. Por el contrario, los movimientos de naturaleza subcortical y refleja requieren menos concentración, son de acción más rápida y finalmente se pueden automatizar».
- Como estrategia rehabilitadora, McLroy y Makin (1995) crearon una «perturbación» deliberada para desafiar los mecanismos estabilizantes. «Las perturbaciones inesperadas conducen a respuestas reactivas, mientras que las esperadas dan lugar a ajustes posturales anticipatorios (APA). El entrenamiento puede producir la incorporación de APA en situaciones reactivas. Durante el forcejeo a partir de una posición estática, los abductores de la cadera correspondiente a la extremidad inferior en posición estática se someten a una intensa activación. A continuación del entrenamiento de los APA, la carga disminuye».
- El entrenamiento con tabla de equilibrio y tabla basculante o inestable estimula la restauración mayor y más rápida de la fuerza que los ejercicios isotónicos (Balogun y Adesinasi, 1992) (Figura 2.42).
- Las sandalias basculantes o inestables estimulan la eficacia contráctil de los estabilizadores de la cadera (Bullock-Saxton *et al.* 1993) (Figura 2.43).
- El reentrenamiento del equilibrio mediante tácticas de posición de pie y marcha sobre espuma de goma gruesa puede reducir las evidencias de ataxia en el término de 2 semanas (Brandt y Krafczyk, 1981).
- Los ejercicios de tai chi, efectuados con regularidad y a largo plazo, aumentan significativamente el equilibrio en las personas de edad avanzada (Jancewicz, 2001; Wolf, 1996; Wolfson y Whipple, 1996).
- Para estimular el funcionamiento podal normal, Janda y Va'vrova (1996) sugieren desarrollar un «pie breve», que implica un arco longitudinal acortado sin flexión de los dedos (lo cual se logra mediante el «apiñamiento» y la elevación del arco plantar sin flexionar los dedos, acortando así el arco) (Bullock-Saxton *et al.* 1993; Janda y Va'vrova, 1996). Ello conduce a un flujo propioceptivo eferente aumentado (Figura 2.44).
- Lewit (1999) y Liebson (2001) sugieren que con ambos pies mantenidos en un estado de «pie breve», los ejercicios deben tener lugar desde la posición sedente a la erguida, y para el reentrenamiento del equilibrio, sobre superficies tanto estables como lábiles (como espuma de goma o una tabla bamboleante).
- En posición de pie el sujeto puede ser estimulado a balancearse sobre un pie repetitivamente (bajo el marco de una puerta, para encontrar sostén si el equilibrio se pierde), hasta que le sea posible quedar 30 segundos sobre cada pie.
- Otro ejercicio de equilibrio manteniendo un «pie breve» podría consistir en permanecer en posición de pie con una pierna delante de la otra en tanto se mantiene el equilibrio en posición inclinada (abalanzándose) hacia delante.
- Liebson (2001) sugiere en el paciente que mantiene un «pie breve»: «Para desencadenar respuestas rápidas y reflejas, se empuja al paciente de modo rápido pero suave a nivel de torso y hombros. Esto hace que el paciente sea desafiado a permanecer erguido y responder a cambios repentinos de su centro de gravedad. Estos empujones se realizan cuando el paciente está erguido sobre dos pies y sobre un pie, con los ojos abiertos. Cerrar los ojos durante la ejecución de estos ejercicios centra la conciencia del participante en su sentido cinestésico y aumenta la dificultad».
- Pueden introducirse otros retos cuando el paciente se encuentra sobre una superficie inestable (como en una tabla basculante o inestable, sobre dos pies o sobre uno), incluyendo diversas tácticas destinadas a modificar el centro de gravedad (atrapar pelotas, voltear la cabeza, etc.). Se tendrá cautela en el caso de pacientes de edad o frágiles, para evitar que caigan.
- Tácticas similares a las utilizadas en el entrenamiento en superficies planas pueden usarse mientras el paciente y el profesional están de pie en el agua, aproximadamente a nivel de la parte baja del tórax, lo que es particularmente útil cuando se trabaja con personas mayores, para prevenir lesiones por caída sobre superficies duras. Eventualmente estos pasos pueden llevarse a cabo en el mar, en condiciones de aguas calmas, donde las olas suaves agregarían un desafío al equilibrio.

2. Ausencia de reacción al caer hacia delante.

Si la prueba es positiva, señala Murphy (2000), «es importante evaluar el pie en búsqueda de disfunción local. Esto comprende el examen de la disfunción articular y las relaciones posicionales inapropiadas» (Cuadro 14.2).

Diagnóstico clínico de lesión debida a esguince de tobillo

- Las radiografías del tobillo bajo esfuerzo pueden ser útiles para determinar la extensión de la lesión ligamentaria.
- La artrografía del tobillo puede ayudar a determinar el sitio exacto y la extensión de la lesión ligamentaria (si se efec-

túa en el lapso de los días siguientes al traumatismo), pero se usa en general sólo si se planea la corrección quirúrgica de un ligamento roto.

- La RM puede indicar la integridad de los ligamentos laterales del tobillo; este método de evaluación puede ser utilizado si el paciente es alérgico al colorante empleado en la artrografía.

Otras implicaciones de las lesiones por esguince de tobillo

Goodridge y Kuchera (1997) describen las disfunciones somáticas a veces impredecibles que pueden presentarse,

además de la obvia tensión ligamentaria, durante una lesión por esguince de la articulación del tobillo:

- Eversión del calcáneo.
- Estiramiento del músculo peroneo (así como de los del compartimiento anterior), que estimula el desarrollo de puntos gatillo.
 - La porción distal del peroné puede ser llevada hacia delante con deslizamiento posterior recíproco de la cabeza perónea, o
 - «si el ligamento peroneoastragalino anterior está desgarrado, la porción distal del peroné puede trasladarse hacia atrás, con deslizamiento anterior de la cabeza del peroné».
 - Por otra parte, la tibia puede rotar externamente, «con deslizamiento anterointerno de la meseta tibial».
 - Si esto ocurre, el fémur rotará internamente.

Goodridge y Kuchera (1997) amplían acerca de las vastas repercusiones que pueden aparecer debidas a los efectos de un esguince de tobillo:

Las fuerzas miofasciales continúan hacia arriba, a la pelvis y la columna vertebral. El fracaso diagnóstico y del tratamiento o la rehabilitación por arriba del tobillo mismo aumenta el índice de recurrencias y retarda la curación y el proceso rehabilitador. Incrementa asimismo las molestias en localizaciones distantes debido a los intentos involuntarios del paciente de compensar la continua disfunción.

Los autores respaldan calurosamente esta importante advertencia; los profesionales de todas las disciplinas deberían prestarle atención. La reacción en cadena de las influencias adaptativas resultantes de una lesión de pie y tobillo aparentemente trivial no parece ser bien comprendida (tanto por los profesionales de la salud como por el público en general). En el apuro por restaurar la función local tras esguinces y lesiones menores, las influencias más amplias resultantes de patrones compensatorios son a menudo ignoradas o pasadas por alto. Se requiere hacer un esfuerzo por educar al paciente para estimularlo a tomar conciencia de la vital necesidad de hacer caso a los fundamentos de la salud en general y a la

Cuadro 14.3. Complicaciones asociadas con el esguince de tobillo (y notas acerca de la artroscopia)

Guerpo meniscoide

Tras producirse esguinces graves de tobillo, entre el maléolo externo y el astrágalo puede aparecer un pequeño nódulo, que conduce a una sinovitis marcada y posiblemente a tumefacción e induración fibrótica (Merck, 2001). El tratamiento estándar se realiza por medio de inyecciones de corticosteroides y anestésicos locales, introducidos entre el astrágalo y el maléolo externo. El tratamiento auxiliar debe dirigirse a asegurar la normalidad de juego articular, tono, fuerza y longitud musculares, atendiendo al ciclo de la marcha. Deben añadirse ejercicios rehabilitadores para contrarrestar los hábitos compensatorios que se han adquirido. Cuando existe inflamación pueden ser útiles para el alivio sintomático la hidroterapia y las estrategias nutricionales, como se ha descrito en el Capítulo 7.

Neuralgia del nervio cutáneo dorsal intermedio

Una rama del nervio peroneo superficial (musculocutáneo de la pierna) cruza sobre el LTA, siendo habitualmente traumatizada durante los esguinces del tobillo por inversión. El bloqueo anestésico del nervio puede ser útil. El tratamiento auxiliar debe asegurar la normalidad de juego articular, tono muscular, fuerza y longitud, atendiendo al ciclo de la marcha.

Tenosinovitis peronea

La eversión crónica de la articulación subastragalina durante la marcha puede provocar tumefacción debajo del maléolo externo por tenosinovitis de los tendones peroneos. Cuando existe inflamación, pueden ser útiles para el alivio sintomático la hidroterapia y las estrategias nutricionales, como se ha descrito en el Capítulo 7. Se atenderá la eversión subyacente de la articulación subastragalina mediante ortesis, cuñas y/o vendajes funcionales, y además se normalizará el juego articular y se equilibrarán el tono muscular, la fuerza y la longitud, centrándose en la postura y el ciclo de la marcha.

Distrofia simpática refleja (atrofia postraumática refleja de Sudeck)

La osteoporosis localizada puede ser resultado de un angiospasma secundario a un esguince de tobillo, dando lugar a un pie dolorosamente tumefacto. Es necesario hacer una evaluación diferencial para detectar una lesión ligamentaria como causa del

derrame. En los casos de distrofia simpática refleja (DSR) es probable que el dolor descrito sea desproporcionado a los hallazgos clínicos. Señala Merck (2001): «Son característicos los múltiples puntos gatillo dolorosos que se trasladan de un sitio a otro, con cambios en la humedad o el color de la piel». Kappler y Ramey (1997) indican que el reconocimiento y el tratamiento tempranos son importantes para prevenir una discapacidad permanente. En sus fases tempranas, la DSR puede ser reversible (ver en el Cuadro 14.4 descripción de las técnicas terapéuticas para la DSR).

Síndrome del seno tarsiano

La causa precisa de dolor persistente en el seno del tarso tras esguinces de tobillo no está clara, si bien se culpa a la rotura parcial del ligamento interóseo astragalocalcáneo o del tallo del ligamento cruzado inferior (Merck, 2001). No es infrecuente el diagnóstico erróneo, dado que si el LTA es doloroso a la palpación cerca del seno tarsiano, los pacientes con dolor persistente pueden recibir el falso diagnóstico de dolor en el seno del tarso. Oloff *et al.* (2001) señalan que cuando se examinó a 29 pacientes consecutivos en búsqueda de síndrome del seno tarsiano mediante artroscopia se halló que había antecedentes de traumatismo en el 86% de los casos, siendo el esguince por inversión la lesión predisponente más usual (63%). En 26 pacientes con una evaluación adicional mediante RM se demostró sinovitis crónica de la articulación subtalar y/o fibrosis. Oloff opina que «la artroscopia subtalar es una técnica diagnóstica y terapéutica relativamente segura y efectiva para el síndrome del seno tarsiano». Otros métodos terapéuticos estándar son la inyección de fármacos tipo lidocaína.

Artroscopia de tobillo

La investigación y la cirugía artroscópicas implican el uso de sondas tipo aguja que pueden contener cámaras, láseres o instrumentos quirúrgicos diminutos. El empleo de pequeños instrumentos e incisiones reduce el traumatismo en el tejido circundante y reduce la rehabilitación y la recuperación, de manera que la cirugía de este tipo puede no requerir estancia hospitalaria.

Mediante la artroscopia pueden llevarse a cabo diversos procedimientos, entre ellos el diagnóstico, biopsia, artroplastia, fusión (por ejemplo, en casos de artritis), excisión de fragmentos/cuerpos sueltos, reparación ligamentaria por inestabilidad o lesión y reparación o remoción de cartílagos.

Cuadro 14.4. Consideraciones terapéuticas respecto a la DSR

La etiología de la distrofia simpático refleja (DSR) no se comprende aún bien. La entidad se caracteriza por dolor y dolor a la palpación, involucrando usualmente una extremidad distal (por lo común mano, muñeca, tobillo o pie). Además de dolor, entre los signos pueden contarse modificaciones tróficas de la piel, inestabilidad vasomotora y desmineralización ósea. La DSR es frecuente sobre todo en personas de más de 50 años de edad que han padecido un evento tal como un accidente cerebrovascular, un traumatismo, una lesión neural periférica o un infarto de miocardio. Una característica es la actividad simpática excesiva, que puede relacionarse con una disfunción de la columna torácica. Se indica que los bloqueos nerviosos son efectivos durante un corto tiempo, pero que no parecen ofrecer un beneficio duradero (Wilson, 1991).

La progresión de la DSR sigue por lo común tres estadios:

- En dos tercios de los casos hay un evento precipitante que en un lapso de pocas semanas conduce a un intenso dolor urente y edema caliente, afectando en particular las articulaciones (por lo general, toda la mano o todo el pie). En la zona pueden observarse sudoración y crecimiento aumentado del pelo.
- Durante un período de 3 a 6 meses, la piel suprayacente adelgaza y adquiere más brillo y la zona se aplaca, si bien permanecen los síntomas dolorosos principales.
- Después de otros 3 a 6 meses aparecen contracturas de naturaleza potencialmente irreversible, al atrofiarse la piel y los tejidos subcutáneos.

Kappler y Ramey (1997) señalan:

La movilización apropiada del paciente después de un infarto de miocardio, un accidente cerebrovascular o una lesión puede ayudar a prevenir el cuadro. El dolor debe ser apropiadamente controlado. Los ejercicios son útiles... El tratamiento debe centrarse en la reducción del tono simpático de la extremidad. Ello incluye la corrección de las disfunciones cervicales, torácicas superiores y costales superiores.

Recomiendan métodos de movilización articular osteopática que se apliquen a toda la persona.

Mense y Simons (2001) resumen los aspectos científicos básicos de la DSR. En su sinopsis señalan:

En la década de 1950, el grupo de síntomas que se comportaban como dependientes de una actividad anormal del sistema nervioso simpático se incluyeron en el término general «distrofia simpática refleja». A comienzos de la década de 1990 quedó claro que dicha expresión constituía una hipersimplificación. Oficialmente se reemplazó (Merskey y Bogduk, 1994) por el término no comprometido «síndrome doloroso regional complejo (SDRC)», en que los autores diferenciaron el SDRC de tipo I, sin lesión neural conocida a la cual responsabilizar por el dolor, y el SDRC de tipo II, relacionado con la lesión parcial de un nervio.

Sugieren que entre las características clínicas se cuentan:

1) Dolor intermitente o continuo y a menudo exacerbado por estresores físicos o emocionales; 2) modificaciones sensoriales, entre ellas hiperestesia ante cualquier modalidad sensorial y alodinia en respuesta al tacto leve, la estimulación térmica (frío o calor), presión profunda o movimiento articular; 3) disfunción simpática, observada como inestabilidad vasomotora o sudomotora en la extremidad involucrada; 4) edema del tipo puntual o incluso franco, que puede responder o no a colgar y elevar el miembro, y 5) disfunciones motoras que pueden abarcar temblor, distonía, pérdida de fuerza y pérdida de resistencia en los grupos musculares afectados.

Dado que estas características enumeradas son similares a las producidas por los puntos gatillo, sería razonable investigar el grado en que éstos pueden estar comprometidos en perpetuar esta afección. Mense y Simons observan que los clínicos han hallado que «el SDRC parece predisponer al desarrollo de PG en la musculatura afectada. Con frecuencia, la inactivación de los PG mejoró marcadamente los síntomas o los hizo desaparecer, en particular cuando la intervención tuvo lugar aproximadamente en el plazo de 1 mes a partir de su aparición». La extensión en que están implicados los puntos gatillo en este síndrome y otros síndromes dolorosos crónicos requiere una mayor investigación clínica y científica.

integridad de las estructuras y funciones propioceptivas de tobillos y pies. Es éste un mensaje que la información brindada en este capítulo esperamos que refuerce.

EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO Y EL RETROPIÉ

Greenman (1996) expresa firmemente que la evaluación y el tratamiento de las articulaciones tibioperoneas proximales y distal son necesarios antes de «abordar la articulación de la mortaja tibioperoneoastagalina». Véanse la descripción y las sugerencias terapéuticas referidas a las articulaciones tibioperoneas en las páginas 498 - 502.

Examen del juego articular y movilización de la articulación tibioperoneoastagalina

- Tal como sucede en el caso de la mayor parte de las articulaciones pares, la evaluación del lado disfuncional es auxiliada por su comparación con su homólogo normal, lo que requiere evaluar el lado normal en primer término.

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está al pie de la camilla, sosteniendo la pierna a evaluar con su mano ipsolateral (pierna derecha, mano derecha).

- El pie del paciente debe estar bastante relajado, sin dorsiflexión alguna.

- El talón del paciente debe descansar en la palma de la mano, con sus dedos envolviendo la cara interna.

- El fisioterapeuta, usando su pulgar e índice contralaterales (respecto a la pierna a examinar) sujeta el maléolo externo y lo desliza (traslada) en sentidos anterior y posterior, en tanto el resto del tobillo/talón es sostenido con firmeza en su lugar con la otra mano.

- Se observa cualquier restricción en cualquier dirección y se compara con el otro miembro.

Evaluación de la separación en el juego articular en las articulaciones tibioperoneoastagalina y subastagalina empleando la extensión en el eje longitudinal (Figura 14.11)

- El fisioterapeuta está sentado al borde de la camilla,

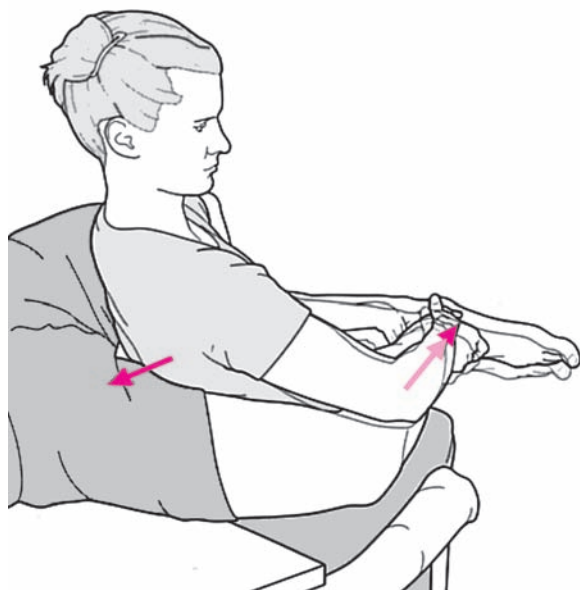


Figura 14.11. El fisioterapeuta está sentado con la espalda hacia el paciente para inducir una separación en el eje longitudinal, para evaluar el juego articular en las articulaciones tibioperoneoastragalina y subastragalina (adaptado de Mennell, 1964).

aproximadamente en el centro, con su espalda hacia el torso del paciente, que se encuentra en posición supina.

- La cadera del paciente (del lado en el que está sentado el fisioterapeuta) está abducida, rotada externamente y flexionada a no menos de 90°.

- Además, la rodilla está flexionada 90°, envolviendo la pierna el torso del fisioterapeuta (Figura 14.11).

- El fisioterapeuta aprisiona la pierna alrededor del tobillo de manera que la palma de su mano (si se trata de la pierna derecha, será su mano derecha) cubra el dorso del pie, cerca del astrágalo.

- La palma de la otra mano del fisioterapeuta cubre el tendón de Aquiles.

- Ambos pulgares del fisioterapeuta descansan sobre la cara interna del calcáneo.

- El fisioterapeuta se reclina hacia atrás (contra la cara posterior del muslo del paciente) para contrarrestar la inercia de los tejidos blandos, separando el pie de la mortaja (el pie debe permanecer todo el tiempo en ángulo recto).

- Debe haber ahora un grado pequeño de juego articular. Si no lo hay, la repetición del procedimiento varias veces, sin fuerza, puede movilizar el juego articular.

- Pueden incorporarse procedimientos de TEM en los que, antes de la separación en el eje longitudinal que se intenta, se pide al paciente que efectúe una contracción isométrica moderada de los músculos de la articulación del tobillo, resistida por el fisioterapeuta durante 5 a 7 segundos, antes de ensayar la maniobra.

Juego articular medial y lateral entre calcáneo y astrágalo

Es posible lograr movimientos adicionales y sutiles del juego articular durante la separación de las articulaciones en

el eje longitudinal siguiendo las sugerencias de Mennell (1964):

- «Sosteniendo la pierna y el pie con la [articulación]... en una posición al límite de la extensión del eje longitudinal, el [fisioterapeuta] empuja hacia arriba y delante con la mano que se encuentra detrás del tendón de Aquiles, balanceando así el calcáneo hacia delante, sobre el astrágalo.

- A continuación, el [fisioterapeuta] empuja hacia atrás y abajo con la mano que cubre la superficie anterodorsal del pie, para producir balanceo posterior del calcáneo sobre el astrágalo.

- Estos movimientos no tienen que ver con la flexión plantar y la dorsiflexión, que deben evitarse (durante el procedimiento)».

- También es posible cierto grado de juego articular con inclinación lateral (en sentidos interno y externo) *cuando las articulaciones (tibioperoneoastragalina y subastragalina) se hallan completamente separadas.*

- Para evaluar el juego articular que vuelca el calcáneo en sentido medial, los pulgares del profesional, que descansan sobre la cara interna del calcáneo, aplican «presión hacia la cara externa sobre el calcáneo, abriendo la articulación subastragalina en su cara interna. Este movimiento constituye una inclinación pura del calcáneo sobre el astrágalo y no es una simple eversion del pie en la articulación subastragalina».

- Para evaluar el juego articular que vuelca el calcáneo en sentido externo, los dedos de ambas manos del fisioterapeuta, que reposan sobre la cara externa del calcáneo, aplican presión hacia la cara interna sobre el calcáneo mientras los pulgares se usan como pivote, abriendo así la articulación subtalar en su cara externa (es decir, el calcáneo se inclina sobre el astrágalo).

Evaluación del deslizamiento anteroposterior en la articulación tibioperoneoastragalina (juego articular)

- El paciente se encuentra en posición supina con rodilla y tobillo a 90° y la planta del pie descansando sobre la camilla.

- El fisioterapeuta está de pie a un lado del extremo caudal de la camilla, mirando hacia el tobillo a evaluar, sosteniendo la pierna del paciente por encima de los maléolos con su mano izquierda y el dorso del pie con la otra.

- La mano derecha se coloca sobre el dorso del pie de modo que la membrana interdigital palmar entre índice y pulgar abarque la parte anterior del astrágalo, estabilizándolo durante todo el procedimiento de evaluación.

- La mano izquierda del fisioterapeuta alternativamente arrastra la pierna hacia delante y la empuja hacia atrás, induciendo así un deslizamiento anteroposterior de las superficies articulares de tibia y peroné sobre el astrágalo (Figura 14.12).

- Debería haber un pequeño grado de juego articular. Si éste está ausente, la repetición del procedimiento varias veces, sin forzar, puede movilizar el juego articular.

- Pueden incorporarse procedimientos de TEM en los que antes de la separación en el eje longitudinal que se intenta se pide al paciente que introduzca una contracción isométrica moderada de los músculos de la articulación del tobillo, resistida por el fisioterapeuta durante 5 a 7 segundos, previamente a ensayar la maniobra.

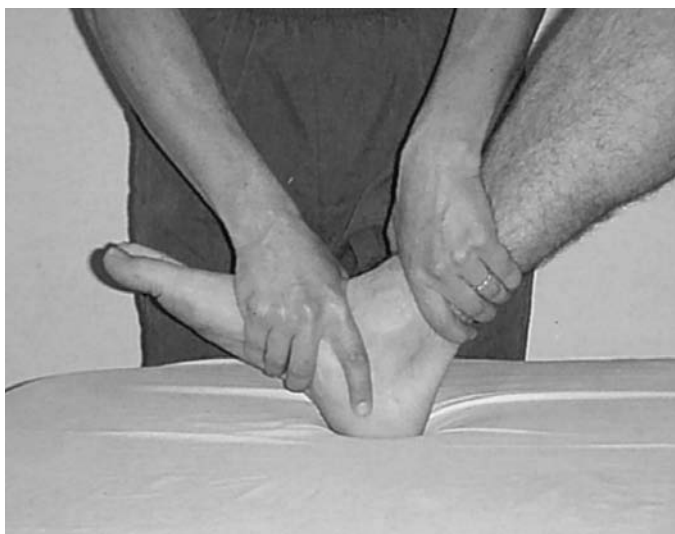


Figura 14.12. Evaluación del deslizamiento anteroposterior de la articulación tibioperoneoastragalina.



Figura 14.13. Posiciones de la mano y el pie para desencadenar dorsiflexión y flexión plantar de la articulación tibioperoneoastragalina (de acuerdo con Mennell, 1964).

Examen y movilización del juego articular restringido en la articulación (subastragalina)

- El paciente se encuentra en posición supina; el fisioterapeuta está al pie de la camilla, sosteniendo la zona anterior del tobillo del lado a evaluar con su mano ipsilateral (pierna derecha, mano derecha), que se orienta para abarcar el antepié de tal forma que la membrana interdigital entre pulgar e índice cubra el cuello del astrágalo, estabilizándolo.
- Se mantendrá un ángulo de 90° entre pie y pierna mientras la mano contralateral sostiene el calcáneo e introduce movimientos deslizantes de éste bajo el astrágalo en sentidos posteroexterno y anterointerno.
- Se comparará la calidad del juego articular a ambos lados.
- Si en cualquier dirección se observa restricción, el rebote repetido del astrágalo en el extremo de su amplitud del movimiento debería restaurar el juego articular normal.
- Alternativamente, pueden inducir la liberación las contracciones isométricas generalizadas, incluyendo la firme contracción de los músculos del pie por el paciente durante períodos de 5 a 7 segundos, seguido de movimientos de deslizamiento/traslación repetidos.

Diferenciación entre las disfunciones tibioperoneoastragalina y subastragalina

Mennell (1964) insistía en que es importante diferenciar los problemas subastragalinos de los que comprometen la articulación talocrural (o, como él la denominaba, «articulación de la mortaja»).

En el caso de la articulación talotibioperonea, el procedimiento es el siguiente:

- El paciente se encuentra en posición supina con la cadera flexionada y la rodilla y el tobillo (del lado a evaluar) ambos en ángulo recto, en tanto el pie descansa sobre el talón

(«ángulo posteroinferior del calcáneo») apoyado en la superficie de la camilla, con la planta del pie sin apoyo.

- El fisioterapeuta se halla a un lado del pie de la camilla y con una mano sostiene la cara anterior de la pierna, aproximadamente a 15 cm de la articulación del tobillo en dirección proximal, mientras coloca su otra mano plana contra la planta del pie para ofrecerle apoyo y mantenerla en un plano inalterado durante los procedimientos a seguir.
- La mano que sostiene la pierna ejerce una serie de movimientos en el eje longitudinal, en sentidos caudal y craneal, a lo largo de la diáfisis tibial (el eje longitudinal), con lo que balancea ligeramente el sostén del talón, «produciendo así flexión plantar y dorsiflexión del pie en la articulación de la mortaja» (Figura 14.13).
- Señala Mennell que «si estos movimientos son plenos, libres e indoloros, es obvio que no existe una alteración patológica de esta articulación [talocrural]».

Respecto a la articulación subastragalina, el procedimiento es el siguiente:

- Se mantienen todos los elementos de la prueba (talotibioperonea) previa. Sin embargo, para evaluar la articulación subastragalina «en vez de hacer cesar el movimiento de flexión plantar en su límite, el [fisioterapeuta] empuja ahora a través de él, produciendo así un balanceo del astrágalo sobre el calcáneo».
- Según Mennell, el movimiento que esto produce no es de hiperflexión (en dirección plantar), que sólo evaluaría la molestia en los ligamentos anteriores de la articulación del tobillo.
- Por el contrario, esta prueba depende para su eficacia de un efecto de resistencia o fricción entre el talón y la camilla en el momento de realizar sobre la tibia un empuje en sentido caudal (Figura 14.14).
- Explica Mennell: «Esta fuerza friccional es suficiente para estabilizar el calcáneo mientras balancea el astrágalo ha-

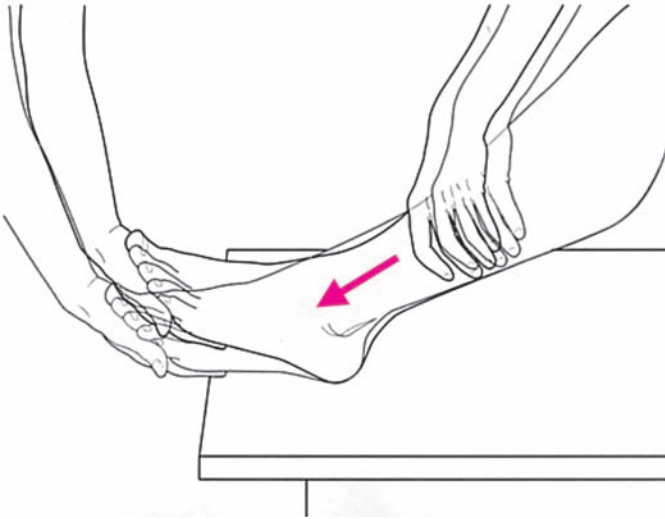


Figura 14.14. Posiciones de la mano y la pierna para desencadenar el balanceo del astrágalo sobre el calcáneo a fin de evaluar la disfunción subastragalina (adaptado de Mennell, 1964).

cia delante sobre él. El dolor durante la ejecución de este movimiento revela [una disfunción], que da origen al dolor en la articulación subastragalina».

Evaluación de la restricción de la articulación talocrural en flexión plantar y/o dorsiflexión

- El paciente está sentado al borde de la camilla, con ambas piernas colgando libremente fuera del borde.
- El fisioterapeuta está sentado/acucillado frente al paciente, sosteniendo ambos pies del paciente con sus manos.
- De forma simultánea o separada, el fisioterapeuta evalúa y compara las flexiones plantares.
- Mientras sigue sosteniendo los pies, el fisioterapeuta coloca sus pulgares sobre la superficie anterior del cuello astragalino de cada pie.
- El fisioterapeuta mueve los pies hacia atrás, en dirección a la camilla, induciendo la dorsiflexión del tobillo.
- Cuando esto ocurre, el astrágalo debe deslizarse posteriormente; se comparan el grado de movimiento y la sensación que éste produce.
- Greenman (1996) observa que es probable que haya dolor a la palpación del lado de un astrágalo que no puede moverse adecuadamente hacia atrás en dorsiflexión.
- Una causa muscular de restricción de la dorsiflexión sería el acortamiento del gastrocnemio y/o el sóleo.



Tratamiento mediante TEM de la restricción de la articulación tibioperoneoastragalina en dorsiflexión

- El paciente está sentado al borde de la camilla, con ambas piernas colgando libremente fuera del borde.

- El fisioterapeuta está sentado/acucillado frente al paciente, sosteniendo la superficie plantar del antepié con una mano en tanto coloca la membrana interdigital palmar (entre índice y pulgar) de la otra contra el cuello del astrágalo.
- Mediante una combinación de movimientos de ambas manos se alcanza la barrera de dorsiflexión cómoda (sin forzar), mientras simultáneamente efectúan la dorsiflexión del pie y aplican fuerza posterior al cuello astragalino.
- Se pide al paciente que haga flexión plantar contra la resistencia obstinada del fisioterapeuta durante 5 a 7 segundos, utilizando no más del 25% de la fuerza muscular de que dispone.
- Bajo completa relajación, el fisioterapeuta quita la inercia y alcanza una nueva barrera de restricción.
- Se repite el proceso una o dos veces más.



Tratamiento mediante TEM de la restricción de la articulación tibioperoneoastragalina en flexión plantar

- El paciente se encuentra en posición supina, con la pierna afectada extendida en cadera y rodilla.
- El fisioterapeuta se halla al pie de la camilla, a un lado de la pierna a tratar.
- El fisioterapeuta acopa el talón del paciente en su mano alejada del borde de la camilla, en tanto coloca la palma de la mano cercana a ésta sobre la superficie dorsal del pie.
- El tobillo debe ser llevado a flexión plantar hasta su barrera cómoda (no dolorosa).
- Se indica al paciente que ejerza la dorsiflexión del pie («Intente flexionar el tobillo para llevar los dedos y la punta del pie hacia la rodilla, contra la presión de mi mano, usando aproximadamente sólo un 25% de su fuerza»).
- El fisioterapeuta resiste el esfuerzo, induciendo así una contracción isométrica, que debe mantenerse durante alrededor de 7 segundos.
- Bajo completa relajación, el pie debe llevarse hasta su nueva barrera de restricción, sin fuerza, repitiéndose el proceso.



Tratamiento mediante TLP de la disfunción del ligamento colateral interno (deltoideo)

- Los puntos dolorosos disfuncionales que abarcan el ligamento colateral interno se localizan por debajo del maléolo interno. Se palpará la zona identificando el punto más sensible.
- El paciente se halla en decúbito lateral con la pierna afectada arriba, flexionada en cadera y rodilla, estando la porción distal de la pantorrilla apoyada en un cojín y el tobillo afectado extendido fuera del borde de la camilla.
- El fisioterapeuta está de pie cerca del pie del paciente, mirando hacia el costado de la camilla; con los dedos índice o medio de su mano caudal localiza el punto doloroso previamente identificado y aplica presión sobre él, por debajo del maléolo interno. Se pide al paciente que registre con una

puntuación de «10» la molestia sentida en el punto de presión.

- El fisioterapeuta sostiene el calcáneo del paciente con su mano craneal; con este contacto induce aducción del calcáneo (inversión del tobillo), plegándolo sobre el dedo contactante en el punto doloroso, lo que debería reducir la «puntuación de dolor» descrita.
- La sintonía fina consecutiva hacia una posición de comodidad de la articulación puede implicar rotación o compresión del tobillo, indicando las reducciones en la puntuación que las direcciones inducidas son útiles (y viceversa).
- La posición final de máxima comodidad, una vez lograda la reducción de 70% del dolor original, se mantiene durante 90 segundos antes de retornar lentamente a la posición neutra.



Tratamiento mediante TLP de la disfunción del ligamento peroneoastragalino anterior

- El punto doloroso de la disfunción del ligamento peroneoastragalino anterior se localiza aproximadamente a 2 cm por delante y debajo del maléolo externo, en una ligera depresión del astrágalo. El punto debe ser localizado por palpación.
- El paciente está en decúbito lateral, con la pierna afectada sobre la camilla, flexionada en la cadera y la rodilla; la porción distal del peroné está apoyada en un cojín, con el tobillo afectado extendido fuera del borde de la camilla.
- El fisioterapeuta está de pie cerca del pie, mirando hacia el costado de la camilla; con los dedos índice o medio de su mano caudal localiza el punto doloroso previamente identificado y aplica presión sobre él, por debajo y delante del maléolo externo. Se pide al paciente que registre con una puntuación de «10» la molestia sentida en el punto de presión.
- El fisioterapeuta sostiene el calcáneo del paciente con su mano craneal; con este contacto induce la abducción del calcáneo (eversión del tobillo).
- La puntuación de dolor del paciente debería reducirse marcadamente una vez alcanzado el ángulo de eversión correcto.
- La sintonía fina consecutiva hacia una posición de comodidad de la articulación puede implicar rotación o compresión del tobillo, indicando las reducciones en la puntuación que las direcciones inducidas son útiles (y viceversa).
- La posición final de máxima comodidad, una vez lograda la reducción de 70% del dolor original, se mantiene durante 90 segundos antes de retornar lentamente a la posición neutra.



Tratamiento mediante MCM de la articulación tibioperoneoastragalina restringida y del esguince postinversión

Mulligan (1999) sugiere que esta articulación puede mostrar pérdida del juego articular tras esguinces del tobillo pro-

ducidos por inversión. Al usar MCM, refiere que se utiliza un sostén ligeramente diferente del descrito en la evaluación recién presentada, un sostén que también es efectivo.

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está al pie de la camilla.
- El fisioterapeuta aplica su eminencia tenar contralateral a la superficie anterior del maléolo externo, envolviendo los dedos flojamente el tendón de Aquiles.
- La otra mano se halla colocada de manera tal que la eminencia tenar descansa posterior al maléolo interno, con los dedos superponiéndose por atrás.
- Se desliza el peroné de forma indolora hacia atrás y ligeramente hacia arriba (a lo largo de la línea del ligamento peroneoastragalino anterior), mientras al mismo tiempo se solicita al paciente que invierta lentamente el pie.
- Este movimiento se logra más fácilmente mientras el peroné se sostiene en esta posición de traslación.
- Si la inversión es indolora, se pide al paciente que la repita de 5 a 10 veces.
- Si el deslizamiento del peroné es incómodo, debe modificarse levemente el ángulo de presión.
- Propone Mulligan: «El reposicionamiento del peroné debe efectuarse tan pronto como sea posible después del esguince por inversión». Sugiere asimismo usar vendaje funcional (*taping*) para mantener el peroné en dirección posterosuperior durante varios días, período durante el cual se aplicarán protocolos RICE, que deben realizarse en un plazo de 48 horas tras la MCM.



MCM para los esguinces de tobillo por eversión

En el caso de esta lesión menos frecuente se ejecuta un deslizamiento ventral del peroné mientras el paciente realiza repetidamente eversiones lentas e indoloras del pie.

TRASTORNOS HABITUALES DEL RETROPIÉ

Síndrome del espolón del calcáneo (y fascitis plantar)

El síndrome del espolón del calcáneo se caracteriza por la presencia de un crecimiento benigno que se extiende fuera del hueso, con dolor de talón a menudo interno, en la zona inferior del calcáneo, causado por la tensión de la fascia plantar (y en ocasiones por la inserción del tendón de Aquiles) en el periostio. Puede no haber evidencias radiográficas obvias de espolón calcáneo (Merck, 2001). *Nota.* La radiografía negativa respecto a un espolón del calcáneo no es concluyente, ya que en los estadios tempranos la evidencia visual muchas veces es mínima.

Los espolones pueden ser resultado de una tracción excesiva sobre el periostio del calcáneo por parte de la fascia plantar. El estiramiento puede dar lugar a dolor a lo largo del borde interno de la fascia plantar (fascitis plantar). Se considera que los pies planos y los tendones contraídos en

el talón pueden contribuir al desarrollo de espolones por la existencia de una tensión aumentada en la fascia plantar (Merck, 2001).

- Si no hay evidencias radiográficas de espolón, el dolor en la región puede ser producido por puntos gatillo (por ejemplo, del músculo cuadrado plantar –accesorio del flexor largo común de los dedos del pie– o el sóleo) (Travell y Simons, 1992).

- Puede desarrollarse e inflamarse una bolsa (bursitis calcánea inferior), en cuyo caso el talón puede empezar a latir y presentar calor. Para su evaluación se hará firme presión sobre el centro del talón, lo que provocará una respuesta dolorosa.

- Si se describe dolor cuando se aplica una firme presión digital a lo largo del borde interno de la fascia con el tobillo en dorsiflexión, es probable la fascitis plantar. Puede ser útil la liberación manual del tríceps sural y el plantar.

- Es necesario evaluar el diagnóstico diferencial entre la fascitis simple y el espolón del calcáneo, distinguibles de la espondilitis anquilosante, el síndrome de Reiter, la artritis reumatoide y la gota, cualquiera de los cuales podría incluir inflamación y tumefacción de moderadas a intensas. El diagnóstico diferencial puede requerir tomografía computarizada, radiografías y pruebas sanguíneas.

Los primeros auxilios comprenden el protocolo RICE y la introducción de estrategias antiinflamatorias leves (Capítulos 6 y 7). El tratamiento puede implicar métodos que liberen la tensión excesiva en los flexores plantares y la fascia y desactiven los puntos gatillo asociados. La atención se centrará también en obtener tono, fuerza y longitud musculares normales, con el foco principal en el ciclo de la marcha del sujeto, y el uso de ejercicios rehabilitadores para contrarrestar los hábitos compensatorios adquiridos durante los períodos de dolor.

Epifisitis calcánea (enfermedad de Sever)

Esta afección consiste en la rotura cartilaginosa dolorosa en el talón y se presenta en niños.

Usualmente antes de los 16 años de edad, cuando la osificación del calcáneo (que se desarrolla a partir de dos centros de osificación) es incompleta, el esfuerzo excesivo producido por actividades vigorosas puede causar la rotura del cartilago que conecta los dos huesos que aún no están unidos. El diagnóstico se basa en la edad de paciente, la identificación del dolor a lo largo de los centros de crecimiento en los bordes del talón y los antecedentes de actividad vigorosa. Ocasionalmente puede haber calor y tumefacción. La entidad no puede diagnosticarse radiográficamente.

Las almohadillas para el talón pueden ser útiles para reducir la tracción del tendón calcáneo sobre el talón, así como para el tratamiento del tríceps sural. Por lo general se requiere la inmovilización mediante yeso; la recuperación puede requerir varias semanas. La atención consecutiva debe centrarse en obtener tono, fuerza y longitud musculares normales, con foco principal en el ciclo de la marcha del sujeto, y el uso de ejercicios rehabilitadores para contrarrestar los hábitos compensatorios adquiridos durante la inmovilización.

Bursitis posterior del tendón de Aquiles (deformidad de Haglund)

Esta afección, que tiene lugar sobre todo en mujeres jóvenes, consiste en la inflamación de la bolsa que se encuentra sobre la fijación del tendón calcáneo, en general producto de variaciones de la posición y el funcionamiento del talón y el uso de calzado inapropiado. Merck (2001) señala:

El talón tiende a funcionar en posición invertida durante todo el ciclo de la marcha, comprimiendo en exceso el tejido blando entre la superficie posteroexterna del calcáneo y el contrafuerte del zapato (esto es, la porción rígida, con forma, del tacón). Esta parte del calcáneo se hace prominente, puede ser fácilmente palpada y a menudo se confunde con una exostosis.

Signos tempranos son enrojecimiento e induración, a menudo «protegidos» por una cinta adhesiva para aliviar la presión del calzado. Si la bolsa inflamada aumenta su tamaño, se desarrolla sobre el tendón una protuberancia enrojecida y dolorosa. Con el tiempo, la bolsa puede hacerse fibrótica.

El tratamiento podría incluir gomaespuma o almohadillas de filtro para el talón con el fin de elevarlo (así como proteger inicialmente la bolsa), además de asegurar que la presión producida por el calzado se reduzca al mínimo. El uso de una ortesis para evitar el movimiento anormal del talón también puede ser útil. La medicación antiinflamatoria ofrece sólo un beneficio a corto plazo. El tratamiento médico podría ser la infiltración con un corticosteroide soluble para aliviar la inflamación. En casos gravemente recurrentes, a veces los cirujanos proponen la excisión de la superficie posteroexterna del calcáneo.

Los cuidados auxiliares deberían incluir la obtención de un tono, una fuerza y una longitud musculares normales, con atención al ciclo de la marcha y el uso de ejercicios rehabilitadores para contrarrestar los hábitos compensatorios que pudieran haberse adquirido. Cuando la inflamación está activa, pueden ser beneficiosas para el alivio sintomático la hidroterapia y las estrategias nutricionales, como se ha descrito en los Capítulos 6 y 7.

Bursitis anterior del tendón calcáneo (enfermedad de Albert)

La bolsa que se encuentra por delante de la inserción del tendón calcáneo puede inflamarse debido a lesión o en asociación con una artritis inflamatoria. Se agravaría con todo aquello que añadiese esfuerzo al tendón de Aquiles, incluidos unos zapatos inapropiadamente rígidos o altos.

Los síntomas pueden surgir repentinamente en caso de traumatismo, mientras que, si la bolsa se irrita por un problema sistémico como una artritis, es probable la evolución lenta. En el espacio retrocalcáneo se observarán tumefacción y calor, además de dolor. Es probable que la marcha y los zapatos apretados agraven los síntomas, que se extienden con el tiempo hacia los lados, más allá de la zona anterior al tendón.

El diagnóstico diferencial es necesario para distinguir la bursitis de un tubérculo posteroexterno fracturado (ver más adelante) o de cambios degenerativos del calcáneo (como pueden ocurrir en la artritis reumatoide). Estas entidades serían confirmadas por radiología, en tanto que la bursitis se ca-

racteriza por calor y tumefacción contiguos al tendón, con dolor principalmente en los tejidos blandos. El reposo y la hidroterapia pueden brindar alivio, pero cuando la inflamación es intensa comúnmente es útil la inyección dentro de la bolsa de un corticosteroide soluble. La atención consecutiva debe centrarse en obtener tono, fuerza y longitud musculares normales, con foco particular en el ciclo de la marcha del sujeto, y el uso de ejercicios rehabilitadores para contrarrestar los hábitos compensatorios adquiridos durante la inmovilización.

Tendinitis y rotura del tendón calcáneo

(Clement, 1984; Rolf y Movin, 1997; Teitz *et al.* 1997)

El uso excesivo por razones deportivas, un cambio de terreno como el que tiene lugar al correr des acostumbradamente subiendo una colina, un repentino incremento en la distancia cubierta o el empleo de calzado inapropiado pueden causar una tensión extrema en el tendón calcáneo. La tendinitis se caracteriza por dolor y tumefacción persistentes y a menudo por sensaciones de chirrido y frote cuando el tobillo es llevado a flexión y extensión.

Puede haber datos clínicos de inflamación (rubor, tumefacción, etc.) sin signos histológicos, en cuyo caso el término correcto es tendinosis, y no tendinitis. La tendinosis puede relacionarse con áreas localizadas de aporte sanguíneo disminuido inmediatamente sobre la inserción tendinosa, lo cual puede permanecer subclínico hasta la rotura. Puede haber contracturas de los tendones del talón. Los errores de entrenamiento en adultos de 30 a 50 años de vida, en su mayoría relacionados con la carrera, son factores contribuyentes importantes.

Se requieren estrategias antiinflamatorias (RICE, etc.) y evitar una presión indebida sobre el tendón. El uso de calzado amortiguado, y a veces la elevación del talón para aliviar su tensión, pueden ayudar. Es necesario el estiramiento cuidadoso; en caso de continuar con el ejercicio activo, deben seguirse aplicadamente protocolos de calentamiento. El riesgo de rotura tendinosa sigue presente. Si tiene lugar, el dolor puede ser marcado, y habrá incapacidad para ponerse de puntillas sobre el pie lesionado. Se requieren entonces cirugía o un yeso. Los masajes deben aplicarse con cautela, a fin de evitar el tejido activamente inflamado; en cambio, el drenaje linfático manual y el masaje y el estiramiento suaves del tejido en proceso de curación (aproximadamente después de 2 semanas) pueden reducir la formación de tejido cicatrizal.

Neuralgia del nervio tibial posterior

A nivel del tobillo, el nervio tibial posterior pasa por un canal, donde se divide en los nervios plantares interno y externo. La compresión fibroósea del nervio dentro del canal (síndrome del túnel tarsiano), la sinovitis que incluye los tendones de los flexores o una artritis inflamatoria presionando el nervio pueden todos producir la neuralgia. Si ésta se acompaña de tumefacción, debe establecerse su origen (venoso, inflamatorio, reumático, traumático, etc.).

Entre los síntomas se cuenta el dolor (a veces de naturaleza urente u hormigueante) en el tobillo y alrededor de él, que comúnmente alcanza los dedos. El pie empeora al ca-

minar (y en ocasiones al estar de pie) y se alivia con el reposo.

Cuando el nervio está irritado, el vendaje funcional o la ligera presión sobre el nervio tibial posterior por debajo del maléolo interno, en el punto de compresión o lesión, producen a menudo hormigueo distal (signo de Tinel). La confirmación del diagnóstico de neuralgia del nervio tibial posterior se efectúa mediante examen electrodiagnóstico.

Comúnmente, el tratamiento se realiza fajando el pie en una posición neutra o ligeramente invertida, o bien por medio del uso de sostenes ortopédicos que mantienen la inversión, reduciendo así la tensión sobre el nervio. Si no hay compresión neural dentro del canal, pueden sugerirse inyecciones de corticosteroides o, en casos graves sin remisión, la cirugía. La atención posterior debe centrarse en obtener tono, fuerza y longitud musculares normales, con el foco principal en el ciclo de la marcha del sujeto, y el uso de ejercicios rehabilitadores para contrarrestar los hábitos compensatorios adquiridos durante la inmovilización.

EL MEDIOPIÉ

El pie puede dividirse en tres segmentos funcionales: la parte posterior (retropié: calcáneo y astrágalo), el pie medio (mediopié: navicular, cuboides y los tres cuneiformes) y el pie anterior (antepié: 5 metatarsianos, 14 falanges y 2 sesamoideos). Estos segmentos interactúan para crear múltiples posibilidades motoras. La articulación talocrural (del tobillo) y la articulación subastragalina, que constituyen el tobillo y el retropié, ya se han descrito. Los complejos componentes de la articulación astragalocalcaneonavicular (ACN) se consideran independientemente de la articulación tarsal transversa, una articulación compuesta por las articulaciones astragalonavicular y calcaneocuboidea. Se agregan a la elaborada estructura del pie las articulaciones tarsometatarsianas y las interfalángicas, grupalmente conocidas como antepié (Figuras 14.15 y 14.16).

La articulación transversa del tarso, también conocida como articulación mediotarsiana, divide la parte posterior del pie del mediopié (Figura 14.18). Esta articulación compuesta en forma de «S» es uno de los dos sitios habituales de amputación del pie. Si bien la articulación astragalonavicular se considera parte de la articulación tarsiana transversa (ver su descripción más adelante), también es útil considerarla parte de una articulación compuesta más compleja, multiaxial, conocida como articulación astragalocalcaneonavicular (ACN).

Articulación astragalocalcaneonavicular (ACN)

La articulación taloescafoidea constituye la parte más anterior de una articulación más compleja, la astragalocalcaneonavicular (ACN) (Figura 14.17). Al igual que la articulación subtalar, se trata de una articulación triplanar que produce movimientos simultáneos en los ejes longitudinal, vertical y horizontal (supinación/pronación, inversión/eversión). Dado que la articulación ACN es compuesta, con diversas superficies articulares en diferentes planos, todo movimiento producido por el astrágalo ocasiona el movimiento obligatorio de cada una de estas superficies.

Cuadro 14.5. Fracturas habituales de tobillo y pie

Thordarson (1996) explica que algunas de las fracturas más comunes y potencialmente graves de tobillo y retropié incluyen el techo tibial, los maléolos, el calcáneo y el astrágalo (y lesiones osteocondrales). Opina que muchas fracturas, como la de la apófisis externa del astrágalo, pueden ser tratadas de forma conservadora mediante yesos, pero que las fracturas graves o desplazadas usualmente requieren cirugía. Los protocolos de rehabilitación estándar típicamente se centran en el reposo, así como en ejercicios de reforzamiento y estiramiento.

Las fracturas del tobillo y el retropié tienen lugar por lo general como resultado de un episodio traumático, en tanto las lesiones crónicas, como las fracturas por esfuerzo, son más probables en el mediopie y el antepié (y la pierna). McBryde (1976) describió que el 95% de todas las fracturas por esfuerzo en deportistas comprometen la extremidad inferior, siendo los sitios más comunes el tercio superior de la tibia (lugar de aproximadamente un 50% de todas las fracturas por esfuerzo observadas en adolescentes), los metatarsianos y el peroné (véase la descripción de las fracturas tensionales en el Capítulo 5).

La rehabilitación auxiliar que se sigue en la mayoría de las fracturas requiere la aplicación de los métodos descritos en este texto: normalización del juego articular, de la amplitud de movimiento, del equilibrio muscular (lo que incluye la normalización del acortamiento y/o la debilidad), desactivación de puntos gatillo y una combinación de ejercicios de tonificación, estiramiento y de rehabilitación en general.

Fracturas de tobillo

Una importante distinción inicial respecto a las fracturas de tobillo consiste en saber si está involucrado el maléolo o se trata de la fractura del techo tibial intraarticular por impacto, más grave.

Fractura del pilón tibial

Las fracturas del pilón tibial son usualmente resultado de una carga axial de elevada energía, como ocurre en una caída desde una altura o en un AT. El dolor sería inmediato, y la marcha, imposible. La evaluación muestra una tumefacción significativa, con deformidad o sin ella. Thordarson (1996) observa que «estas fracturas –en contraste con las maleolares– involucran la superficie portadora de peso y requieren por lo general reducción abierta y fijación interna. Los resultados son frecuentemente malos pese a la intervención quirúrgica».

Fracturas maleolares

Son relativamente comunes y pueden implicar el maléolo externo, el interno o ambos. La causa es por lo común una lesión por rotación externa del tobillo. La lesión ligamentaria acompañante es de rutina, afectando con mayor frecuencia el ligamento deltoideo y los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior. Hay dolor inmediato y dificultad en la marcha. Sobre el sitio o los sitios de fractura se observan derrame y sensibilidad ósea, con deformidad visible o sin ella. Las fracturas maleolares se clasifican típicamente según la posición del pie en el momento de la lesión o en relación con el nivel de la fractura del peroné respecto a la articulación del tobillo.

El tratamiento médico estándar de las fracturas maleolares desplazadas consiste en una reducción cerrada y yeso, seguidos de hielo y elevación. Sin embargo, Thordarson (1996) señala algunos peligros en relación con la reducción de la fractura.

Si se efectúa una reducción anatómica, estas fracturas pueden ser tratadas con un yeso. No obstante, las radiografías posteriores a la reducción deben mostrar que el espacio articular es simétrico en la vista de la mortaja, dado que un desplazamiento astragalino de incluso 1 a 2 mm dentro de la mortaja puede causar modificaciones muy importantes en la zona de contacto y en las presiones dentro del tobillo. Un estudio (Ramsey y Hamilton, 1976) mostró una reducción del 40% del área de contacto con una desviación astragalina lateral de 1 mm. Debido a esta potencialidad para la modificación de la superficie de contacto y de la presión en el tobillo en caso de una fractura intraarticular, los

cirujanos recomiendan la reducción abierta y la fijación interna de las fracturas maleolares persistentemente desplazadas, a fin de garantizar una reducción anatómica. Un beneficio adicional del tratamiento quirúrgico en un deportista es la rehabilitación más agresiva y temprana. Los ejercicios relacionados con la amplitud del movimiento pueden dar comienzo después de la curación de la herida, si bien debe subrayarse la importancia de no cargar pesos.

Por otra parte, sugiere:

- *En su mayoría, los pacientes con fractura maleolar requieren una inmovilización de 6 semanas.*
- *Los pacientes con fractura de tobillo desplazada sometida a reducción cerrada con éxito requerirán típicamente de 2 a 4 semanas con yeso en toda la extremidad y luego otras 2 a 4 semanas con yeso en la pierna, sin caminar.*
- *Los pacientes con una fractura inicialmente no desplazada o que hayan sido tratados quirúrgicamente requerirán por lo general 4 semanas sin portar peso con un yeso para la pierna, o una bota de marcha removible, seguido de 2 semanas con un yeso o una bota de marcha. La bota removible permitirá la ejecución más temprana de ejercicios para la amplitud del movimiento.*
- *En los pacientes que recibieron tratamiento no quirúrgico deberán obtenerse semanalmente radiografías de seguimiento durante las primeras 2 a 3 semanas siguientes a la lesión para descartar el desplazamiento de la fractura.*
- *Después de la curación de la fractura, los pacientes pueden iniciar la fisioterapia, con ejercicios de amplitud del movimiento y reforzamiento. En su mayoría, los pacientes con fractura maleolar perderán por lo menos 3 meses en la mayor parte de las actividades deportivas y con frecuencia 6 meses o más si se trata de deportes de impacto.*

Fractura de Maisonneuve

Esta grave afección consiste en la lesión del tobillo por rotación externa, con fractura del tercio proximal del peroné. Con frecuencia se diagnostica erróneamente y puede producir una discapacidad a largo plazo.

La presentación incluirá la rotación externa del pie y dolor en la cara interna del tobillo. El dolor a la palpación se observará sobre el ligamento deltoideo y el sitio de la fractura. Toda persona que describa dolor peroneo a la palpación consecutivo a una lesión rotatoria del tobillo debe ser derivado para realizar radiografías de tobillo, tibia y peroné.

Si se encuentra una fractura del peroné, lo usual es la reducción abierta con fijación interna mediante tornillos. Éstos se quitan por lo general de 8 a 12 semanas después de la cirugía.

Fracturas del calcáneo

Éstas ocurren con la mayor frecuencia después de cargas axiales de gran energía, a menudo durante la actividad deportiva, o en asociación con una avulsión del tendón calcáneo. Aproximadamente tres cuartos de las fracturas del calcáneo se extienden a la articulación subastragalina (De Lee, 1993).

Thordarson (1996) expresa:

Tras sufrir una fractura, los pacientes presentan dolor intenso en el talón y no pueden caminar. Muestran al examen tumefacción y dolor a la palpación de moderados a graves en el retropié... Todo desplazamiento justifica el estudio mediante tomografía computarizada. El tratamiento inicial de las fracturas intraarticulares desplazadas y no desplazadas incluye la inmovilización con entablillado y vendaje compresivo, con hielo y elevación para el control del edema. En su mayoría, las fracturas desplazadas son tratadas quirúrgicamente; sin embargo, estos pacientes experimentan típicamente rigidez residual de su articulación subastragalina, que afectará de forma adversa su rendimiento deportivo futuro. Para las fracturas extraarticulares del calcáneo no desplazadas, los pacientes llevan un yeso corto o una bota de marcha durante alrededor de 6 semanas. (Continúa)

Cuadro 14.5. Fracturas habituales de tobillo y pie (continuación)

Cuando la fractura es resultado de avulsión, usualmente comprende la contracción violenta del gastrocnemio y el sóleo. Esta forma de fractura calcánea puede ser tratada en general mediante un yeso corto en flexión plantar durante 6 semanas, seguido por fisioterapia con estiramientos. En cambio, si el desplazamiento es significativo, se requiere cirugía.

Fracturas del cuello astragalino

Son relativamente infrecuentes y se producen por traumatismos que incluyen la dorsiflexión exagerada del tobillo. Esto podría ocurrir en un AT en que el tobillo sea sometido a dorsiflexión excesiva por el pedal de freno. Una preocupación extremadamente seria es la relacionada con la potencial complicación con una necrosis avascular del astrágalo. Los signos de presentación son, en el retropié, dolor intenso y edema moderado a grave, dolor a la palpación y equimosis. El cuerpo del astrágalo puede ser palpable en el área posteroexterna del tobillo. Thordarson (1996) subraya lo siguiente:

Las fracturas desplazadas del cuello astragalino constituyen verdaderas emergencias quirúrgicas. La fractura debe ser reducida de inmediato para disminuir al mínimo el riesgo de necrosis avascular o de escaras cutáneas. El astrágalo posee una vascularización limitada; la mayor parte de su aporte sanguíneo ingresa el cuello por vía de un lazo anastomótico y fluye en sentido posterior. Por consiguiente, una fractura interrumpe la porción intraósea del aporte sanguíneo; cuanto mayor sea el desplazamiento, mayor será la interrupción de la irrigación y mayor la probabilidad de necrosis. La necrosis avascular puede producir colapso del cuerpo del astrágalo, provocando cambios artróticos que requieren fusión del tobillo. Incluso en ausencia de la necrosis avascular, muchos pacientes desarrollan un grado significativo de artrosis o artritis subastragalinas, lo que da lugar a rigidez y dolor residuales en la parte posterior del pie. El tratamiento de los pacientes con fractura de cuello astragalino no desplazada típicamente consiste en un yeso corto durante 6 a 8 semanas, sin caminar, seguido de ejercicios para aumentar la amplitud del movimiento.

Fractura del tubérculo astragalino posteroexterno

Puede provocar fractura una lesión en flexión plantar que fuerza el labio inferoposterior de la tibia contra dicho tubérculo. Este tipo de lesión puede tener lugar después de un salto repentino sobre la almohadilla plantar o los dedos del pie, como puede ocurrir en el baloncesto o el tenis o cuando se da un paso hacia atrás y abajo con fuerza tras incorporarse desde una silla. Los individuos con tubérculos astragalinos externos prolongados parecen particularmente proclives a esta lesión (Merck, 2001).

Los signos y síntomas son dolor y tumefacción detrás del tobillo,

con dificultad para caminar descendiendo una pendiente o bajar escaleras. Puede haber una tumefacción que no remite, si bien la inflamación obvia es rara vez más que moderada. El dolor es producido por acción de la flexión plantar, y la dorsiflexión del primer dedo también puede agravar el dolor. El diagnóstico es confirmado mediante una radiografía de perfil.

El tratamiento médico, como en la mayoría de las fracturas, se realiza mediante inmovilización con yeso durante 4 a 6 semanas, con uso estándar de medicación antiinflamatoria y para el alivio del dolor. Rara vez puede ser necesaria la cirugía. Los cuidados auxiliares deben dirigirse a asegurar tono, fuerza y longitud musculares, atendiendo el ciclo de la marcha. Deben añadirse ejercicios rehabilitadores para contrarrestar los hábitos compensatorios que podrían haberse adquirido durante la inmovilización. Cuando hay inflamación, pueden ser útiles para el alivio sintomático la hidroterapia y las estrategias nutricionales, como se ha descrito en los Capítulos 6 y 7.

Fractura de la apófisis lateral del astrágalo

El mecanismo típico de este traumatismo involucra la dorsiflexión exagerada aguda con inversión. El paciente explicará la existencia de dolor y derrame en la cara externa del tobillo, con dolor a la palpación local. Una radiografía de perfil mostrará un fragmento de la apófisis lateral junto a la superficie inferior del astrágalo. Puede ser necesaria la cirugía y es usual un yeso corto durante 6 semanas.

Lesión osteocondral de la cúpula astragalina

Thordarson (1996) señala:

Una lesión frecuente del astrágalo en los deportes es la fractura osteocondral de la bóveda talar, producida por una lesión en inversión. Una afección crónica relacionada, probablemente causada por traumatismos repetidos, es la osteocondritis disecante (OCD)... Se postula que se fractura el vértice astragalino al rotar la bóveda lateralmente a través de la mortaja... Si el fragmento se desplaza, el paciente experimentará bloqueo o chasquidos.

El examen revela dolor a la palpación en la superficie externa de la cúpula astragalina. Las radiografías pueden mostrar un fragmento diminuto de hueso fuera de la cara externa de la bóveda astragalina. Los pacientes tienden a informar de la existencia de un dolor de instalación gradual, relacionado con la actividad. Si el fragmento se desplaza, puede ocurrir el bloqueo. El tratamiento puede consistir en artroscopia (Cuadro 13.2 y notas del Cuadro 14.3) u otras formas de cirugía y el uso de un yeso durante 6 semanas. Se advierte a los pacientes que eviten apoyar la extremidad durante 6 semanas mientras se forma el fibrocartilago, si bien pueden efectuarse ejercicios para aumentar la amplitud del movimiento.

Levangie y Norkin (2001), que describen la articulación ACN como «clave para el funcionamiento del pie», ilustran con destreza su interesante visión descriptiva de esta articulación.

La articulación astragalonavicular está formada proximalmente por la porción anterior de la cápsula del astrágalo y distalmente por el navicular posterior, cóncavo. La cabeza astragalina, por su parte, también se articula por abajo con las superficies articulares anterior y medial del calcáneo y el ligamento calcaneonavicular plantar [resorte], que cubre la brecha entre el calcáneo y el navicular por debajo de la cabeza astragalina. En consecuencia, podemos considerar la ACN como una articulación esferoidea en la que la gran convexidad de la cabeza astragalina es recibida por una gran

bandeja formada por la concavidad del navicular, las concavidades de las superficies articulares calcáneas anterior e interna, el ligamento calcaneonavicular plantar, el ligamento deltoideo en la cara interna y los ligamentos bifurcados en la cara externa.

Todo esto está incluido en una sola cápsula, de aquí la descripción de este complejo como una «articulación».

La cápsula articular de la TCE es reforzada por el sostén ligamentario proveniente de la porción superointerna del ligamento calcaneonavicular cubierto por cartilago (formando un lazo para la cabeza del astrágalo que se articula con él), el ligamento calcaneonavicular inferior, los ligamentos laterales medial y lateral, las estructuras retinaculares extensoras inferiores, el ligamento cervical y los ligamentos astragalocalca-

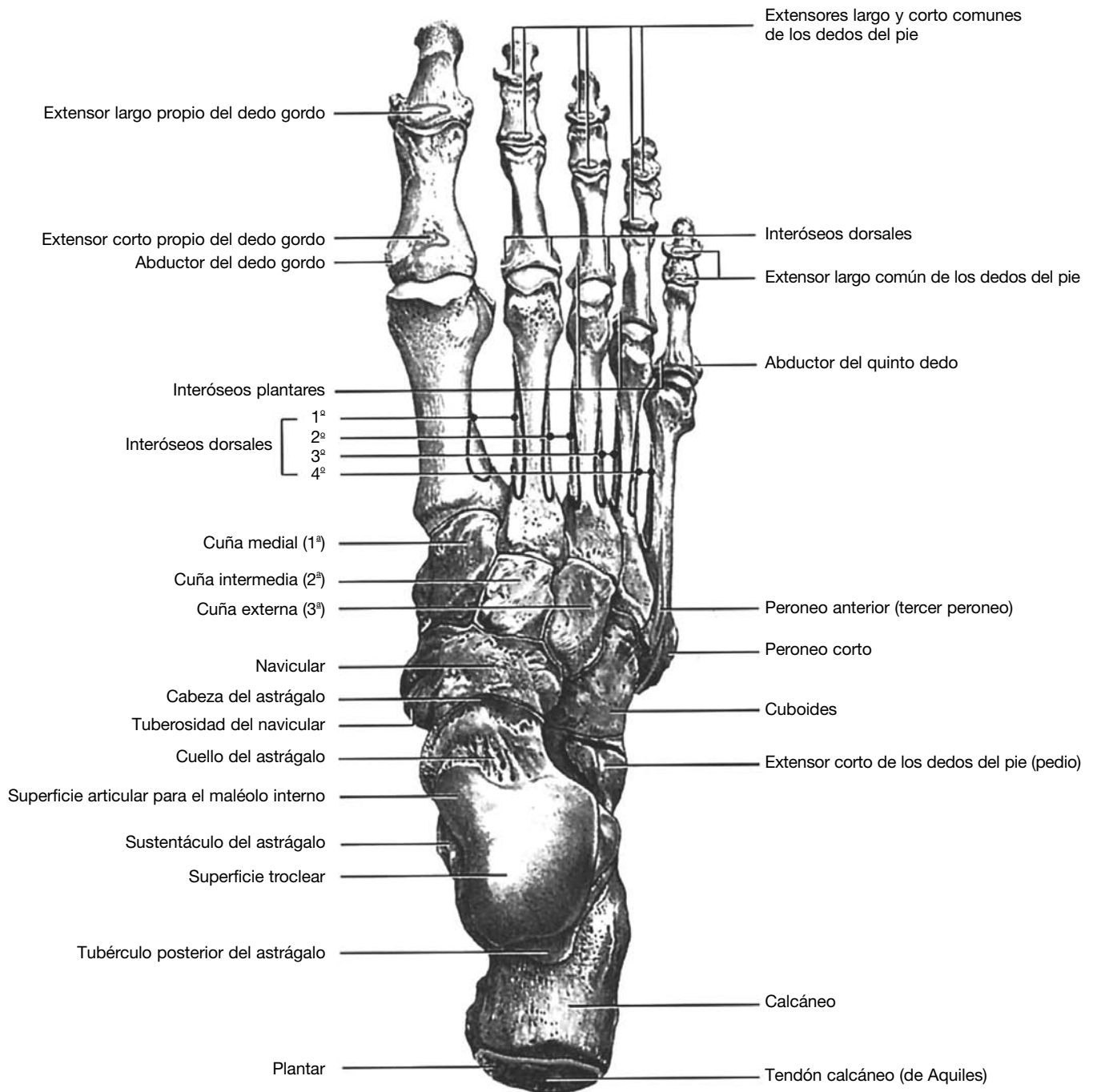


Figura. 14.15. Vista dorsal de los huesos del pie (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

neo dorsal e interóseos. Por otra parte, obtiene sostén de ligamentos relacionados asociados con la articulación calcaneocuboidea adyacente.

Articulación transversa del tarso

Las articulaciones astragalonavicular y calcaneocuboidea forman juntas la articulación compuesta transversa del tarso, una articulación en forma de «S» que divide el retro-

pie del mediopie (Figura 14.18). Aumenta así la amplitud del movimiento del antepié en rotación triaxial (supinación/pronación), por deslizamiento simultáneo de las articulaciones astragalonavicular y calcaneocuboidea. Cuando se eleva (supina, invierte) el borde interno del pie, la cabeza del astrágalo rota sobre el navicular, mientras el cuboides se desliza hacia abajo sobre el calcáneo en un movimiento opuesto. Este movimiento tarsal transversa se añade a las amplitudes del movimiento que tienen lugar en supinación/pronación como resultado del movimiento subtalar,

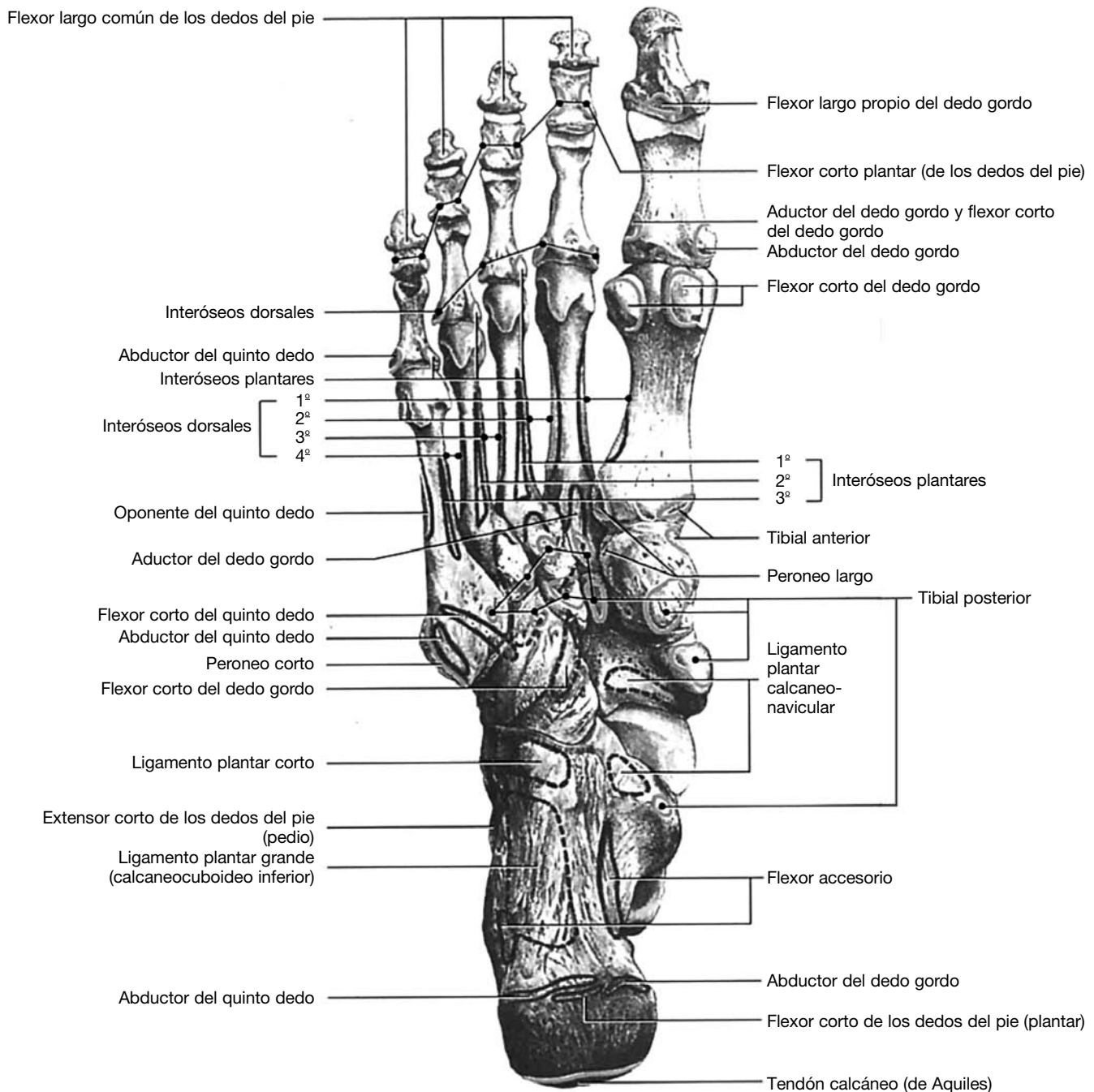


Figura. 14.16. Vista plantar de los huesos del pie (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

permitiendo que «el antepié permanezca plano sobre el suelo mientras el retropié se encuentra en varo o valgo» (Levangie y Norkin, 2001).

Una importante función de esta articulación es permitir que la rotación tibial sea absorbida por el retropié, sin que estas fuerzas desestabilizantes se trasladen hacia el antepié, una respuesta que es de importancia crítica para la estabilidad del pie que camina. También es cierto lo contrario, en particular cuando el terreno es irregular. Es decir, si el antepié debe ajus-

tarse a una superficie rocosa la articulación tarsal transversa absorbe la rotación del antepié, reduciendo la traslación de estas fuerzas al retropié y, en consecuencia, a través de la articulación del tobillo hacia pierna, rodilla y cadera.

Articulación astragalonavicular

En el extremo distal del cuello astragalino, que protruye hacia delante, hay una superficie articular convexa que se ar-

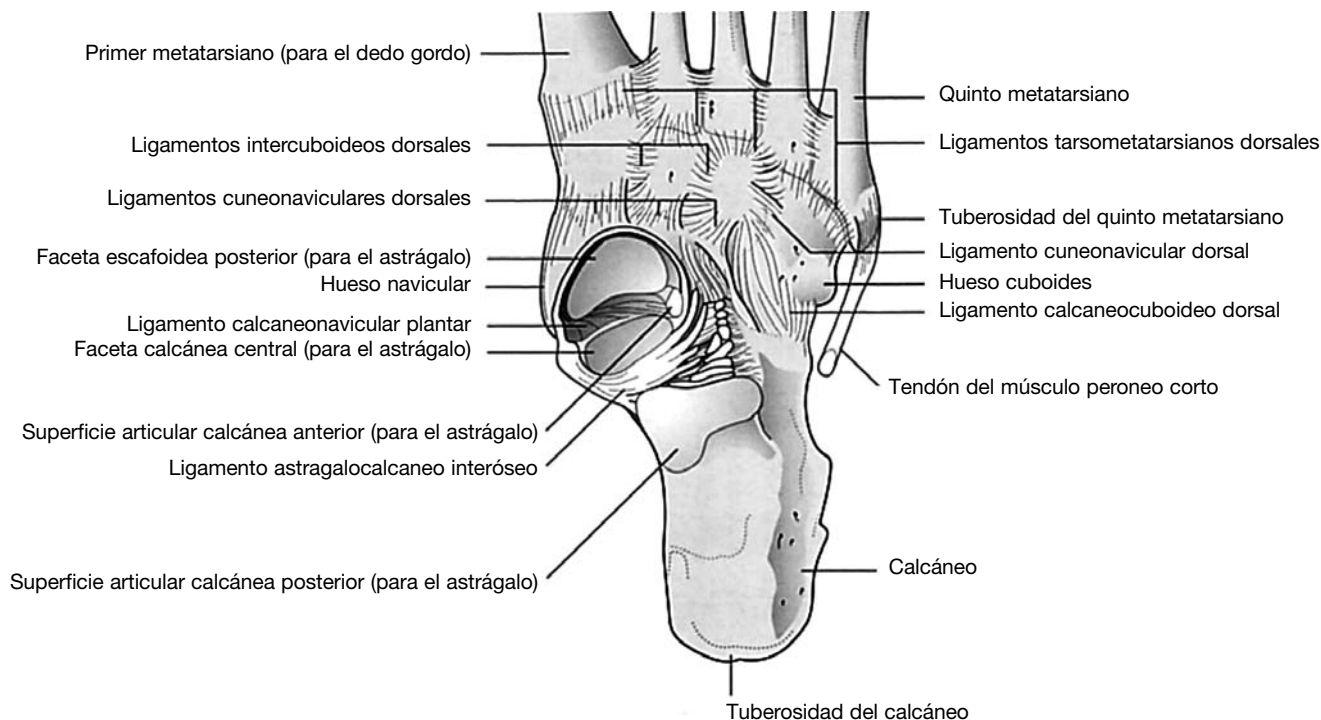


Figura 14.17. La cavidad de la articulación astragalocalcaneonavicular (adaptado de Platzer, 1992).

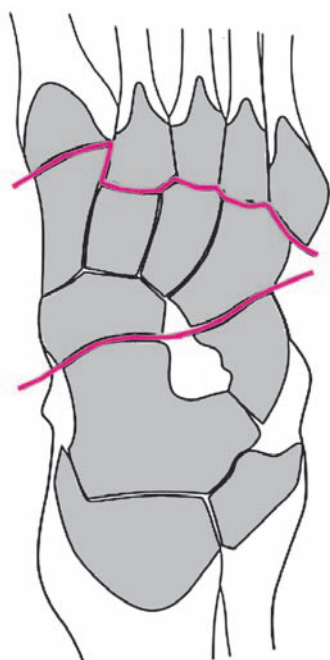


Figura 14.18. Articulación transversa del tarso y articulaciones metatarsofalángicas (adaptado de Platzer, 1992).

ticula con la superficie proximal cóncava del hueso escafoides. La superficie astragalina más amplia permite un deslizamiento significativo, que produce supinación/pronación cuando el astrágalo se mueve sobre el hueso navicular, relativamente fijo. En la superficie distal del navicular se observan tres superficies cóncavas que se articulan con los tres huesos cuneiformes. El peso es transferido a través del astrágalo al navicular, que a su vez lo transfiere a los tres cuneiformes.

Articulación calcaneonavicular

Externamente a la articulación astragalonavicular se encuentra la articulación calcaneocuboidea, en la que el cuboides queda efectivamente interpuesto entre el calcáneo, proximal, y los cuarto y quinto metatarsianos, distales. El peroneo largo cruza el cuboides en un surco en la superficie plantar. En la superficie interna del cuboides hay una faceta oval para el cuneiforme externo y usualmente otra (en la superficie interna proximal) para la 3ª cuña (lateral) navicular, «formando los dos una superficie continua separada por un reborde vertical suave» (*Anatomía de Gray*, 1995). Proximalmente el cuboides y el calcáneo forman una superficie articular concavoconvexa compleja dispuesta en sentido oblicuo. Debido a la forma única de esta articulación (ver más adelante), el movimiento en ella es más limitado que en la articulación astragalonavicular.

Levangie y Norkin (2001) explican sus movimientos.

Las superficies articulares tanto del calcáneo como del cuboides son complejas, siendo en ambas dimensiones recíprocamente cóncavas/convexas. Esta forma recíproca hace que el movimiento disponible en la articulación calcaneocuboidea sea más restringido que el de la articulación astragalonavicular de tipo esférico; el calcáneo, al moverse en la articulación subastragalina en la carga de peso, debe satisfacer las conflictivas demandas artrocinemáticas de las superficies en forma de montura, siendo el resultado un movimiento de discreta rotación... Los ejes longitudinal y oblicuo proporcionan juntos una amplitud de supinación/pronación igual a un tercio de la amplitud disponible en la articulación ACN.

Levangie y Norkin (2001) expresan en otro lugar:

La articulación ACN y la articulación transversa del tarso se unen mecánicamente por la articulación astragalonavicular, que comparten. Todo movimiento subtalar, y por consiguiente el de la articulación ACN, debe incluir el movimiento de la articulación taloescaloidea. Puesto que este último es interdependiente con el movimiento calcaneocuboideo, el movimiento subastragalino/de la articulación ACN comprenderá toda la articulación tarsiana transversa. Cuando en la articulación ACN se produce la supinación, su vínculo con la articulación tarsiana transversa porta la calcaneocuboidea con ella por vía de la articulación astragalonavicular.

La supinación completa produce en las articulaciones ACN y transversa del tarso una posición trabada y cerrada, en tanto que la pronación causa que ambas articulaciones estén abiertas y móviles.

Articulaciones tarsometatarsianas (TMT)

Las articulaciones tarsometatarsianas (TMT), compuestas por la articulación de la superficie distal de los tres cuneiformes y el cuboides con las bases de los cinco metatarsianos, presentan una movilidad variada (el menos móvil es el 2º metatarsiano) y comparten algunas cápsulas (el 2º con el 3º y el 4º con el 5º).

En la columna interna, el navicular se articula con los tres huesos cuneiformes, con forma de cuña, que a su vez lo hacen con los tres primeros metatarsianos. Hacia la cara externa, el cuboides se articula directamente con los dos últimos metatarsianos. Los huesos cuneiformes forman conjuntamente un arco transversal (Cuadro 14.6). Por otra parte, los cuneiformes interno y externo se proyectan distalmente más allá del intermedio, que forma un receso para la base del segundo metatarsiano y lo estabiliza frente al movimiento.

Las superficies articulares en contacto con los metatarsianos permiten entre ellos un pequeño movimiento. La estabilidad es reforzada por numerosos ligamentos, incluyendo el ligamento metatarsiano transversal profundo, que ayuda a prevenir la luxación (Levangie y Norkin, 2001).

La función de las articulaciones TMT consiste en continuar los movimientos de la articulación tarsiana transversal cuando sea necesario, mientras mantienen el contacto del antepié con el suelo. Levangie y Norkin (2001) escriben:

Mientras el movimiento de la articulación tarsiana transversal sea adecuado para compensar la posición del retropie, el movimiento de las articulaciones TMT no es necesario. En cambio,

cuando el retropie es inadecuado para brindar una compensación plena, las articulaciones TMT pueden rotar para proporcionar un mayor ajuste de posición del antepié.

Cuando el retropie portador de peso se mueve según los patrones de inversión y eversión, el mediopie y el antepié se mueven en dirección opuesta para contrarrotar el antepié, para mantener contacto plantar. Esta compensación ocurre usualmente primero en la articulación transversal del tarso y, si es necesario, mediante una mayor compensación en las articulaciones TMT, incluyendo dorsiflexión y flexión plantar variables de los dedos del pie. Así por ejemplo, si se invierte (se supina) el calcáneo, el antepié debe producir una pronación relativa para mantener el contacto con el suelo, ya que de otra manera la cara interna se elevaría, provocando inestabilidad. La mayor parte de la pronación del antepié tendrá lugar en la articulación transversal del tarso; sin embargo, si el movimiento del calcáneo es extremo, las articulaciones tarsometatarsianas también deben compensar, lo que puede incluir dorsiflexión y flexión plantar y movimientos rotacionales de los dedos alrededor del segundo, lo que se conoce comúnmente como torsión supinadora (Levangie y Norkin, 2001). Esta rotación alrededor del segundo dedo aumentará o disminuirá la curvatura del arco anterior (Kapandji, 1987). La configuración del antepié variará según la superficie a la cual el pie se esté ajustando.

Los arcos del pie

La región del mediopie se asocia usualmente con el sistema de los arcos. Si bien éstos realmente se extienden sobre casi toda la longitud del pie, la disfunción del arco longitudinal medial es por lo general más visible en la región del mediopie. Los arcos se describen pormenorizadamente en el Cuadro 14.6.

TRASTORNOS HABITUALES DEL MEDIOPIÉ

Pie plano

Se conoce como pie plano la pérdida del arco longitudinal medial. El pie plano puede ser flexible o rígido. Desde el punto de vista mecánico puede ocurrir debido a hiperpronación o por eversión aumentada de la articulación subastragalina. Esto conduce a que el calcáneo se sitúe en valgo y rotación externa en relación con el astrágalo. Es más notorio en la región del mediopie; allí, el hundimiento asociado de éste puede deberse a la subluxación dorsal del navicular sobre el astrágalo (Staheli *et al.* 1987).

La incidencia del pie plano es en los adultos de aproximadamente un 20%, siendo en su mayoría del tipo flexible. El pie plano no necesariamente genera incomodidad, en tanto no haya contractura del tendón calcáneo. En cambio, el pie plano relacionado con contractura del tendón calcáneo puede limitar la función y producir molestias durante la marcha. La contractura del tendón de Aquiles se asocia con desviación externa de éste al cargar peso (Staheli *et al.* 1987).

Las evidencias sugieren que el pie plano protege contra las fracturas tensionales de los metatarsianos; los pies ofre-

Cuadro 14.6. La bóveda plantar

La bóveda plantar es una estructura que puede entenderse como un triángulo equilibrado, siendo su lado anterior un componente «flotante» flojamente vinculado al tarso posterior. La bóveda constituye un componente dinámico para el pie en marcha, en tanto los arcos funcionales actúan como absorbentes elásticos de choque. A menos que se ejercite sobre suelos naturales (playas, pendientes rocosas), muchas veces la capacidad de los arcos de «ahuecarse» y adaptarse a terrenos continuamente cambiantes se pierde en el peatón de ciudad, que casi siempre camina sobre piso firme y llano.

Respecto a la bóveda plantar, Kapandji (1987) señala elocuentemente lo siguiente:

La bóveda plantar es una estructura arquitectónica que combina todos los elementos del pie –articulaciones, ligamentos y músculos– en un sistema unificado. Gracias a sus cambios de curvatura y su elasticidad, la bóveda puede adaptarse al desnivel del suelo y transmitir a éste las fuerzas ejercidas por el peso corporal y sus movimientos. Esto se logra con la mayor ventaja mecánica en las más variadas condiciones. La bóveda plantar actúa como absorbente de choque esencial para la flexibilidad de la marcha. Cualquier patología que exagere o aplane sus curvaturas interfiere seriamente con el sostén corporal sobre el suelo y necesariamente con la carrera, la marcha y el mantenimiento de la postura erguida.

La aponeurosis plantar, que se origina en el músculo plantar (Cailliet, 1997), proporciona un componente estructural sustancial de la bóveda plantar del pie. Levangie y Norkin (2001) simplifican este concepto:

La función de la aponeurosis se ha comparado con la de una cincha en un braguero. El braguero y la cincha forman un triángulo; las dos ramas del braguero conforman los lados del triángulo y la cincha es su parte de atrás. El astrágalo y el calcáneo forman la rama posterior; en tanto la rama anterior está formada por los restantes huesos del tarso y el metatarso. La aponeurosis plantar, como hace la cincha, mantiene juntas las ramas anterior y posterior cuando el peso corporal se carga sobre el triángulo. Durante la carga de peso, las ramas están sujetas a fuerzas compresivas, y la cincha está sometida a fuerzas tensionales. El aumento de la carga sobre el braguero, el aplanamiento del triángulo, aumentará la tensión en la cincha.

La anatomía funcional del pie se describe habitualmente en términos de sus arcos longitudinal y transversal, que ayudan a componer la «bóveda» (Figura 14.19). El arco longitudinal (o curva) puede ser dividido en sus constituyentes interno (medial) y externo (lateral) y es acompañado por una curvatura transversal.

El *arco longitudinal interno* («resorte») contiene componentes óseos, a saber calcáneo, astrágalo, navicular, cuneiformes y los primeros tres metatarsianos (Figura 14.20). Este arco está diseñado para transmitir y absorber fuerzas. La *Anatomía de Gray* (1995) resume:

El vértice [del arco] se encuentra en la superficie articular superior del astrágalo, y recibe el impulso completo desde la tibia, que traslada hacia atrás al calcáneo y hacia adelante, a través del navicular y los cuneiformes, a los metatarsianos. Cuando el pie está apoyado, estas fuerzas se transmiten a través de las cabezas de los tres metatarsianos y el calcáneo (en particular su tuberosidad).

El arco longitudinal interno es más elevado, móvil y flexible que el externo, y cuando se aplane suscita una progresiva rigidez del ligamento calcaneonavicular plantar y de la fascia plantar. El sostén activo del arco interno es aportado principalmente por el tibial posterior, cuyo tendón posee inserciones en el navicular, la 1ª cuña y las bases del segundo, los metatarsianos tercero y cuarto, el peroneo largo, el flexor largo propio del dedo gordo, el flexor largo común de los dedos y el abductor largo del pulgar.

El *arco longitudinal externo* comprende el calcáneo, el cuboide y los metatarsianos cuarto y quinto (Figura 14.21). Este arco es bajo, posee una movilidad limitada y está diseñado para la transmisión de fuerzas a la superficie de marcha, más que para la absorción de peso e impulso (*Anatomía de Gray*, 1995; Schiowitz, 1991). Los músculos que actúan para tensarlo son el peroneo corto, el peroneo largo y el abductor del dedo pequeño.

La mejor forma de describir el *arco transversal* es como una (Continúa)

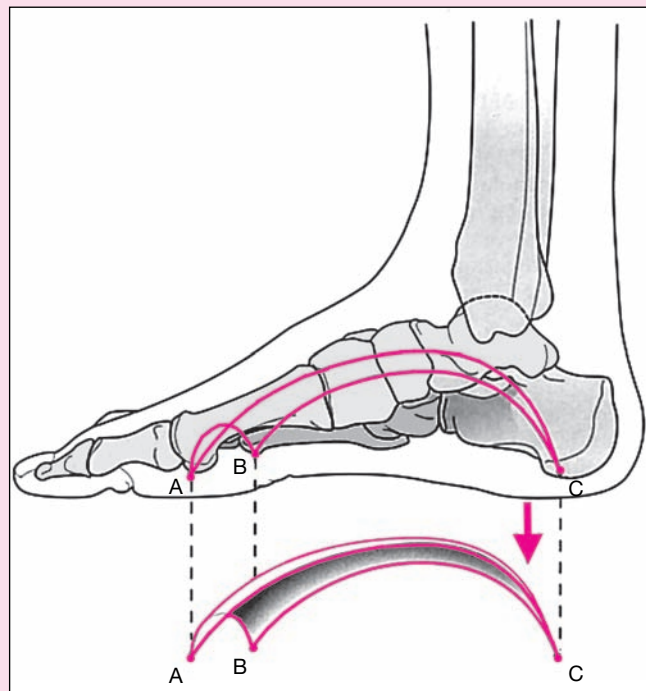


Figura 14.19. La bóveda plantar desde una perspectiva medial, con sus tres puntos de apoyo en el calcáneo y las cabezas de los metatarsianos primero y quinto (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

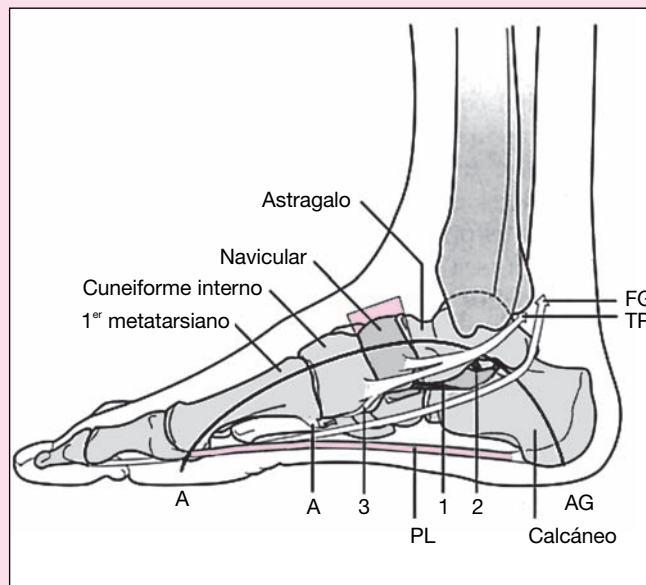


Figura 14.20. Arco longitudinal interno (medial). A: contacto del 1º metatarsiano; C: contacto del calcáneo; PL: peroneo largo; TP: tibial posterior; FG: flexor largo propio del 1º dedo; AG: abductor largo del dedo gordo; 1: ligamento calcaneonavicular plantar; 2: ligamento astragalocalcáneo; 3: inserción al tibial posterior que se une con los ligamentos plantares (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

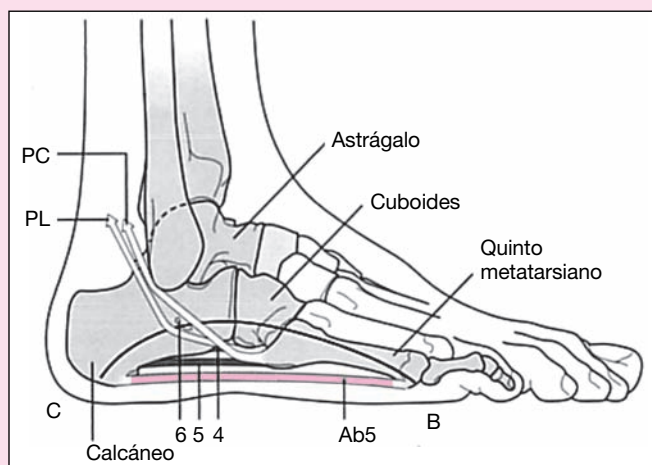
Cuadro 14.6. La bóveda plantar (continuación)

Figura 14.21. Arco longitudinal externo (lateral). B: contacto del quinto metatarsiano; C: contacto del calcáneo; PL: peroneo largo; PC: peroneo corto; Ab5: abductor del quinto dedo; 4: ligamento plantar largo profundo; 5: ligamento plantar largo superficial; 6: tubérculo peroneo del calcáneo (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

curvatura transversa de los huesos tarsianos y los metatarsianos en casi toda la longitud del pie, lo que da a éste una apariencia «abovedada». Se puede examinar en diversos lugares de su extensión (Figura 14.22). La porción anterior *flexible* comprende las cabezas de los metatarsianos. El arco metatarsiano *fijo* abarca las bases de los metatarsianos. El arco tarsiano fijo está constituido por el cuboides y las cuñas, descansando en su base sólo en el cuboides, situado externamente, en tanto el navicular vecino es «enlazado por sobre el piso y cuelga sobresaliendo de la superficie interna del cuboides» (Kapandji, 1987). El sostén muscular del arco transversal incluye el peroneo largo (que actúa sobre los tres componentes del sistema de arcos), el aductor del primer dedo, que discurre en sentido transversal, y el tibial posterior, que discurre oblicuamente en sentido anteroexterno.

Los músculos intrínsecos contribuyen significativamente al sostén muscular de los arcos. Su línea de tracción se halla esencialmente en el arco longitudinal del pie, perpendicular a la articulación tarsiana transversa; pueden ejercer así una considerable fuerza flexora sobre el antepié, siendo asimismo los principales estabilizadores de la articulación transversa del tarso.

Respecto a los arcos, aunque se comparten algunas conceptualizaciones existe poco consenso, en particular acerca del «arco transverso».

- Schiowitz (1991) opina que si bien «muchos autores describen una cantidad de arcos transversos, con excepción de las cabezas de los metatarsianos estos arcos no transmiten fuerza al suelo».

- La *Anatomía de Gray* (1995), en parcial acuerdo con Schiowitz, señala que «salvo a partir de las cabezas de los metatarsianos y en cierto grado a lo largo del borde externo, los arcos transversos no pueden transmitir fuerzas, aun cuando sí lo hacen los tejidos blandos subyacentes; sobre la cara interna sólo pueden hacerlo las cabezas de los metatarsianos».

- Respecto al arco transversal metatarsiano anterior, que comprende las cabezas de los cinco metatarsianos, Greenman (1996) expresa que «el arco metatarsiano no constituye un arco verdadero, sino que consiste en la relación entre las cabezas de los cinco metatarsianos». Observa que las restricciones de las cabezas metatarsianas usualmente son secundarias a patrones disfuncionales que abarcan los otros arcos del pie y probablemente se asocian a modificaciones en los tejidos blandos, en especial con inclusión de la fascia plantar (ver más adelante). El juego articular comprende aquí el deslizamiento dorsal y plantar, así como la rotación (Greenman, 1996). Si hay restricción, lo común es que se halle entre los metatarsianos

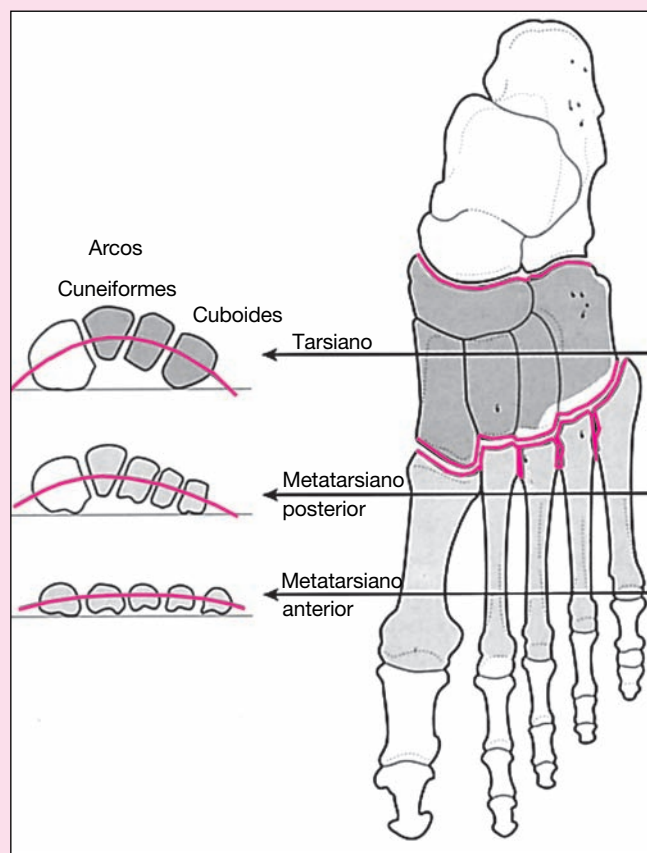


Figura 14.22. El aspecto «abovedado» del pie se debe en parte a la curvatura transversa de los huesos tarsianos y los metatarsianos en casi toda su longitud. El grado de arqueado transversal variará en diferentes puntos del pie, tal como se muestra aquí, considerando las cabezas y las bases de los metatarsianos y los huesos tarsianos (adaptado de Cailliet, 1997).

segundo y tercero, con dolor a la palpación asociado en la musculatura interósea.

La *Anatomía de Gray* (1995) señala:

El pie humano, único entre los primates, presenta normalmente una base esquelética arqueada, por lo general con una visible concavidad en la planta. La aplicación de la palabra «arco» ha devenido quizá demasiado arquitectural, implicando las descripciones clásicas de la forma podal curvada cierta rigidez, aunque las diferencias de interpretación sean más lingüísticas que fácticas. La palabra posee diversos significados, y sin duda la expresión «arcos del pie» tiene diversas implicaciones. Para comenzar, en su sentido más simple el término implica poco más que una forma curva, cóncava desde su aspecto plantar. Este arco no debe compararse con una mampostería estática, con frontones en tierra firme y una estructura fundamental intermedia. El arco podal es dinámico; los músculos y ligamentos son funcionalmente inseparables. Por otra parte, el talón está frecuentemente separado del suelo. A este respecto, por consiguiente, «arco» no denota más que una forma curva, tal como la espalda está simplemente curvada cuando se dice que se halla «arqueada».

Debe tenerse en cuenta que la bóveda plantar, se la considere una placa osteoligamentaria entrelazada (*Anatomía de Gray*, 1995; Levangie y Norkin, 2001) o una maravilla arquitectónica, es un componente integral de la salud de todo el cuerpo, sintiéndose sus influencias tanto localmente como en todo el organismo. La salud y la integridad de este sistema dinámico deben constituir un componente prioritario de la mayoría de las intervenciones terapéuticas.

cen poca absorción del choque en comparación con la zona lumbar, lo cual determina una mayor incidencia del dolor en ella. En contraste, un pie cavo (arco elevado) puede brindar en verdad cierta protección ante el dolor de la zona lumbar relacionado con la tensión (Ogon, 1999).

Es importante distinguir entre el pie plano flexible y el rígido (o espástico). La intervención quirúrgica sólo es requerida si hay un pie plano rígido (rara vez en uno flexible) y sólo cuando son factores contribuyentes el dolor, la deformidad (del mediopié) o la contractura grave. Una pequeña proporción de pies planos flexibles no se corrige con el crecimiento, sino que finalmente se transforma en pies planos rígidos debido a los cambios adaptativos (Lau y Daniels, 1998).

Tratamiento conservador

Wenger *et al.* (1989) señalan que puesto que el pie plano flexible constituye generalmente una afección benigna, rara vez requiere tratamiento. Si surgen problemas relacionados con el acortamiento del tendón calcáneo, el principal tratamiento debería consistir en su estiramiento. Al elongar es importante asegurar que el pie se encuentre supinado, a fin de evitar el empeoramiento del colapso del mediopié.

Wenger *et al.* indican que en la mayoría de los casos la ortesis no modifica las relaciones óseas y es ineficaz. Por otra parte, opinan que los soportes de arco en realidad pueden empeorar los síntomas del paciente, a menos que el acortamiento del tendón calcáneo se alivie.

Se ha sugerido también que los pacientes con una deformidad calcaneoalga pueden normalizar en ciertos casos su patrón de carga de peso mediante el empleo de una cuña para el tacón. Esta situación debe distinguirse de la disfunción calcaneoalga, en que la cuña bajo el tacón sería nociva.

EL ANTEPIÉ

Las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas (IF) del pie son idénticas a las halladas en la mano (Kapandji, 1987), cuyas descripciones pueden encontrarse en el Volumen 1 de esta obra. Cada articulación MTF está compuesta por una cabeza metatarsiana convexa que se articula con una concavidad falángica poco profunda, lo que permite la flexión, la extensión (considerablemente mayor) y cierta abducción y aducción.

La longitud de los metatarsianos sigue un diseño inusual, siendo el más largo el 2º, seguido por el 3º, el 1º, el 4º y el 5º. Esta estructura dispone globalmente el grupo de las articulaciones en un eje oblicuo. Como grupo, las articulaciones MTF permiten un movimiento en gozne del pie sobre esta línea oblicua (la bisagra metatarsiana) cuando el talón se eleva desde la superficie de sostén por contracción activa de los flexores plantares. Cuando estos músculos se contraen, contribuyen a la supinación, lo que crea una traba del retropié y el mediopié. La palanca rígida resultante rota alrededor de la bisagra metatarsiana (el eje MTF) (Figura 14.23) cuando los dedos se estabilizan contra la superficie de apoyo. Levangie y Norkin (2001) explican:

Si el peso corporal pasase hacia delante a través del pie y éste se elevara alrededor de un eje MTF coronal, la cabeza del primer

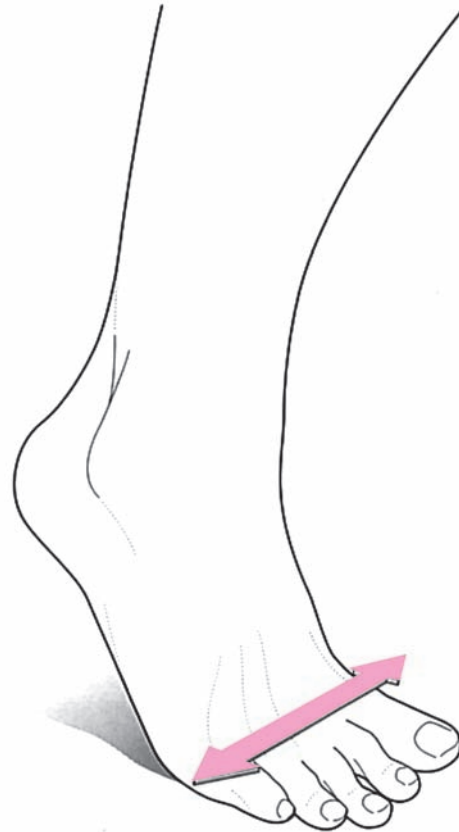


Figura 14.23. Los dedos de los pies son estabilizados respecto a la superficie de apoyo cuando la palanca rígida resultante rota alrededor de la bisagra metatarsiana oblicua (el eje MTF) (adaptado de Levangie y Norkin, 2001).

metatarsiano y el largo segundo metatarsiano recibirían un peso excesivo. Estos dos dedos requerirían asimismo una amplitud del movimiento desproporcionadamente grande. La oblicuidad de la bisagra metatarsiana desvía el peso en sentido externo, reduciendo a un mínimo la gran carga sobre los primeros dos dedos.

Las falanges son articulaciones trocleares limitadas a flexión y extensión, siendo considerable la flexión y poca la extensión. Estos movimientos son acompañados por una ligera rotación asociada (Cuadro 14.11, movimientos del pie).

Los dedos, si bien son capaces de aferrar, son utilizados principalmente para «equilibrar dinámicamente el peso corporal sobrepuesto» al pasar por ellos (Levangie y Norkin, 2001). La estructura de los dedos de los pies es muy similar a la estructura de los de las manos, pero su diseño funcional está ajustado a presionar contra la superficie de apoyo durante la marcha, más que a asir.

Huesos sesamoideos de la extremidad inferior

Con frecuencia se encuentran en el miembro inferior huesos y cartílagos sesamoideos no articulares, así como bolsas (*Anatomía de Gray*, 1995). Los músculos de la extremidad in-

ferior en que comúnmente se encuentran estos huesos diminutos son:

- Peroneo largo, en el hueso cuboides.
- Tibial anterior, en la 1ª cuña.
- Tendón del tibial posterior en el lado interno de la cabeza astragalina.
- Porción externa del gastrocnemio, por detrás del cóndilo femoral externo.
- Tendón del psoas mayor, en su contacto con el hueso ilíaco.
- Tendón del glúteo mayor en el trocánter mayor.
- Tendones desviados por los maléolos.

TRASTORNOS HABITUALES DEL ANTEPIÉ

Metatarsalgia

Se trata de un término colectivo utilizado para describir el dolor en la región de las cabezas de los metatarsianos. Puesto que sus causas pueden ser vasculares, avasculares, mecánicas o neurógenas, es necesaria una cuidadosa evaluación general (Cailliet, 1997). Algunas de las causas más frecuentes son las siguientes.

Mecánicas

La pronación del pie origina una posición en valgo del reotropié y la resultante desviación del antepié. Esto impone grados de presión inaceptables a las tres cabezas metatarsales centrales, causando en última instancia la formación de callos, que agravan el sitio presionado (Cailliet, 1997).

Neurógenas

El neuroma de Morton (Frey, 1994; Hamilton, 1994; Johnson, 1994) es la neuralgia de un nervio interdigital provocada por la compresión ocasionada por una articulación metatarsofalángica. Esta afección, también conocida como fibrosis perineural interdigital o dolor nervioso interdigital, que se presenta con la mayor frecuencia en mujeres de edad media, no es, como con frecuencia se la denomina, un neuroma, sino una fibrosis perineural asociada con un síndrome compresivo nervioso que incluye los nervios digitales comunes de los dedos menores, más a menudo el espacio interdigital tercero (80% - 85%) y con menor frecuencia segundo (15 - 20%); los neuromas interdigitales no se presentan en los espacios interdigitales primero y cuarto. Los síntomas son ardor y hormigueo en el interespacio de los dedos implicados; empeoran al caminar con calzado de tacones altos y se alivian con el reposo y quitando el calzado. En algunos casos, el dolor se transmitirá a los dedos o habrá dolores vagos irradiados hasta la pierna.

Hay amplio consenso en cuanto a que el neuroma de Morton es resultado de la pérdida de la almohadilla grasa que protege los nervios interdigitales del pie. Sin embargo, Waldecker (2001) usó ultrasonidos para medir la almohadilla grasa plantar y halló que ni la frecuencia ni la intensidad de la metatarsalgia se correlacionaron con la deficiencia del gro-

sor de la almohadilla grasa plantar subyacente a la cabeza del segundo metatarsiano. Factores contribuyentes más probables son los pequeños traumatismos repetidos o el uso de calzado inapropiado. Hay un engrosamiento benigno gradual y persistente y un aumento de tamaño del perineuro de uno de los nervios interdigitales (o menos comúnmente de dos o más). En los estadios tempranos, los pacientes pueden quejarse de un dolor persistente apenas leve en la planta del pie debajo de la cabeza de los primeros metatarsianos. El diagnóstico se basa principalmente en los antecedentes y el examen físico, que debería incluir los puntos gatillo asociados que refieran a esta región.

La palpación de la cara plantar del interespacio metatarsiano (proximal a las cabezas de los metatarsianos) puede causar dolor y reproducir los síntomas. En presencia de un «neuroma», la presión con el pulgar, aplicada entre las cabezas de los metatarsianos tercero y cuarto, desencadena dolor. Los síntomas pueden verse agravados por la gran compresión del antepié. En muy pocos casos puede palparse el aumento de tamaño del nervio. Si el proceso consiste en una neuralgia interdigital simple (sin fibrosis perineural), usualmente se resuelve con bastante rapidez mediante el uso de calzado y plantillas apropiados.

Alivio del dolor

- Hamilton (1994) aconseja a los pacientes «no hacer aquello que duela hasta que ya no duela hacerlo».
- Los zapatos más anchos con tacones más bajos pueden reducir la presión sobre las cabezas de los metatarsianos.
- Las almohadillas blandas para los metatarsianos pueden reducir la presión en el antepié; también pueden utilizarse almohadillas colocadas inmediatamente proximales a las cabezas de los metatarsianos.
- Una barra metatarsiana puede desviar la presión proximalmente; también puede emplearse una suela con balanceo posterior.
- Los zapatos con suela rígida pueden reducir el dolor, debido a que producen limitación de la extensión MTF durante la fase de despegue de los dedos.
- Una ortesis de contacto total ayuda a transferir presión a los arcos longitudinal y metatarsiano.

Tratamiento. Pueden utilizarse diversos accesos quirúrgicos para tratar el neuroma de Morton, considerándose que tienen éxito aproximadamente un 80% de los resultados, en tanto hay evoluciones muy malas en alrededor del 20% (Johnson, 1994). Las contraindicaciones (como en la mayor parte de las formas de cirugía del pie) son mal estado circulatorio, diabetes mellitus, distrofia simpática refleja, síntomas atípicos y personalidad histérica.

Síndrome de Morton

El síndrome de Morton, descrito por Dudley Morton, no debe confundirse con el neuroma de Morton (ver antes), descrito por Thomas G. Morton (Cailliet, 1997). El síndrome de Morton se debe a la presencia de un primer metatarsiano corto, que produce una sobrecarga de peso excesiva en el segundo metatarsiano. Cailliet (1997) describe esta afección como: «1) un primer metatarsiano excesivamente corto, hiper-

móvil en su base, donde se articula con el segundo metatarsiano y la cuña; 2) desplazamiento posterior de los sesamoides, y 3) engrosamiento diafisario del segundo metatarsiano». Debido a la tensión impuesta a los ligamentos, las cápsulas y los músculos que unen el segundo metatarsiano con el cuneiforme, la base del segundo metatarsiano también se hace hipermóvil. Travell y Simons (1992) observan patrones compensatorios extensos en asociación con un segundo metatarsiano largo y describen un examen para detectar su presencia, así como patrones de desarrollo de callos relacionados con esta entidad.

Hallux valgus (dedo gordo en valgo)

El hallux valgus consiste en una desviación de la punta del dedo mayor hacia la cara externa (lateral) del pie. La bolsa localizada en la cara interna de la cabeza del primer metatarsiano puede inflamarse (usualmente debido a roce contra el calzado), produciendo un juanete. Puede haber dolor, crepitación y movilidad restringida o excesiva, lo que en última instancia afecta el mecanismo de la marcha.

Juanete

El juanete consiste en una bolsa dolorosa que ha respondido a la presión y la fricción repetidas engrosando su pared. El tratamiento debe incluir la alineación de la presión por corrección de la mecánica podal desviada que condujo a su formación. Si bien los juanetes tienen lugar en su mayoría en la primera articulación metatarsofalángica, puede observarse un «juanete de sastre» en el quinto metatarsiano, relacionado a menudo con la presión creada sobre la cara externa del pie al cruzar los tobillos.

Callos y cornificaciones

Los callos y las cornificaciones son respuestas normales de la piel a la presión externa aplicada contra una superficie ósea subyacente. Usualmente, la mecánica podal anormal es la causa de las afecciones, y debe abordarse si el tratamiento no ha tenido éxito. Las cornificaciones neurovasculares pueden ser muy dolorosas (también a la palpación) y es mejor poner su tratamiento en manos de un especialista en podología.

Verrugas plantares

Por lo general, las verrugas plantares no se encuentran por encima de eminencias óseas, y no es común que se desarrollen por presión. Se considera que su causa es viral, y el tratamiento varía según el tipo de verruga. Puesto que pueden ser contagiosas, se recomienda el uso de guantes durante el examen de un pie en el que se sospecha un crecimiento verrucoso.

Gota

La gota es un trastorno del metabolismo de las purinas que se caracteriza por niveles elevados de ácido úrico, lo que

produce depósito de cristales de urato de sodio en los tejidos conectivos y el cartílago articular. La artritis aguda grave y recurrente a menudo se presenta como un dolor en el primer metatarsiano.

Hallux rigidus

Véanse asimismo las notas referidas a hallux limitus (HLF), a continuación (Mulier, 1999; Sheffey y Baumhauer, 1998).

El hallux rigidus es resultado de modificaciones degenerativas en la primera articulación MTF.

- Hay limitación del movimiento y dolor en la articulación MTF del primer dedo, secundarios a traumatismos repetidos y modificaciones degenerativas, entre ellas neoformación ósea alrededor de la superficie articular dorsal de la cabeza del primer metatarsiano.

- Dado que el primer dedo presenta una dorsiflexión limitada, el empuje en esa dirección durante la deambulación puede ser doloroso.

- El examen muestra una AM limitada, en particular en cuanto a la dorsiflexión.

- La radiología muestra degeneración articular.

- El tratamiento quirúrgico puede incluir la exéresis de espolones óseos, si bien esto rara vez es suficiente para el alivio del dolor.

- Lo más habitual es efectuar una queilectomía, en que no sólo se eliminan el espolón dorsal sino asimismo el tercio dorsal de la cabeza del metatarsiano. Se sostiene que esto produce alivio a largo plazo en la mayoría de los pacientes. Si fracasa, se sugiere la artrodesis (Mulier, 1999).

- Los cirujanos sugieren comenzar con la movilización del dedo prontamente después de la cirugía.

- El tratamiento no quirúrgico incluye el uso de una intercalación rígida moldeada, con una barra rígida o un zapato con balanceo posterior.

Las difundidas influencias negativas del HLF (ver inmediatamente a continuación) sugieren que los síntomas musculoesqueléticos adicionales de los pacientes con hallux rigidus podrían beneficiarse con cualquier mejoría funcional que sea posible aportar a esta estructura, sea quirúrgica o por otro medio.

Hallux limitus funcional (HLF)

El HLF consiste en la limitación de la dorsiflexión de la primera articulación MTF durante la marcha, pese a la función normal de dicha articulación cuando no porta peso (Dananberg, 1986). Los amplios patrones adaptativos y disfuncionales provenientes de un HLF muestran cómo los desequilibrios de la mecánica podal pueden afectar el resto del cuerpo (véase la explicación en el Capítulo 3 referida al HLF y los problemas posturales y funcionales generados en todo el organismo, así como a continuación). Estas consecuencias potenciales pueden tener lugar tanto a partir de un hallux rigidus como de un HLF.

El HLF limita la fase de balanceo, ya que la dorsiflexión de la primera articulación MTF promueve la flexión plantar. Si esta última no tiene lugar, habrá una flexión temprana de la

articulación de la rodilla, previa a la elevación del talón de la extremidad oscilante, lo que asimismo reduciría la extensión de la articulación de la cadera correspondiente a ese miembro. «La extensión reducida de la cadera convierte la extremidad estática en un peso muerto para la oscilación, lo cual es exacerbado por la actividad flexora de la cadera... conduciendo a la rotación ipsolateral de la columna y al aumento de la tensión en los discos intervertebrales.» (Prior, 1999)

Vleeming *et al.* (1997) observan que «el HLF..., debido a su naturaleza asintomática y a su localización remota, se ha mantenido oculto como fuente etiológica de alteración postural». Asimismo expresan que «el HLF constituye un concepto unificador para entender la relación entre la mecánica del pie y la forma de la postura... Su identificación y tratamiento pueden tener una profunda influencia sobre el dolor lumbar crónico» (véanse la Figura 3.13 y el Cuadro 3.1).

Los protocolos de evaluación y tratamiento para el HLF se hallarán en el Capítulo 3. Para un resumen al respecto, véase el Cuadro 14.7.

Cuadro 14.7. Evaluación del *hallux limitus* funcional (HLF)

- El paciente se encuentra sentado.
- El profesional coloca su dedo pulgar derecho directamente debajo de la cabeza del primer metatarsiano derecho.
- Se aplica presión en dirección al dorso del pie, lo que simula la presión que el suelo haría en posición de pie.
- El profesional coloca su pulgar izquierdo directamente debajo de la articulación interfalángica del dedo mayor derecho (Figura 3.15) e intenta producir pasivamente la dorsiflexión del dedo.
- Si no puede realizarse una dorsiflexión de 20° a 25°, se presume un HLF.
- Y/o
- Se indica al paciente que se ponga de pie con el peso predominantemente sobre el lado a examinar.
- El profesional intenta la dorsiflexión del dedo gordo en la primera articulación metatarsiana.
- A menos que el dedo pueda efectuar una dorsiflexión de 20° - 25°, se presume un HLF.

Tratamiento del HLF

Entre las opciones terapéuticas para el HLF se hallan la elongación de los músculos asociados y el entrenamiento de la marcha, así como la desactivación de los puntos gatillo que podrían estar involucrados. No obstante, Dananberg (1997) sugiere que el uso de dispositivos ortopédicos para el pie, confeccionados a medida, constituyen el tratamiento más efectivo.

Cuadro 14.8. La diabetes y el pie

Debido a su mal estado circulatorio, la extremidad inferior de los diabéticos presenta un gran riesgo de complicaciones (Harrelson, 1989). En la diabetes mellitus, las infecciones de los pies, la celulitis y las úlceras diabéticas (un resultado del mal estado circulatorio) no son infrecuentes y pueden dar lugar a infecciones óseas como la osteomielitis. Estas afecciones se asocian a menudo también con polineuritis. Si la infección se difunde a partir de tejidos blandos ulcerados (por ejemplo, en caso de perforación de la úlcera) se instala un cuadro que recuerda las articulaciones de Charcot, con tumefacción y marcada degeneración, pero comúnmente sin dolor (inicial) o calor. Con frecuencia esto afecta los huesos tarsianos y metatarsianos y a veces las articulaciones de tobillo y rodilla. Una vez infectadas, las úlceras podrían requerir desbridamiento y tratamiento antibiótico agresivo. Cailliet (1997) señala que la principal causa médica de amputación de la extremidad inferior es la diabetes, y que «un 90% de los pacientes diabéticos sometidos a amputación también fuman». La protección de los pies y el diagnóstico y el tratamiento tempranos de cualquier ulceración, ampollas u otras lesiones, en particular las que se desarrollan en sitios bajo presión, son de importancia crítica para el pie diabético.

McCormack y Leith (1998) describieron un índice de complicaciones del 42% en el tratamiento de las fracturas de tobillo en diabéticos, frente a la ausencia de complicaciones en un grupo equiparado de pacientes con fractura de tobillo no diabéticos. En 19 de los pacientes diabéticos se efectuó tratamiento mediante cirugía; seis de ellos desarrollaron complicaciones importantes, que en dos casos requirieron amputación. Estos investigadores concluyeron que los pacientes diabéticos con fracturas de tobillo desplazadas tratados de forma no quirúrgica mostraron una elevada incidencia de fracasos en la unión de los huesos, aun cuando los síntomas fueran pocos. Reuniendo todos estos resultados, es habitual recomendar en los pacientes diabéticos tratamientos no quirúrgicos.

Se prestará atención a signos producidos por calzado poco adecuado u otras desviaciones respecto al pie «normal», ya que el paciente a veces no realiza frecuentemente una observación detallada de su pie. Esto es particularmente cierto cuando el dolor lumbar, de cadera o de rodilla u otros problemas físicos impiden elevar el pie lo suficientemente cerca como para que el paciente lo vea bien. Dice Cailliet (1997): «Los traumatismos, a menudo menores, producen una lesión cutánea de mala y lenta curación, y por último ulceración y

posiblemente infección. La expresión “traumatismo” requiere explicación, ya que puede tratarse de un traumatismo sutil y no reconocido por el paciente desinformado y no educado.»

Cailliet (1997) señala además que, si bien no se comprenden por completo, entre las causas de la neuropatía diabética a considerar podrían hallarse la retención de metabolitos, los factores vasculares y las deficiencias nutricionales.

Existen en la actualidad cinco procesos patológicos que se consideran relacionados:

1. *Isquemia causada por aterosclerosis o microangiopatía diabética.*
2. *Defecto de inhibición de la acumulación, con acumulación lipídica de material graso en las células de Schwann que interfiere con su actividad.*
3. *Deficiencia de cofactores, inhibición enzimática o déficit enzimático que afectan el transporte de lípidos y proteínas.*
4. *Acumulación de alcoholes de azúcar y glucógeno, que causa daño osmótico en los nervios.*
5. *Engrosamiento resultante de la lámina basal de las células de Schwann y alteración de los nódulos de Ranvier.*

Cailliet subraya asimismo que, si bien no existe probablemente una causa única para la lesión periférica, este traumatismo afecta el proceso metabólico. «La alteración sensorial, el dolor y las parestesias representan factores de primera importancia a tener en cuenta en el tratamiento de los problemas podales causados por la diabetes».

A partir de esta sumatoria, el profesional manual debe llegar a la conclusión de que, aun cuando el pie diabético fuese doloroso, durante la aplicación de las terapias se tendrá extrema precaución de no inducir traumatismos incluso menores en el pie diabético por medio de presión inapropiada, amplitudes de movimiento forzadas, humedad residual (en particular entre los dedos, donde puede tener lugar el resquebrajamiento de la piel) o aplicación de calor excesivo. La pérdida de sensación por el pie diabético podría permitir al fisioterapeuta utilizar una presión de grado perjudicial o temperaturas extremas en la terapia termal, ya que debido a la pérdida sensorial el paciente podría hallar difícil juzgar qué es demasiado para él. Es extremadamente importante realizar controles de los niveles de glucemia, así como detectar y tratar tempranamente lesiones, sitios bajo presión o traumatismos menores o mayores que podrían conducir a un deterioro progresivo de los tejidos del pie.

EVALUACIÓN NEUROMUSCULOESQUELÉTICA DEL PIE

Petty y Moore (1998) han descrito una extensa secuencia de evaluación del funcionamiento del pie, la cual sigue una progresión lógica:

- Observación formal (postura, forma muscular, modificaciones de tejidos blandos, marcha).
- Exámenes articulares: pruebas de integridad (¿son estables las articulaciones?), movimientos activos y pasivos (AM) de pie y tobillo (incluyendo los movimientos accesorios) y articulaciones relacionadas. Cuando sea lo apropiado, en estas pruebas se usará sobrepresión (ver las notas referidas a la sobrepresión en el Capítulo 13, Cuadro 13.8).
- Pruebas musculares de fuerza (para dorsiflexores, flexores plantares, inversores y eversores del pie, así como flexores y extensores de los dedos, abductores, aductores) y del acortamiento (músculos posturales como el tibial posterior, el gastrocnemio y el sóleo).
- Examen neurológico (sensaciones táctiles leves y dolorosas, pruebas para la pérdida motora, reflejos como los de rodilla y tobillo, pruebas de movilidad neural).
- Pruebas vasculares (pulsos, pruebas especiales para TVP).
- Pruebas de alineamiento (pierna con talón; antepié con talón; torsión tibial).
- Propiocepción (véase la exposición relativa a equilibrio y desequilibrio, incluidas pruebas y estrategias rehabilitadoras, en el Capítulo 2 y el Cuadro 14.2).
- Palpación respecto a temperatura, derrame, humedad cutánea, movilidad y sensación de los tejidos superficiales, espasmo muscular, dolor a la palpación, asimetría de las estructuras y respuestas dolorosas.

No está dentro del alcance de este libro cubrir en detalle todos estos protocolos de evaluación. En este capítulo se han delineado hasta aquí procedimientos evaluadores adicionales en relación con circunstancias especiales (como en el caso del hallux limitus funcional, véase el Cuadro 14.7). En el resto de este capítulo se presentarán otros métodos de evaluación, algunos inmediatamente a continuación y otros en el contexto de la presentación específica de los músculos. En el segmento de aplicaciones clínicas se destacará en particular la evaluación destinada a encontrar puntos gatillo miofasciales en los casos en que sea lo apropiado. Petty y Moore (1998) describen otras pruebas, recomendadas por los autores, para las múltiples articulaciones y estructuras del pie.

Músculos de la pierna y el pie

Los músculos de la pierna y el pie pueden clasificarse funcionalmente en aquellos que principalmente flexionan, extienden, invierten y evierten el tobillo y la articulación subtalar, y aquellos que actúan sobre los dedos. Muchos de estos músculos realizan varias funciones y aparecerían en diversas categorías. Por cierto, podrían ser clasificados como extrínsecos (los que se originan fuera del pie para actuar sobre él) e intrínsecos (los que provienen de la estructura misma del pie), lo que tiene su mérito a la hora de organizar un enfoque terapéutico. Asimismo, pueden ser clasificados según su inervación, proveniente de las partes dorsal y ventral

del plexo. Sin embargo, la mejor manera de clasificar los músculos de la pierna y el tobillo es de acuerdo con su localización (Platzer, 1992), ya que la pierna está convenientemente dividida en tres compartimientos, y el pie, en las superficies dorsal y plantar.

En la sección siguiente se considerarán en primer término los músculos extrínsecos (los que se originan en la pierna), ordenados dentro de los tres compartimientos (anterior, lateral y posterior), seguidos por los músculos intrínsecos del pie, dorsales y plantares.

Es beneficioso dividir la pierna en tres compartimientos (anterior, posterior y externo); sin embargo, algunos autores sólo consideran los compartimientos anterior y posterior, incluyendo los músculos peroneos en el posterior (Figura 14.24).

- El compartimiento anterior incluye los dorsiflexores: tibial anterior, extensor largo propio del dedo gordo, extensor largo común de los dedos y peroneo anterior o tercer peroneo.
- El compartimiento lateral contiene los peroneos largo y corto.
- El compartimiento posterior puede ser subdividido en dos capas: la capa superficial, que incluye el tríceps sural (gastrocnemio y sóleo) y el plantar y la capa profunda, que comprende el tibial posterior, el flexor largo propio del dedo gordo y el flexor largo común de los dedos. Si bien el poplíteo podría ser ciertamente incluido en la capa profunda de la pierna, ya que no actúa directamente sobre el pie, es correcto agruparlo con la rodilla (pág. 492).

Los músculos extrínsecos se describen en la sección siguiente en primer lugar, organizados según su localización compartimental. Los músculos intrínsecos se describen más brevemente y se organizan según su localización dorsal o plantar. La breve descripción de los músculos intrínsecos de modo alguno pretende reducir el papel de gran importancia que ellos juegan en el mantenimiento de la integridad del pie.

MÚSCULOS DE LA PIERNA

Los músculos de la pierna rodean y controlan la tibia y el peroné a modo de puntales, proporcionando estabilidad a la pierna estática al moverse hacia delante la extremidad contralateral y en consecuencia todo el cuerpo. Con la excepción del poplíteo, todos los músculos de la pierna son extrínsecos del pie y cruzan la mortaja del tobillo para proporcionar dorsiflexión, flexión plantar, supinación, pronación (inversión, eversion), aducción y abducción del pie y/o movimiento a los pies. Todos estos músculos del tobillo y el pie actúan sobre por lo menos dos articulaciones o complejos articulatorios, y ninguno de ellos actúa sobre una articulación solamente (Levangie y Norkin, 2001).

Compartimiento posterior de la pierna

Los músculos del compartimiento posterior de la pierna conforman los grupos superficial y profundo, separados por la fascia transversa profunda. Son todos flexores plantares e

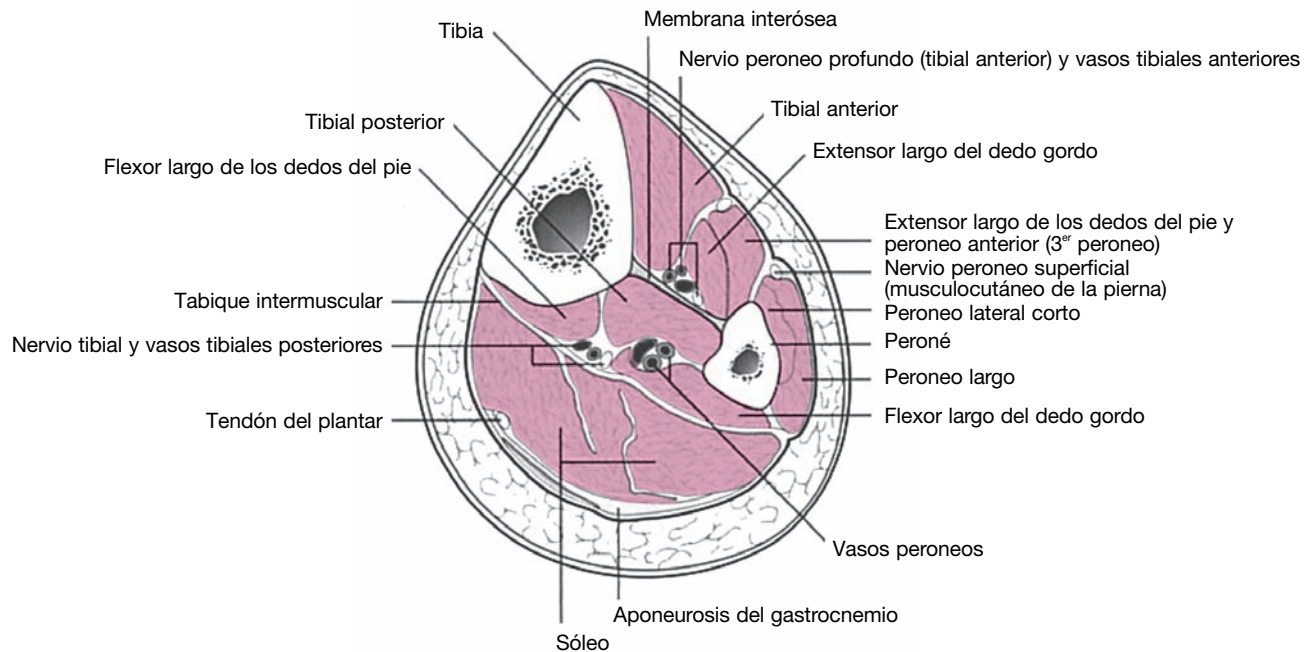


Figura 14.24. Sección transversa de la pierna derecha (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

inversores del pie, ofreciendo algunos de ellos estabilización medial del tobillo, lo que es especialmente importante en terrenos desiguales.

Músculos de la capa superficial de la región posterior de la pierna

La capa superficial del compartimiento posterior de la pierna está compuesta por el gastrocnemio, el plantar y el sóleo, que en conjunto forman el volumen de la pantorrilla (Figura 14.25). Constituyen una poderosa masa muscular, asociándose su gran tamaño con «uno de los rasgos más característicos del ser humano, relacionado directamente con su posición estática erguida y su modo de progresión» (*Anatomía de Gray*, 1995). El gastrocnemio y el plantar delgado actúan sobre la posición tanto de la rodilla como del pie, mientras que el sóleo lo hace sólo sobre el pie.

Gastrocnemio (Figura 14.26)

Inserciones. Dos cabezas, partiendo cada una de los cóndilos externo e interno, la superficie del fémur y la cápsula de la rodilla, para fusionarse distalmente con el sóleo y formar el tendón calcáneo (o de Aquiles), que se fija a la superficie posterior del calcáneo.

Inervación. Nervio tibial (S1 - S2).

Tipo muscular. Postural (tipo 1), proclive al acortamiento bajo esfuerzo.

Función. Flexión plantar, invierte el pie, contribuye muy débilmente a la flexión de la rodilla y más probablemente a la estabilización de ésta.

Sinergistas. Para la flexión plantar. Sóleo, plantar, peroneos largo y corto, flexor largo del dedo gordo, flexor largo de los dedos del pie (flexor tibial de los dedos) y tibial posterior.

Para la supinación. Tibiales posterior y anterior, extensor largo propio del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo, sóleo y plantar.

Para la flexión de la rodilla. Músculos isquiotrocrales, sartorio, grácil y plantar.

Antagonistas. Para la flexión plantar. Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior (tercer peroneo), extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la supinación. Peroneos largo y corto y peroneo anterior y extensor largo de los dedos del pie.

Para la flexión de la rodilla. Grupo del cuádriceps.

Indicaciones terapéuticas

- Calambres en la pantorrilla (en especial durante la noche).
- Claudicación intermitente.
- Dolor en la cara posterior de la rodilla o en el empeine.

Sóleo (Figura 14.27)

Inserciones. Desde el tercio proximal de la diáfisis del peroné y desde la línea del sóleo y el tercio medio del borde medial de la tibia, y desde un arco fibroso entre la tibia y el peroné, para fusionarse distalmente con el gastrocnemio y formar el tendón calcáneo (o de Aquiles), que se fija a la superficie posterior del calcáneo.

Inervación. Nervio tibial (S1 - S2).

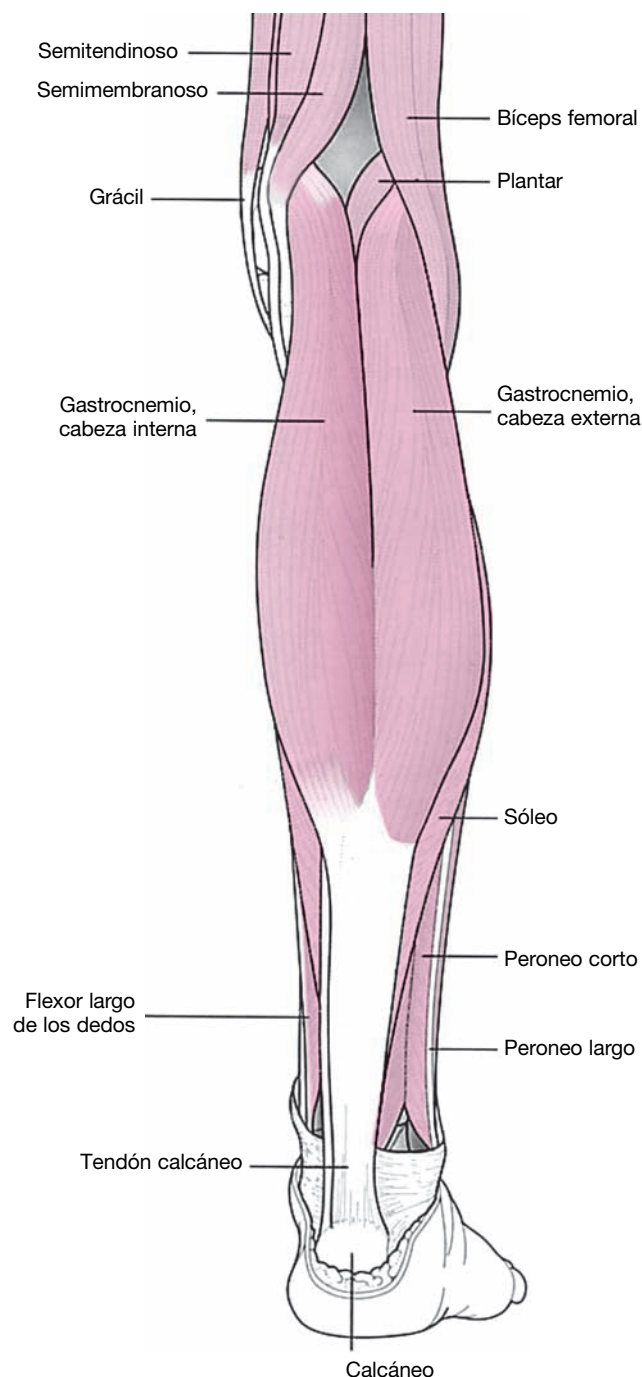


Figura 14.25. Músculos de la capa superficial del compartimiento posterior de la pierna derecha (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

Tipo muscular. Postural, proclive al acortamiento bajo esfuerzo.

Función. Flexión plantar, invierte el pie en el tobillo

Sinergistas. Para la flexión plantar. Gastrocnemio, plantar, peroneos largo y corto, flexor corto del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo y tibial posterior.

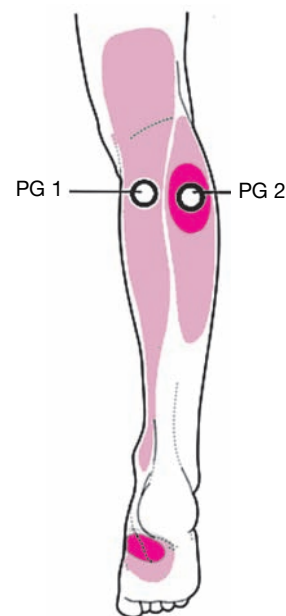


Figura 14.26. Zona destinataria de puntos gatillo del gastrocnemio. Otros puntos gatillo de este músculo refieren asimismo a las cabezas interna y externa de la región posterior de la rodilla (no se muestra) (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Para la supinación. Tibiales posterior y anterior, extensor largo del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo, gastrocnemio y plantar.

Antagonistas. Para la flexión plantar. Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior (tercer peroneo), extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la supinación. Peroneos largo y corto y peroneo anterior, extensor largo de los dedos del pie.

Indicaciones terapéuticas

- Restricción de la dorsiflexión.
- Dolor del talón.
- Dolor (usualmente intenso) al ascender una pendiente o subir escaleras.
- «Dolores de crecimiento».
- Edema del pie y el tobillo.
- Dolor lumbar.
- «Dolor tibial».
- Síndrome del compartimiento posterior.

Notas especiales

El tríceps sural, compuesto por el gastrocnemio y el sóleo, situado más profundamente, es el supinador más poderoso del pie, «simplemente el flexor plantar por excelencia» (Platzer, 1992). Ambos músculos surgen independientemente uno del otro, pero se fusionan en el tendón calcáneo (o de Aquiles), que se fija a la parte posterior del talón. A menudo, este tendón es sitio de procesos dolorosos y disfuncionales, como tendinitis, bursitis o rotura tendinosa.

El gastrocnemio, más superficial, presenta dos cabezas, extendiéndose la parte carnosa del músculo aproximada-

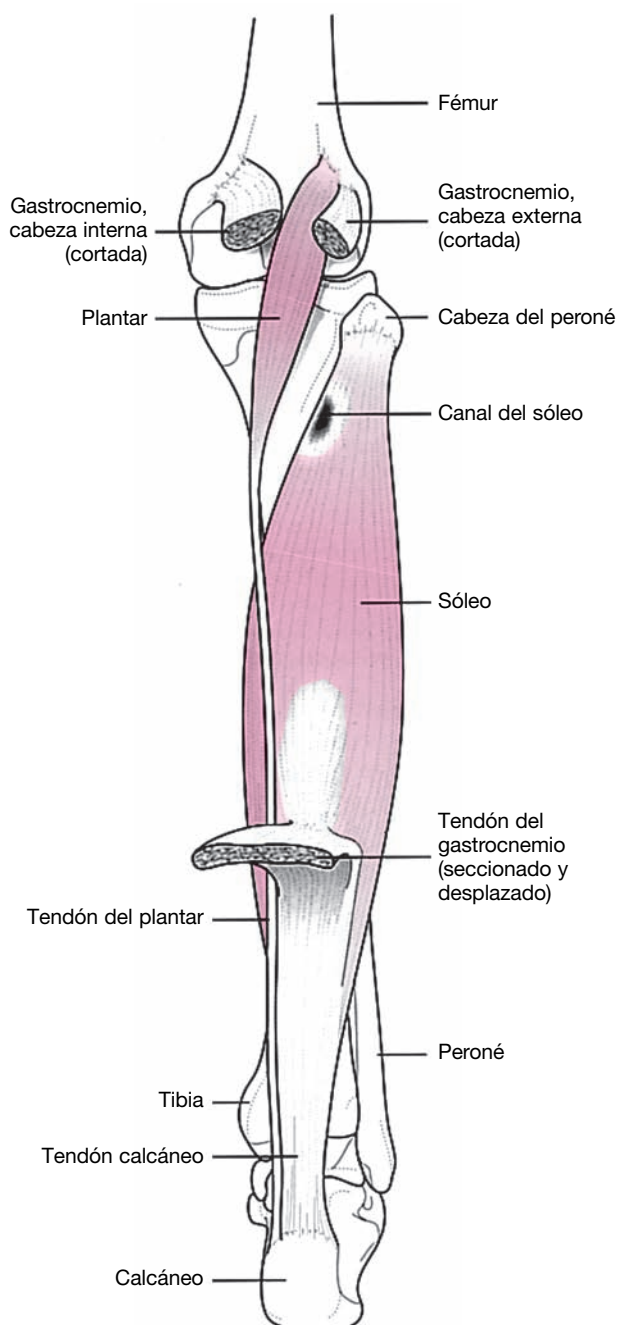


Figura 14.27. Sóleo y plantar delgado, con el gastrocnemio desplazado (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

mente hasta media pantorrilla. Su cabeza medial o interna es más gruesa y larga que la externa, permaneciendo separadas ambas porciones hasta que las fibras musculares distales se insertan en una amplia aponeurosis, que gradualmente se estrecha y se fusiona con el tendón del sóleo. En ocasiones pueden faltar la cabeza externa y a veces incluso todo el músculo, o puede haber una tercera cabeza, proveniente de la superficie poplíteas (Anatomía de Gray, 1995). El

tendón del bíceps femoral cubre parcialmente la cabeza externa, mientras el semimembranoso cubre la cabeza interna. Por adelante del tendón de la cabeza interna hay una bolsa, que en algunas oportunidades se comunica con la articulación de la rodilla. Puede haber un sesamoideo fibrocartilaginoso u óseo sobre el cóndilo femoral externo; también puede existir otro en el tendón de la cabeza interna (Anatomía de Gray, 1995).

Los puntos gatillo del gastrocnemio refieren dolor a la cara posterior del muslo, la parte posterior de la pierna, la cara posterior de la rodilla y el arco del pie (Travell y Simons, 1992). Algunos de estos puntos gatillo se relacionan con calambres nocturnos en la pantorrilla (pierna inquieta), si bien también pueden ser responsables de esta molesta afección los desequilibrios minerales (Travell y Simons, 1992).

Inmediatamente profundo al gastrocnemio se encuentra el músculo sóleo, ancho y plano. En tanto proximalmente el gastrocnemio cubre el músculo, aproximadamente desde la mitad de la pantorrilla el sóleo queda expuesto y accesible a cada lado del tendón suprayacente. Por otra parte, cuando la rodilla está flexionada a menudo el gastrocnemio puede hallarse ligeramente desplazado a cada lado, exponiendo más los tejidos subyacentes.

Bombeo venoso

Travell y Simons (1992) describen la acción de bombeo venoso del músculo sóleo.

El sóleo tiene una acción de bombeo importante para el retorno desde la pierna hacia el corazón. Los senos venosos que se encuentran en el músculo sóleo son comprimidos por las fuertes contracciones del músculo, de modo que su sangre venosa es forzada a dirigirse hacia arriba, hacia el corazón. Esta acción de bombeo (el corazón secundario del cuerpo) depende de válvulas competentes en las venas poplíteas. Las válvulas venosas, destinadas a evitar el reflujo sanguíneo, son más numerosas sobre todo en las venas de las extremidades inferiores, donde los vasos deben enviar la sangre de regreso contra una presión hidrostática elevada. La vena poplíteas contiene usualmente cuatro válvulas. Las venas más profundas sujetas a la acción de bombeo de la contracción muscular están más ricamente provistas de ellas.

Travell y Simons señalan además que, cuando el individuo está sentado durante períodos prolongados, como al viajar, en las venas profundas de las piernas puede tener lugar una trombosis «espontánea». La acción de bombeo del sóleo puede emplearse para prevenir este hecho (usando el ejercicio del pedal), como se menciona en el Capítulo 4 y se ilustra en la Figura 4.9.

Puesto que los vasos venosos que irrigan la pierna y el nervio tibial deben cursar profundamente respecto al sóleo, el canal de éste, formado por un arco tendinoso en el extremo proximal del músculo, proporciona un paso. Travell y Simons (1992) sugieren que es posible el atrapamiento de estas estructuras por el vientre del músculo plantar o por bandas tensionales de tejidos miofasciales, a menudo en asociación con puntos gatillo. «La obstrucción afecta principalmente las venas de paredes blandas, causando edema del pie y el tobillo.»

Los puntos gatillo en el músculo sóleo refieren sobre todo al talón, el tendón calcáneo y la articulación sacroilíaca ipsolateral (Figura 14.28). Por otra parte, se sabe que un raro y

Trombosis venosa profunda

PRECAUCIÓN. La tromboflebitis venosa profunda es una afección grave en la que está contraindicada la aplicación de masajes y de otras formas de manipulación de los tejidos blandos.

Los síntomas son el dolor constante –aunque los músculos no estén activos–, calor y enrojecimiento; no siempre están presentes. Se observa un signo de Homan positivo: el dolor se desencadena cuando el pie de la pierna en extensión completa es colocado forzosamente en dorsiflexión, lo que tiene importancia sobre todo si se acompaña de dolor a la palpación profunda de la pantorrilla (Hoppenfeld, 1986). Hay dificultades para establecer el diagnóstico preciso a partir de sólo estos síntomas, puesto que también pueden ser característicos de disfunción miofascial. Travell y Simons (1992) señalan además que «el examen clínico por sí mismo no es fiable para la detección de la tromboflebitis» y que «la flebografía de contraste sigue siendo la norma».

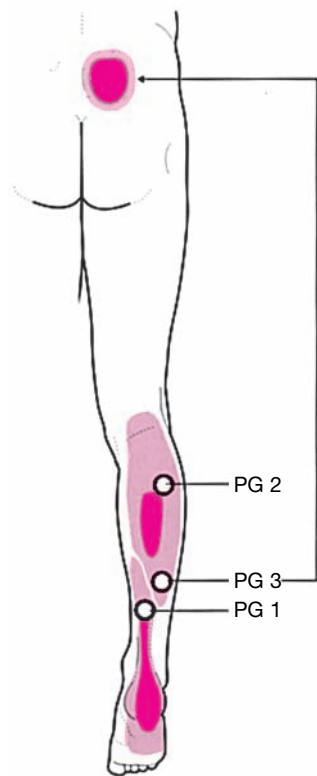


Figura 14.28. Zonas objetivo de puntos gatillo del sóleo. Un raro punto gatillo del sóleo refiere a rostro y maxilar inferior (no ilustrado) (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

«excepcional» punto gatillo (no ilustrado) refiere a cara y mandíbula ipsolaterales, alterando posiblemente la oclusión dentaria (Travell y Simons, 1992).

Si bien ambos músculos del tríceps sural producen flexión plantar con la rodilla en extensión, cuando ésta progresivamente se flexiona el gastrocnemio pierde efectividad y el sóleo se transforma más y más en responsable de la flexión plantar. La fuerza creada por estos dos músculos puede alzar

el cuerpo durante la marcha y durante la posición estática; su fuerza es más obvia cuando el sujeto está parado sobre los dedos de los pies.

Respecto a los papeles posturales del tríceps sural, indica la *Anatomía de Gray* (1995):

Durante la marcha, la carrera y el salto, el gastrocnemio proporciona fuerza para la propulsión. Se dice que en la posición de pie el sóleo se ocupa más de estabilizar la pierna sobre el pie. Este papel postural también es sugerido por su elevado contenido de fibras musculares lentas (de tipo 1), resistentes a la fatiga; en el músculo sóleo de muchos mamíferos adultos la proporción de este tipo de fibra se aproxima al 100%. En el ser humano una separación tan rígida de los papeles funcionales parece al menos improbable; es posible que el sóleo [también] participe en la locomoción, y el gastrocnemio, en la postura. No obstante, la articulación talocrural está abierta en la postura erguida; puesto que el peso corporal actúa a través de una línea vertical que pasa anterior a la articulación del tobillo, se requiere una fuerte abrazadera por detrás para mantener la estabilidad. La electromiografía muestra que estas fuerzas son principalmente sustentadas por el sóleo: durante la posición de pie simétrica, el sóleo se halla continuamente activo, mientras que el gastrocnemio es reclutado sólo de manera intermitente (Joseph *et al.*, 1955; Joseph, 1960). Las relativas contribuciones de sóleo y gastrocnemio a la actividad fásica del tríceps sural en la marcha no se han analizado aún de modo satisfactorio.

En la marcha normal, el sóleo impide a la tibia rotar sobre el astrágalo cuando el peso se desvía del pie durante la fase estática (Travell y Simons, 1992). Es efectivo en la flexión plantar del pie cuando éste está libre para moverse; puesto que las fuerzas para la flexión plantar aplicadas al calcáneo se transmiten a través del cuboides y los metatarsianos cuarto y quinto, simultáneamente con los movimientos de flexión plantar tiene lugar la supinación (Travell y Simons, 1992). Sus fuerzas de flexión sobre la rodilla son débiles cuando la rodilla está extendida, produciendo en cambio una poderosa fuerza de flexión plantar.

Tendón calcáneo

El tendón de Aquiles es el más grueso y fuerte del cuerpo humano; comenzando cerca de la parte media de la pantorrilla, recibe fibras adicionales casi hasta su extremo inferior y se fija a la superficie posterior del calcáneo, a nivel de su parte media. Una bolsa separa usualmente el tendón de la superficie ósea de la tibia, y otra separa el tendón de la piel (Cailliet, 1997). Las fibras del tendón están dispuestas en forma de espiral, de manera que las fibras tendinosas del gastrocnemio se insertan en la cara externa del calcáneo, y las fibras del sóleo, más internamente. La *Anatomía de Gray* (1995) señala que «el tendón juega un papel de importancia en la reducción del coste energético de la locomoción al almacenar la energía en forma elástica y liberarla en un punto consecutivo del ciclo de la marcha».

Plantar delgado (Figura 14.27)

Inserciones. Desde la parte inferior de la línea supracondílea externa del fémur y el ligamento poplíteo oblicuo, para

cruzar de forma oblicua entre gastrocnemio y sóleo y cursar distal a lo largo de la superficie interna del sóleo, fusionándose con el tendón calcáneo o insertándose cerca de él, sobre la cara posterior del calcáneo.

Inervación. Nervio tibial (S1 - S2).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Flexión plantar, invierte el pie y contribuye muy débilmente a la flexión de la rodilla.

Sinergistas. *Para la flexión plantar.* Gastrocnemio, sóleo, peroneos largo y corto, flexores largo y corto del dedo gordo y tibial posterior.

Para la supinación. Tibiales posterior y anterior, extensor largo propio del dedo gordo, flexor largo de los dedos, gastrocnemio y sóleo.

Para la flexión de la rodilla. Grupo de los músculos isquiorocrales, sartorio, grácil y (débilmente) gastrocnemio.

Antagonistas. *Para la flexión plantar.* Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior (tercer peroneo), extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la supinación. Peroneos largo y corto, peroneo anterior y extensor largo de los dedos del pie.

Para la flexión de la rodilla. Grupo del cuádriceps.

Indicaciones terapéuticas

Dolor en la región posterior de la rodilla y en la parte superior de la pantorrilla (obsérvese la precaución referida a la TVP).

Notas especiales

El plantar posee un vientre muscular pequeño y delicado y un tendón muy largo y delgado. El vientre yace oblicuo, cruzando la región posterior de la rodilla (Figura 14.27), en tanto su tendón cursa distalmente entre el gastrocnemio y el sóleo sobre la cara interna de la pierna. A veces el tendón se fusiona con la fascia de la pierna o con el retináculo flexor (*Anatomía de Gray*, 1995) y a menudo está incluido distalmente en la superficie interna del tendón calcáneo (Platzer, 1992). El plantar delgado puede estar ausente en aproximadamente el 10% de los sujetos (*Anatomía de Gray*, 1995), y en ocasiones es doble (Platzer, 1992).

Respecto al plantar delgado, la *Anatomía de Gray* (1995) señala que:

... es el equivalente, en la extremidad inferior, del palmar largo: en muchos mamíferos está bien desarrollado y se inserta de maneras directa o indirecta en la aponeurosis plantar. En el ser humano, el músculo es casi un vestigio y por lo común se inserta bien cerca de la aponeurosis plantar, usualmente en el calcáneo. En consecuencia se presume que actúa junto con el gastrocnemio.

Asiste débilmente a la flexión de la rodilla (en una situación de carga), la flexión plantar y la supinación del pie.

Las referencias de los puntos gatillo del plantar se dirigen a la parte posterior de la rodilla e irradian a la porción media de la pantorrilla. Travell y Simons (1992) observan que «un PG en la vecindad del plantar refiere dolor al tarso anterior (la almohadilla del pie) y la base del dedo gordo. Sin embargo, no está claro si este dolor se origina en unos PG del músculo plantar delgado o en las fibras de la porción externa del gastrocnemio».



TNM para la capa superficial del compartimiento posterior de la pierna

- El paciente se encuentra en posición prona y el pie descansa sobre un cojín.
- El fisioterapeuta está de pie a nivel de dicho pie y mira hacia el torso del paciente.

Gastrocnemio

- Se aplican roces o presiones deslizantes lubricados al segmento más externo del gastrocnemio, 7 u 8 veces.
- Los pulgares se mueven medialmente de 2,5 a 5 cm y se repiten los deslizamientos sobre el siguiente fragmento del músculo.
- Las presiones deslizantes se repiten por secciones hasta que se ha tratado toda la superficie posterior de la pierna.
- Cuando los pulgares se deslizan sobre los tejidos se centrará la atención en la consistencia y calidad de los tejidos palpados. Debe haber una cualidad flexible y algo elástica, sin bandas tensionales ni engrosamientos o congestión fibrótica.
- Si se encuentran tejidos densos o tensionales pueden aplicarse deslizamientos repetidos, liberación de la presión en puntos gatillo (como se describe en el Capítulo 9) y técnicas de liberación miofascial para reducir la isquemia y aumentar el flujo sanguíneo y el drenaje linfático de la región.
- El gastrocnemio puede elevarse a menudo mediante una prensión en pinzas al examinar cada porción por medio de rodamiento, comprimiendo cada segmento entre el pulgar y los demás dedos. Esto puede lograrse más fácilmente si la rodilla está flexionada por lo menos 45° (Figura 14.29).
- Durante este tipo de examen pueden revelarse nódulos asociados con los puntos gatillo; la evaluación puede tornarse fácilmente en tratamiento al aplicar compresión para liberar las bandas tensionales.
- Se recomienda el estiramiento de los tejidos que albergan puntos gatillo después de su liberación, así como la aplicación casera de técnicas de estiramiento para ayudar a prevenir las recurrencias.

Sóleo

- La presión más profunda aplicada mediante deslizamientos o compresión estática, de ser lo apropiado, puede ejercer influencia sobre el sóleo, que se encuentra profundo respecto al gastrocnemio. El sóleo también puede ser tratado desplazando el gastrocnemio hacia medial y lateral para ganar acceso a una parte de su vientre a cada lado (Figura 14.30).
- A fin de tratar simultáneamente las superficies interna y externa del sóleo, el fisioterapeuta coloca un pulgar sobre la superficie medial de la porción expuesta, cerca del extremo distal, y el otro pulgar sobre la superficie externa de la misma porción. Los pulgares se situarán profundamente respecto al tendón del gastrocnemio y opuestos entre sí, a los lados de la pierna (Figura 14.31).
- Con lubricación, el fisioterapeuta desliza los pulgares en sentido proximal mientras simultáneamente los presiona

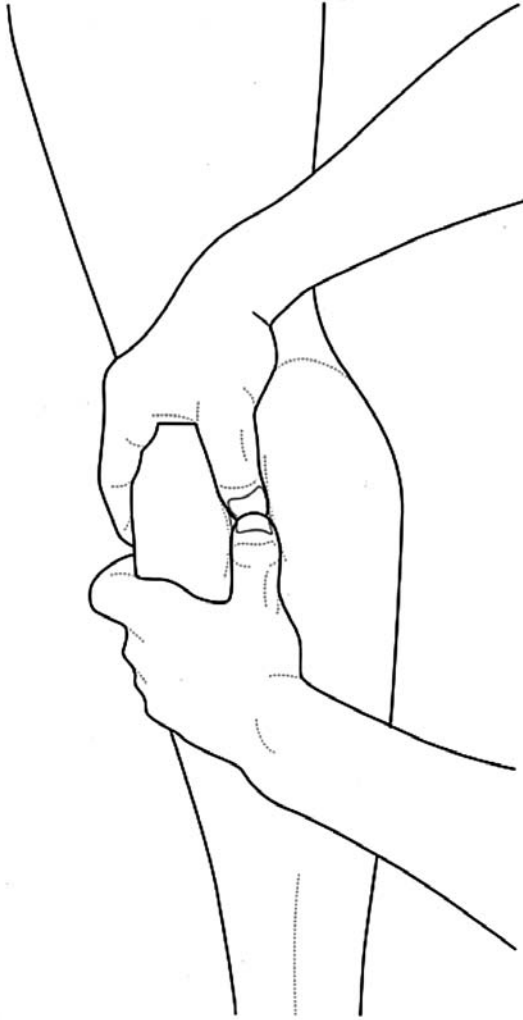


Figura 14.29. El gastrocnemio puede ser muchas veces alzado y comprimido entre el pulgar y los demás dedos al examinar sus fibras en búsqueda de bandas tensionales o isquemia.

el uno hacia el otro. Esta técnica de «los dos pulgares» atraparé el sóleo entre los pulgares al aplicar la presión.

- También puede aplicarse presión leve al tríceps sural abrazando el pie contra el abdomen o la cadera del fisioterapeuta, de modo que cree una ligera dorsiflexión que estrechará el gastrocnemio y lo alzará ligeramente del sóleo. Puesto que este movimiento también elongará el sóleo, se tendrá cuidado de evitar un estiramiento excesivo y/o una presión excesiva sobre los tejidos con los pulgares mientras se repite el proceso de deslizamiento (desde el extremo distal de la rodilla) 7 u 8 veces.

Plantar (e inserciones del gastrocnemio)

- También puede tratarse el largo tendón del músculo plantar con la cara interna del pulgar. Incluso puede aplicar-



Figura 14.30. A menudo puede desplazarse el gastrocnemio con el fin de palpar una porción de los tejidos subyacentes a cada lado de la pierna.

se al gastrocnemio un deslizamiento compresivo similar «con dos pulgares».

- La rodilla se sostiene ahora en una flexión pasiva de 70° a 90°, para relajar los tendones de los músculos isquiotibiales. La palpación de las inserciones del plantar y la porción externa del gastrocnemio es posible a veces colocando el pulgar entre el tendón del bíceps femoral y el tracto iliotibial, directamente sobre el cóndilo externo del fémur (Figura 14.32).

- El procedimiento puede repetirse para la porción interna del gastrocnemio, trabajando entre los tendones del semimembranoso y el semitendinoso o bien alrededor de ellos (en el borde interno del hueco poplíteo), sobre el epicóndilo interno del fémur.

- La palpación puede revelar una inserción dolorosa a la palpación, *sin* que la flexión plantar del pie para evaluar la contracción muscular del tendón produzca el efecto deseado, ya que estos dos músculos sólo producen la flexión plantar del pie cuando la rodilla está en extensión. Se tendrá cautela para evitar la presión sobre la porción media del hueco poplíteo debido a que allí cursa un haz neurovascular.



Figura 14.31. Las porciones interna y externa del sóleo son presionadas una hacia la otra mientras se aplica una presión deslizante simultánea con ambos pulgares.

- El vientre del músculo plantar puede palparse a veces inmediatamente interno respecto a la cabeza externa del gastrocnemio. La manera más segura y mejor de efectuar la palpación consiste en flexionar la rodilla a 90°. El fisioterapeuta está de pie junto a ésta y envuelve su brazo caudal alrededor de la cara interna de la pierna, como si la «acunara», con la tibia reposando sobre su antebrazo (no se muestra en la ilustración). El pulgar de dicho brazo envolvente se coloca diagonalmente cruzando el dorso de la rodilla, de modo que repose directamente sobre el curso del músculo plantar (Figura 14.33).

- Con el pulgar suprayacente puede aplicarse repetidamente una presión deslizante rasgueante corta, en sentido transversal, al vientre del plantar, mientras se tiene cuidado respecto a penetrar en el hueco poplíteo, en particular cuando se aplica compresión firme para la liberación de puntos gatillo, debido a la presencia de estructuras neurovasculares. Una vez correctamente posicionado y en presencia del plantar, el pulgar debe moverse a tirones cruzando el músculo, usando la presión apropiada.

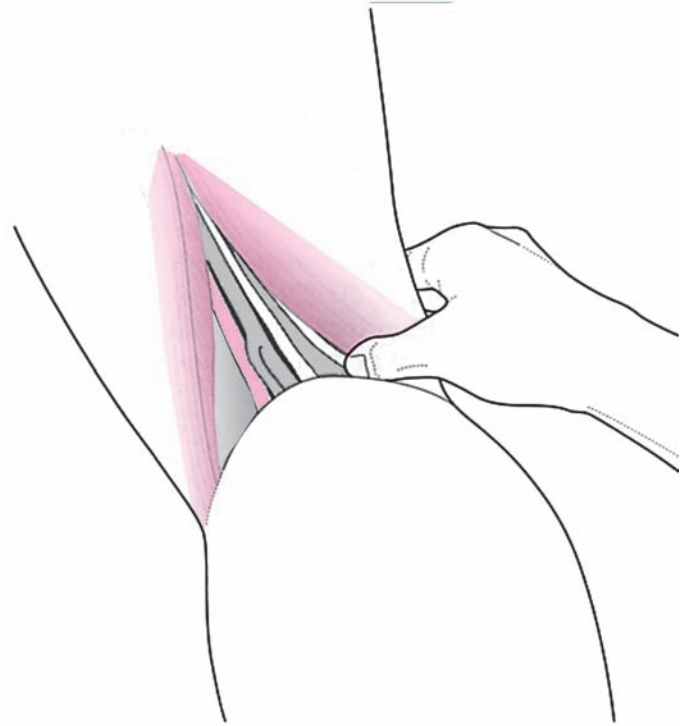


Figura 14.32. Palpación de la inserción externa del gastrocnemio y de la inserción del plantar.

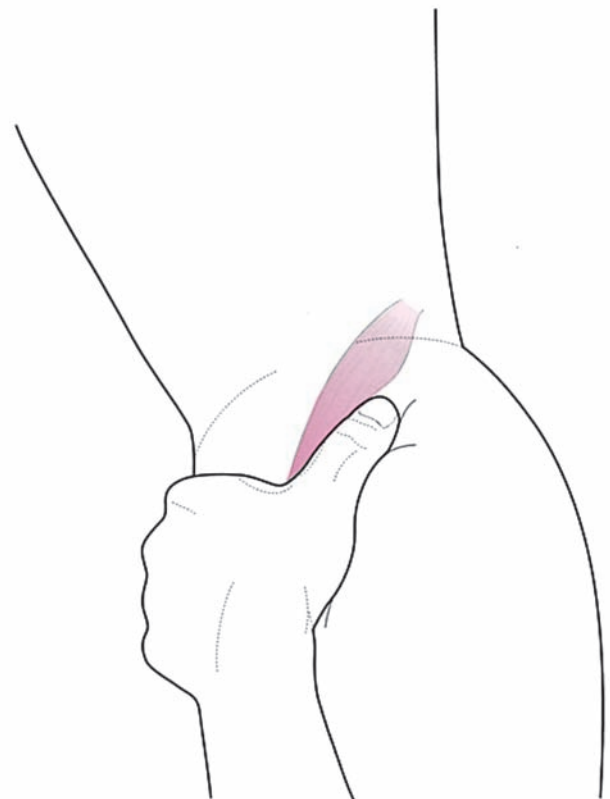


Figura 14.33. La palpación rasgueante transversal puede aplicarse con precisión al vientre del plantar delgado.



TNM para el tendón calcáneo

PRECAUCIÓN. Si existen evidencias de bursitis o tendinitis, deben posponerse los tratamientos que se describen a continuación hasta que la inflamación se haya reducido. Si se sospecha un desgarro tendinoso parcial, debe buscarse aclarar el diagnóstico antes de aplicar estas técnicas y otras que podrían tensionar el tendón posiblemente lesionado. Todas las formas de esfuerzo (incluidos el estiramiento y posiblemente la marcha) que podrían desgarrar aún más el tejido deben evitarse hasta conocer la extensión de la lesión.

- El fisioterapeuta está situado al pie de la camilla. Se coloca un pulgar a cada lado del tendón calcáneo, ligeramente lubricado. Se presionan los pulgares el uno hacia el otro, atrapando así el tendón entre ellos, y se aplica un deslizamiento con ambos, desde el calcáneo hasta la región media de la pantorrilla, donde el tendón se hace muscular.
- El proceso de deslizamiento se repite de 8 a 10 veces. Tras las presiones compresivas se aplica leve presión para producir la dorsiflexión del pie, lo que estirará ligeramente el tendón. La compresión de la cara posterior puede aplicarse con los pulgares superpuestos, que se deslizan a lo largo de la superficie posterior (Figura 14.34).
- Con el pie relajado y sostenido por un cojín, el tendón puede ser desplazado hacia fuera para permitir enganchar un dedo delante de su superficie anterior. En esta porción oculta del tendón pueden encontrarse puntos dolorosos que podrían ser fuente de un dolor recurrente. El tendón también puede desplazarse hacia dentro, examinándolo de manera similar (Figura 14.35).



Figura 14.34. La ligera dorsiflexión del pie ayudará a mantener la tensión en el tendón calcáneo al aplicar contactos deslizantes en su superficie posterior. Sin la aplicación de dorsiflexión, el tendón se colapsa bajo los pulgares.

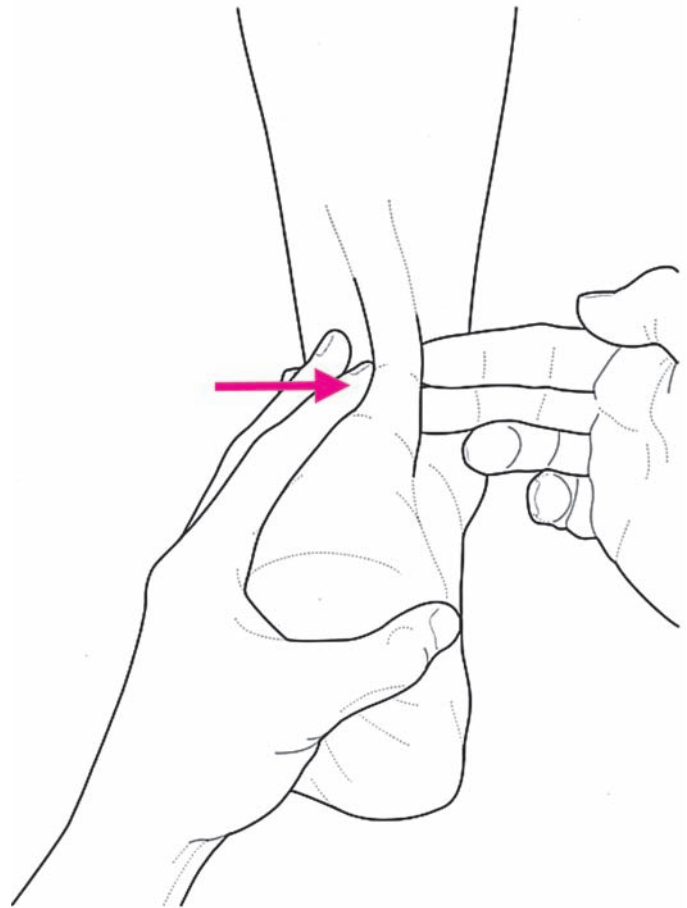


Figura 14.35. Es posible tener acceso a la superficie anterior del tendón de Aquiles mediante desplazamientos externo e interno.

- Puede usarse la barra presora biselada sobre el calcáneo, ligeramente lubricado, y sobre la superficie plantar del talón, con breves movimientos raspantes (Figura 14.36).

Cuando se han diagnosticado espolones del calcáneo (véanse las notas previas en este mismo capítulo), debe abordarse la tensión crónica del tendón de Aquiles y de sus músculos contribuyentes. También deben evaluarse la pérdida de integridad de la bóveda plantar y la resultante pronación del pie, el «pie aplastado» y otras entidades que provocan tensión en la fascia plantar. Deben abordarse los músculos del compartimiento posterior de la pierna, así como los músculos intrínsecos del pie, iniciando el reentrenamiento propioceptivo de los músculos podales (Cuadro 14.2).



Evaluación y tratamiento mediante TEM de gastrocnemio y sóleo tensos/estrechados (Figura 14.37)

Evaluación del gastrocnemio tensionado

- Para el examen de la pierna derecha, la mano derecha del fisioterapeuta aprisiona el tendón de Aquiles inmedia-



Figura 14.36. A menos que haya inflamación, la fascia del talón y la fascia plantar pueden tratarse mediante un movimiento raspante aplicado con la barra presora biselada.

tamente por arriba del talón, evitando ejercer presión sobre el tendón.

- El talón descansa en la palma de la mano, con los dedos curvados a su alrededor.
- La mano izquierda se coloca de modo que los dedos descansen sobre el dorso del pie (no están activos y no aplican estiramiento tironeante), con el pulgar sobre la planta, a lo largo del borde interno.
- Esta posición es importante, ya que es un error colocar el pulgar cerca del centro de la planta del pie.
- Se efectúa una elongación tirando del talón con la mano derecha, quitando la inercia del músculo, mientras al mismo tiempo la mano izquierda mantiene una presión craneal con el pulgar (a lo largo de toda su longitud).
- Debe lograrse una amplitud del movimiento que lleve la planta del pie a un ángulo de 90° respecto a la pierna, sin aplicar fuerza alguna.
- Si esto no es posible, es decir, si se requiere fuerza para alcanzar el ángulo de 90° entre la planta del pie y la pierna, hay acortamiento del gastrocnemio y/o el sóleo. Se requiere entonces un mayor proceso de detección para identificar la causa con precisión (véase la evaluación del sóleo a continuación).

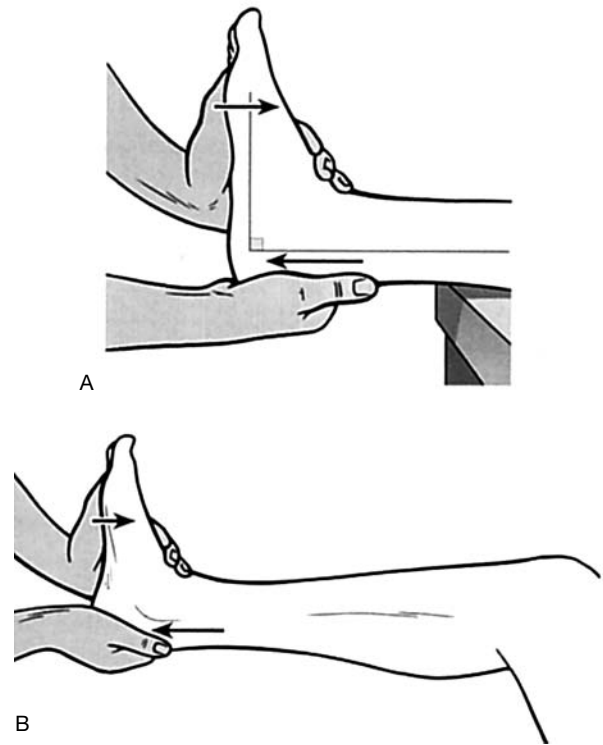


Figura 14.37. A. Posición para la evaluación del gastrocnemio. B. Posición para la evaluación del sóleo (adaptado de Chaitow, 2001).

- Es posible usar la mano derecha, que ha removido la inercia de los músculos mediante tracción, para palpar los tejidos con los que está en contacto, en búsqueda de una sensación de constricción cuando el pie es llevado a dorsiflexión.
- La pierna debe permanecer en reposo sobre la camilla todo el tiempo; la mano izquierda debe sostener/palpar la inserción muscular y el talón debe ser orientado de manera tal que haya prácticamente una extensión de la pierna, evitando toda tracción hacia arriba (hacia el cielo) cuando se introduce el estiramiento.

Evaluación del sóleo tensionado

El método antes descrito evalúa tanto el gastrocnemio como el sóleo.

- Para evaluar solamente el sóleo se adopta precisamente el mismo procedimiento, con la rodilla pasivamente flexionada.
- Si la planta del pie no puede alcanzar fácilmente un ángulo de 90° con la pierna sin forzar una vez que se ha quitado la inercia de los tejidos mediante tracción a través del eje longitudinal de la pierna, se considera que el sóleo se ha acortado.
- Si la prueba en la que la pierna está recta indica acortamiento del gastrocnemio o el sóleo y la prueba en la que la

rodilla está flexionada es normal, sólo está acortado el gastrocnemio.

Para el examen de evaluación del sóleo se indica al paciente que se ponga en cuclillas, con el tronco en ligera flexión y los pies colocados a una anchura entre sí igual a la de los hombros, de manera que las nalgas reposen sobre las piernas (las piernas deben mirar hacia delante, más que hacia fuera). Si los músculos sóleos son normales, debería ser posible completar esta posición de cuclillas permaneciendo los talones planos sobre el suelo. Si los talones se alzan del suelo al efectuar la posición en cuclillas, los músculos sóleos estarán probablemente acortados.

Tratamiento del gastrocnemio y el sóleo acortados (Figura 14.37)

- La misma posición se adopta para el tratamiento que para el examen, con la rodilla flexionada sobre una toalla enrollada o un cojín, si se ha de tratar el sóleo, y con la pierna extendida (recta) si ha de efectuarse el tratamiento del gastrocnemio.
- Si la afección es aguda (definida como disfunción/lesión de una duración de menos 3 semanas o con inflamación o dolor agudo), el área se trata con el pie en dorsiflexión hasta el primer signo de una barrera de restricción.
- Si es un problema crónico (duración de más de 3 semanas), se evalúa la barrera y se trata el músculo en posición de comodidad, en la amplitud del movimiento media, lejos de la barrera de restricción (véanse las notas acerca de la TEM en el Volumen 1, Capítulo 10, respecto a sus variantes agudas y crónicas).
- Comenzando desde la posición apropiada, en la barrera de restricción o inmediatamente antes de ella, de acuerdo con el grado de agudeza o cronicidad, se pide al paciente que ejerza un pequeño esfuerzo indoloro (no más del 20% de la fuerza disponible) hacia la flexión plantar, contra una resistencia inflexible.
- Este esfuerzo produce la contracción isométrica del gastrocnemio o el sóleo (según si la pierna está recta o flexionada). Esta contracción es mantenida durante 7 a 10 segundos (hasta 15 segundos si el proceso es crónico).
- Durante la liberación lenta bajo una espiración se provoca la dorsiflexión del pie/tobillo (debe flexionarse todo el pie, y no sólo los dedos) hasta la nueva barrera de restricción, si es un caso agudo, y ligeramente y en forma indolora más allá de la nueva barrera si es una situación crónica, con ayuda del paciente.
- Si es un padecimiento crónico, los tejidos deben mantenerse en ligero estiramiento durante 15 a 30 segundos (un tiempo mayor sería mejor) para permitir una lenta elongación de los tejidos (véase el Volumen 1, Capítulo 2, respecto a la descripción de las cualidades viscoelásticas y viscoplásticas de los tejidos blandos).
- Este patrón se repite hasta no obtener más beneficio (volviendo a la parte media de la amplitud del movimiento para la contracción siguiente, en un caso crónico, y comenzando la siguiente contracción desde la nueva barrera de resistencia, si el caso es agudo).
- Alternativamente, si hay una molestia indebida al usar los agonistas (los músculos tratados) para la contracción, pueden utilizarse los antagonistas de los músculos acortados

introduciendo dorsiflexión resistida con el músculo en su barrera o cerca de ella (agudo/crónico), seguido por estiramiento indoloro hasta la nueva barrera (agudo) o más allá de ella (crónico), durante una espiración.

- El uso de los antagonistas de esta forma (inhibición recíproca) es menos efectivo que el de los agonistas, pero puede ser una estrategia beneficiosa si ha habido un traumatismo o se observa dolor ante la contracción del agonista.

Como posición terapéutica alternativa para el gastrocnemio, que también puede emplearse para su evaluación, el fisioterapeuta puede utilizar su antebrazo para estabilizar la planta del pie, acunando el talón en la palma de su mano. La flexión lateral de la rodilla (con una toalla enrollada debajo de ella) permitiría usar esta posición para la evaluación y/o el tratamiento del sóleo (Figura 14.38).



TLP para gastrocnemio y sóleo

- El paciente se encuentra en posición prona, con la pierna afectada recta o flexionada en la rodilla, según se haya de tratar el gastrocnemio o el sóleo.



Figura 14.38. Posición alternativa para el tratamiento del gastrocnemio y/o el sóleo (adaptado de Chaitow, 2001).

- Efectivamente, el protocolo terapéutico es idéntico, con solamente esta diferencia (rodilla extendida o flexionada).

- Un punto doloroso se localiza en uno u otro de los músculos, usualmente en el área del vientre o en el tendón calcáneo (o de Aquiles).

- Se aplica al punto doloroso localizado una presión digital suficiente para que el paciente le atribuya una puntuación de «10».

- La otra mano sujeta el calcáneo e introduce la flexión plantar hasta que haya cierta reducción de la puntuación de dolor informada.

- La sintonía fina se logra mediante rotación, eversion o inversión del calcáneo, hasta alcanzar una posición de comodidad en que la puntuación se ha reducido a «3» o menos.

- También ayuda la compresión sobre el eje longitudinal del calcáneo, hacia la rodilla.

- La posición de comodidad se mantiene no menos de 90 segundos y después se procede a una lenta liberación y retorno a una posición neutra.

Nota. Estas maniobras se llevan a cabo con la rodilla en flexión o extensión, según se trate el sóleo o el gastrocnemio.

Músculos de la capa profunda de la región posterior de la pierna

Entre los músculos superficiales y profundos de la pantorrilla se encuentra la fascia transversa profunda de la pierna. Se extiende desde el borde interno de la tibia hasta el borde posterior del peroné. Es gruesa y densa y se continúa con la fascia que cubre el poplíteo, recibiendo una expansión del tendón del semimembranoso. En sus niveles intermedios es delgada y nuevamente se engrosa en el extremo distal, donde se continúa con los retináculos flexor y peróneo superior (*Anatomía de Gray*, 1995).

Los flexores profundos de la pantorrilla son el flexor largo propio del dedo gordo, que cursa a lo largo de la parte posterior de la diáfisis del peroné, el flexor largo común de los dedos, que se sitúa sobre la superficie posterior de la diáfisis de la tibia, y el tibial posterior, que se encuentra entre ambos huesos, directamente superficial a la membrana interósea (Figura 14.39).

El poplíteo, que sólo actúa sobre la articulación de la rodilla, se halla cruzando la parte posterior de la cápsula articular y rodea la superficie externa del cóndilo femoral externo. Una porción del poplíteo puede tratarse en su fijación, en los 7,5 a 10 cm superiores de la parte posterointerna de la diáfisis de la tibia, cuando se aborda el flexor largo común de los dedos.

La capa profunda está separada de la superficial por la fascia transversa profunda y un complejo neurovascular sustancial interpuesto, que sirve a pierna y pie; la membrana interósea la separa del compartimiento anterior. Una porción de los flexores de los dedos puede alcanzarse en las superficies posteriores de las diáfisis de los huesos, pero sólo están disponibles para la palpación una pequeña porción del tibial posterior, debido a su localización central (albergado entre los dos huesos), así como las estructuras neurovasculares suprayacentes, que impiden la intrusión en su vientre.

Flexor largo del dedo gordo

Inserciones. Desde los dos tercios distales de la superficie posterior del peroné, la membrana interósea, el tabique intermuscular posterior y la fascia que cubre el tibial posterior, para fijarse a la superficie plantar de la base de la falange distal del primer dedo.

Inervación. Nervio tibial (L5, S1 - S2).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Flexión plantar del primer dedo; ayuda a la flexión plantar y la supinación del pie.

Sinergistas. *Para la flexión del dedo.* Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneos largo y corto, flexor largo de los dedos del pie (flexor tibial de los dedos) y tibial posterior.

Para la supinación. Tibiales posterior y anterior, extensor largo del dedo gordo, flexor largo de los dedos, sóleo y plantar.

Antagonistas. *Para la flexión del dedo.* Extensor largo del dedo gordo, extensor corto del dedo gordo.

Para la flexión plantar del pie. Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior (tercer peroneo), extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la supinación. Peroneos largo y corto y peróneo anterior, extensor largo de los dedos del pie.

Flexor largo de los dedos del pie

Inserciones. Desde la superficie posterior de los tres quintos medios de la tibia y desde la fascia que cubre el tibial posterior, para dividirse en tendones y fijarse a las superficies plantares de las bases de las falanges distales de los cuatro dedos pequeños.

Inervación. Nervio tibial (L5, S1 - S2).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Flexión plantar de los cuatro dedos pequeños, flexión plantar y supinación del pie.

Sinergistas. *Para la flexión de los dedos.* Flexor corto de los dedos del pie (plantar).

Para la flexión plantar del pie. Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneos largo y corto, flexor largo del dedo gordo y tibial posterior.

Para la supinación. Tibiales posterior y anterior, extensor largo del dedo gordo, flexor del dedo gordo, gastrocnemio, sóleo y plantar.

Antagonistas. *Para la flexión de los dedos.* Extensores largo y corto de los dedos.

Para la flexión plantar del pie. Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior (tercer peroneo), extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la supinación: Peroneos largo y corto y peroneo anterior y extensor largo de los dedos del pie.

Indicaciones terapéuticas

- Pies que duelen al caminar.
- Dolor en el primer dedo (flexor largo propio del dedo gordo) o en los dedos pequeños (flexor largo común de los dedos) o de la parte posterior del pie.
- Dedos acalambrados (examinar asimismo los músculos intrínsecos del pie).
- Dedos en garra o en martillo.
- Posición en valgo del dedo gordo (*hallux valgus*).

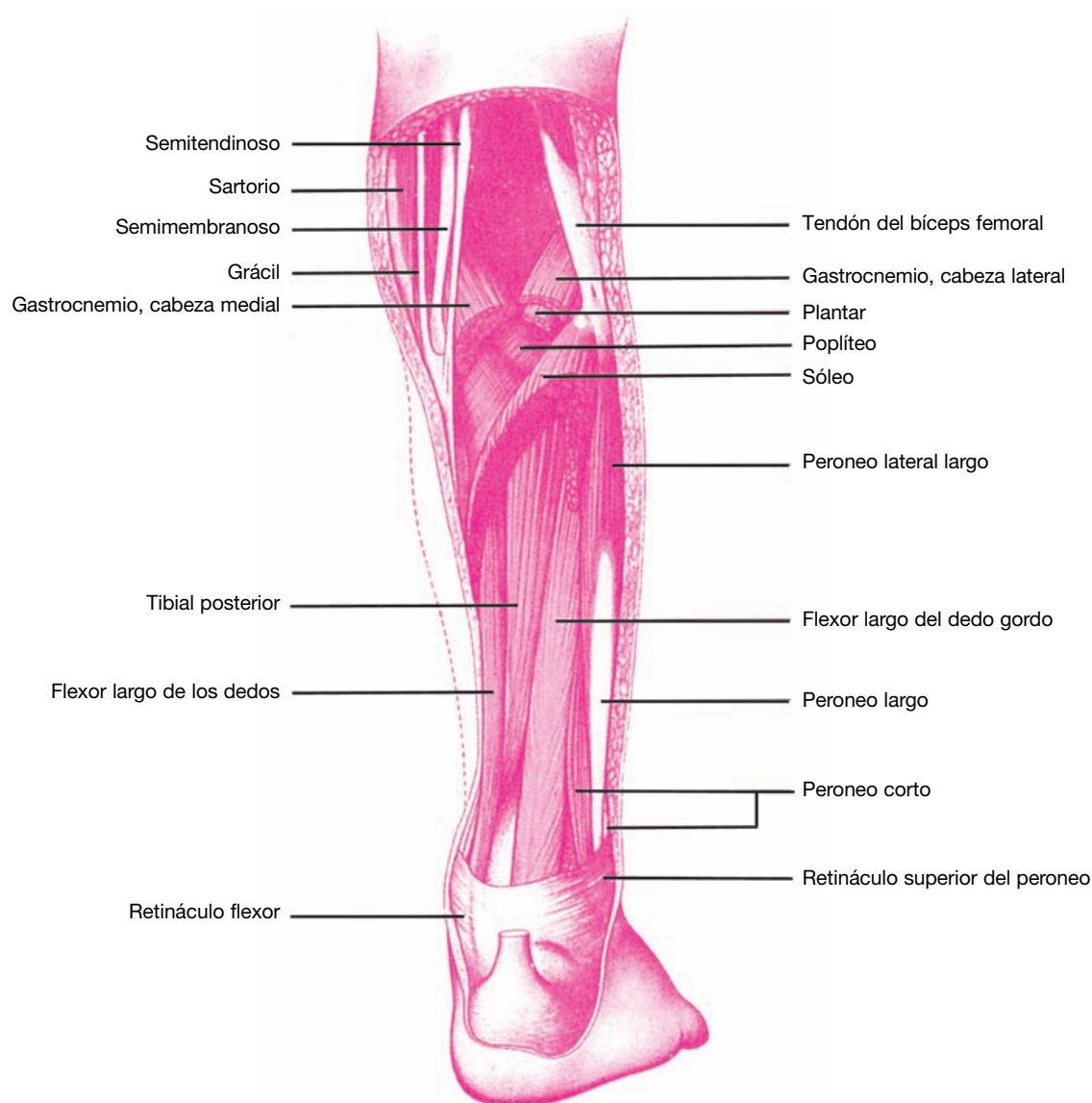


Figura 14.39. Músculos de la capa profunda del compartimiento posterior de la pierna derecha (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

Notas especiales

Los músculos flexores del pie estabilizan el pie y el tobillo durante la marcha, en tanto contribuyen a la flexión plantar del pie y la resultante transferencia anterior del peso al antepié. Por otra parte, el flexor largo propio del dedo gordo (FLDG) produce la flexión plantar de este dedo (y a veces de otros), mientras el flexor largo común de los dedos (FLC) flexiona los cuatro dedos pequeños. Los dos músculos actúan como supinadores del pie, y el FLC también sostiene el arco interno.

El FLP cursa en sentido descendente por la superficie posterior de la tibia, luego a través de una serie de surcos en la superficie del astrágalo y la superficie inferior del *sustentaculum tali* del calcáneo. Estos surcos son convertidos en un conducto por bandas fibrosas, cubierto por una vaina sinovial. El FLDG cruza el FLC (conectándose en ese punto por un lazo fibroso) y luego cruza la parte externa del flexor corto del dedo gordo (FCG) para alcanzar la cabeza del primer metatarsiano, entre los huesos sesamoideos del FCG. Continúa entonces a través de un túnel osteoaponeurótico para fi-

jarse a la superficie plantar de la base de la falange distal. El FLDG también presenta conexiones con los dedos segundo y tercero, y a veces con el cuarto.

El FLC posee un curso similar, descendiendo por la mitad inferior del peroné y cruzando la cara posterior del tobillo y el tibial posterior. Pasa por detrás del maléolo interno y comparte un surco con el tibial posterior, siendo separado de éste por un tabique fibroso que separa cada tendón en su propio compartimiento cubierto por una sinovial. El FLC cursa oblicuamente por delante y afuera al ingresar en la planta del pie. El accesorio del flexor largo común de los dedos del pie y los lumbricales se irradian hacia el complejo tendinoso del FLC.

Si bien el gastrocnemio y el sóleo son flexores plantares considerablemente fuertes, el FLDG y el FLC ciertamente contribuyen a este movimiento. Ambos músculos flexionan las falanges de los dedos, actuando principalmente sobre éstos cuando el pie ha abandonado el suelo. Señala la *Anatomía de Gray* (1995):

Cuando el pie se halla sobre el suelo y bajo carga, actúan de manera sinérgica con los músculos pequeños del pie, especialmente en el caso del flexor largo común de los dedos, que interactúa con los lumbricales e interóseos para mantener los pulpejos de los dedos en firme contacto con el suelo, aumentando el área de carga y ayudando a estabilizar las cabezas de los huesos metatarsianos, que conforman el punto de apoyo sobre el que el cuerpo se propulsa hacia delante. La actividad en los flexores largos comunes de los dedos es mínima durante la posición estática quieta, de modo que aparentemente contribuyen poco al mantenimiento estático del arco longitudinal, haciéndose en cambio muy activos durante el despegue de los dedos y los movimientos de las puntas de éstos.

Los puntos gatillo del FLDG refieren el dolor y el dolor a la palpación a la superficie plantar de la zona media del antepié y a veces a los dedos pequeños. El FLC también puede irradiar dolor a la pantorrilla y la cara interna del tobillo, mientras que el dolor referido del FLDG se limita al pie (Figura 14.40). La hiperactividad de estos músculos flexores contribuye al desarrollo de dedos en martillo, dedos en garra y otras afecciones deformantes del pie, al intentar la estabilización del pie (Travell y Simons, 1992) (Cuadro 14.11).

Tibial posterior

Inserciones. Desde la superficie interna del peroné, la porción externa de la cara posterior de la tibia, la membrana interósea, el tabique intermuscular y la fascia profunda, para fijarse a las superficies plantares del hueso navicular, el *sustentaculum tali* del calcáneo, las tres cuñas, el cuboides y las bases de los metatarsianos segundo, tercero y cuarto.

Inervación. Nervio tibial (L4, L5).

Tipo muscular. No establecido.

Función. Flexión plantar e inversión del pie en el tobillo.

Sinergistas. Para la flexión plantar del pie. Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneos corto y largo, flexor largo del dedo gordo, flexor largo de los dedos.

Para la supinación. Tibial anterior, extensor largo del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo, gastrocnemio, sóleo y plantar.

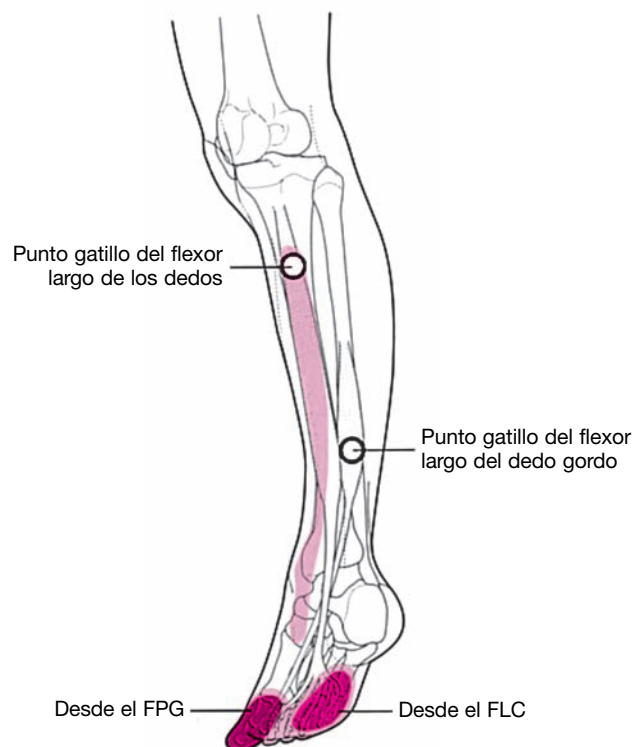


Figura 14.40. Zonas objetivo de los puntos gatillo del flexor largo común de los dedos y el flexor largo propio del dedo gordo (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Antagonistas. Para la flexión plantar del pie. Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior (tercer peroneo), extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la supinación. Peroneos largo y corto y peroneo anterior y extensor largo de los dedos del pie.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la planta del pie de marcha (en particular en terreno desnivelado).
- Dolor en el arco del pie, tendón de Aquiles, talón, dedos y pantorrilla.
- «Dolor tibial».
- Tenosinovitis (o rotura) del tibial posterior.

Notas especiales

El tibial posterior es el músculo situado más profundamente del compartimiento posterior (véase el Cuadro 14.10 respecto a los síndromes compartimentales). Se encuentra en la superficie posterior de la membrana interósea, que lo separa del compartimiento anterior. Hacia distal, el tendón del flexor largo común de los dedos se halla inmediatamente superficial a él, compartiendo un surco por detrás del maléolo interno, aun cuando tienen vainas sinoviales separadas. En

el pie cursa inferior al ligamento calcaneonavicular plantar, donde contiene un fibrocartílago sesamoideo. El tendón se divide luego para fijarse a todos los huesos del tarso con excepción del astrágalo (al cual no se fija ningún músculo) y las bases de los tres metatarsianos medios.

Si bien el tibial posterior puede ayudar a la flexión plantar, su papel primario consiste en ser el principal supinador del pie, asistiendo en la elevación del arco longitudinal, aunque está quieto en la posición de pie (*Anatomía de Gray*, 1995). La *Anatomía de Gray* expresa:

Es fásicamente activo en la marcha, durante la cual probablemente actúa con la musculatura intrínseca del pie y los músculos externos de la pantorrilla para controlar el grado de pronación del pie y la distribución del peso en las cabezas de los metatarsianos. Se dice que cuando el cuerpo se mantiene sobre un solo pie, la acción supinadora del tibial posterior, ejercida desde abajo, ayuda a mantener el equilibrio al resistir cualquier tendencia a la inclinación lateral. Sin embargo, cualquier acto de equilibrio demanda la cooperación de muchos músculos, entre ellos de grupos que actúan sobre las articulaciones de las caderas y la columna vertebral.

Los puntos gatillo del tibial posterior producen dolor a partir de la pantorrilla a través de la superficie plantar del pie, con una referencia particularmente fuerte hacia el tendón calcáneo (Figura 14.41). Los puntos gatillo de este músculo son de tratamiento especialmente dificultoso mediante técnicas de masaje o inyecciones, debido a los músculos suprayacentes y a las estructuras neurovasculares interpuestas. Los autores han hallado que un tratamiento efectivo es el que ofrecen las técnicas de rociado (o bandas heladas) y esti-

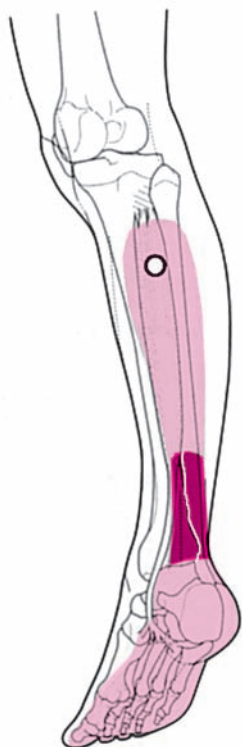


Figura 14.41. Zonas de referencia de puntos gatillo del tibial posterior (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

ramiento, como las describieron Travell y Simons (1992). Si, además de corregirse las entidades musculares y esqueléticas asociadas, estos métodos se asocian con procedimientos de TLP y TEM, es probable reducir el dolor proveniente de estos puntos gatillo.



TNM para la capa profunda del compartimiento posterior de la pierna

- El paciente se encuentra en posición prona, con la rodilla pasivamente flexionada aproximadamente a 70° - 90° y sostenida por la mano caudal del fisioterapeuta.
- El fisioterapeuta está de pie de manera que quede ligeramente distal respecto a la pierna flexionada y mire hacia el torso del paciente. Con los músculos de la pierna tan relajados como sea posible, el pulgar craneal del fisioterapeuta se coloca sobre la cara posterior de la diáfisis del peroné, inmediatamente proximal al maléolo externo, con la punta señalando hacia la rodilla (para alcanzar esta posición tal vez sea necesario que el fisioterapeuta eleve su codo) (Figura 14.42).
- Si, en cambio, el pulgar señala hacia la línea media y se sustituye por los demás dedos, las uñas claramente se introducirán en los tejidos y muy probablemente liberarán la piel. Si está adecuadamente situado, el pulpejo del pulgar quedará por arriba de la cara posterior del peroné y al comenzar la presión deslizante abordará todos los tejidos que se fijan a ella, a saber, el peroneo corto distalmente, el flexor largo propio del dedo gordo en el tercio medio y una porción del sóleo en el tercio proximal, deslizando el pulgar en sentido

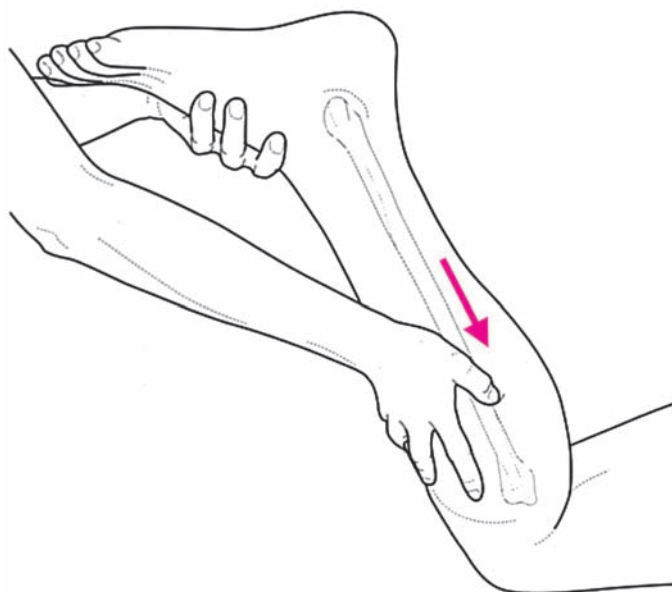


Figura 14.42. El tratamiento de la cara posterior de la diáfisis del peroné abordará (de distal a proximal) el peroneo corto, el flexor largo propio del dedo gordo y una porción del sóleo. Se tendrá la precaución de evitar la compresión del nervio peroneo común cerca de la cabeza del peroné.

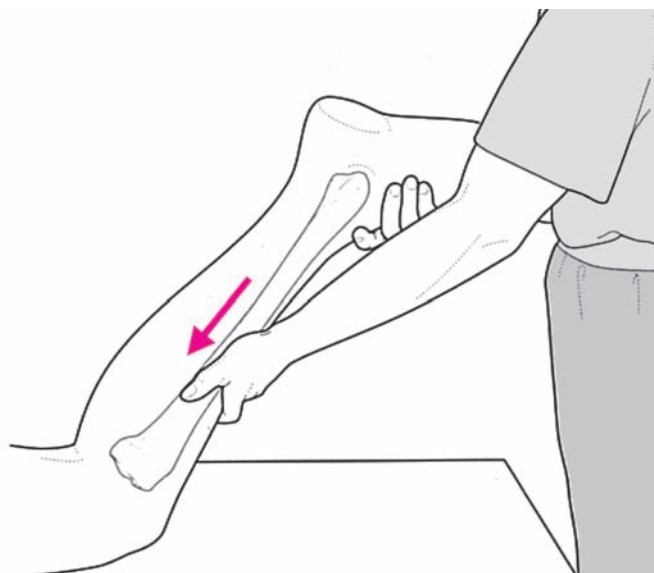


Figura 14.43. El tratamiento de la cara posterior de la tibia abordará el flexor largo común de los dedos y la inserción del poplíteo.

proximal a lo largo de la cara posterior de la diáfisis del peroné. Esta presión deslizante se interrumpe aproximadamente a 5 cm distal de la cabeza del peroné a fin de evitar la compresión del peroneo común, que cursa alrededor del peroné y en esta localización es vulnerable.

- Una presión similar se aplica a la cara posterior de la diáfisis tibial, sobre la cara interna de la pierna, a fin de abordar al flexor largo común de los dedos. En esta región es importante que el pulgar sea colocado por delante del volumen del sóleo para evitar ejercer presión a través de su gruesa masa interna (Figura 14.43).

- En la cara posterior de la diáfisis tibial se abordará la inserción del poplíteo. Esta área es a menudo bruscamente dolorosa a la palpación cuando el pulgar deslizante se encuentra con la inserción del poplíteo. Nuevamente es importante que el pulgar quede por delante del sóleo para evitar el tratamiento de los tejidos a través de este voluminoso músculo.

Es posible que alguna porción del tibial posterior no sea accesible al examen directo. Desde una perspectiva anterior, es inaccesible debido a la membrana interósea, y desde un punto de vista posterior se encuentra profundamente situado entre la tibia y el peroné, con los músculos flexores y el sóleo por encima de él. Posiblemente podría desencadenarse el dolor a la palpación debido a sus puntos gatillo, pero no sería aconsejable ejercer presión profunda en esta región debido a las estructuras vasculares que cursan a lo largo de la línea media de la pantorrilla. En el mejor de los casos, el tendón del tibial posterior es palpable cerca del maléolo interno, pero se tendrá cuidado también en esta zona debido a que cursa la arteria tibial posterior. La mejor forma de abordar este músculo consiste en pulverización (o bandas heladas) y estiramiento, TEM u otros métodos de elongación.



TLP para la capa profunda del compartimiento posterior de la pierna

Flexor largo de los dedos

- El punto doloroso del FLC se encuentra posterior a la cara interna de la tibia, en el vientre del FLC.
- El fisioterapeuta aplica presión digital hacia la tibia con fuerza suficiente como para crear una molestia registrada por el paciente como «10».
- La posición de la pierna para conseguir comodidad requiere que el paciente esté en posición prona, con la rodilla pasivamente flexionada y el pie sostenido por el talón por el fisioterapeuta.
- Éste introduce flexión plantar e inversión del pie y aplica compresión en el eje longitudinal hacia la rodilla, hasta que el dolor se reduce en el punto doloroso en por lo menos un 70%.
- Se mantiene durante 90 segundos, antes de un lento retorno de la pierna a su posición neutra.

Tibial posterior

- El punto doloroso del tibial posterior se encuentra en la superficie posterior de la pantorrilla, por debajo de la cabeza peronea, entre la tibia y el peroné, y entre los vientres del gastrocnemio, evitando los vasos sanguíneos.
- El fisioterapeuta aplica presión digital por delante, con fuerza suficiente como para crear una molestia registrada por el paciente como «10».
- La posición de la pierna para conseguir comodidad requiere que el paciente esté en posición prona, con la rodilla pasivamente flexionada y el pie sostenido por el talón por el fisioterapeuta.
- Éste realiza una flexión plantar máxima e inversión del pie y aplica compresión en el eje longitudinal hacia la rodilla, hasta que el dolor se reduce en el punto doloroso en por lo menos un 70%.
- Se mantiene durante 90 segundos, antes de un lento retorno de la pierna a su posición neutra.

Compartimiento lateral de la pierna (Figura 14.44)

Peroneo largo

Fijaciones. Desde la cabeza y los dos tercios proximales de la cara externa del peroné, la superficie profunda de la fascia crural, los tabiques intermusculares anterior y posterior (y a veces unas pocas fibras a partir del cóndilo tibial externo), para fijarse por dos lazos a la base del primer metatarsiano y el cuneiforme interno (primero, medial); en ocasiones un tercer lazo se extiende a la base del segundo metatarsiano (véanse los detalles del curso del tendón más adelante).

Inervación. Nervio peroneo profundo (tibial anterior) (L5, S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a debilitarse y elongarse (Lewit, 1999).

Función. Flexión plantar y pronación del pie.

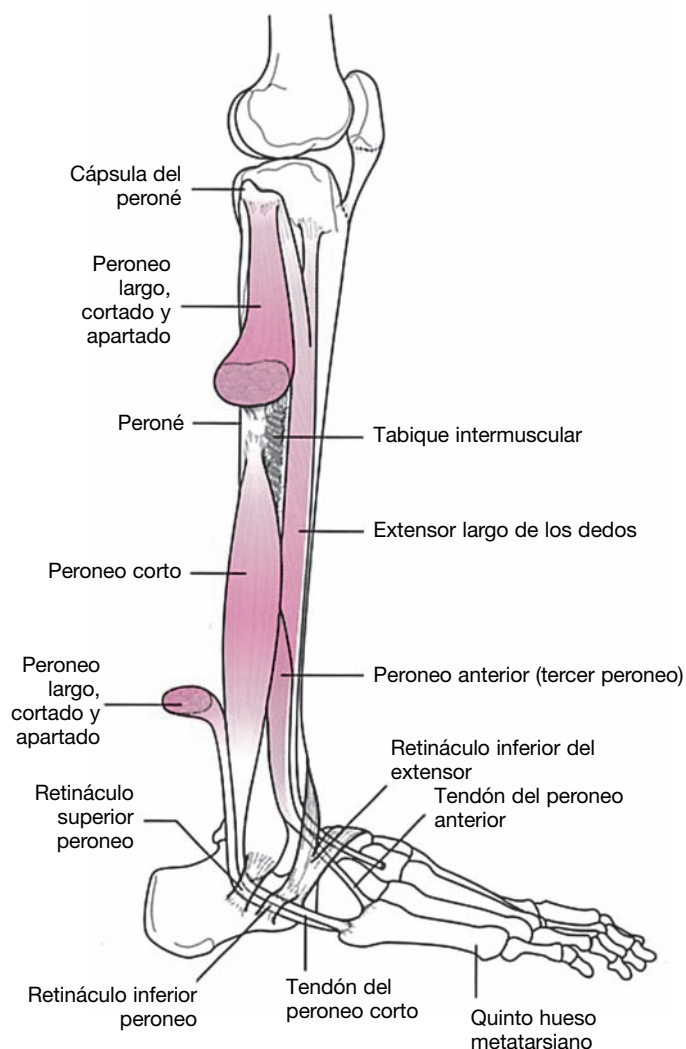


Figura 14.44. Músculos peroneos, apartado el peroneo lateral largo (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Sinergistas. *Para la flexión plantar.* Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneo corto, flexor corto del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo y tibial posterior.

Para la pronación. Peroneo corto, peroneo anterior y extensor largo de los dedos.

Antagonistas. *Para la flexión plantar.* Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior, extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la pronación. Tibiales anterior y posterior, extensor largo del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo, gastrocnemio, sóleo y plantar.

Peroneo corto

Inserciones. Desde los dos tercios distales de la cara externa del peroné, anterior y profundo respecto al peroneo largo, y los tabiques intermusculares anterior y posterior, para fijarse a una tuberosidad de la superficie externa de la base del quinto metatarsiano.

Inervación. Nervio peroneo profundo (tibial anterior) (L5, S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia a debilitarse y elongarse (Lewit, 1999).

Función. Flexión plantar y pronación del pie.

Sinergistas. *Para la flexión plantar.* Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneo largo, flexor corto del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo y tibial posterior.

Para la pronación. Peroneo largo, peroneo anterior y extensor largo de los dedos.

Antagonistas. *Para la flexión plantar.* Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior, extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la pronación. Tibiales anterior y posterior, extensor largo del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo, gastrocnemio, sóleo y plantar.

Indicaciones terapéuticas

- Tobillos débiles y/o dolorosos.
- Distensiones frecuentes de tobillo.
- Caída del pie.
- Atrapamiento del nervio peroneo.
- Dolor residual por fracturas de tobillo.

Notas especiales

El peroneo largo es el más superficial y más largo de los dos músculos del compartimiento externo, sobre la cara externa de la diáfisis del peroné. El largo se fija a la mitad superior del hueso, y el corto, a la mitad inferior, cursando sus tendones a través de un surco común posterior al maléolo externo, quedando contenidos allí por una vaina sinovial común. El peroneo corto se fija a una tuberosidad del quinto metatarsiano, apenas distal a donde el largo altera su curso para correr bajo el cuboides y a través de un canal creado por el ligamento plantar largo. El peroneo largo se fija a la cara interna del pie, en la base del primer metatarsiano y el hueso cuneiforme interno, por fuera de la fijación del tibial anterior en los mismos huesos. La *Anatomía de Gray* (1995) observa que algunas veces un tercer lazo se extiende a la base del segundo metatarsiano, mientras que lazos tendinosos adicionales pueden cursar hacia los metatarsianos tercero, cuarto o quinto. «La fusión de los peroneos largo y corto puede ocurrir, pero es raro.»

Cerca de la cabeza del peroné hay una brecha por debajo del peroneo largo a través de la cual pasa el nervio peroneo común. Las técnicas manuales utilizadas en esta región deben aplicarse con precaución para evitar la compresión del nervio contra la superficie ósea del peroné, con la posible irritación neural resultante. Por otra parte, es importante que cuando se esté en presencia de síntomas de atrapamiento de los nervios peroneos se examine y trate debidamente el peroneo largo debido a su capacidad de comprimir las estructuras neurales (Travell y Simons, 1992). La compresión del nervio peroneo puede producir diversas alteraciones neurales (como neuroapraxia o paresia nerviosa) y alteración funcional, a saber, caída de los dedos (motora) o entumecimiento del pie (sensorial) (Cuadro 14.9).

Con referencia a las acciones del peroneo largo, la *Anatomía de Gray* (1995) observa:

Cuadro 14.9. Impacto neural y examen neurodinámico

Nota. Véase el Volumen 1, Cuadro 13.11, para información adicional referida a la fundamentación del impacto neural.

Korr (1970, 1981) demostró que los nervios transportan constantemente sustancias químicas vitales a través del cuerpo. La velocidad del transporte axonal de estas sustancias varía entre uno y varios cientos de milímetros por día, siendo «transportados diferentes envíos a distintas velocidades». «Las fuerzas motoras (para las ondas de transporte) son provistas por el axón mismo.» El transporte es un tránsito de dos vías, con tránsito retrógrado, «un medio fundamental de comunicación de las neuronas entre sí y entre las neuronas y las células no neuronales».

Korr (1981) cree que este proceso tiene un papel de importancia en el mantenimiento de la «plasticidad del sistema nervioso, sirviendo para conservar las neuronas motoras y las células musculares, o dos neuronas en sinapsis, mutuamente adaptadas entre sí, respondiendo cada una a las circunstancias cambiantes de la otra». Puede demostrarse que la influencia trófica de las estructuras neurales sobre las características estructurales y funcionales de los tejidos blandos que inervan es vulnerable a la alteración. Explica Korr (1981):

Cualquier factor que cause un trastorno de los mecanismos de transporte axonales o que altere crónicamente la calidad o la cantidad de las sustancias transportadas por el axón podría hacer que las influencias tróficas se transformen en nocivas. Esta alteración, a su vez, produciría alteraciones de la estructura, función y metabolismo, contribuyendo así a la disfunción y la enfermedad.

Según nos dice Korr, entre las influencias negativas que frecuentemente operan en estos mecanismos de transporte se encuentran las deformaciones de nervios y raíces, como compresión, estiramiento, angulación y torsión. Los nervios son particularmente vulnerables durante su paso sobre articulaciones altamente móviles, a través de conductos óseos, agujeros intervertebrales, capas fasciales y músculos tónicamente contraídos (por ejemplo, ramos posteriores de los nervios espinales y músculos espinosos extensores).

El examen neurodinámico de las «tensiones» en las estructuras neurales y su tratamiento ofrecen un medio para abordar algunas formas de dolor y disfunción.

Maitland (1986) sugiere que la evaluación y el tratamiento de la «tensión mecánica adversa» (TMA) del sistema nervioso deben considerarse una forma de «movilización».

Toda patología de la interfase mecánica (IM) entre los nervios y sus tejidos circundantes puede producir anomalías en el movimiento nervioso, dando por resultado tensión en las estructuras neurales. Ejemplos de disfunción de la IM son el impacto neural por protrusión discal, contacto con osteófitos o constricción del túnel carpiano. Estos problemas pueden ser considerados de origen mecánico, y los síntomas serán más fácilmente provocados por el movimiento que por el examen pasivo.

La tensión neural también puede tener causas químicas o inflamatorias, produciendo una «fibrosis interneural» que conduce a elasticidad reducida y «tensión» aumentada, las cuales deberían ser obvias al examen tensional de estas estructuras (véase la descripción del neuroma de Morton, en la pág. 527). Las modificaciones fisiopatológicas resultantes de la inflamación o de la alteración química (esto es, toxicidad) dan lugar a restricciones mecánicas internas de las estructuras neurales, bastante diferentes de las causas mecánicas aplicadas desde el exterior, como las que produciría por ejemplo una lesión discal.

La positividad de una prueba neurodinámica (ver más adelante) (es decir, uno u otro elemento del examen producen dolor: la sola posición inicial o agregados «sensibilizantes») indica exclusivamente que la TMA existe en algún lugar del sistema nervioso, no necesariamente en el lugar donde se ha sentido el dolor.

Petty y Moore (1998) sugieren que «para explorar el grado en que el tejido neural es responsable de la producción de los síntomas del paciente [en tobillo y pie]», las pruebas a efectuar son la flexión cervical pasiva, la elevación de la extremidad inferior recta, la flexión pasiva de la rodilla y el slump test. Estas pruebas se describen a

continuación, salvo la flexión cervical pasiva, que se explica por sí misma.

- Una prueba tensional positiva es aquella en la que los síntomas del paciente son reproducidos por el procedimiento del examen; dichos síntomas pueden modificarse mediante variantes de lo que se denominan «maniobras sensibilizantes», que se usan para «añadir peso» y confirmar el hallazgo de una TMA.
- El agregado de dorsiflexión durante la elevación de la extremidad inferior recta constituye un ejemplo de una maniobra de sensibilización.
- La reproducción precisa del síntoma puede no ser posible; sin embargo, la prueba será relevante si durante ella o mediante los procedimientos sensibilizantes acompañantes se han presentado otros síntomas. La comparación con los hallazgos obtenidos por el examen de un miembro inferior opuesto, por ejemplo, puede indicar una anomalía que vale la pena explorar.
- La amplitud del movimiento alterada es otro indicador de anomalía, tanto si se observa durante la posición inicial de la prueba como durante las sensibilizaciones agregadas.

Variantes de movimiento pasivo del sistema nervioso durante el examen y el tratamiento

1. Puede producirse un incremento en la tensión en el componente interneural cuando se aplica tensión desde ambos extremos, digamos como en la prueba slump test (Figura 14.45).
2. Puede producirse un aumento de la tensión en el componente extraneural, que provocará el máximo movimiento del nervio en relación con su interfase mecánica (como en la elevación de la extremidad inferior recta), observándose la posibilidad de restricciones en los «puntos de tensión».
3. Puede organizarse el movimiento de los tejidos extraneurales en otro plano.

PRECAUCIÓN. Precauciones generales y contraindicaciones

- **Se prestará atención a la columna vertebral durante la prueba slump test si existen problemas discales o si el cuello está sensible (o el paciente es proclive a los mareos).**
- **Si hay una zona sensible, se tendrá cuidado de no agravar los procesos existentes durante la realización de las pruebas.**
- **Si hay problemas neurológicos obvios, se tendrá particular cautela en evitar la exacerbación que podrían producir los estiramientos vigorosos o fuertes.**
- **Precauciones similares se aplican a los pacientes diabéticos, con esclerosis múltiple o cirugía reciente, o cuando el área examinada esté afectada por un déficit circulatorio.**
- **Las pruebas del tipo aquí descrito deben evitarse si hay signos neurológicos de reciente instalación o un empeoramiento de éstos, o si existe lesión medular o de la cola de caballo.**

Prueba de la elevación de la extremidad inferior recta (EIR)

Nota. Véanse los textos relacionados con las pruebas de acortamiento para los músculos isquiotibiales en los Capítulos 10 y 12. Véase en particular la Figura 12.49. En el Capítulo 10, Cuadro 10.5, véase la descripción bajo el encabezamiento *Protocolo de evaluación de síntomas causados por disfunción de las raíces nerviosas o nerviosa periférica* (pág. 240).

La extremidad inferior es elevada en el plano sagital con la rodilla en extensión.

Se sugiere usar esta prueba en todos los trastornos vertebrales y de los miembros inferiores (y algunos de los miembros superiores) a fin de establecer la posibilidad de una tensión mecánica anormal en el sistema nervioso en la zona lumbar o la extremidad.

Agregados sensibilizantes para la EIR

- Dorsiflexión del tobillo (que esfuerza el componente tibial del nervio ciático).

(Continúa)

Cuadro 14.9. Impacto neural y examen neurodinámico (continuación)

- Flexión plantar más inversión (que esfuerza el nervio peroneo común –ciático poplíteo externo–, lo cual puede ser útil en el caso de síntomas en las caras anterior de la pierna y dorsal del pie).
- Flexión cervical pasiva.
- Aumento de la rotación medial de la cadera.
- Aumento de la aducción de la cadera.
- Alteración de la posición espinal (por ejemplo, la EIR izquierda puede ser «sensibilizada» mediante flexión lateral hacia la derecha de la columna vertebral).

La EIR debería efectuarse con cada nueva maniobra de sensibilización, una por vez, para evaluar las modificaciones en los síntomas, síntomas nuevos, restricciones, etc.

La pregunta a formular es: ¿Puede ser elevada la extremidad inferior tanto y tan fácil, sin fuerza y sin que esto provoque la aparición de síntomas (nuevos o antiguos) cuando se realizan las maniobras de sensibilización?

Notas acerca de la EIR

- Durante la EIR hay un movimiento caudal de las raíces nerviosas lumbosacras en relación con el tejido de interfase (que es por lo cual hay un indicio «positivo» de dolor y limitación de la potencialidad para elevar la extremidad inferior cuando se realiza la prueba de EIR en presencia de un disco intervertebral colapsado).
- El nervio tibial, proximal a la rodilla, se mueve en sentido caudal (en relación con la interfase mecánica) durante la prueba de EIR, mientras que distalmente respecto a la rodilla se mueve en sentido craneal. No hay movimiento del nervio tibial por detrás de la rodilla misma, lo que por consiguiente se conoce como «punto de tensión».
- El nervio peroneo común (ciático poplíteo externo) está firmemente adherido a la cabeza del peroné (otro «punto de tensión»).

Prueba de la rodilla flexionada en posición prona (RFP)

- El paciente se encuentra en posición prona; se flexiona la rodilla, llevando el talón hacia la nalga para evaluar la reproducción de los síntomas existentes u otros o la alteración de la amplitud de movimiento (el talón debería aproximarse fácilmente a la nalga). Véase la Figura 12.19 respecto a la colocación en posición prona.
- Durante la prueba, se flexiona la rodilla del paciente, quien está en posición prona, mientras se estabilizan la cadera y el muslo, lo cual mueve nervios y raíces de L2, L3 y L4 y en particular el nervio femoral y sus ramas.
- En cambio, si la prueba se lleva a cabo con el paciente en decúbito lateral, la cadera debe mantenerse en extensión (se considera que esta posición es más apropiada para identificar los problemas surgidos por atrapamiento del nervio cutáneo femoral lateral).

Es obvio que la prueba de RFP estira el grácil y rota la pelvis hacia delante, extendiendo así la columna lumbar, lo cual puede confundir la interpretación de los síntomas por impacto neural. Se tendrá cuidado de evitar esto mediante la estabilización de la pelvis o colocación de una almohada bajo el abdomen para sostener la columna lumbar. La mejor manera de lograrlo es por medio de un bodyCushion®.

Las maniobras de sensibilización son (en posiciones tanto prona como de decúbito lateral durante la prueba):

- Introducción de flexión cervical.
- Adopción de la posición de *slump test* (ver más adelante), sólo en la variante de decúbito lateral.
- Abducción, aducción o rotación de la cadera.

Slump test

Butler (1994) considera esta prueba la más importante de esta serie. Ella vincula los componentes neurales y conectivos desde la protuberancia hasta los pies, y requiere cuidado en su ejecución y

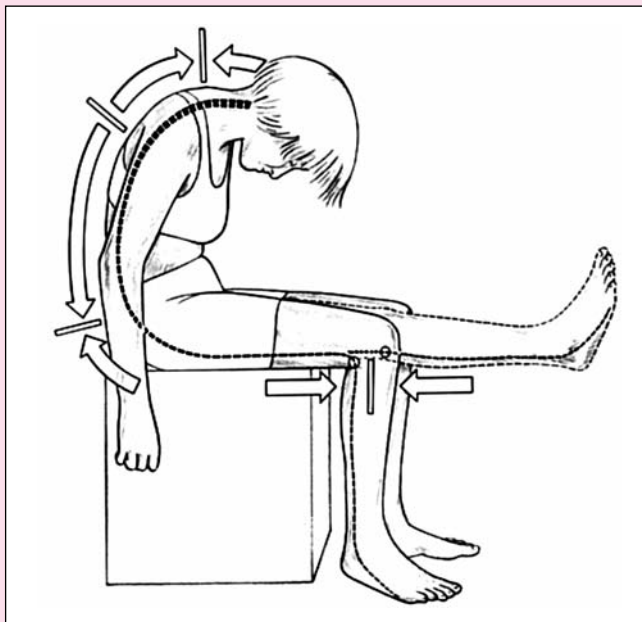


Figura 14.45. El *slump test* pone bajo tensión toda la red neural, desde la protuberancia hasta los pies. Obsérvese el patrón de movimiento de las raíces nerviosas y la duramadre según indican las flechas, y también que al moverse la rodilla de flexión a extensión el nervio tibial se traslada en dos direcciones en relación con la tibia y el fémur. El punto de tensión peróneo se halla en la cabeza del peroné. No hay movimiento neural detrás de la rodilla o en los niveles C6, T6 o L4 (Butler, 1994).

su interpretación (Figura 14.45). El *slump test* se sugiere en todos los trastornos vertebrales, la mayoría de los trastornos de las extremidades y algunos de las extremidades superiores (aquellos que parecen involucrar el sistema nervioso).

La prueba se realiza con el paciente sentado, introduciendo la siguiente secuencia de movimientos:

- flexión torácica y luego lumbar, seguida por
- flexión cervical,
- extensión de la rodilla,
- dorsiflexión del tobillo,
- algunas veces también flexión de cadera (producida llevando el tronco hacia delante sobre las caderas o aumentando la EIR).

Modificando las posiciones terminales de las articulaciones durante el *slump test* se logran movimientos sensibilizantes adicionales. Butler (1994) brinda algunos ejemplos:

- Si la prueba reproduce (por ejemplo) un dolor lumbar que se irradiaba al muslo, un cambio en la posición de la cabeza –digamos hacia una ligera extensión– podría producir el alivio total de estos síntomas (desensibilización).
- Un cambio en las posiciones de tobillo y rodilla podría modificar significativamente el dolor cervical, torácico o cefálico producido por la prueba.
- En ambos casos, esto confirmaría la operación de una TMA, aun cuando no quedaría clara su localización.
- La flexión lateral del tronco y su rotación o incluso su extensión, la aducción, abducción o rotación de cadera y diversas posiciones cervicales son todos movimientos de sensibilización.

Los estudios llevados a cabo en cadáveres demuestran que el movimiento neuromeningeo tiene lugar en diversas direcciones, siendo los niveles intervertebrales C6, T6 y L4 regiones de estado

(Continúa)

Cuadro 14.9. Impacto neural y examen neurodinámico (continuación)

constante (es decir, sin movimiento y por lo tanto «puntos de tensión»). Butler (1994) describe que muchas restricciones identificadas durante el *slump test* sólo pueden ser corregidas por medio de una manipulación vertebral apropiada.

Es posible que la EIR sea positiva (por ejemplo, hay reproducción de síntomas), y el *slump test* sea negativa (sin reproducción de síntomas) o viceversa, de modo que siempre deben efectuarse ambos.

Los hallazgos que se presentan a continuación se han descrito en investigaciones usando el *slump test*. La flexión del tronco y el cuello produce dolor desde la zona torácica media hasta T9 en el 50% de los sujetos «normales». Las siguientes se consideran respuestas normales si son asimétricas:

- Dolor en los músculos isquioturales y en la región posterior de la rodilla ante la flexión de tronco y cuello, cuando se extienden las rodillas y aumentando luego la dorsiflexión del tobillo.
- Restricciones bajo la dorsiflexión de tobillo durante la flexión de tronco/cuello mientras la rodilla está en extensión.
- Bajo la liberación de la flexión cervical, reducción habitual del dolor y aumento de la extensión de la rodilla o la dorsiflexión del tobillo.

Si los síntomas del paciente se reproducen por la posición de desplome y se alteran o agravan por movimientos sensibilizantes y

pueden ser aliviados por maniobras desensibilizantes, se considera que la prueba es positiva.

Butler (1994) sugiere que, al tratar las tensiones mecánicas adversas en el sistema nervioso central, el estiramiento inicial de los tejidos en relación con las restricciones neurales debería comenzar bien lejos del sitio donde hay dolor en los individuos sensibles o bajo condiciones de sensibilidad. No está dentro del espectro de este texto detallar los métodos destinados a liberar tensiones anormales, salvo proponer que las posiciones terapéuticas consistan por lo general en una copia de las posiciones de examen (como en la musculatura acortada, en que se usa la TEM).

Sugerimos que con la realización diligente de los protocolos delineados a lo largo de los segmentos de aplicaciones clínicas, entre ellos la identificación y liberación de la musculatura tensa acortada y la liberación de las estructuras miofasciales tensas, induradas y fibróticas mediante TNM u otros métodos hísticos profundos, así como en los casos apropiados la desactivación de puntos gatillo, la movilización de articulaciones, incluso en los aspectos del movimiento que son involuntarios (juego articular), siempre se producirá una mejoría de las restricciones neurales anormales.

La reevaluación regular de los tejidos restringidos durante el tratamiento es importante para observar si ha habido un beneficio en la amplitud del movimiento o la reducción del dolor detectado durante el examen de la TMA.

Hay pocas dudas de que el peroneo largo pueda producir la eversion y la flexión plantar de la pierna desde sus fijaciones distales. La dirección oblicua de su tendón cruzando la planta del pie también le permite sostener los arcos longitudinal y transversal del pie. ¿Cómo se despliegan estas potencialidades en el movimiento real? Con el pie alejado del suelo, la eversion se asocia, usando tanto la visión como la palpación, con una mayor prominencia del tendón y el músculo. No está claro en qué extensión esto ayuda a mantener el contacto plantigrado del pie en posición erguida, pero los registros electromiográficos muestran en ese caso una actividad peronea escasa o nula. Por otra parte, los peroneos largo y corto se ponen firmemente en acción para mantener la concavidad del pie durante el despegue de los dedos y el contacto en puntas de pie. Si el sujeto se ladea deliberadamente hacia ese costado, los peroneos de ese lado se contraen, pero sigue sin poderse asegurar su implicación en la actividad postural entre pie y pierna.

Las zonas destinatarias de los puntos gatillo de los peroneos largo y corto se proyectan alrededor del maléolo externo («por arriba, detrás y debajo de él») y hacia la cara externa del pie y el tercio medio de la cara externa de la pierna (Travell y Simons, 1992). En estos músculos, los puntos gatillo pueden ser activados o perpetuados por entorsis de tobillo, inmovilización prolongada (yeso), otros puntos gatillo cuya zona de referencia es la cara externa de la pierna, el uso de tacones altos, vendaje elástico estrecho de la pantorrilla, cruzamiento de piernas y pies pronados, o la estructura podal descrita por Morton (pág. 527).

El peróneo anterior (tercer peróneo) se encuentra contenido dentro del compartimiento anterior y se presenta en la sección siguiente. Comparte tareas de eversion con los otros dos músculos peroneos, pero es antagonista de sus movimientos de flexión plantar, debido a su localización anterior a la articulación del tobillo. El cuarto peroneo, «rara vez presente» (en un 13% de los casos según Travell y Si-

mons, 1992), se origina en el peroné y se fija en la superficie externa del calcáneo y en el cuboides (Platzer, 1992), en tanto un peroneo del quinto dedo, aún más infrecuente (2%), cursa desde la porción distal del peroné hasta la aponeurosis de los extensores en el quinto dedo (Travell y Simons, 1992).



TNM para el compartimiento lateral de la pierna

- El paciente es colocado en decúbito lateral, con la extremidad inferior que queda abajo extendida (recta) y la que queda arriba, flexionada en cadera y rodilla, con la rodilla y la pierna apoyadas en un cojín. El cojín para pies *bodyCushion®* es ideal para esto, ya que no se enrolla al apoyarse el pie, como tienden a hacer los cojines redondos.

- En esta posición, la superficie lateral de la extremidad inferior queda disponible para la palpación; al apoyar el miembro se evita el esfuerzo en la rodilla, la cadera o la zona lumbar.

- El fisioterapeuta se sitúa para explorar cómodamente la cara externa de la pierna desde el maléolo externo hasta cerca de la cabeza del peroné. Puede estar al frente o detrás del paciente, o incluso sentarse al borde de la camilla, siempre que su cuerpo esté cómodo, sin realizar esfuerzos o tener que girar a nivel lumbar.

- Se aplican repetidamente roces o presiones deslizantes lubricados (8 a 10 veces) a los músculos peroneos, que se encuentran en la cara externa de la diáfisis del peroneo, desde el maléolo externo hasta 2,5 a 5 cm distales de la cabeza del peroné (Figura 14.46).

- Los restantes tejidos cercanos a la cabeza del peroné pueden ser tratados con cuidado en tanto se tenga cuidado

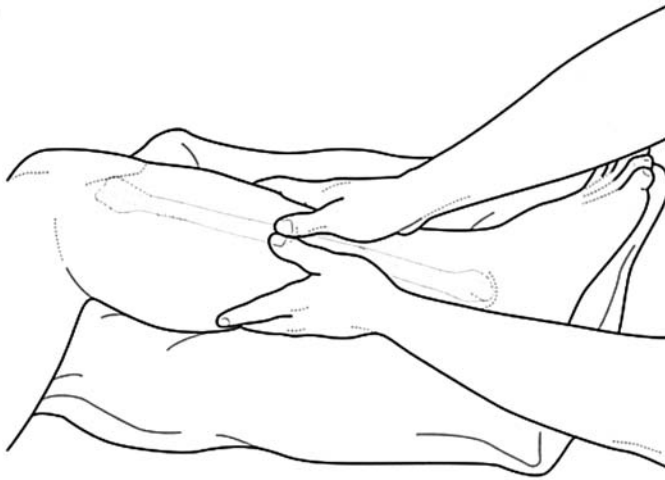


Figura 14.46. El tratamiento de la cara externa de la diáfisis del peroné abordará los peroneos largo y corto. Se tendrá cuidado de evitar la compresión del nervio peroneo común (ciático poplíteo externo) cerca de la cabeza del peroné.



Figura 14.47. Los tendones de los peroneos largo y corto puede ser tocados con la punta de la barra presora biselada. Después de un esguince de tobillo hay que asegurarse de que han cedido la tumefacción y la inflamación de esta región antes de utilizar estas técnicas.

de evitar la compresión del nervio peroneo común (ciático poplíteo externo) contra la superficie del peroné. Incluso una suave palpación puede irritar este nervio, causando molestias duraderas, en especial si ya se encuentra en un estado de hiperirritabilidad.

- Puede usarse la barra presora biselada para aplicar presiones deslizantes breves sobre el tendón del peroneo corto, en su inserción en el quinto metatarsiano (Figura 14.47).
- La eversion resistida del pie expondrá el tendón a la observación y/o la palpación. El músculo debe estar relajado antes de tratar su tendón.

Nota. El tendón del peroneo largo cruza el pie para insertarse en el primer metatarsiano y la 1ª cuña. Este tendón debe controlarse siempre cuando haya juanetes en el primer metatarsiano o inestabilidad de los arcos. El tendón se des-

cribe junto con los músculos intrínsecos, más adelante en este capítulo.

Compartimiento anterior de la pierna

El compartimiento anterior de la pierna alberga los dorsiflexores primarios: tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo y peroneo anterior (Figura 14.48). El compartimiento está rodeado por la superficie interna de la tibia y estructuras fasciales inflexibles en las caras externa (tabique intermuscular anterior) y posterior (membrana interósea), que lo separan de los otros dos compartimientos. La fascia densa suprayacente situada en la superficie anterior de la región, combinada con las envolturas inflexibles antes mencionadas, que funcionalmente ofrecen sostén y contención, puede contribuir a incrementar la presión en el compartimiento lo suficiente como para ocluir la circulación en los músculos contenidos en él, lo que produce una entidad grave conocida como síndrome del compartimiento anterior (Cuadro 14.10).

Tibial anterior

Inserciones. Desde el cóndilo externo y la mitad proximal hasta los dos tercios de la superficie externa de la diáfisis tibial, la superficie anterior de la membrana interósea, la superficie profunda de la fascia crural y el tabique intermuscular anterior, para fijarse a las superficies interna y plantar de la 1ª cuña y la base de primer hueso metatarsiano.

Inervación. Nervio peroneo profundo (tibial anterior) (L4 - L5).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), proclive al debilitamiento y la elongación (Lewit, 1999).

Función. Dorsiflexión y supinación (invierte y aduce) del pie; tracción del cuerpo hacia delante sobre el pie fijo.

Sinergistas. *Para la dorsiflexión.* Extensor largo de los dedos del pie, peroneo anterior y extensor largo del dedo gordo.

Para la supinación. Tibial posterior, tríceps sural, flexor largo del dedo gordo, flexor largo de los dedos y plantar.

Para la tracción del cuerpo hacia delante. Extensor largo de los dedos, peroneo anterior, extensor largo del dedo gordo.

Antagonistas. *Para la dorsiflexión.* Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneos largo y corto, flexor corto del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo y tibial posterior.

Para la supinación. Peroneos largo y corto y peróneo anterior y extensor largo de los dedos del pie.

Para la tracción del cuerpo hacia delante. Gastrocnemio, peroneos largo y corto, tibial posterior y sóleo.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en el dedo gordo o la superficie anterointerna del tobillo.
- Caída funcional de los dedos, tropiezo sobre los propios pies.
- Debilidad de la dorsiflexión (en particular al caminar).

Notas especiales

El tibial anterior produce la dorsiflexión del pie y lo supina cuando su movimiento es libre. Durante la marcha, su actividad da inicio inmediatamente después del despegue de

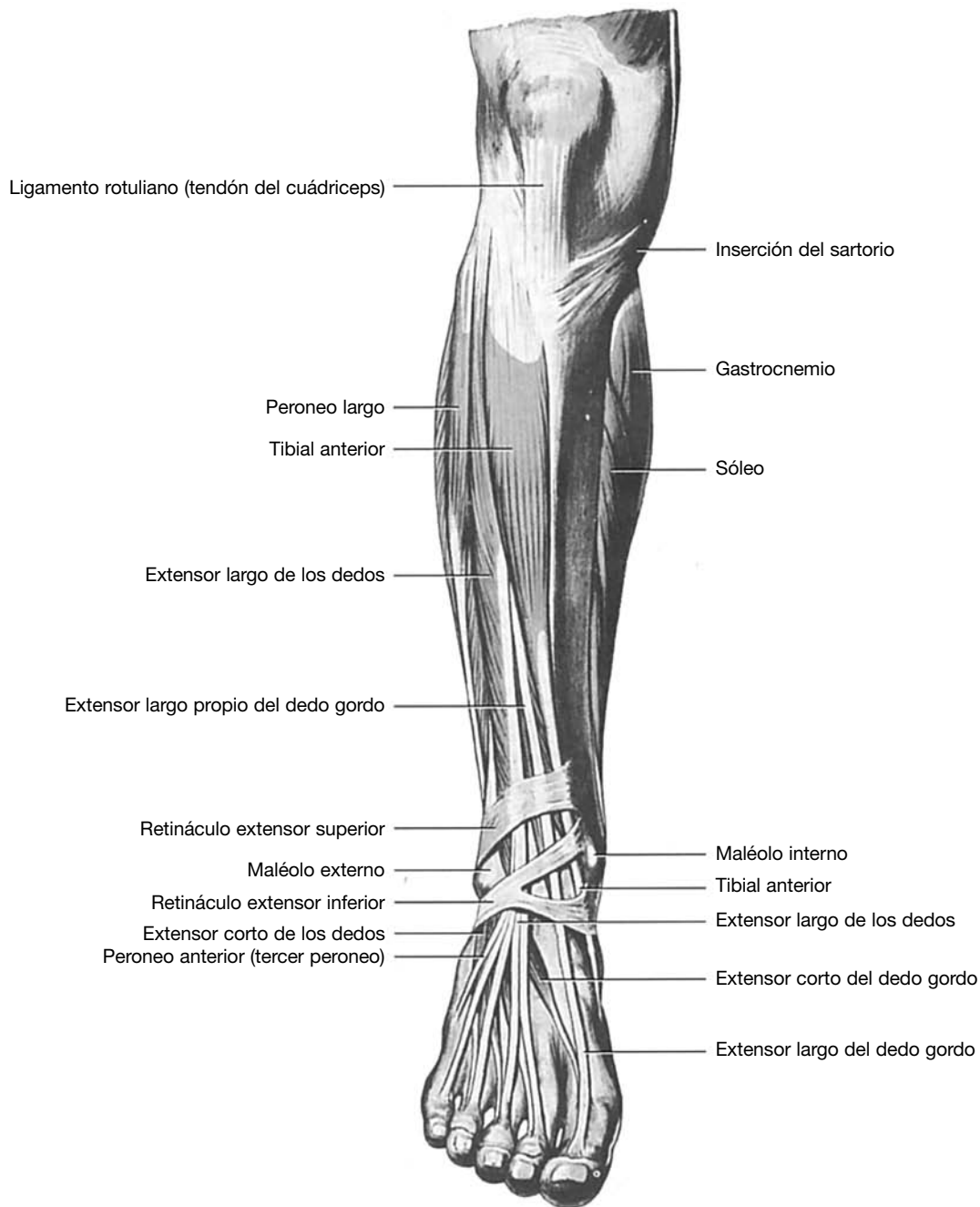


Figura 14.48. Músculos de la pierna derecha, vista anterior (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

los dedos, ya que eleva el pie de manera que éste y los dedos abandonan el suelo durante la fase oscilatoria. En el momento de contacto del talón previene la caída del pie (con contacto de toda la planta) y hace progresar la tibia hacia delante sobre el astrágalo. Respecto a su papel en las posturas de pie, señala la *Anatomía de Gray* (1995):

En un sujeto erguido, el músculo está usualmente quieto, ya que el peso corporal actúa a través de una línea vertical que pasa por delante de las articulaciones de los tobillos. Actuando desde

abajo, ayuda a contrarrestar toda tendencia a hiperequilibrarse hacia atrás flexionando la pierna hacia delante en el tobillo. Juega un papel en el sostén del arco longitudinal interno del pie; si bien la actividad electromiográfica es mínima durante la posición de pie, se manifiesta durante cualquier movimiento que aumente el arco, como el despegue de los dedos en la marcha y la carrera.

Los puntos gatillo del tibial anterior refieren dolor y dolor a la palpación desde la región media de la espinilla hasta el

Cuadro 14.10. «Dolor tibial» y síndromes compartimentales

«Dolor tibial» es un término empleado a veces para describir cualquier dolor crónico de la pierna relacionado con el ejercicio. Es importante establecer y diferenciar la fuente del dolor, ya que las etiologías de síntomas aparentemente idénticos pueden ser sustancialmente diferentes, aun cuando se relacionen con el uso excesivo y/o la mecánica del pie. Las causas más comunes son:

Dolor por fractura tensional, usualmente localizado a lo largo de la superficie interna del tercio inferior de la tibia. Por lo general se sitúa en el hueso mismo, es incómodo a la palpación de la superficie ósea que rodea la fractura y puede estar acompañado por tumefacción y calor. Una tomografía computerizada ósea puede revelar una fractura tensional en el lapso de unos pocos días, pero una radiografía puede no detectarla durante varias semanas. Usualmente, el tratamiento consiste en reposo y esfuerzos reducidos para cargar peso.

El **síndrome de esfuerzo tibial interno** (síndrome del sóleo, periostalgia crónica) se relaciona con la tensión impuesta al periostio, que puede provocar su separación de la corteza tibial (Travell y Simons, 1992). Del tercio a la mitad distales de la cara interna de la tibia presentan dolor localizado y específico en los sitios de inserción muscular de los músculos sobreesforzados. El dolor se extiende comúnmente a una zona más grande que la hallada en las fracturas tensionales. Edwards y Myerson (1996) señalan: «En el síndrome de esfuerzo de la cara interna de la tibia, la inflamación local del periostio produce un dolor relacionado con la actividad al principio de un ejercicio que tiende a ceder cuando éste continúa o cuando ha aumentado el condicionamiento.» Mientras que la radiología usualmente no revela evidencias, Edwards y Myerson opinan que una tomografía computerizada ósea «mostrará en el síndrome de esfuerzo de la cara interna de la tibia un patrón lineal transverso de fractura tensional y una absorción lineal longitudinal en la corteza», lo cual es útil para el diagnóstico diferencial.

Síndrome compartimental por ejercicio (SCE). Es un proceso en el que los tejidos confinados a un espacio anatómico (como los cuatro compartimientos de la pierna) son influidos adversamente por un aumento de la presión que afecta la circulación y amenaza el funcionamiento y la viabilidad de los tejidos. La tumefacción muscular o la presión osmótica aumentada producen presiones intracompartimentales elevadas. El dolor y la tumefacción pueden ir acompañados por déficits sensoriales o parestesias y pérdida o debilidad motoras relacionados con cambios isquémicos dentro del compartimiento (Edwards y Myerson, 1996). La presión sobre los nervios relacionados dentro del compartimiento puede provocar déficits sensoriales en las áreas de inervación, así como pérdidas motoras, que en los casos graves podrían provocar la caída del pie. Por lo general, la aparición es gradual y se asocia directamente con la cuantía o la intensidad del ejercicio, y por lo común se alivia con el cese de la sesión de ejercicios.

El examen físico debe tener lugar después de que el paciente haya efectuado un ejercicio enérgico, suficiente para la reproducción de los síntomas. Éstos son dolor a la palpación por encima de los músculos afectados, con debilidad muscular y parestesias ante un toque ligero en los casos graves. Puesto que como resultado de la oclusión neural y arterial pueden tener lugar complicaciones importantes, está indicada la derivación a un médico para su diagnóstico antes de la aplicación de terapias manuales, en especial cuando se emplee una modalidad que podría incrementar la presión dentro del compartimiento. Si bien para el diagnóstico diferencial pueden mencionarse pruebas diversas, es necesario medir la presión intracompartimental para confirmar el diagnóstico de SCE (Edwards y Myerson, 1996).

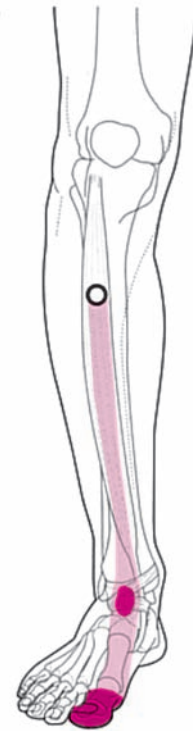


Figura 14.49. Patrón de referencias de puntos gatillo del tibial anterior (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

Extensor largo del dedo gordo

Inserciones. Desde los dos cuartos medios de la superficie interna del peroné y la superficie anterior de la membrana interósea, para fijarse en la cara dorsal de la base de la falange distal del primer dedo. Los vasos tibiales anteriores y el nervio peróneo profundo (tibial anterior) se encuentran entre este músculo y el tibial anterior.

Inervación. Nervio peroneo profundo (tibial anterior) (L5 - S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia al debilitamiento y la elongación (Lewit, 1999).

Función. Dorsiflexión (extensión) del dedo mayor; dorsiflexión y supinación (inversión y aducción) del pie; tracción del cuerpo hacia delante sobre el pie fijo, y desaceleración del descenso del pie tras el contacto del talón.

Sinergistas. Para la dorsiflexión del primer dedo. Extensor corto del dedo gordo.

Para la dorsiflexión del pie. Extensor largo de los dedos, peroneo anterior y tibial anterior.

Para la supinación. Tibial posterior, tríceps sural, flexor largo del dedo gordo, flexor largo de los dedos, plantar y tibial anterior.

Para la tracción del cuerpo hacia delante. Extensor largo de los dedos, peroneo anterior y extensor largo del dedo gordo.

Antagonistas. Para la dorsiflexión del primer dedo. Flexores largo y corto propios del dedo gordo.

extremo distal del primer dedo, siendo mayor en tobillo y los dedos (Figura 14.49). Estos puntos gatillo pueden ser activados por lesiones o sobrecarga del tobillo, traumatismo o marcha sobre superficies inclinadas o terreno desigual.

Para la dorsiflexión. Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneos largo y corto, flexor corto del dedo gordo, flexor largo propio del dedo gordo y tibial posterior.

Para la supinación. Peroneos laterales largo y corto y peroneo anterior y extensor largo común de los dedos del pie.

Para la tracción del cuerpo hacia delante. Gastrocnemio, peroneos laterales largo y corto, tibial posterior y sóleo.

Extensor largo de los dedos del pie

Inserciones. Desde el cóndilo externo de la tibia, los tres cuartos proximales (incluyendo la cabeza) de la diáfisis del peroné, la membrana interósea, la superficie profunda de la fascia crural, el tabique intermuscular anterior y el tabique entre el extensor largo de los dedos (ELC) y el tibial anterior, dividiéndose distalmente en cuatro lazos que se fijan a las superficies dorsales de las bases de las falanges medias y distales de los cuatro dedos menores.

Inervación. Nervio peroneo profundo (tibial anterior) (L5 - S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia al debilitamiento y la elongación (Lewit, 1999).

Función: Dorsiflexión (extensión) de los cuatro dedos menores; dorsiflexión y pronación (eversión y abducción) del pie; tracción del cuerpo hacia delante sobre el pie fijo, y desaceleración del descenso del pie después del contacto del talón.

Sinergistas. *Para la dorsiflexión de los dedos menores.* Extensor corto de los dedos.

Para la dorsiflexión del pie. Extensor largo del dedo gordo, peroneo anterior y tibial anterior.

Para la pronación. Peroneos largo y corto, y peroneo anterior.

Para la tracción del cuerpo hacia delante. Tibial anterior, peroneo anterior y extensor largo del dedo gordo.

Antagonistas. *Para la dorsiflexión de los dedos menores.* Flexores largo y corto de los dedos.

Para la dorsiflexión del pie. Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneos largo y corto, flexor corto del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo y tibial posterior.

Para la pronación. Tibial posterior, tríceps sural, flexor largo del dedo gordo, flexor largo de los dedos, tibial anterior y plantar.

Para la tracción del cuerpo hacia delante. Gastrocnemio, peroneos laterales largo y corto, tibial posterior y sóleo.

Indicaciones terapéuticas

- Dolor en la parte superior del pie, que se extiende hasta el primer dedo (extensor largo propio del dedo gordo, ELP) o los dedos menores (ELC).
- Debilidad del pie durante la marcha.
- Caída del pie.
- Calambres nocturnos.
- «Dolores de crecimiento».

Notas especiales

El extensor largo del dedo gordo (ELP) está situado entre el tibial anterior y el extensor largo de los dedos, estando cubierto en su mayor parte por ambos. Cursa sobre las superficies dorsales del pie para fijarse al dedo gordo, en el que pro-



Figura 14.50. Patrón de referencias de los puntos gatillo del extensor largo común de los dedos y el extensor largo propio del dedo gordo (adaptado con permiso de Travell y Simons, 1992).

duce dorsiflexión. A veces el músculo posee un lazo hacia el segundo dedo y en ocasiones se fusiona con el extensor largo común de los dedos (*Anatomía de Gray*, 1995). Entre el tibial anterior y el ELP se encuentran el nervio peroneo profundo (tibial anterior) y los vasos tibiales anteriores.

El extensor largo común de los dedos (ELC) se localiza en la porción más externa del compartimiento anterior. Cursa sobre la parte dorsal del pie para fijarse a los cuatro dedos menores, en los que produce dorsiflexión. Los tendones para los dedos segundo y quinto pueden estar duplicados, por lo que puede haber lazos accesorios fijados a los metatarsianos o al primer dedo (*Anatomía de Gray*, 1995).

Los puntos gatillo del ELP refieren a todo el dorso del pie y en especial al primer metatarsiano y el primer dedo, en tanto el ELC refiere a todo el dorso del pie (o el tobillo) y los dedos menores (Figura 14.50).

Peroneo anterior (tercer peroneo)

Inserciones. Desde el tercio distal de la superficie anterior de la diáfisis del peroné, la membrana interósea y el tabique intermuscular, para fijarse mediante un ancla tripartita a la base del quinto metatarsiano y la cara interna de su diáfisis, y a la base del cuarto metatarsiano.

Inervación. Nervio peroneo profundo (tibial anterior) (L5 - S1).

Tipo muscular. Fásico (tipo 2), con tendencia al debilitamiento y la elongación (Lewit, 1999).

Función. Dorsiflexión y pronación del pie.

Sinergistas. Para la dorsiflexión. Extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Para la pronación. Peroneos largo y corto y extensor largo de los dedos.

Antagonistas. Para la dorsiflexión. Gastrocnemio, sóleo, plantar, peroneos largo y corto, flexor corto del dedo gordo, flexor largo del dedo gordo y tibial posterior.

Para la pronación. Tibial posterior, tríceps sural, flexor largo del dedo gordo, flexor largo de los dedos y tibial anterior.

Indicaciones terapéuticas

- Tobillos débiles y/o dolorosos.
- Esguinces de tobillo frecuentes.
- Caída del pie.
- Atrapamiento del nervio peroneo.
- Dolor residual por fracturas de tobillo.

Notas especiales

Si bien a menudo se considera el peroneo anterior un componente adicional del extensor largo común de los dedos (Platzer, 1992), Travell y Simons (1992) observan que es «por lo general anatómicamente distinto» del ELC, pese a sus diferencias anatómicas y funcionales con los otros peroneos. Se trata de un dorsiflexor (los otros dos son flexores plantares), albergado en el compartimiento anterior de la pierna (los otros dos son externos) y está separado de los peroneos corto y largo por un tabique intermuscular. Asimismo, señalan que «usualmente es tan grande como el extensor largo de los dedos o mayor aún».

El peroneo anterior es altamente variable, indicando la *Anatomía de Gray* que está completamente ausente sólo en alrededor del 4,4% de los casos, en tanto Travell y Simons (1992) afirman su ausencia en el 7,1 - 8,2%. A veces están presentes otras variantes (peroneo del quinto dedo y cuarto peroneo) (pág. 549).

Al igual que los otros peroneos, el anterior puede evertir activamente el pie y estabilizarlo externamente en el tobillo. Ayuda a los dedos a abandonar el suelo en la fase oscilatoria y nivela los pies según necesidad. La *Anatomía de Gray* (1995) observa: «El tercer peroneo no está activo durante la fase estática, un hallazgo que contradice las sugerencias de que actúa principalmente sosteniendo el arco longitudinal lateral o transfiriendo el centro de presión del pie hacia la cara interna.»

Los puntos gatillo del peroneo anterior refieren a la cara anteroexterna del tobillo y se proyectan posteriormente al maléolo externo y el talón (Travell y Simons, 1992). Estos puntos gatillo no son activados y perpetuados por las mismas actividades que ejercen influencia sobre los otros peroneos, debidos a diferencias tanto de localización como de función.



TNM para el compartimiento anterior de la pierna

PRECAUCIÓN. Los siguientes pasos están contraindicados cuando se sospecha un síndrome del compartimiento anterior (Cuadro 14.10). Este proceso requiere atención mé-

dica inmediata, y la aplicación de masajes en la área afectada puede aumentar la presión dentro del compartimiento, con repercusiones potencialmente importantes.

- El paciente se encuentra en posición supina, con la extremidad inferior descansando recta sobre la camilla y un pequeño cojín colocado bajo la rodilla.

- El fisioterapeuta está de pie a nivel de la camilla, del lado a tratar, y mira hacia la cabeza del paciente.

- Los pulgares son utilizados para aplicar contactos deslizantes lubricados al tibial anterior, inmediatamente externos a la tibia, desde la cara anterior del tobillo hasta el extremo proximal de la tibia. Estos deslizamientos se repiten 7 u 8 veces, mientras se examina simultáneamente en búsqueda de tejidos densos o engrosados relacionados con isquemia.

- Los pulgares se mueven entonces hacia la sección siguiente del tibial anterior, repitiéndose los deslizamientos.

- Si se descubren bandas tensionales, se pueden examinar con mayor detalle buscando la presencia de puntos gatillo.

- Puede observarse la presencia de nódulos localizados, dolor a la palpación y dolor referido asociado. Puede aplicarse liberación de la presión a cada punto gatillo, así como TLM localizada, seguida de estiramiento de los tejidos.

- Una barra presora de punta plana (en este caso, nunca de punta biselada) puede reemplazar a los pulgares cuando el tibial anterior sea muy grande o muy grueso. Es éste un problema particular de la pierna atlética, ya que la aplicación de una presión suficiente como para ser efectiva puede ser altamente tensionante para los pulgares del fisioterapeuta.

- La barra presora debe ser sostenida por la membrana interdigital que se encuentra entre el pulgar y el índice (creando una «V» estabilizadora) para ayudar a controlar la punta e impedir que se deslice fuera de la superficie redondeada de la cara anterior de la pierna (Figura 14.51).

- Los pulgares son movidos ahora nuevamente en sentido externo, lo que los sitúa por encima de los extensores de los dedos. La mano cercana al borde de la camilla se utiliza para desplazar el tibial anterior en sentido interno, mientras el pulgar de la otra mano presiona los músculos extensores hacia atrás, contra la cara anterior de la diáfisis del peroné (Figura 14.52).

- Cuando la técnica se lleva a cabo correctamente, los pulgares sentirán un «surco» natural entre el tibial anterior y los extensores, y el contacto producirá una efectiva compresión de los músculos contra el peroné.

- Los tendones de los músculos del compartimiento anterior se presentan junto con los músculos intrínsecos del pie en la sección siguiente.



TLP para el tibial anterior

- El punto doloroso se halla en una depresión del astrágalo, inmediatamente interno respecto al tendón del tibial anterior, anterior y ligeramente caudal al maléolo interno.

- Con el paciente en posición prona, la rodilla ipsilateral se flexiona, el pie sostenido por el calcáneo se invierte y el tobillo se rota internamente para lograr su sintonía fina, hasta que se informe de que en el punto doloroso palpado la sensibilidad se reduce por lo menos un 70%.

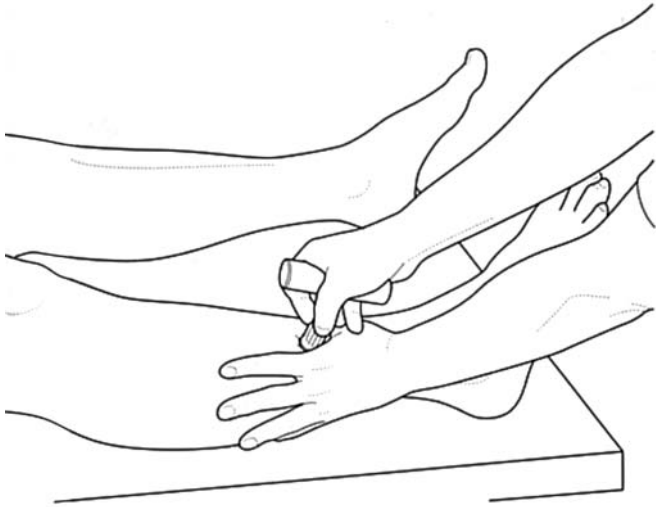


Figura 14.51. Una barra presora plana puede sustituir a los pulgares del fisioterapeuta cuando el tibial anterior es demasiado grueso para ser tratado con eficacia con las manos solamente. En la mayor parte de los casos, no obstante, los pulgares son suficientes.



Figura 14.52. Una técnica con ambos pulgares se utiliza para desplazar simultáneamente el tibial anterior mientras se comprimen los músculos extensores contra el tallo tibial.

- Puede lograrse una comodidad adicional por compresión del eje longitudinal a partir del calcáneo y hacia la rodilla.
- Se mantiene durante 90 segundos, antes de un lento retorno de la pierna a su posición neutra (Figura 14.53).



TLP para el extensor largo de los dedos del pie

- El punto doloroso del ELC se sitúa en el vientre muscular, en algún lugar desde unos pocos centímetros (4 a 5 cm) por debajo de la cabeza del peroné hasta inmediatamente proximal al tobillo.
- El paciente se encuentra en posición supina; el punto más sensible en el vientre del ELC se localiza por palpación

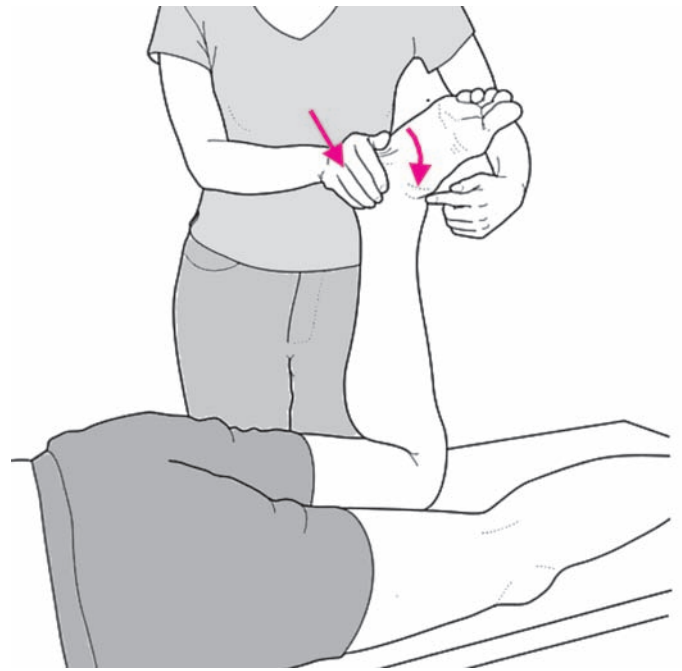


Figura 14.53. Posición de comodidad para el punto doloroso del tibial anterior.

y se le aplica presión digital suficiente para permitir al paciente asignarle una puntuación de «10».

- El fisioterapeuta sostiene el pie e inicia una dorsiflexión fuerte, aplicando simultáneamente compresión en el eje longitudinal desde la planta del pie hacia la rodilla, a fin de reducir la molestia palpada en un 70% o más.
- La sintonía fina puede consistir en ligeras variaciones en el grado de dorsiflexión o la introducción de posiciones rotatorias menores del pie.
- La posición final de comodidad se mantiene durante 90 segundos, después de lo cual se retorna el pie a la posición neutra.

MÚSCULOS DEL PIE

Los músculos intrínsecos del pie controlan los movimientos de los dedos y actúan también sobre otras articulaciones para brindar sostén a la bóveda plantar (los arcos) del pie. Puesto que ninguno de ellos cruza la articulación del tobillo, no están implicados en grandes movimientos del pie, sino que son extremadamente importantes para la integridad estructural de éste y cómo se conduce cuando soporta una carga. Por consiguiente, indirectamente ejercen gran influencia en la determinación de la manera en que los músculos extrínsecos funcionan en estos grandes movimientos, así como en su respuesta a ellos.

Existen 2 músculos intrínsecos dorsales y 11 plantares. Algunos de ellos constituyen grupos (7 interóseos y 4 lumbricales) y se consideran a este respecto un sólo músculo. Ninguno de ellos actúa sobre una sola articulación, y la mayoría de ellos lo hacen sobre varias.

Los músculos intrínsecos del pie se asemejan mucho a los de la mano y, como en la mano y el antebrazo, sólo los tendones (y no los vientres) de los músculos extrínsecos se extienden dentro del pie, siendo algunos directamente influidos o auxiliados por los músculos intrínsecos con los que se fijan.

- Los de la superficie dorsal son innervados por el nervio peroneo profundo (tibial anterior) (S1 - S2).
- Los de la superficie plantar son innervados por el nervio plantar: el flexor corto común de los dedos, el flexor corto propio del dedo gordo, el abductor del dedo gordo y la porción de los lumbricales que sirve al dedo gordo son innervados todos por el nervio plantar medial (L5 - S1), en tanto que todos los demás son innervados por el nervio plantar lateral (S2 - S3).

Los movimientos de los dedos se logran por medio de una compleja coordinación de los músculos extrínsecos e intrínsecos, cuya comprensión es especialmente aplicable a afecciones como los dedos en garra, dedos en martillo y *hallux rigidus* (Cuadro 14.11). A primera vista parecería que estos detalles no son significativos en el contexto del cuerpo en general, pero si se consideran las influencias de largo alcance

impuestas por la mecánica del pie sobre la marcha, el mantenimiento de los arcos funcionales y los componentes elásticos del movimiento, que se reflejan hacia arriba en el cuerpo y hacia la rodilla, la pelvis, los brazos y la cabeza, su importancia se hace evidente. Cuando tiene lugar una adaptación en respuesta a una alteración mecánica, produciéndose inestabilidad de las bases o rotaciones compensatorias de la articulación del tobillo, la extremidad inferior o la cadera automáticamente modifican la longitud y/o la calidad del paso. Estos cambios compensatorios constituyen rara vez fenómenos localizados, ya que habitualmente se reflejan en todo el cuerpo, dadas las formas en que cada región se organiza y las interconexiones con las demás.

Músculos dorsales del pie (Figura 14.58)

- El extensor corto del dedo gordo (EC1) y el extensor corto de los dedos (ECD) se originan juntos en una inserción común en el calcáneo (en la entrada al seno tarsiano) y el retináculo inferior de los extensores. Cruzan el dorso del pie

Cuadro 14.11. Movimientos de los dedos de los pies

La organización tendinosa de los dedos de los pies es similar a la de la mano, tal como lo son las articulaciones de los dedos. Como en ella, el tendón del extensor largo de los dedos (ELD) forma una aponeurosis dorsal en que se fusionan el extensor corto de los dedos, los lumbricales y (a veces) los interóseos. La principal diferencia funcional entre estas estructuras del pie y la mano es que la flexión excede a la extensión en las articulaciones metacarpofalángicas, en tanto la extensión excede a la flexión en las metatarsofalángicas (MTF). En el pie, esta diferencia es extremadamente importante en la fase final de la marcha, cuando la dorsiflexión (extensión) de las articulaciones MTF alcanza o excede los 90° (Kapandji, 1987). Un examen más cercano de la estructura tendinosa de los músculos de los dedos de los pies, así como de la mecánica de su movimiento, puede ayudar a entender el desarrollo de las deformidades funcionales, como los dedos en martillo y en garra.

Lo que sigue se refiere a los dedos menores, en los cuales se observa una mayor frecuencia de deformidades en flexión que en el dedo gordo, que sólo posee dos falanges, en vez de tres.

- Los lumbricales (L) se fijan a la base de la falange proximal y asimismo se fusionan en el tendón del ELD, en la superficie dorsal de los dedos. Los interóseos (IO) pueden presentar una fijación similar en la aponeurosis dorsal del ELD, si bien existen variantes anatómicas. Cuando el ELD está relajado, la contracción de lumbricales e interóseos (si es que se insertan en el complejo tendinoso) produce flexión plantar de las articulaciones MTF (Figura 14.54).

- En la superficie plantar, el flexor corto de los dedos (FCD) se divide cerca de su fijación distal en la falange media, formando un túnel a través del cual cursa el flexor largo de los dedos (FLD) para fijarse a la falange distal. Cuando el FCD y el FLD se contraen simultáneamente, provocan la flexión plantar de las articulaciones interfalángicas interproximales y distales, respectivamente (Figura 14.55). La asistencia proveniente de los interóseos y lumbricales dará por resultado la flexión plantar de todas las articulaciones de los dedos, causando flexión de éstos en sentido plantar.

- En la cara dorsal, el extensor corto de los dedos (ECD) se fusiona en los tendones del ELD y sirve para extender las tres falanges de los dedos menores salvo el quinto, que usualmente es extendido solamente por el ELD. (Continúa)

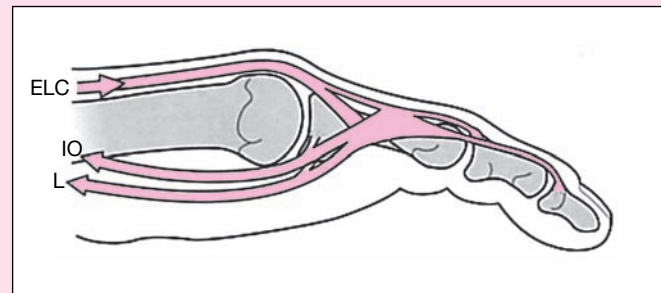


Figura 14.54. Los lumbricales e interóseos producen flexión plantar de las articulaciones metatarsofalángicas (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

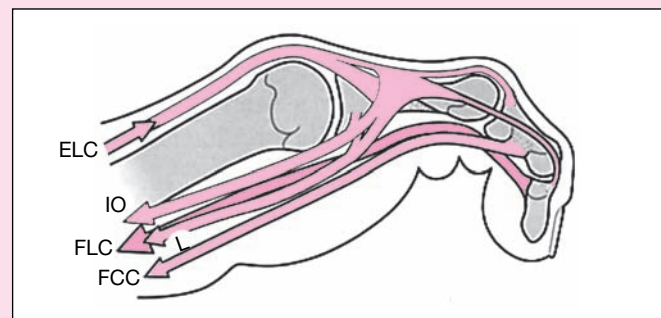


Figura 14.55. El movimiento de los dedos hacia la flexión plantar es provocado por los flexores largos y cortos de los dedos (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

Cuadro 14.11. Movimientos de los dedos de los pies (continuación)

- El complejo tendinoso del ELD forma una elaborada aponeurosis dorsal en que se fusionan el ECD, los lumbricales y (a veces) los interóseos. Como ya se mencionó, cuando el ELD está relajado y se contraen los flexores, los lumbricales e interóseos pueden ayudar a la flexión plantar de las articulaciones MTF. En cambio, cuando se contrae el ELD y los flexores se relajan, los lumbricales y (a veces) los interóseos ayudarán a la extensión (dorsiflexión) de las articulaciones MTF (Figura 14.56).

Estos músculos trabajan conjuntamente para presionar los dedos hacia el suelo cuando recae el peso en la almohadilla plantar (tarso anterior) con el fin de estabilizar el antepié y proporcionar rigidez a los dedos, mientras permiten también que el antepié se balancee para funcionar. Al igual que tantos músculos del pie, estos ajustan el pie instantáneamente al terreno cambiante, «sujetando» el suelo según sea necesario para proporcionar equilibrio al pie en marcha. Cuando hay sustitución y desequilibrio muscular, la contractura de los dedos resultante puede producir deformidades en la posición de los dedos. Un resultado común es el desarrollo de dedos en martillo (Figura 14.57), una deformidad en flexión fija de la articulación interfalángica en la que cápsulas y tendones del dedo se acortan, desarrollándose callos en áreas que soportan presión excesiva o rozan con el calzado. El dedo en garra o en masa puede desarrollarse de modo similar, dependiendo la evolución simplemente de qué articulaciones sean mantenidas en flexión o extensión.

En cualquiera de estas deformidades posicionales de los pies, la evaluación de las articulaciones de los dedos, la hipertonía de la musculatura, los puntos gatillo en estos músculos y en aquellos cuyas zonas diana incluyan estos músculos, el patrón de marcha, el alineamiento postural estático y el calzado que el paciente usa proporcionarán indicios acerca de la posible causa y ayudarán a formular un plan terapéutico. El tratamiento podría abarcar las técnicas manuales descritas en este texto, ortesis para ayudar a corregir los problemas estructurales y, cuando la afección sea incapacitante o grave, la corrección quirúrgica.

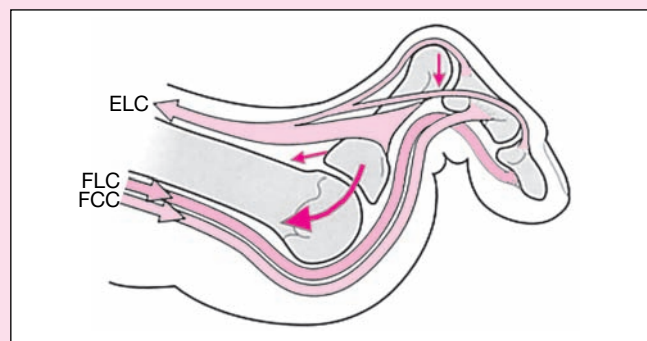


Figura 14.56. Los desequilibrios musculares disfuncionales pueden producir la posición de «dedo en garra» (reproducido con permiso de Kapandji, 1987).

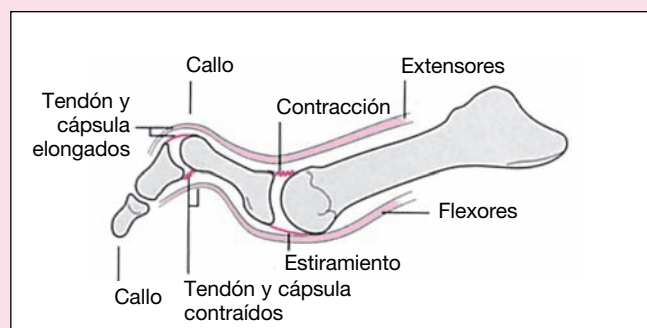


Figura 14.57. Dedo en martillo (adaptado de Cailliet, 1997).

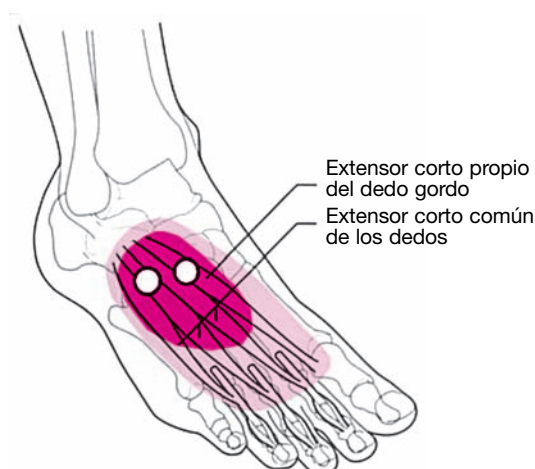


Figura 14.58. Músculos intrínsecos de la cara dorsal del pie (adaptado de Travell y Simons, 1992).

profundamente respecto a los tendones del extensor largo de los dedos y el peroneo anterior.

- El EC1 se fija a la superficie dorsal de la falange proximal del primer dedo, a veces uniéndose con el tendón del

EL1, extendiendo el primer dedo en la articulación MTF (Travell y Simons, 1992).

- El ECD se fija a los dedos segundo a cuarto por fusión con el ELD para formar un aparato extensor que se ancla en las falanges media y distal y posiblemente también en la proximal, permitiendo la extensión de las tres falanges de estos dedos (Travell y Simons, 1992). Las variantes de este músculo incluyen fijaciones en el quinto dedo o ausencia de porciones del músculo o de todo él (Platzer, 1992).

Los puntos gatillo de este músculo refieren al área inmediatamente circundante a sus vientres (incluyéndolos) y pueden asociarse con puntos gatillo en los extensores largos de los dedos correspondientes. Los puntos gatillo deben buscarse en estos músculos cuando hay desviaciones estructurales que podrían ser influidas por la extensión crónica de los dedos, como los dedos en martillo o en garra.



TNM para los músculos intrínsecos dorsales del pie

El paciente se encuentra en posición supina, con la rodilla sostenida por un cojín, en tanto el fisioterapeuta está de pie o sentado a nivel del pie del lado a tratar.

Se palpan el extensor corto de los dedos y el extensor corto del dedo gordo por delante y dentro del maléolo externo,



Figura 14.59. Palpación del extensor corto del dedo gordo y el extensor corto de los dedos en la base del seno del tarso. La resistencia del fisioterapeuta contra la dorsiflexión de los dedos menores ayudará a localizar los músculos.

inmediatamente por delante de la indentación palpable del seno del tarso. Su localización es más evidente si se aplica con una mano una extensión resistida del dedo gordo (para el EC1) o de los dedos menores (para el ECD), mientras la otra mano palpa la región (Figura 14.59).

Una vez localizados los vientres musculares, pueden utilizarse para su tratamiento breves presiones deslizantes, transversas o compresión estática. Por otra parte, puede emplearse la barra presora biselada para evaluar cada tendón mediante contactos breves y raspantes, o puede usarse el pulgar en una evaluación mediante deslizamientos.

Los interóseos dorsales se describen junto con los músculos plantares, ya que son innervados por el nervio plantar. Sin embargo, es mejor acceder a ellos por aquí, junto con los músculos del dorso. La punta biselada de la barra presora puede ser colocada en cuña entre los huesos metatarsianos, desde la superficie dorsal, para examinar y tratar estos pequeños músculos, situados profundamente entre las superficies óseas (Figura 14.60). Si bien puede utilizarse la punta de un dedo de una mano, los autores hallan que la punta biselada de la barra presora se adecua mejor y puede ser angulada más efectivamente que la punta del dedo.

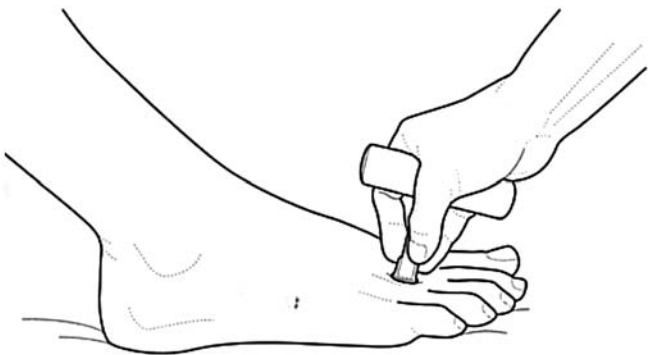


Figura 14.60. La punta biselada de la barra presora puede ser colocada en cuña entre los metatarsianos para examinar los interóseos dorsales.

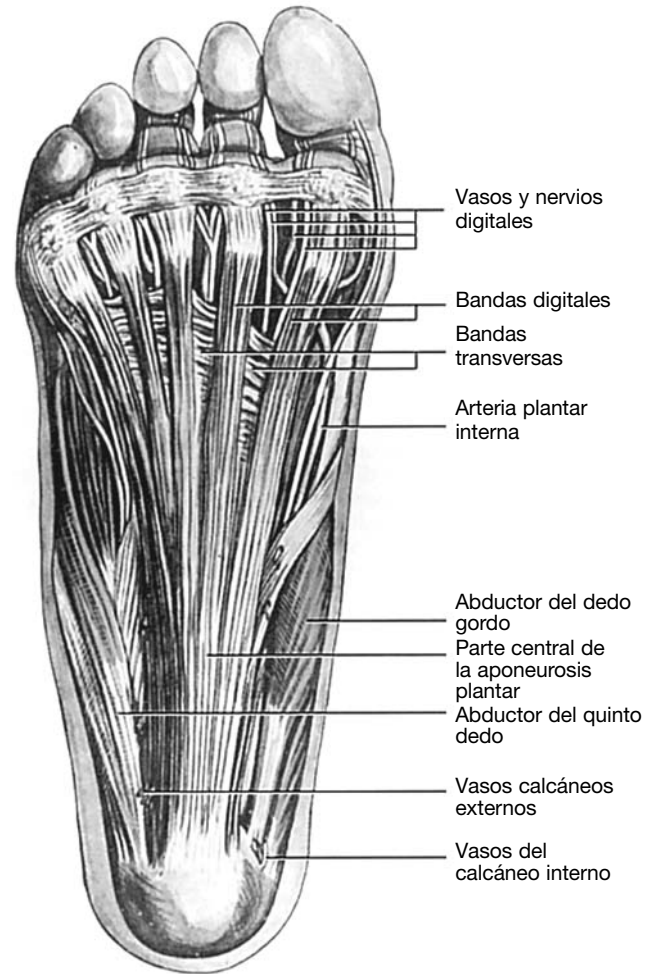


Figura 14.61. Aponeurosis plantar del pie derecho (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

Músculos plantares

La aponeurosis plantar (fascia profunda) se orienta sobre todo longitudinalmente, pero posee también algunos componentes transversos (Figura 14.61). Es considerablemente más densa, más fuerte y más gruesa centralmente, donde cubre los flexores digitales largos y cortos. Corriendo desde el calcáneo hasta la cabeza de los metatarsianos, se divide en cinco bandas, cada una fijándose a un único dedo. Se ensancha y adelgaza distalmente y está unida por fibras transversales.

Debe recordarse que las técnicas manuales de masaje se aplicarán a las superficies plantares del pie a través de esta fascia plantar. La integridad de dicha fascia es importante para el sistema de arcos del pie; las aplicaciones hiperentusiastas para «aflojarla» podrían ser nocivas. Como se señaló en la página 524, la aponeurosis plantar está cargada tensionalmente y de este modo ayuda a contener la bóveda plantar. Cuando la tensión estructural abusa de ella (por ejemplo, por posición de pie prolongada o pérdida de la integridad del arco debido a sobrecarga o esfuerzo repetido), el tejido puede inflamarse, lo que comúnmente se denomina fascitis plantar (Cailliet, 1997).

Los músculos plantares, que descansan profundamente respecto a la fascia plantar, pueden agruparse de dos maneras. En primer lugar, se pueden describir de acuerdo con su localización longitudinal en el pie. Esto tiene su mérito, ya que en su mayoría los que operan sobre el primer dedo se encuentran en la columna interna del pie, aquellos que lo hacen sobre el quinto dedo se hallan en una columna externa y los que están entre ambos grupos ejercen su función sobre los dedos medios (con excepción del aductor del dedo gordo, que cruza transversalmente el pie). En la aplicación clínica, esto permite evaluar de una vez todos los músculos asociados utilizando un dedo o un grupo de dedos en particular. Alternativamente, bajo la fascia plantar removida se los puede considerar distribuidos en cuatro capas. Esto es especialmente útil en los estudios anatómicos, ya que la disección en cadáveres a menudo se realiza de esta manera. También es beneficioso en la aplicación de las técnicas manuales, dado que las capas superficiales deben abordarse antes de palpar los tejidos subyacentes. En la descripción de los detalles anatómicos que sigue se usa la segunda posibilidad, si bien es posible cambiarla por la primera variante en la aplicación clínica una vez que el lector se ha familiarizado con la anatomía.

Travell y Simons (1992) observan que los puntos gatillo de los músculos plantares intrínsecos son activados o agravados por el uso de calzado estrecho, mal diseñado o inadecuado, lesiones de tobillo y pie, inadecuaciones estructurales del pie, disfunción articular o pérdida de la integridad estructural de las articulaciones podales, caminar sobre superficies arenosas o en pendiente, las situaciones que hacen que los pies se enfrien y las afecciones sistémicas (en especial las que afectan los pies, como la gota).

Primera capa

La capa superficial de los músculos plantares incluye el abductor del dedo gordo en la cara interna del pie, el abductor del quinto dedo en la cara externa y el flexor corto común de los dedos entre ellos (Figura 14.62).

El abductor del dedo gordo (AbG) se fija proximalmente al retináculo flexor, la apófisis interna de la tuberosidad calcánea, la aponeurosis plantar y el tabique intermuscular, que lo separa del flexor corto común de los dedos. Su tendón distal se fija a la cara interna de la base (o cara medial o plantar) de la falange proximal del dedo mayor. Algunas veces las fibras se fijan al hueso sesamoideo interno del dedo gordo (*Anatomía de Gray*, 1995). Abduce y/o débilmente flexiona la falange proximal del primer dedo (Platzer, 1992) y es un «tensor particularmente eficaz del arco» (Kapandji, 1987). El AbG cruza la entrada de los vasos y nervios plantares que irrigan e inervan la planta del pie, y puede atrapar estos nervios contra los huesos tarsianos internos (Travell y Simons, 1992). Los puntos gatillo del AbG refieren a la cara interna del talón y el pie; las bandas tensionales asociadas con los puntos gatillo de este músculo pueden ser responsables del síndrome del túnel tarsiano (Travell y Simons, 1992).

El flexor corto de los dedos (FCC) se fija a la apófisis interna de la tuberosidad calcánea, desde la parte central de la aponeurosis plantar y desde los tabiques intermusculares. Cursa distalmente a través del centro del pie, longitudinalmente, dividiéndose distalmente en cuatro tendones, que se

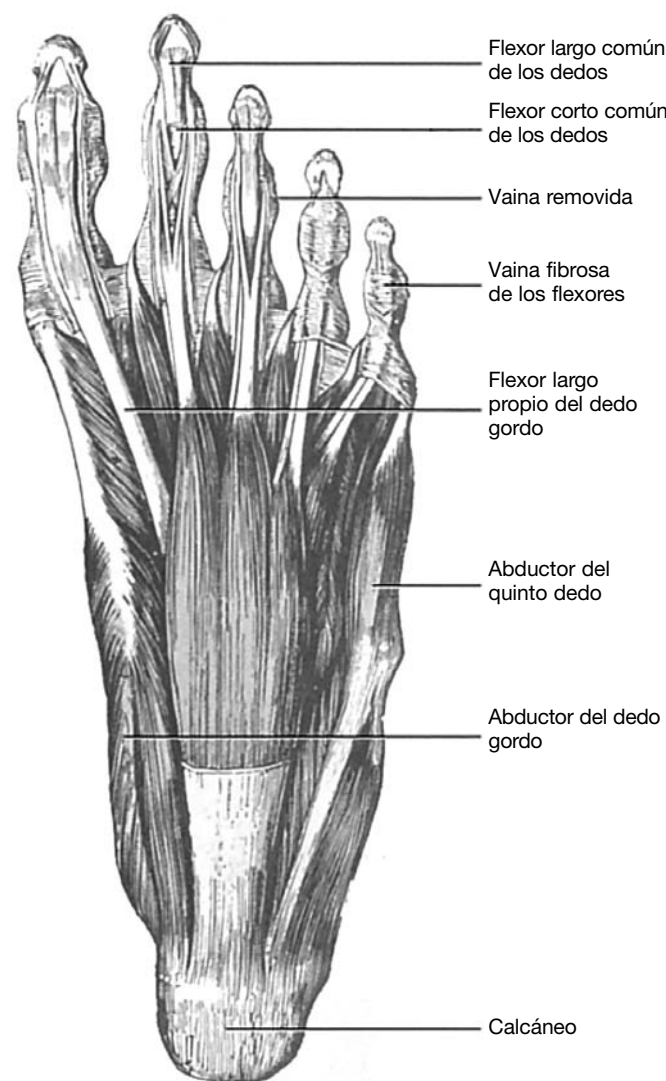


Figura 14.62. Músculos plantares superficiales del pie derecho (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

insertan en los cuatro dedos menores, acompañados a través de sus vainas tendinosas por los tendones del flexor largo de los dedos. En la base de cada falange proximal, el tendón del FLD se divide, formando un túnel a través del cual pasa el tendón del FLD, para fijarse a la falange distal, en tanto el FCD se fija a ambos lados del tallo de la falange media. Puesto que es «traspasado» por el FLD, el corto es denominado a veces perforado (Platzer, 1992). La *Anatomía de Gray* (1995) señala: «La manera en que los tendones del flexor corto de los dedos se divide y fija a las falanges es idéntica a la de los tendones del flexor común superficial de los dedos en la mano.» Indica asimismo que las variantes del FLD incluyen un segundo flexor, lazos supernumerarios, la ausencia de un tendón o la sustitución de un pequeño lazo muscular del FLD o del cuadrado plantar (o accesorio del flexor largo común de los dedos). El FCD flexiona las falanges medias sobre las proximales. Los puntos gatillo del FCD refieren a la superficie plantar

del pie, principalmente a la región de las cabezas de los cuatro metatarsianos menores. Pueden asociarse a puntos gatillo hallados en el FLD (Travell y Simons, 1992).

El abductor del quinto dedo (AQ) se fija a ambas apófisis de la tuberosidad calcánea y al hueso entre ellas, a la aponeurosis plantar y al tabique intermuscular. Se fija en el lado externo de la base de la falange proximal del quinto dedo. Expresa la *Anatomía de Gray* (1995):

Algunas de las fibras que se originan en la apófisis externa del calcáneo alcanzan usualmente la punta de la tuberosidad del quinto metatarsiano y pueden formar un músculo separado, el abductor del quinto metatarsiano. Un lazo accesorio desde la base del quinto metatarsiano no es infrecuente.

El AQ abduce el quinto dedo y también lo flexiona. Karpandji (1987) menciona que también «ayuda al mantenimiento del arco externo». Los puntos gatillo del AQ tienen

por destino principal la superficie plantar de la cabeza del quinto metatarsiano y los tejidos adyacentes.

Segunda capa

La segunda capa de músculos intrínsecos plantares consiste en el cuadrado plantar (o cuadrado carnoso de Silvio) y los 4 músculos lumbricales (Figura 14.63). Los tendones del flexor largo común de los dedos acompañan a esta capa y están íntimamente asociados a ella.

El cuadrado plantar (CP) también se conoce como flexor accesorio de los dedos (accesorio del flexor largo común de los dedos del pie), o porción plantar del FLD. Se fija al calcáneo por dos porciones, separadas proximalmente por el ligamento plantar largo. La porción interna se fija a la superficie interna cóncava del calcáneo, por debajo del surco para el

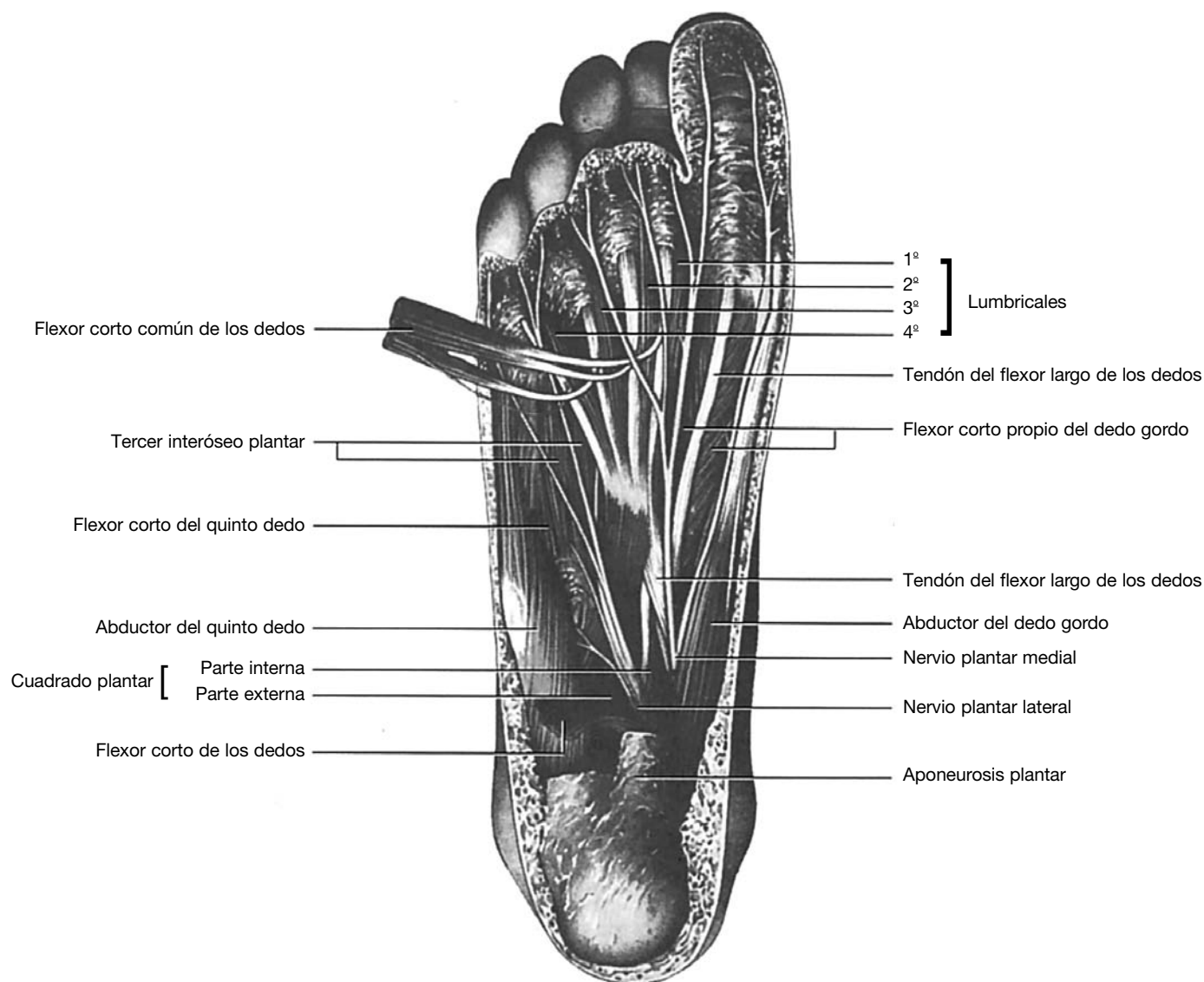


Figura 14.63. Primera y segunda capa de músculos plantares del pie derecho (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

tendón del FLDG, en tanto la externa se fija distal a la apófisis externa de la tuberosidad y al ligamento plantar largo. La porción interna, más grande, es más carnosa, en tanto la porción externa plana es tendinosa. Ambas se unen al borde externo del tendón del FLD, bien sea a un tendón común o en tendones divididos, de número variable. En ocasiones el músculo está totalmente ausente (*Anatomía de Gray*, 1995). El CP ayuda a la flexión de los cuatro dedos menores, compensando la oblicuidad del tendón del FLD al centrar la línea de tracción del tendón. Sirve también como estabilizador de los lumbricales, que se fijan distalmente a la misma unidad tendinosa. La zona objetivo de los puntos gatillo del CP es enfáticamente la superficie plantar del talón.

Los músculos lumbricales son cuatro músculos pequeños que se originan en los tendones del FLD, tan lejos como sus ángulos de separación. Cada lumbrical se fija a los lados de dos tendones adyacentes, salvo el primero, que surge sólo del borde interno del tendón del segundo dedo. Se fijan distalmente en los lados internos de las expansiones digitales dorsales, en su falange proximal respectiva; uno o más pueden faltar. Sirven como accesorios de los tendones del FLD, ayudando a la flexión de las articulaciones metatarsofalángicas de los dedos menores, así como a la extensión de las articulaciones interfalángicas. Travell y Simons (1992) observan que los patrones de sus puntos gatillo son probablemente similares a los de los interóseos, si bien no se han confirmado estos patrones.

Tercera capa

La tercera capa de músculos plantares intrínsecos consiste en el flexor corto del dedo gordo, el aductor del dedo gordo y el flexor corto del quinto dedo (Figura 14.64).

El flexor corto propio del dedo gordo (FCDG) se fija a la porción interna de la superficie plantar del cuboide, al cu-neiforme externo y al tendón del tibial posterior. El vientre del músculo se divide y se fija a los lados interno y externo de la base de la falange proximal del dedo mayor, habiendo un hueso sesamoideo en cada tendón cerca de su inserción. El tendón interno se une con el abductor del dedo gordo, y el externo, con el aductor del dedo gordo. Un lazo adicional puede extenderse a la falange proximal del segundo dedo (Travell y Simons, 1992). El FCDG flexiona la articulación metatarsofalángica del dedo gordo y las porciones interna y externa abducen y aducen la falange proximal del dedo gordo, respectivamente (Travell y Simons, 1992). Los puntos gatillo del FCDG refieren a las superficies tanto plantar como dorsal de la cabeza del primer metatarsiano y a veces incluyen todo el primer dedo y el segundo (Travell y Simons, 1992).

El aductor del dedo gordo (AdG) presenta en su origen dos porciones. La porción oblicua se fija a las bases de los huesos metatarsianos segundo a cuarto y surge de la vaina fibrosa del tendón del peroneo largo, cursando hasta la base de la falange proximal del dedo gordo, donde se une con el tendón del FCDG y su hueso sesamoideo externo. La porción transversa se fija a los ligamentos metatarsofalángicos plantares de los dedos tercero a quinto y se fusiona con los tendones de la porción oblicua, que se fijan a la base de la falange proximal del primer dedo. La *Anatomía de Gray* (1995) señala: «Parte del músculo puede fijarse al primer metatarsiano,

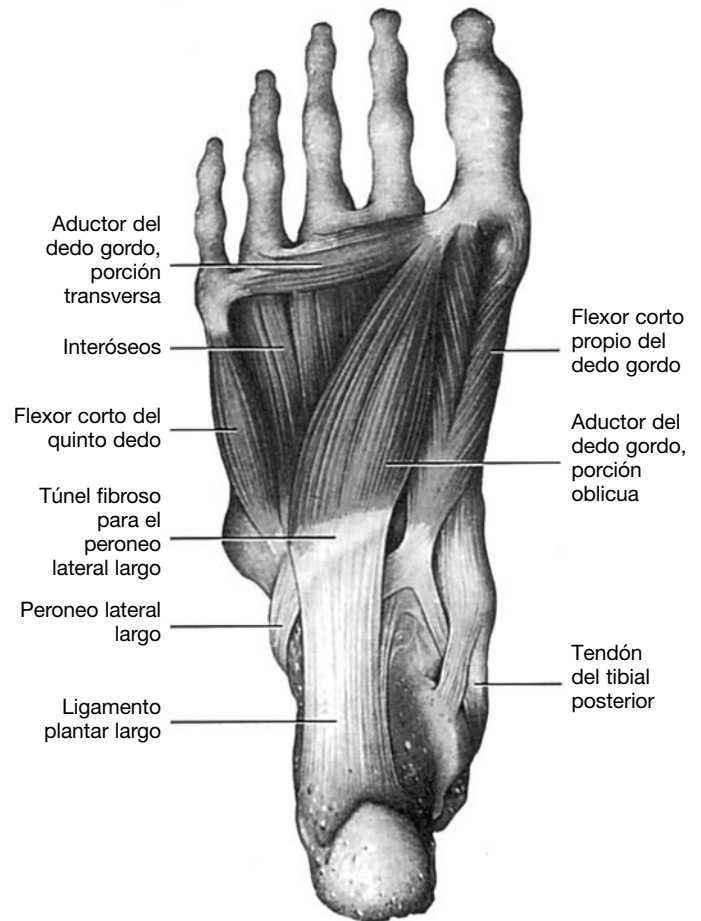


Figura 14.64. Tercera capa de músculos plantares del pie derecho (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

constituyendo un oponente del dedo gordo. Un lazo puede extenderse también hasta la falange proximal del segundo dedo.» El AdG aduce el dedo gordo (hacia la línea media del pie) y ayuda a flexionar la falange proximal del dedo gordo, a mantener la estabilidad transversa del antepié (Travell y Simons, 1992) y a estabilizar el dedo gordo (Kapandji, 1987).

El flexor corto del quinto dedo (FCQ) se fija a la base del quinto metatarsiano y al tallo del peroneo largo, cursando hacia la base de la falange proximal del quinto dedo, combinándose usualmente con el abductor del quinto dedo. «Ocasionalmente algunas de sus fibras profundas se extienden a la porción lateral de la mitad distal del quinto hueso metatarsiano, constituyendo lo que puede describirse como otro músculo, el oponente del quinto dedo» (*Anatomía de Gray*, 1995).

El FCQ flexiona la falange proximal del quinto dedo en la articulación metatarsofalángica. Su patrón de referencias de los puntos gatillo no se ha establecido, pero Travell y Simons (1992) sugieren que sería similar al del AQ.

Cuarta capa

La cuarta capa de músculos plantares consiste en los interóseos plantares y dorsales (Figura 14.64). La *Anatomía de Gray* (1995) señala:

Recuerdan a sus contrapartes en la mano, pero se organizan en relación con un eje que pasa a través del segundo dedo y no del tercero como en la mano, siendo el segundo el menos móvil de los huesos metatarsianos.

Los cuatro interóseos dorsales (IOD) están situados entre los huesos metatarsianos. Cada uno se origina en dos porciones bipennadas de los lados de los huesos metatarsianos adyacentes; cursan distalmente para fijarse a las bases de las falanges proximales; existe discusión acerca de su posible inserción en las expansiones digitales dorsales (Platzer, 1992; Travell y Simons, 1992). El primero se inserta en la cara interna del segundo dedo, en tanto los otros tres pasan a las caras externas de los primeros tres dedos menores. Los IOD abducen los dedos segundo a cuarto inclusive, alejándolos de la línea media del pie (segundo dedo) y ayudan a la flexión plantar de la falange proximal o la mantienen en dorsiflexión cuando son disfuncionales (Cuadro 14.11, Movimientos de los dedos). Los interóseos actúan estabilizando el pie en terrenos desiguales (variables) y estabilizan los dedos durante la marcha. Véanse los interóseos plantares respecto a los detalles acerca de los puntos gatillo.

Los tres interóseos plantares (IOP) reposan sobre las superficies plantares de los huesos metatarsianos de los últimos tres dedos, cada uno conectado sólo con un metatarsiano. Cada uno se fija individualmente a la base y la cara interna de su metatarsiano correspondiente y cursa distalmente hacia la cara interna de la base de la falange proximal

del mismo dedo y hacia su expansión digital dorsal. Los IOP aducen los últimos tres dedos menores hacia la línea media del pie (segundo dedo) y ayudan a la flexión plantar de la falange proximal o la mantienen en dorsiflexión cuando son disfuncionales. Los puntos gatillo en los interóseos dorsales y plantares refieren a la región de los dedos a los que sirven: las superficies dorsal y plantar del dedo asociado y la superficie plantar de su metatarsiano. Travell y Simons (1992) añaden que «...los PG del primer músculo interóseo dorsal pueden producir hormigueo en el dedo gordo; la alteración de la sensación puede abarcar el dorso del pie y la parte inferior de la cara anterior de la pierna».

Acciones de los músculos intrínsecos del pie

En la disección recién descrita hemos observado los diversos movimientos individuales que cada músculo intrínseco produce de forma aislada. Sin embargo, cuando el pie está caminando estos músculos no trabajan comunicados; operan de manera compleja y coordinada, efectuando ajustes instantáneos destinados al pie, la pierna y el resto del cuerpo, de acuerdo con una constante andanada de ingreso de informaciones, recibidas de diversas fuentes propioceptivas.

La *Anatomía de Gray* (1995) describe elocuentemente cuán complejo es predecir las diversas respuestas musculares a este ingreso de información vital.

El volumen principal de los músculos intrínsecos del pie está constituido por el abductor del dedo gordo, el aductor del dedo gordo, el flexor corto de los dedos, el flexor corto propio del dedo gordo y el abductor del quinto dedo. Estudiar estos músculos es particularmente difícil con los métodos de investigación habituales... La geometría de un músculo y sus inserciones puede sugerir sus acciones potenciales (y ésta es la base para los nombres aplicados a algunos de ellos), pero tales deducciones deben tener en cuenta no sólo la influencia de otros músculos sino también la de los efectos modificatorios del contacto con el suelo.

Cuando un sujeto se encuentra de pie y quieto, con los pies aplanados contra el suelo, los pies actúan como plataformas para la distribución del peso, manteniéndose el centro de gravedad del cuerpo sobre ellos mediante un adecuado ajuste de la tensión y la longitud en los músculos de las extremidades inferiores y el tronco. En tales condiciones, el esqueleto del pie –con solamente los interóseos y los ligamentos plantares profundos– es capaz de soportar varias veces el peso corporal sin fallar (Walker, 1991). Los músculos intrínsecos no muestran actividad eléctrica, más allá de salvas esporádicas a intervalos de 5 a 10 segundos en asociación con el ajuste corporal.

Cuando el talón abandona el suelo para comenzar a dar un paso, sea durante la marcha o la carrera, todo el peso y el impulso muscular se transfieren a la región del antepié, a las cabezas de los metatarsianos y a los pulpejos de los dedos. Esto modifica el papel del pie de plataforma a palanca, e intensifica las fuerzas que actúan sobre la parte anterior del pie, en especial en la carrera y el salto. Ha habido tanta discusión acerca de la naturaleza y la conducta de los «arcos» del pie y los ligamentos que actúan como tirantes o ménsulas a través de ellos que a menudo se pasa por alto el papel esencial del pie como palanca. A primera vista, parece poco adecuado para actuar como tal, compuesto como está por una serie de eslabones, aun cuando hay buenos precedentes mecánicos de su forma curvada o arqueada. Cuando el talón se eleva, la concavidad de la planta se

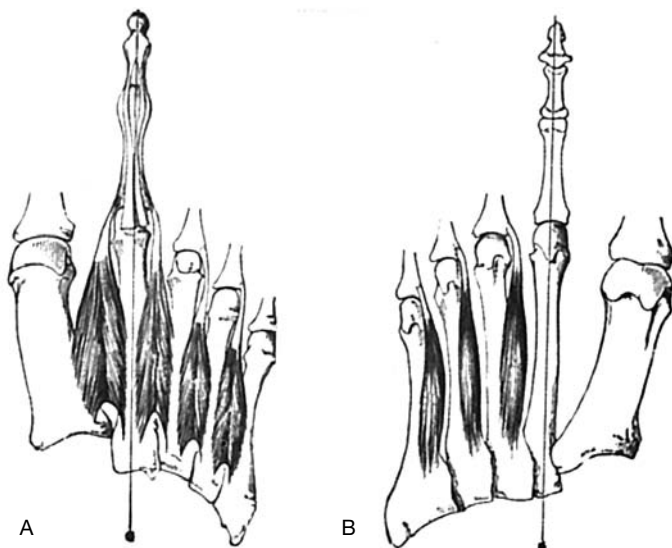


Figura 14.65. Cuarta capa de músculos plantares del pie derecho. A. Interóseos dorsales vistos desde la cara dorsal. B. Interóseos plantares vistos desde la cara plantar (reproducido con permiso de *Anatomía de Gray*, 1995).

acentúa, momento en el cual las evidencias electromiográficas indican que los músculos intrínsecos se hacen fuertemente activos. Esto relajaría la aponeurosis plantar, pero la dorsiflexión de los dedos la tensa. El pie también es supinado; las articulaciones intertarsianas se cierran cuando el pie alcanza por completo su función de palanca. Los dedos se mantienen extendidos en las articulaciones metatarsofalángeas e interfalángeas. En esta posición, el pie pierde toda su flexibilidad y se hace efectivo como palanca.

Los músculos intrínsecos son los principales contribuyentes al sostén muscular del arco. Su línea de tracción se halla esencialmente en el arco longitudinal del pie y perpendicular a las articulaciones tarsianas transversas; así, pueden ejercer considerable fuerza flexora sobre la parte anterior del pie y se constituyen en los principales estabilizadores de la articulación transversa del tarso. (Esto incluye los abductores del dedo gordo y del quinto dedo, dado que ambos actúan como flexores y probablemente su efecto abductor sea pequeño.) El pie pronado, o plano, requiere una mayor actividad de los músculos intrínsecos para estabilizar las articulaciones mediotarsiana y subastragalina que el pie normal (Suzuki, 1972). Esto puede demostrarse en la marcha. En un sujeto con un pie normal, la actividad de los músculos intrínsecos comienza aproximadamente cuando se ha cumplido un 30% del ciclo de la marcha y aumenta en el momento del despegue de los dedos. En un individuo con pies planos, estos músculos comienzan a funcionar mucho antes, aproximadamente al cumplirse un 15% del ciclo, cesando su acción cuando el arco cae nuevamente, durante el despegue de los dedos (Mann e Inman, 1964).



TNM para los músculos intrínsecos plantares del pie

En la descripción de la aplicación clínica de la TNM que sigue se aborda en primer lugar la columna interna del pie, seguida por la columna externa y finalmente por la sección media (el orden es arbitrario). Las variaciones en la presión y la angulación del dedo palpatorio ejercerán influencia sobre el tejido tratado. Si bien algunos músculos son fácilmente distinguibles unos de otros, otros son menos identificables por palpación; el conocimiento de la anatomía y de los patrones de referencia de los puntos gatillo brindará ayuda en la determinación de qué tejido presenta dolor a la palpación.

PRECAUCIÓN. Si hay evidencias de hongos en el pie o verrugas plantares, las manos del fisioterapeuta deben estar protegidas por guantes, ya que dichas afecciones pueden ser contagiosas. Si hay signos de infección (por ejemplo, una uña encarnada), se justifica la atención médica inmediata, previa a la aplicación de técnicas manuales.

La superficie plantar del pie es más fácil de examinar con el paciente en posición prona, pero también podría estar en posición supina o en decúbito lateral. En las ilustraciones que aquí se presentan, el paciente se encuentra en posición supina, de manera que el pie está en la misma posición que en las ilustraciones anatómicas mostradas en este capítulo. No obstante, puede usarse cualquier posición, siempre que el paciente y el fisioterapeuta estén cómodos.

El fisioterapeuta está de pie o sentado cómodamente al extremo de la camilla. Puede estar sentado sobre ella en tanto le sea fácil abordar el pie sin esfuerzo postural.

En el siguiente examen palpatorio, la evaluación de los tejidos puede transformarse con facilidad en la aplicación de un tratamiento cuando se localiza un tejido doloroso a la palpación o se observa la reproducción de un patrón de referencia. Para el tratamiento de los puntos gatillo o las bandas tensionales isquémicas dentro de estos pequeños músculos del pie pueden emplearse presión sostenida, masaje circular o breves presiones deslizantes, según necesidad.

- El examen del pie comienza con una ligera palpación en la que los pulgares presionan sobre la fascia plantar superficial. Este tejido cubre la superficie plantar del pie por completo, pero es más denso en la línea media del pie. La fascia se debe sentir elástica y con capacidad de «rebote», y no debe ser dolorosa a la palpación incluso bajo presión moderada. Pueden utilizarse los pulgares del fisioterapeuta, comenzando inmediatamente por delante de la superficie plantar del calcáneo, para examinar pequeñas secciones de esta fascia por presión con los pulgares sobre los tejidos, primero leve y luego moderada (si es lo apropiado) a lo largo del curso de la fascia (Figura 14.61). Si el tejido no es doloroso a la palpación, pueden aplicarse presiones deslizantes lubricadas por pequeños segmentos a toda la superficie del pie, desde las cabezas distales de los metatarsianos hasta el calcáneo. La presión puede ser aumentada para comenzar a penetrar en los músculos que se encuentran profundos respecto a la fascia plantar, para aumentar el flujo sanguíneo y preparar los tejidos para una palpación más profunda.

- Para evaluar los músculos de la columna interna, los pulgares del fisioterapeuta se sitúan inmediatamente por delante del calcáneo, sobre la cara interna del pie (Figura 14.66). La presión en este lugar atraparé la mitad externa del abductor del dedo gordo contra los huesos subyacentes, cerca de su fijación proximal. Los pulgares se mueven distalmente a intervalos iguales al ancho de un pulgar, aplicando presión nuevamente en el vientre del AbG. El examen continúa de manera similar hasta que se alcanza la articulación MTF, evaluándose sólo el tendón en la mitad distal de esta franja. A veces, este músculo puede ser alzado por el pulgar y los otros dedos, en una compresión en pinzas, para su evaluación o tratamiento.

- Los pulgares se trasladan en sentido interno a intervalos iguales al ancho de un pulgar y se aplica presión inmediatamente distal al calcáneo, sobre la mitad interna del abductor del dedo gordo. De modo similar se examina la segunda sección de la columna interna. Al progresar los pulgares en sentido distal, encontrarán el flexor corto común de los dedos (Figura 14.67).

- Aproximadamente a mitad de camino entre la punta del dedo y la punta del talón, en la columna interna, se encuentra el sitio de inserción de los tendones del tibial anterior (sobre la cara interna) y el peroneo largo (sobre la externa), en la cara plantar del primer metatarsiano y el cuneiforme interno. Estos sitios pueden ser dolorosos a la palpación.

- La palpación/tratamiento se repiten de manera similar en la columna externa del pie a fin de evaluar el abductor del quinto dedo, el flexor del quinto dedo y el flexor coto del quinto dedo (Figura 14.68). Por lo general, la compresión en



Figura 14.66. Palpación del abductor del dedo gordo. La resistencia del fisioterapeuta a los intentos del paciente por abducir el dedo mayor ayudará a asegurar una posición correcta.



Figura 14.68. Palpación de los músculos de la columna externa. La palpación de las fibras mientras el paciente abduce el quinto dedo contra resistencia ayudará a asegurar la localización del abductor del quinto dedo.



Figura 14.67. Palpación del flexor corto del dedo gordo. La palpación de las fibras mientras el paciente aduce el dedo mayor contra resistencia ayudará a asegurar la posición correcta.

pinzas puede ser fácilmente aplicada a los aspectos más externos de estos músculos.

- Los pulgares se colocan ahora inmediatamente por delante del calcáneo, en el medio del pie. El músculo más superficial (profundo respecto a la porción gruesa de la fascia plantar) es el flexor corto de los dedos (Figura 14.69). Profundamente respecto a éste se encuentran el cuadrado plantar más atrás, el tendón del flexor largo de los dedos oblicuamente cruzando el mediopié y los lumbricales sobre la superficie anterior del tendón del FLD. Las variaciones de la presión ejercerán influencia sobre los diferentes músculos, que se hallan situados en capas, unos sobre otros. La compresión sostenida, los contactos deslizantes breves, la fricción transversa o el masaje circular pueden utilizarse según necesidad al cambiar la evaluación a tratamiento y nuevamente a evaluación de estos tejidos.

- Toda la región central restante del pie puede examinarse de modo parecido. El aductor del dedo gordo se localiza profundamente respecto a los lumbricales, en la región de las cabezas de los metatarsianos.

- Si los tejidos suprayacentes no son excesivamente dolorosos a la palpación, los interóseos plantares pueden ser mejor influidos aplicando presión con la punta biselada de la barra presora (que se sostiene de manera tal que la punta sea paralela a los metatarsianos (Figura 14.70).



Figura 14.69. La presión aplicada a través de la fascia plantar penetrará en el flexor corto común de los dedos y (más profundamente) en el cuadrado plantar.



Figura 14.70. La barra presora biselada puede ser utilizada para penetrar en los interóseos, en tanto los músculos suprayacentes no experimenten demasiado dolor a la palpación.



Protocolos de liberación posicional de Goodheart

Si bien la TLP puede ser eficazmente utilizada en el tratamiento del dolor y la disfunción en cualquier parte del cuerpo (Chaitow, 2001; D'Ambrogio y Roth, 1997; Deig, 2001), debido a la complejidad y el tamaño del pie, con sus múltiples articulaciones y estructuras, la utilidad de la TLP es aquí particularmente evidente. Las perspicaces observaciones de Goodheart, que se exponen en el Cuadro 14.12, ayudan a hacer de la TLP una herramienta terapéutica invaluable en el pie.



MCM de Mulligan y métodos compresivos para el pie

La utilidad de la traslación simple/movimientos deslizantes cuando el paciente introduce movimiento activo ha sido descrita en otro lugar de este texto (véanse el Capítulo 9 y el Volumen 1, Capítulo 10). Mulligan (1999) ha creado un modelo particularmente beneficioso para tratar las pequeñas articulaciones (si bien, como se señaló en los Capítulos 10, 11, 12 y 13, hay excelentes métodos de MCM también para las grandes articulaciones). Por otra parte desarrolló, basándose en descripciones anteriores de Maitland (1981), lo que denomina protocolos compresivos para algunas disfunciones podales, que se presentan en el Cuadro 14.13.

Cuadro 14.12. Criterios para la TLP de Goodheart

Goodheart (1984) ha descrito un medio para usar la TLP que simplifica la tarea del profesional al identificar la localización del punto doloroso. Sugiere que un punto doloroso determinado puede ser buscado en los tejidos/estructuras que llevan a cabo la función opuesta a la que se realiza cuando se observan o comunican dolor o restricción. Los músculos antagonistas a los que operan en el momento en que se tiene noticia del dolor (o una restricción es observada o comunicada por el paciente) serán los que albergan el punto o los puntos dolorosos. Usualmente estos se encuentran en estructuras acortadas, más que elongadas/estiradas. Se palpan los tejidos de que se sospecha y se selecciona el área más sensible para que actúe como monitor durante la realización de la TLP (Capítulo 9).

Este «punto doloroso» se examina con la suficiente firmeza como para producir una puntuación de dolor de «10». El paciente expresa luego, cuando los tejidos se reposicionan cuidadosamente, la puntuación percibida. Las direcciones más beneficiosas de los movimientos hacia estados de «alivio» o «comodidad», en que el dolor expresado se reducirá marcadamente, comprenden por lo general un mayor acortamiento («apiñamiento») de estructuras que ya son cortas (Chaitow, 2001).

Goodheart sugiere asimismo una simple prueba para identificar si un punto doloroso, localizado como se describió, podría beneficiarse con la aplicación de la TLP. Señala que si el músculo en que se encuentra el punto doloroso produce después de un resultado de fortaleza inicial un resultado de debilidad consecutivo a una contracción máxima de 3 segundos, lo más probable es que se beneficie con la liberación posicional (Walther, 1988).

Señala Goodheart que la función neuromuscular de los músculos puede mejorar utilizando ECE, incluso si no hay dolor.

Walther (1988) comunica la opinión de Goodheart según la cual los músculos antagonistas pueden fallar en su retorno al equilibrio neurológico tras un esfuerzo agudo o crónico. Si esto sucede, se establece un patrón neuromuscular anormal, que puede obtener beneficio del tratamiento de liberación posicional. Los músculos acortados en el proceso tensional –y no los estirados (donde comúnmente se sitúa el dolor)– son los tejidos que deberían utilizarse en el proceso de reequilibración. «Comprender que la causa del dolor continuo padecido en una situación de esfuerzo/contraesfuerzo no coincide con la localización del dolor sino en un músculo antagonista constituye el paso más importante para resolver el problema», manifiesta Walther.

El punto doloroso podría hallarse en un músculo, tendón o ligamento; el factor perpetuante es el desequilibrio de los mecanismos de los husos musculares.

Puesto que usualmente el paciente puede describir qué movimientos incrementan su dolor (o cuáles están restringidos), es fácil decidir los lugares donde se buscarán áreas dolorosas.

Ejercicio utilizando los criterios de Goodheart

- Identifique un movimiento del pie o tobillo restringido o incómodo/doloroso (digamos, la dorsiflexión).
- Determine qué acción produciría precisamente el movimiento opuesto (en este ejemplo, la flexión plantar).
- Un método clínicamente útil para localizar dónde debería centrarse inicialmente la palpación consiste en restringir el área mientras el paciente intenta activamente mover el pie (en este ejemplo) en la dirección opuesta a la que se hallaba restringida o dolorosa.
- Mientras se mantiene la restricción isométrica durante este breve período (de sólo unos pocos segundos), un examen superficial de los tejidos a menudo puede identificar estructuras anormalmente tensas o acortadas que, a continuación de la liberación de la contracción, deben palparse usando arrastre cutáneo (expuesto brevemente en los Capítulos 1 y 9 de este volumen y con mayor detalle en el Volumen 1, pág. 81; véase asimismo la Figura 6.5 del Volumen 1) o TNM u otros métodos.
- Una vez identificado un punto doloroso sensible y localizado, se debe presionar con firmeza suficiente como para que el paciente lo registre como puntuación de dolor de «10».
- El pie debe posicionarse entonces con la mayor probabilidad en flexión plantar pura (en este ejemplo), produciendo una suave «sintonía fina» hasta que la puntuación de este punto doloroso se haya reducido en por lo menos un 70%.
- Esta posición se mantiene durante 90 segundos, permitiendo teóricamente la reubicación de los husos musculares y la mejora de la circulación local, después de lo cual se efectúa una lenta liberación con retorno a la posición neutra (Chaitow, 2001).
- Si había una restricción previa, ésta se habrá reducido apreciablemente; también podría haber declinado el dolor. El dolor observado bajo movimiento se alivia por lo general lentamente, en un período de horas a continuación de este tratamiento, en vez de desvanecerse de forma notoriamente rápida. En cambio, el funcionamiento mejora de inmediato, aunque sólo durante períodos breves en situaciones crónicas o cuando no se ha abordado la etiología subyacente.
- Cualquier restricción o dolor observados bajo movimiento pueden tratarse de esta forma, ofreciendo por lo común unos «primeros auxilios» con rápido alivio y, a veces, beneficio duradero.

Cuadro 14.13. MCM de Mulligan y métodos compresivos para el pie

Los criterios generales de los métodos de Mulligan, la movilización con movimiento (MCM), se describieron en otro lugar de este texto (véanse el Volumen 1, Capítulo 10, así como el Capítulo 9 de éste) (Mulligan, 1999).

Se han presentado antes en este capítulo diversos ejemplos de MCM en relación con el tratamiento de la disfunción de la cabeza peronea, la articulación talotibioperonea restringida y los esguinces postinversión y por evasión. Un ejemplo de un protocolo habitual de MCM en relación con la disfunción del pie (metatarsalgia) se describe a continuación, así como una variante que incluye compresión.

MCM en el tratamiento de la metatarsalgia anterior

Escribe Mulligan: «El dolor por debajo de las cabezas de los metatarsianos centrales factible de ser reproducido mediante flexión o extensión de los dedos podría deberse a un fallo en el posicionamiento de las cabezas de los metatarsianos, debiendo intentarse MCM.»

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta

está de pie o sentado distalmente, en el extremo de la camilla, mirando el pie.

- En este ejemplo se supone que el dolor está localizado debajo de la cabeza del tercer metatarsiano y es agravado por la flexión del dedo.
- El fisioterapeuta sostiene la cabeza del tercer metatarsiano entre los dedos pulgar e índice de una mano, y con la otra sujeta la cabeza del segundo metatarsiano.
- La cabeza del tercer metatarsiano es trasladada (deslizada) distalmente, contra el segundo, manteniéndola en esta posición mientras se indica al paciente que flexione lentamente los dedos.
- Si esto demuestra ser útil, se revierte el deslizamiento, trasladando la cabeza del segundo metatarsiano distalmente contra la cabeza del tercero, mientras el paciente realiza lentamente la flexión de los dedos.
- Si el dedo puede ser flexionado sin dolor durante una u otra de estas traslaciones, la acción (flexión durante la traslación) se repite aproximadamente 10 veces.
- «El paciente deberá flexionar entonces los dedos sin ayuda [sin traslación] para reevaluar. Después de varios intentos, debería sentirse mucho mejor.» (Continúa)

Cuadro 14.13. MCM de Mulligan y métodos compresivos para el pie (continuación)**Técnica compresiva mediante MCM**

Mulligan reconoce que Maitland (1981) introdujo la metodología compresiva.

Cuando se evalúan las articulaciones de las extremidades debe intentarse una prueba compresiva, a fin de observar si ésta produce dolor. Para hacerlo se coloca la articulación en posición de reposo biomecánico, con relajación máxima de todas las estructuras circundantes. Se estabiliza ahora la faceta proximal [de una articulación metatarsofalángica, por ejemplo] con una mano y se aplica una fuerza compresiva sobre la articulación con la otra [facilitando la faceta distal hacia la faceta proximal inmóvil]... Mientras esta compresión se mantiene, se intentarán una serie de movimientos articulares [pasivos] para observar si se produce dolor... (flexión, extensión, rotación y movimientos accesorios [deslizantes]).

Abordaje compresivo de los sesamoideos por debajo de la primera articulación MTF

- El paciente se encuentra en posición supina y el fisioterapeuta está de pie mirando hacia la cara externa del pie afectado.
- «Coloque el borde externo del índice [de la mano caudal] completamente flexionado por debajo de los sesamoideos y el pulgar opuesto sobre el vértice de la primera articulación metatarsofalángica. Usando el índice flexionado se proporciona una superficie más grande a colocar bajo estos pequeños huesos y se asegura que no escaparán a la compresión a aplicar. Sujetándolos con el pulgar y el índice así colocados, los sesamoideos no podrán evitar la compresión.»

- Mulligan advierte que debe evitarse la compresión del tendón del extensor largo del dedo gordo.

- Con la otra mano «se flexiona y extiende ahora pasivamente el dedo mayor [mientras se mantiene la compresión]. Si con este movimiento se produce dolor, es probable que provenga de los sesamoideos, en particular si cesa cuando se quita el componente compresivo».

- Mulligan explica que la producción de dolor por una combinación de compresión y movimiento pasivo sugiere que el tratamiento debería incluir la compresión como parte del protocolo.

- «Si la combinación de compresión y movimiento causa dolor, debe repetirse la combinación durante 20 segundos para ver si el dolor desaparece. Asegúrese de que la presión sobre las superficies articulares permanezca constante. Si el dolor aumenta, *interrumpa* de inmediato. No use más presión que la necesaria para apenas producir dolor... Si el dolor desaparece en un lapso de 20 segundos [después de haber comenzado la compresión con movimiento articular pasivo], está indicado el tratamiento compresivo. Esto significa que se repetirán los movimientos con una compresión de la misma intensidad. Nuevamente, el dolor debe desaparecer en el término de 20 segundos. Otras repeticiones producen un cambio notorio en la respuesta... Después de varias repeticiones, el tiempo transcurrido hasta el cese del dolor se reduce rápidamente... Pronto ya no hay prácticamente dolor con el movimiento, lo cual señala el fin de la sesión.»

- La compresión se aplica rara vez en el extremo de la amplitud del movimiento; si se experimentase dolor allí, lo más probable es que proviniese de tejidos capsulares o ligamentarios, más que de la superficie articular tratada por estos medios.

BIBLIOGRAFÍA

- Balogun J, Adesinasi C 1992 The effects of wobble board exercised training program on static balance performance and strength of lower extremity muscles. *Physiotherapy Canada* 44:23–30
- Brandt T, Krafczyk S 1981 Postural imbalance with head extension. *Annals of the New York Academy of Sciences* 374:636–649
- Bullock-Saxton J, Janda V, Bullock M 1993 Reflex activation of gluteal muscles in walking. *Spine* 18:704–708
- Butler S 1994 Mobilisation of the nervous system. Churchill Livingstone, New York
- Cailliet R 1997 Foot and ankle pain, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Chaitow L 2001 Positional release techniques, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Clement D 1984 Achilles tendinitis and peritendinitis: etiology and treatment. *American Journal of Sports Medicine* 12:179–184
- Clement C 1987 Anatomy: a regional atlas of the human body, 3rd edn. Urban and Schwarzenberg, Baltimore
- D'Ambrogio K, Roth G 1997 Positional release therapy. Mosby, St Louis
- Dananberg H 1986 Functional hallux limitus and its relationship to gait efficiency. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 76(11):648–652
- Dananberg H 1997 Lower back pain as a gait-related repetitive motion injury. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoockart R (eds) Movement, stability and low back pain. Churchill Livingstone, New York
- De Lee J 1993 Fractures and dislocations of the foot. In: Mann R A, Coughlin M J (eds) Surgery of the foot and ankle, 6th edn. Mosby, St Louis
- Deig D 2001 Positional release technique. Butterworth Heinemann, Boston
- Eckhoff D G, Kramer R C, Watkins J J et al, 1994 Variation in tibial torsion. *Clinical Anatomy* 7:76–79
- Edwards P, Myerson M 1996 Exertional compartment syndrome of the leg: steps for expedient return to activity. *Physician and Sportsmedicine* 24 (4). www.physportsmed.com/issues/apr-96/apr96.htm
- Frey C 1994 Current practice in foot and ankle surgery. McGraw-Hill, New York
- Goodheart G 1984 Applied kinesiology – workshop procedure manual, 20th edn. Privately published, Detroit
- Goodridge J, Kuchera W 1997 Muscle energy treatment techniques for specific areas. In: Ward R (ed) American Osteopathic Association: foundations for osteopathic medicine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Gray's anatomy 1995 (38th edn). Churchill Livingstone, New York
- Greenman P 1996 Principles of manual medicine, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore
- Hamilton W 1994 Neuromas: primary and recurrent. Seventh Annual Comprehensive Foot and Ankle Course, American Academy of Orthopedic Surgeons, Chicago
- Harrelson J 1989 Management of the diabetic foot. *Orthopedic Clinics of North America* 20:605
- Hoppenfeld S 1976 Physical examination of the spine and extremities. Appleton and Lange, Norwalk, Connecticut
- Inman V 1976 Joints of the ankle. Williams and Wilkins, Baltimore
- Jancewicz A 2001 Tai Chi Chuan's role in maintaining independence in aging people with chronic disease. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5(1):70–77
- Janda V, Va'vrova M 1996 Sensory motor stimulation. In: Liebensohn C (ed) Rehabilitation of the spine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Johnson K 1994 The foot and ankle. Raven Press, New York
- Joseph J 1960 Man's posture: electromyographic studies. Charles C Thomas, Springfield, Illinois
- Joseph J, Nightingale A, Williams P L 1955 Detailed study of electric potentials recorded over some postural muscles while relaxed and standing. *Journal of Physiology* 127:617–625
- Kapandji I A 1987 The physiology of the joints, vol. 2, 5th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Kappler R, Ramey K 1997 Upper extremity. In: Ward R (ed) American Osteopathic Association: foundations for osteopathic medicine. Williams and Wilkins, Baltimore
- Karlberg M, Perrsson L, Magnuson M 1995 Reduced postural control in patients with chronic cervicobrachial pain syndrome. *Gait and Posture* 3:241–249
- Korr I 1970 Physiological basis of osteopathic medicine. Institute of Osteopathic Medicine and Surgery, New York

- Korr I 1981 Axonal transport and neurotrophic functions. In: Korr I (ed) *Spinal cord as organizer of disease processes*, part 4. Academy of Applied Osteopathy, Newark, Ohio, pp. 451–458
- Kuchera M, Goodridge J 1997 Lower extremity. In: Ward R (ed) *American Osteopathic Association: foundations for osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Kuchera W, Kuchera M 1994 *Osteopathic principles in practice*. Greyden Press, Columbus, Ohio
- Lau J, Daniels T 1998 Effects of tarsal tunnel release and stabilization procedures on tibial nerve tension in a surgically created pes planus foot. *Foot and Ankle International* 19(11):770
- Levangie C, Norkin P 2001 *Joint structure and function: a comprehensive analysis*, 3rd edn. F A Davis, Philadelphia
- Lewit K 1985 Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system. Butterworths, London
- Lewit K 1999 *Manipulation in rehabilitation of the motor system*, 3rd edn. Butterworths, London
- Liebenson C 2001 Sensory motor training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5(1):21–27
- Maitland G 1981 The hypothesis of adding compression when examining and treating synovial joints. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2(1)
- Maitland G 1986 *Vertebral manipulation*. Butterworths, London
- Mann R, Inman V T 1964 Phasic activity of intrinsic muscles of the foot. *Journal of Bone and Joint Surgery* 46A: 469–481
- McBryde A 1976 Stress fractures in athletes. *Journal of Sports Medicine* 3(2):212–217
- McCormack R, Leith L 1998 Ankle fractures in diabetics. *Journal of Bone and Joint Surgery* 80B(4):689–692
- McIlroy W, Makin B 1995 Adaptive changes to compensatory stepping responses. *Gait and Posture* 3:43–50
- Mennell J 1964 *Joint pain*. T and A Churchill, Boston
- Mense S, Simons D 2001 *Muscle pain: understanding its nature, diagnosis and treatment*. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia
- Merck 2001 *Manual of diagnosis and therapy*. Whitehouse Station, New Jersey www.merck.com
- Merskey H, Bogduk N 1994 Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. IASP, Seattle
- Mientjes M, Frank J 1999 Balance in chronic low back pain patients compared to healthy people. *Clinical Biomechanics* 14:710–716
- Mulier T 1999 Results after cheilectomy in athletes with hallux rigidus. *Foot and Ankle International* 20(4):232
- Mulligan B 1999 *Manual therapy*, 4th edn. Plane View Services, Wellington, New Zealand
- Murphy D 2000 *Conservative management of cervical spine syndromes*. McGraw-Hill, New York
- O'Connell A 1971 Effect of sensory deprivation on postural reflexes. *Electromyography* 11:519–527
- Ogon M 1999 Does arch height affect impact loading at the lower back level in running? *Foot and Ankle International* 20(4):265
- Oloff L, Schulhofer D, Bocko A 2001 Subtalar joint arthroscopy for sinus tarsi syndrome: a review of 29 cases. *Journal of Ankle and Foot Surgery*, May/June
- Petty N, Moore A 1998 *Neuromusculoskeletal examination and assessment*. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Platzer W 1992 *Color atlas/text of human anatomy*. Georg Thieme, Stuttgart
- Prior T 1999 Biomechanical foot function: a podiatric perspective. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 3(3):169–184
- Ramsey P L, Hamilton W 1976 Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *Journal of Bone and Joint Surgery (America)* 58(3):356–357
- Richie D 2001 Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. *Journal of Foot and Ankle Surgery* July/August
- Rolf C, Movin A 1997 Etiology, histopathology, and outcome of surgery in achillodynia. *Foot and Ankle International* 9:565–569
- Schiowitz S 1991 Diagnosis and treatment of the lower extremity. In: DiGiovanna E (ed) *An osteopathic approach to diagnosis and treatment*. Lippincott, London
- Sheffeff M, Baumhauer J 1998 Hallux rigidus and osteoarthritis of the first metatarsophalangeal joint. *Journal of Bone and Joint Surgery* 80-A(6)
- Staheli L, Chew D, Corbett M 1987 The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *Journal of Bone and Joint Surgery* 69A:426–428
- Suzuki N 1972 An electromyographic study of the role of the muscles in arch support of the normal and flat foot. *Nagoya Medical Journal* 17:57–79
- Takala E, Korhonen I 1998 Postural sway and stepping response among working population. *Clinical Biomechanics* 12:429–437
- Teitz C, Garrett W, Miniaci A, Lee M, Mann R 1997. Tendon problems in athletic individuals. *Journal of Bone and Joint Surgery A*(1):138–152
- Thordarson D 1996 Detecting and treating common foot and ankle fractures: the ankle and hindfoot. *Physician and Sports Medicine* 24(9)
- Travell J, Simons D 1992 *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, vol 2: the lower extremities. Williams and Wilkins, Baltimore
- Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, New York
- Waldecker U 2001 Plantar fat pad atrophy: a cause of metatarsalgia? *Journal of Foot and Ankle Surgery*, January
- Walker L T 1991 The biomechanics of the human foot. PhD thesis
- Walther P 1988 *Applied kinesiology synopsis*. Systems DC, Pueblo, Colorado
- Ward R (ed) 1997 *Foundations of osteopathic medicine*. Williams and Wilkins, Baltimore
- Wenger D, Mauldin D, Speck G 1989 The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *Journal of Bone and Joint Surgery* 71A:800–810
- Wilson J 1991 *Harrison's principles of internal medicine*, 12th edn. McGraw-Hill, New York
- Wolf S 1996 Reducing frailty and falls in older persons. *Journal of the American Geriatric Society* 44:489–497
- Wolfson L, Whipple R 1996 Balance and strength training in older adults. *Journal of the American Geriatric Association* 44:498–506

Apéndice

EJERCICIOS DE AUTOAYUDA

Estas hojas pueden fotocoparse para uso del paciente.

Autoayuda del paciente. Ejercicio de TLP

- Siéntese en una silla y, usando un dedo, busque en los músculos a un lado del cuello, inmediatamente detrás de la mandíbula y aproximadamente 2,5 cm debajo del lóbulo de la oreja. La mayor parte de nosotros tiene ahí músculos dolorosos. Encuentre un lugar que sea sensible a la presión.

- Presione de modo apenas tan fuerte como para que duela un poco y gradúe este dolor para usted mismo como «10» (siendo 0 = ausencia total de dolor). No intente que sea altamente doloroso; 10 es simplemente una puntuación que usted asigna.

- Mientras sigue presionando el punto incline el cuello hacia delante, muy lentamente, de manera que su mandíbula se mueva hacia el tórax.

- Decida qué puntuación tiene ahora el punto doloroso.

- Tan pronto como usted sienta que se alivia un poco, comience a girar la cabeza algo hacia el lado del dolor, hasta que éste se reduzca un poco más.

- Al efectuar una «sintonía fina» de la posición de su cabeza mediante un pequeño giro, o una ligera inclinación hacia el costado o delante, debería poder llevar la puntuación cerca de «0», o por lo menos a «3».

- Si luego de encontrar esa posición que usted ha adoptado como «posición de alivio» usted permaneciese en esa posición (no tiene que seguir presionando sobre el punto) durante un minuto y medio, al volver lentamente a sentarse erguido la zona dolorosa debería estar menos sensible, habiéndose enrojecido el área debido al flujo de sangre oxigenada fresca.

- Si ésta fuese verdaderamente un área dolorosa y no una zona «experimental», el dolor cedería, más o menos al día siguiente, y los tejidos locales estarían más relajados.

- Puede hacer esto con cualquier punto doloroso del cuerpo, incluyendo los puntos gatillo, que son áreas localizadas dolorosas a la presión que además difunden el dolor a una zona distante o irradian dolor al ser presionados. Esto tal vez no cure el problema (aunque a veces sí), pero usualmente el dolor disminuirá.

Las reglas para la autoaplicación de la TLP son las que siguen:

- Localice un punto doloroso y presione apenas tan fuerte como para establecer una puntuación de «10».

- Si el punto se halla en la cara anterior del cuerpo, inclínese hacia delante para relajarlo; cuanto más distante se encuentre de la línea media del cuerpo, más debe dirigirse hacia ese lado (inclinándose lateralmente o rotando lentamente).

- Si el punto se encuentra en la parte posterior del cuerpo, relájese ligeramente hacia atrás hasta que la puntuación descienda un poco y luego desvíese alejándose del lado dolorido y haga «sintonía fina» para lograr alivio.

- Mantenga esta «posición de alivio» durante no menos de 30 segundos (y hasta 90 segundos) y retorne muy lentamente a la posición de comienzo neutra.

- Asegúrese de que no se produce dolor en ningún otro lugar cuando está haciendo sintonía fina para hallar la posición de alivio.

- No trate más de 5 puntos dolorosos en un solo día, ya que su cuerpo necesitará adaptarse a estos autotratamientos.

- Espere una mejoría de la función (facilidad del movimiento) bastante pronto (en minutos) después de autotratamiento; sin embargo, la reducción del dolor puede tardar aproximadamente un día. En realidad usted puede sentirse un poco rígido o dolorido en la zona previamente dolorosa al día siguiente. Pero pasará pronto.

- Si realiza el autotratamiento de puntos dolorosos al tacto en los músculos intercostales (entre las costillas) con el fin de mejorar las sensaciones de tensión o molestia en el tórax, después de efectuar la TLP la respiración debe hacerse más fácil y menos constreñida. Los puntos sensibles que ayudan a distender las costillas se encuentran a menudo muy cerca del esternón o entre las costillas, en una línea que incluye el pezón (en el caso de las costillas superiores) o en otra que pasa por el frente de la axila (para las costillas por debajo de la 4ª) (Figura 7.1).

- Si sigue estas instrucciones cuidadosamente, sin crear nuevos dolores al hallar las posiciones de alivio y sin presionar demasiado, no se perjudicará y en cambio liberará músculos tensos, rígidos y doloridos.



Figura 7.1. Autotratamiento mediante liberación posicional de un punto sensible al tacto en una costilla superior (reproducido de Chaitow, 2000).

Autoayuda del paciente. Ejercicio de relajación cervical mediante TEM**Fase 1**

- Siéntese cerca de una mesa, con los codos sobre ella, y coloque las manos a cada lado de su rostro.
- Gire su cabeza en un sentido, digamos a la derecha, tanto como pueda con comodidad, y deje que las manos se muevan junto con la cara hasta alcanzar el límite libre de dolor de la rotación en esa dirección.
- Use ahora la mano izquierda para resistirse al intentar girar la cabeza de regreso hacia la izquierda, empleando no más de un cuarto de su fuerza y sin permitir que la cabeza se mueva realmente. Comience el giro con lentitud, haciendo una fuerza equiparable a la de su mano izquierda resistente, *siempre usando un 25% o menos de su fuerza*.
- Mantenga este empuje sin que haya movimiento durante aproximadamente 7 a 10 segundos, y luego deje lentamente de intentar el giro de la cabeza a la izquierda.
- Ahora gire la cabeza hacia la derecha tanto como le sea cómodo.
- Notará que puede girar bastante más que la primera vez, antes de la contracción isométrica. Ha utilizado la TEM para lograr lo que se llama una *relajación postisométrica* en músculos tensos que lo impedían.

Fase 2

- La cabeza debe estar girada tanto como le sea cómodo hacia la derecha; las dos manos deben estar a los lados del rostro.
- Use ahora su mano *derecha* para resistir su intento de girar (usando nuevamente sólo un 25% de su fuerza) aún más hacia la derecha, comenzando lentamente y manteniendo el giro y la resistencia durante 7 a 10 segundos.
- Si siente algún dolor es posible que esté utilizando demasiada fuerza, y debe reducir el esfuerzo contráctil a un nivel en que no se experimente dolor alguno.
- Una vez que el esfuerzo cesa lentamente, observe si puede girar más hacia la derecha que después de los dos primeros empujes. Usted ha empleado la TEM para lograr un tipo diferente de relajación, denominado *inhibición recíproca*.

Autoayuda del paciente. Prevención: ejercicio de flexión

Efectúelo diariamente, pero no después de una comida.

- Siéntese en el piso con ambas piernas estiradas frente a usted, los dedos de los pies mirando hacia el cielo. Inclínese hacia delante tanto como le sea cómodo y tome una pierna con cada mano.
- Mantenga esta posición durante aproximadamente 30 segundos unos 4 ciclos respiratorios profundos y lentos. Debe tomar conciencia del estiramiento del dorso de las piernas y la espalda. Asegúrese de dejar que la cabeza cuelgue y relájese al estirarse. No debe sentir dolor, ni debe haber sensación de esfuerzo.
- Al espirar después del cuarto ciclo respiratorio, aflójese un poco más y agarre las piernas un poco más abajo. Permanezca en esa posición durante más o menos medio minuto antes de retornar lentamente a la posición erguida, lo que podría requerir el auxilio de un ligero empuje de sostén hacia arriba con las manos.
- Doble una pierna y coloque la planta de ese pie contra la cara interna de la otra rodilla, descansando la pierna flexionada tan cerca del suelo como sea posible.
- Estire hacia delante la pierna recta y cójala con ambas manos. Quédese así durante 30 segundos, como antes (mientras respira de modo similar) y luego, durante una exhalación, estire aún más la pierna hacia abajo y permanezca así durante otros 30 segundos (mientras sigue respirando).
- Regrese con lentitud a la posición erguida y cambie las piernas, de manera que la que se hallaba recta ahora se flexione y la que estaba doblada se estire. Realice la misma secuencia que se ha descrito antes.
- Lleve a cabo la secuencia con la que comenzó, ahora con ambas piernas estiradas.

Autoayuda del paciente. Prevención: ejercicios de extensión–cuerpo entero

La flexión excesiva de la columna vertebral hacia atrás no es deseable; los ejercicios «preventivos» descritos han sido diseñados para ser efectuados *muy suavemente*, sin fuerza o molestia algunas. Algunas personas toman literalmente la expresión «sin dolor no hay beneficio», lo que no es en absoluto el caso en lo que se refiere a ejercicios de movilización vertebral como éstos. Si siente *algún dolor*, interrumpa la realización del ejercicio.

Repita diariamente después del ejercicio de flexión.

- Acuéstese sobre un costado (cualquiera está bien) sobre un suelo alfombrado, con un pequeño cojín que sostenga cabeza y cuello. Las piernas deben estar juntas, una sobre la otra.
- Flexione las rodillas tanto como le sea cómodamente posible, llevando los talones hacia la espalda. Coja ahora lentamente las piernas (que siguen juntas y con las rodillas completamente flexionadas) por detrás de su cuerpo, tan lejos como pueda *sin experimentar dolor*, de forma que su espalda quede ligeramente

arqueada. El brazo que ha quedado arriba descansa sobre el costado del cuerpo.

- Lleve ahora la cabeza y los hombros hacia atrás para aumentar la extensión de la espalda. De nuevo, esto debe hacerse con lentitud y sin dolor, aunque debe tener conciencia de una sensación de estiramiento en la cara anterior del cuerpo y cierto «apiñamiento» en medio de la espalda.
- Mantenga esta posición durante aproximadamente 4 ciclos respiratorios lentos completos y luego retenga la respiración durante alrededor de 15 segundos. Al finalizar, trate de aflojar primero las piernas y después la parte superior del cuerpo, con una mayor inclinación hacia atrás. Mantenga esta posición final durante aproximadamente medio minuto, respirando lentamente y en profundidad todo el tiempo.
- Enderece el cuerpo, reclinado sobre un costado, antes de girar sobre la espalda y descansar. Luego siéntese (todavía en el piso) para el ejercicio de rotación.

Autoayuda del paciente. Prevención: ejercicios de rotación–cuerpo entero

Es de la mayor importancia que cuando lleve a cabo estos ejercicios no utilice fuerza, simplemente transpórtese hasta lo que se describe como «barrera de comodidad», nunca tanto que se fuerce a usted mismo. Los beneficios obtenidos empujando lentamente esa barrera cuando usted se haga más flexible surgen a lo largo de un período de semanas o incluso meses, y no de días; al principio puede sentirse un poco rígido, con dolor persistente en los músculos recientemente estirados, en especial al día siguiente de efectuar los ejercicios por primera vez. Esto pasará rápido y no requerirá tratamiento de ningún tipo.

Repita diariamente a continuación de los ejercicios de flexión y extensión.

- Siéntese sobre un piso alfombrado con las piernas estiradas.
- Cruce la pierna izquierda sobre la derecha a nivel de las rodillas.
- Cruce el cuerpo con el brazo derecho y lleve la mano derecha sobre la pierna que se encuentra más arriba, deslizándola entre las rodillas cruzadas, de modo que éstas queden fijadas en dicha posición.
- La mano izquierda es llevada detrás del tronco y colocada sobre el piso aproximadamente 12 a 15 cm detrás de las nalgas, mirando los dedos hacia atrás. Esto rota su cuerpo hacia la izquierda.
- Gire ahora los hombros hacia la izquierda tanto como le sea cómodo, sin dolor. Luego gire la cabeza para mirar sobre el hombro izquierdo tanto como pueda, asegurándose nuevamente de que no se produce dolor, sino sólo elongación.
- Permanezca en esta posición durante 5 respiraciones completas y lentas; después de ello, al espirar gire hombros y cabeza un poco más hacia la izquierda, hacia las nuevas «barreras de restricción».

- Permanezca en esta posición final durante otros 5 ciclos respiratorios lentos completos antes de volver a la porción de partida suavemente; repita luego todo el ejercicio hacia la derecha, invirtiendo todas las instrucciones (es decir, cruce la pierna derecha sobre la izquierda, coloque la mano izquierda entre las rodillas, gire a la derecha, etc.).

Lo ideal es repetir el siguiente ejercicio dos veces al día, a continuación de los ejercicios de flexión y extensión y el ejercicio rotatorio recién descrito.

- Permanezca recostado con la cara hacia arriba sobre un piso alfombrado, con una pequeña almohada o un libro bajo la cabeza.
- Flexione las rodillas de manera que los pies, que deben estar juntos, se aplanen contra el suelo.
- Durante el ejercicio mantenga los hombros en contacto con el suelo. Esto es más fácil colocando los brazos a los costados y ligeramente hacia fuera, con las palmas hacia arriba.
- Permita con cuidado que las rodillas caigan a la derecha tanto como sea posible sin dolor –*manteniendo sus hombros y la zona baja de su espalda en contacto con el piso*–. Debe sentir un giro tolerable, pero no dolor, en los músculos de las regiones inferior y media de la espalda.
- Mantenga esta posición mientras respira profundamente y con lentitud durante aproximadamente 30 segundos, mientras el peso de sus piernas «arrastra» el resto del cuerpo, que está quieto, estirándose así una cantidad de músculos de la espalda.
- Durante una espiración regrese lentamente las rodillas a la línea media; repita luego el proceso exactamente de la misma manera sobre el lado izquierdo.
- Repita el ejercicio a derecha e izquierda una vez más, antes de estirarse y reposar durante unos breves segundos.

Autoayuda del paciente. Ejercicios de flexibilidad vertebral en la silla

Estos ejercicios en silla deben utilizarse cuando ya hay dolor de espaldas o se ha experimentado recientemente. Sólo se deben emplear si *no producen dolor* durante su ejecución o si ofrecen un alivio significativo de los síntomas actuales.

Ejercicio de silla para mejorar la flexión vertebral:

- Siéntese en una silla recta de manera que sus pies permanezcan apartados entre sí unos 20 cm.
- Las palmas de las manos deben descansar sobre sus rodillas, de forma que los dedos miren unos a otros.
- Inclínese hacia delante para que el peso de la parte superior del cuerpo sea sostenido por los brazos, y permita que los codos se flexionen hacia fuera al adelantarse la cabeza y el tórax. Asegúrese de que su cabeza cuelga libremente hacia delante.
- Mantenga la posición donde sienta los primeros signos de elongación en la zona lumbar, e inspire y espire de modo lento y profundo 2 ó 3 veces.
- Durante una espiración aflójese más hacia delante hasta sentir en la espalda un estiramiento ligeramente mayor, aunque no doloroso, y repita los ciclos respiratorios.
- Después de unas pocas respiraciones aflójese hacia delante aún más. Repita la respiración y manténgase repitiendo el patrón hasta que no pueda ir más allá sin sentir incomodidad.
- Cuando haya logrado flexionarse completamente en esta posición (si es que puede), debe alterar el ejercicio de modo que estando sentado como se describió antes se incline hacia delante con la cabeza entre las piernas y el dorso de las manos descansando en el suelo.
- Todos los demás aspectos del ejercicio son iguales, aflojándose hacia delante y abajo, paso a paso, permaneciendo en cada nueva posición durante 3 a 4 ciclos respiratorios antes de dar lugar a que se instale un poco más de flexión.
- Nunca permita que el grado de estiramiento produzca dolor.

Para la movilidad vertebral:

- Siéntese en una silla recta, con los pies apartados entre sí aproximadamente 20 cm.
- Gire ligeramente a la derecha y flexiónese hacia delante tanto como le sea cómodamente posible, de manera que el brazo izquierdo cuelgue entre sus piernas.
- Asegúrese de que el cuello está libre, de modo que la cabeza cuelgue.
- Debe sentir un estiramiento entre los hombros y en la zona lumbar.

- Permanezca en esta posición unos 30 segundos (4 ciclos respiratorios lentos).
- Durante una espiración afloje la mano izquierda hacia el pie derecho un poco más y permanezca en esta posición durante otros 30 segundos.
- Al exhalar interrumpa el estiramiento de la mano izquierda y afloje ahora la mano derecha hacia el suelo, justo a la derecha de su pie derecho, y mantenga esta posición durante otros 30 segundos.
- Vuelva a sentarse lentamente erguido y gire un poco a la izquierda, inclinándose hacia delante, de manera que ahora el brazo derecho cuelgue entre las piernas.
- Asegúrese de que el cuello está libre y la cabeza cuelga.
- Una vez más, debe sentir el estiramiento entre los hombros y en la parte inferior de la espalda.
- Permanezca en esta posición durante alrededor de 30 segundos y al exhalar afloje la mano derecha hacia el pie izquierdo, quedando en esa posición durante otros 30 segundos.
- En otra espiración cese esta elongación con su mano derecha y comience a estirar su mano izquierda hacia el suelo, inmediatamente a la izquierda de su pie izquierdo, y mantenga esta posición durante otros 30 segundos.
- Siéntese lentamente en posición erguida y descanse aproximadamente 1 minuto antes de reasumir las actividades normales o realizar el siguiente ejercicio.

Para estimular la movilidad vertebral en todas direcciones:

- Siéntese en una silla recta (de cuatro patas) e inclínese hacia un costado, de manera que su mano derecha tome la pata trasera derecha de la silla.
- Durante una espiración deslice lentamente la mano bajando por la pata de la silla tanto como le sea cómodo y mantenga esta posición, en parte sosteniéndose con la prensión de su mano.
- Permanezca en esta posición durante 2 ó 3 ciclos respiratorios antes de sentarse erguido durante una espiración.
- Ahora aflójese hacia delante y coja la pata delantera derecha de la silla con la mano derecha, repitiendo el ejercicio como se describió antes.
- Continúe agarrando la pata frontal izquierda y finalmente la trasera izquierda con la mano izquierda, repitiendo todos los pasos tal como se han descrito.
- Haga 2 ó 3 «circuitos» en la silla, incrementando lentamente la amplitud de sus movimientos.

Autoayuda del paciente. Tono muscular abdominal

Para la tensión de la zona lumbar y la debilidad abdominal

- Recuéstese sobre la espalda en un suelo alfombrado, con una almohada bajo la cabeza.
- Flexione una rodilla y la cadera y sostenga la rodilla con ambas manos. Inhale profundamente y, al exhalar, lleve la rodilla al hombro del mismo lado (no hacia el tórax), tanto como le sea cómodamente posible. Repita esto dos veces más.
- Deje reposar esa pierna sobre el suelo y lleve a cabo la misma secuencia con la otra.
- Vuelva a colocar esta última también en el suelo y flexione ahora ambas piernas en rodilla y cadera y tome una rodilla con cada mano.
- Mantenga las rodillas cómodamente apartadas (a una distancia igual al ancho que hay entre los hombros) y lleve las rodillas hacia los hombros *—no hacia el tórax—*. Cuando haya alcanzado un punto en que sienta un ligero estiramiento en la zona lumbar, inhale profundamente y mantenga la respiración y la posición durante 10 segundos antes de liberar lentamente la respiración; al hacerlo, afloje las rodillas un poco más hacia los hombros.
- Repita la secuencia de inhalación y retención de la respiración, seguido del aflojamiento de las rodillas para llevarlas más cerca de los hombros, otras 4 veces (5 veces en total).
- Después del quinto estiramiento hacia los hombros, permanezca en esta posición final durante aproximadamente medio minuto, mientras respira de forma lenta y profunda.
- Este ejercicio estira efectivamente muchos de los músculos inferiores y medios de la espalda, lo que ayuda a restaurar el tono de los músculos abdominales, que la tensión en la espalda puede haber debilitado.

Para los músculos lumbares y pélvicos

- Acuéstese de espaldas sobre el suelo con una almohada bajo la cabeza y las piernas estiradas.
- *Mantenga plana la zona lumbar, directamente sobre el suelo, a lo largo de todo el ejercicio.*
- Al exhalar lleve la cadera derecha hacia arriba, en dirección al hombro, como si estuviese «encogiéndose» la cadera (pero no el hombro), mientras estira al mismo tiempo el pie izquierdo (aleje el talón y no los dedos), tratando de alargar la pierna en tanto se asegura de que la espalda permanece todo el tiempo plana sobre el suelo.
- Mantenga esta posición durante unos pocos segundos antes de volver a inhalar y relajar ambos esfuerzos.
- Repita del mismo modo al otro lado, encogiéndose la pierna (y la cadera) izquierdas y estirando la pierna derecha.
- Repita la secuencia 5 veces a cada lado.
- Este ejercicio estira y tonifica los músculos que se hallan inmediatamente por arriba de la pelvis y es muy útil a continuación de un período de inactividad debido a problemas de espaldas.

Para los músculos abdominales y la pelvis

- Acuéstese sobre su espalda en un suelo alfombrado, sin almohada, las rodillas flexionadas, los brazos plegados sobre el abdomen.
- Inhale y retenga la respiración, mientras simultáneamente mete el abdomen hacia dentro (como si quisiera acercar el ombligo a la columna vertebral).
- Incline la pelvis aplanando la espalda contra el suelo.
- Apriete firmemente las nalgas entre sí y al mismo tiempo eleve sus caderas un poco hacia el cielo.
- Retenga esta contracción combinada durante un recuento lento hasta cinco, antes de espirar y relajarse sobre el suelo, para dar inicio a un nuevo ciclo respiratorio.
- Repita de 5 a 10 veces.

Para tonificar los músculos abdominales

- Descanse sobre el suelo con las rodillas flexionadas y los brazos plegados sobre el tórax.
- Empuje la zona lumbar contra el suelo y tense los músculos de las nalgas; al inhalar eleve del suelo la cabeza, el cuello y, de ser posible, los hombros, aunque sólo lo logre en pequeño grado.
- Mantenga esta posición durante 5 segundos y al exhalar relaje la musculatura tensa y quede sobre el suelo durante un ciclo respiratorio completo antes de repetir.
- Hágalo hasta 10 veces a fin de reforzar los músculos abdominales superiores.
- Cuando pueda hacer esto fácilmente, añada una variación en la que al elevarse del suelo lleve el codo derecho hacia la rodilla izquierda. Mantenga como antes y luego relaje.
- Durante la siguiente elevación lleve el codo izquierdo hacia la rodilla derecha.

- Esto fortalece los músculos oblicuos del abdomen. Realice este ejercicio hasta 10 veces al día.

Para tonificar los músculos abdominales inferiores

- Descanse sobre el suelo con las rodillas flexionadas y los brazos yaciendo a los lados del cuerpo.
- Tense la musculatura abdominal inferior para acercar el hueso del pubis (la zona inguinal) al ombligo. Evite tensar los músculos de las nalgas.
- Mantenga los hombros, la columna vertebral y (en este punto) la pelvis sobre el suelo, simplemente tensionando los músculos abdominales inferiores, sin elevar la pelvis. Inspire al tensarse.
- Continúe inspirando al mantener la contracción durante 5 segundos y al exhalar relaje lentamente todos los músculos tensos.
- Haga esto hasta 10 veces a fin de reforzar los músculos abdominales inferiores.
- Cuando pueda hacer esto fácilmente, añada una variación en la que la pelvis sube hacia el ombligo y las nalgas se enrollan elevándose del suelo lentamente. Asegúrese de usar los músculos abdominales inferiores para crear este movimiento, y no presione hacia arriba con las piernas ni contraiga las nalgas como sustituto.
- Cuando este movimiento sea cómodo y de fácil realización el procedimiento puede alterarse, de manera que (al inhalar) la pelvis se enrolle hacia arriba durante un recuento lento de 4 a 5, manteniéndose luego en contracción durante un recuento lento de 4 a 5 mientras se retiene el aire inhalado, y luego se desenrolla a lo largo de un lento recuento de 4 a 5 mientras se exhala. Esto puede repetirse 10 veces o más, para reforzar los músculos abdominales inferiores y las nalgas.

Ejercicio estabilizador abdominal («insecto muerto»)

- Acuéstese sobre la espalda y ahueque el abdomen acercando el ombligo hacia la columna vertebral.
- Cuando pueda mantenerse en esta posición, con el abdomen ahuecado y la columna vertebral hacia el suelo y *pueda seguir respirando al mismo tiempo*, eleve ambos brazos al aire y, si es posible, también las piernas (las rodillas pueden estar flexionadas), de manera que recuerde a un «insecto muerto» yaciendo sobre el dorso.
- Mantenga esta posición durante 10 a 15 segundos y baje lentamente sus extremidades hasta el suelo, relajándose.
- Esto tonifica e incrementa el vigor en los músculos transversos del abdomen, ayudando a estabilizar la columna vertebral. Repita diariamente al final de los otros ejercicios abdominales.

Ejercicio de liberación de los músculos de la zona lumbar («gato y camello»)

- En primer lugar, caliente los músculos de la zona lumbar poniéndose en «cuatro patas» sobre las rodillas (que quedan directamente por debajo de las caderas) y manos (directamente bajo los hombros).
- Arquee lentamente la espalda hacia el cielo (como un camello), con la cabeza *colgando*, y luego haga que su espalda se arquee lentamente hacia abajo, ahuecándola al inclinarse la cabeza hacia arriba y atrás (como un gato).
- Repita de 5 a 10 veces.

Pose de «Supermán» para dar vigor a los músculos de la espalda y los abdominales

- Realice primero el ejercicio del «gato y el camello» y luego, aún en «cuatro patas», enderece su espalda tanto como le sea posible, sin arquear el cuello.
- Eleve una pierna detrás de usted, con la rodilla recta, hasta que la pierna quede alineada con el resto del cuerpo.
- Mantenga los músculos de la zona gástrica retenidos hacia dentro del abdomen y los músculos de la espalda tensos durante todo el ejercicio, y mantenga el cuello a nivel con el resto de la espalda, de manera que quede mirando al suelo.
- Sostenga esta posición durante unos pocos segundos y luego baje la pierna, repitiendo la elevación y el descenso unas pocas veces más.
- Cuando después de alrededor de una semana de hacerlo diariamente pueda repetir la elevación de la pierna 10 veces (cualquiera de las piernas al principio, pero cada una de ellas al final), eleve una pierna como antes y asimismo eleve el brazo opuesto, estirándolo recto (pose de «Supermán») y manténgase así durante unos pocos segundos.
- Si siente molestias, interrumpa la pose y repita el ejercicio del «gato y el camello» unas pocas veces, para estirar los músculos.
- Finalmente, por repetición usted debería adquirir el suficiente vigor como para mantener las poses de pierna izquierda/brazo derecho o pierna derecha/brazo izquierdo y por último ambas combinaciones durante 10 segundos, cada una sin esfuerzo; los músculos de la espalda y el abdomen serán capaces de proporcionar con mayor eficacia sostén automático a la columna vertebral.

Autoayuda del paciente. Posición de alivio de Brügger

Brügger (1960) diseñó un simple ejercicio postural conocido como «posición de alivio», que logra una reducción de la postura repantigada, de espalda redondeada (cifótica) que a menudo resulta de estar mal sentado, con lo que mitiga las tensiones que contribuyen al dolor de cuello y de espaldas (ver asimismo el Cuadro 4.4, página 118, donde se ilustra el ejercicio).

- Siéntese cerca del borde de una silla.
- Coloque los pies directamente por debajo de las rodillas y luego sepárelos ligeramente y póngalos algo hacia fuera, en una posición cómoda.
- Gire la pelvis levemente hacia delante, para arquear *ligeramente* la zona lumbar.

- Lleve el esternón ligeramente hacia delante y arriba.
- Con los brazos colgando a los costados, rote los brazos hacia fuera de modo que las palmas miren hacia delante.
- Separe los dedos de las manos de manera que los pulgares miren ligeramente hacia atrás.
- Tire del mentón ligeramente hacia dentro.
- Permanezca en esta postura mientras respira de modo lento y profundo, llevando el aire al abdomen; luego exhale completamente con lentitud.
- Repita la actividad respiratoria de 3 a 4 veces.
- Repita el proceso varias veces cada hora si realiza tareas sedentarias.

Autoayuda del paciente. Compresas frías («de calentamiento»)

Se trata de un método simple pero efectivo que utiliza una tela de algodón fría y mojada, *bien estrujada en agua fría* y luego aplicada a una zona dolorosa o inflamada, que inmediatamente se cubre (usualmente con algo de lana) de forma tal que quede aislada. Eso permite que el calor corporal se transmita a la sustancia fría. Se puede utilizar una cubierta plástica para evitar que la humedad se difunda y para aislar aún mejor el material.

Esto tiene por efecto que se desencadene un estímulo reflejo cuando el material frío toca la piel por primera vez, haciendo que la sangre congestionada fluya, seguido del retorno de sangre fresca. Al calentarse lentamente, la compresa logra un efecto relajante, con reducción del dolor.

Es éste un método ideal para un autotratamiento de primeros auxilios en casos como:

- Articulaciones dolorosas.
- Mastitis.
- Dolor de garganta (se coloca la compresa en la garganta, de oreja a oreja, sosteniéndola en la parte alta de la cabeza).
- Dolor lumbar (idealmente la compresa nunca debe cubrir el abdomen y la espalda).
- Dolor y congestión torácicos por bronquitis.

Materiales

- Una pieza única o doble de tela de algodón lo suficientemente grande como para cubrir la zona a tratar (doble para personas con buena circulación y vitalidad, única para personas con circulación y vitalidad sólo moderadas).
- Una pieza de lana o franela (se puede utilizar una toalla, pero no es tan efectiva) más grande que la pieza de algodón, de

manera que pueda cubrirla completamente sin que sobresalgan los bordes.

- Material plástico del mismo tamaño que la pieza de lana.
- Alfileres de gancho/seguridad (imperdibles).
- Agua fría.

Método

Se estruja bien la pieza de algodón empapada en agua fría, de modo que esté húmeda y no gotee. Se coloca sobre el área dolorida y se cubre inmediatamente con la pieza de lana o franela y, si se utiliza, también con el material plástico, que se asegura ceñidamente con imperdibles. La compresa debe quedar lo suficientemente firme como para asegurar que no haya acceso de aire para enfriarla, pero no tan ajustada como para impedir la circulación. La pieza fría debe calentarse rápidamente, dando sensación de comodidad; después de algunas horas debe estar seca.

Lave el material antes de volver a utilizarlo, ya que absorbe desechos ácidos del cuerpo.

Use una compresa hasta cuatro veces al día durante por lo menos 1 hora cada vez si la encuentra útil para cualquiera de las afecciones enumeradas antes. Lo ideal es dejarla durante toda la noche.

Precaución

Si por cualquier razón la compresa sigue fría después de 20 minutos, puede suceder que esté demasiado mojada o floja o que la vitalidad no sea la adecuada para la tarea de calentar la compresa. En tal caso se la quitará y se dará a la zona una fricción enérgica con una toalla.

Autoayuda del paciente. Baño neutro (calor corporal)

Tomar un baño neutro, en el que la temperatura corporal es la misma que la del agua, es una experiencia profundamente relajante. El baño neutro es útil en todos los casos de ansiedad, cuando hay sentimientos relacionados con el «estrés» y para el alivio del dolor crónico.

Materiales

- Una bañera, agua y un termómetro para agua.

Método

- Se llena la bañera tanto como sea posible con agua cercana a los 36 °C. El baño hace mejor su efecto con el agua a una temperatura tan cercana a la corporal como pueda lograrse.
- Introdúzcase en el agua de modo que cubra sus hombros, sosteniendo la parte posterior de la cabeza sobre una toalla o esponja.
- Debe haber un termómetro sumergido en el agua de baño, a fin de asegurar que la temperatura no caiga por debajo de 33,3 °C. El agua puede ser calentada periódicamente, pero no debe exceder los 36,1 °C recomendados.
- La duración del baño debe ser de aproximadamente 30 minutos a 1 hora; cuanto más mejor para una máxima relajación.
- Tras el baño, séquese rápidamente y repose en cama durante por lo menos 1 hora.

Autoayuda del paciente. Compresa de hielo

Dada la gran cantidad de calor que debe absorber para volver a pasar de sólido a líquido, el hielo puede reducir drásticamente la inflamación y el dolor que ella causa. Las compresas de hielo pueden ser utilizadas en todos los esguinces y lesiones recientes y en las tumefacciones articulares (a menos que el dolor sea agravado por ellas). Se evitará el uso de hielo sobre el abdomen en caso de existir una infección vesical aguda o sobre el tórax cuando haya asma, interrumpiendo su empleo si el frío agrava el proceso.

Método

- Se coloca hielo picado en una toalla hasta un espesor de por lo menos 2,5 cm, se pliega la toalla y se cierra con alfileres de seguridad. Para evitar el goteo también puede colocarse el hielo en una bolsa plástica con cierre hermético antes de aplicar la toalla.
- Se dispone una pieza de lana o franela sobre el sitio a tratar y sobre ella se coloca la compresa de hielo.
- La compresa se cubre con un plástico para retener el agua producida por el derretimiento y se usa una venda, una cinta o un alfiler de seguridad para mantener todo en su lugar.
- Se deja en el lugar durante aproximadamente 20 minutos, repitiendo después de 1 hora en caso de ser útil.
- Proteja ropas y ropaje de cama del agua producida por el hielo derretido.

Hidroterapia constitucional (HC)

La HC tiene un efecto de «equilibrio» inespecífico, ya que induce relajación, reduce el dolor crónico y promueve la curación cuando se la usa diariamente durante algunas semanas.

Nota. Para aplicar la HC se requiere ayuda.

Materiales

- Algún lugar donde recostarse.
- Una sábana de dos plazas plegada en dos, o dos sábanas de una plaza.
- Dos mantas (de lana si es posible).
- Tres toallas de baño (cuando se las pliega en dos, cada parte debe alcanzar de lado a lado y de hombros a caderas).
- Una toalla de mano (extendida, sin plegar, debe tener el mismo tamaño que la toalla grande plegada en dos).
- Agua caliente y fría.

Método

- Desvístase y acuéstese mirando hacia arriba entre las sábanas y debajo de la manta.
- Coloque dos toallas de baño, calientes y plegadas (cuatro capas), cubriendo el tronco de hombros a caderas (las toallas deben estar húmedas, pero no mojadas).
- Cúbrase con sábana y manta durante 5 minutos.
- Coloque otra toalla pequeña caliente y otra fría.
- Coloque la «nueva» toalla caliente sobre las cuatro toallas calientes «antiguas» y retire la pila de toallas, de modo que la toalla caliente quede directamente sobre la piel. Las toallas antiguas se descartan. Coloque de inmediato la toalla fría sobre la nueva toalla caliente y retire esta última, de modo que la fría quede sobre la piel. La toalla pequeña caliente se descarta.
- Cúbrase con una sábana y permanezca así durante 10 minutos o hasta que la toalla fría se caliente.
- Retire la toalla previamente fría (y ahora caliente) y gire para yacer sobre el estómago.
- Repita sobre la espalda.

Sugerencias y notas

- Si usa una cama, tenga la precaución de que ésta no se moje.
- En este contexto, el agua estará «caliente» si presenta una temperatura lo suficientemente elevada como para impedir que su mano permanezca en ella durante más de 5 segundos.
- El agua más fría proveniente de un grifo de agua fría es la adecuada para la toalla «fría». En días cálidos, la adición de hielo al agua en que se moja esta toalla es adecuada si el contraste de temperaturas es aceptable para el paciente.
- Si la persona tratada siente frío después de colocada la toalla fría, puede administrarse un masaje de espalda, pies o manos (a través de la manta y la sábana) para calentarla.
- Aplicar una o dos veces al día.
- No existen contraindicaciones para la hidroterapia constitucional.

Autoayuda del paciente. Lesiones de pie y tobillo: primeros auxilios

Si el pie o el tobillo se sobre esfuerzan, tuercen o lesionan, deben recibir atención inmediata por parte de un traumatólogo u otro profesional de la salud adecuadamente entrenados. Esto es importante para evitar complicaciones.

Aunque pueda mover las articulaciones de los pies, es posible que haya tenido lugar una fractura (quizá sólo una fractura ósea leve o un astillado); caminar en ese estado puede dar lugar a otros problemas. No descuide las lesiones del pie, ya que la consecuencia podría ser una curación con mal alineamiento.

Si el tobillo presenta un esguince, puede haber daño hístico grave; a menudo no es suficiente efectuar simplemente un sostén mediante vendaje; podría requerir un yeso. Siga el protocolo RICE, enunciado a continuación, y busque ayuda profesional.

Primeros auxilios (antes de poder obtener auxilio profesional): el protocolo RICE (en inglés, *rest, ice, compression, elevation* [reposo, hielo, compresión, elevación]).

- Reposo. Reduzca la actividad; trate de no permanecer de pie.
- Hielo. Aplique una compresa plástica de hielo o hielo envuelto en una toalla sobre el área lesionada, siguiendo un ciclo de 15 a 20 minutos con hielo y 40 minutos sin él.
- Compresión. Aplique una venda alrededor de la zona, con cuidado de no apretarla mucho.
- Elevación. Póngase en una cama, un sofá o una silla para que el pie pueda quedar sostenido en posición elevada, más alto que la cintura, para reducir la tumefacción y el dolor.

Igualmente:

- Cuando camine, use calzado blando o zapatillas, que puedan acomodarse a un vendaje robusto.
- Si hay hemorragia, limpie bien la herida y aplique presión con una gasa o una toalla, cubriendo con un vendaje limpio.
- No rompa las ampollas; si se rompen, aplique un vendaje.
- Extraiga con cuidado todos los objetos extraños que encuentre en la superficie (astillas, fragmentos de vidrio, etc.) usando pinzas estériles. Si están profundos, busque ayuda profesional.
- Si la piel está abierta (abrasión), limpie cuidadosamente y extraiga los materiales extraños (arena, etc.), cubra con un ungüento antibiótico y aplique un vendaje estéril.

No desatienda sus pies: son sus bases y merecen especial respeto y cuidado.

Autoayuda del paciente. Reducción del movimiento de hombros durante la respiración

Colóquese de pie frente a un espejo y respire con normalidad, observando si sus hombros se elevan. En caso afirmativo, esto significa que está esforzando esos músculos y respirando de modo ineficaz. Usted puede utilizar una estrategia simple para reducir dicha tendencia.

- A continuación se describe un ejercicio respiratorio antiexcitante (calmante). Antes de llevarlo a cabo, es importante establecer un patrón respiratorio que no use los músculos de los hombros al inhalar.
- Siéntese en una silla con brazos y coloque sus codos y antebrazos bien sostenidos por los brazos de la silla.
- Exhale lentamente a través de los labios fruncidos (como para besar) y al comenzar a inhalar a través de la nariz empuje suavemente sobre los brazos de la silla a fin de «trabar» los músculos de los hombros, impidiendo que asciendan.
- Al exhalar otra vez lentamente abandone la presión hacia abajo.
- Repita la presión hacia abajo cada vez que inhale, por lo menos 10 veces.

Como sustituto de la estrategia descrita, si no dispone de silla con brazos, siéntese con sus brazos cruzados, las palmas hacia arriba, sobre su falda.

- Al inhalar, de manera ligera pero firme apriete los pulpejos de los dedos contra los dorsos de las manos y libere esta presión al exhalar con lentitud.
- Esto reduce la capacidad de los músculos que cubren los hombros de contraerse y asimismo la tendencia a que los hombros se eleven.

Autoayuda del paciente. Ejercicio de respiración antiexcitatorio («calmante»)

Existen importantes evidencias científicas que muestran la eficacia de determinados patrones respiratorios para reducir los niveles de excitación y ansiedad, lo cual es de particular importancia en afecciones que cursan con dolor crónico (Cappo y Holmes, 1984; Readhead, 1984).

- Colóquese en una posición cómoda (lo ideal es sentado/reclinado) y exhale *completamente* pero con lentitud a través de la boca parcialmente abierta, los labios apenas separados.
- Imagine que una vela flamea a aproximadamente 15 cm de la boca y exhale (soplando el aire finamente), lo suficientemente suave como para no perder todo el aire.
- Al espirar, cuente en silencio para establecer la duración de la exhalación. Un efectivo método para contar un segundo por vez es decir (silenciosamente) «ciento uno, ciento dos, ciento tres, etc.». Cada número dura en tal caso alrededor de un segundo.
- Cuando ha exhalado por completo *sin sentir que se ha realizado esfuerzo alguno*, permita que la inspiración siguiente sea completa, libre y sin control.
- La exhalación completa que precedió a la inhalación habrá vaciado los pulmones, creando así un «resorte apretado» que no tendrá que controlar para poder inhalar.
- Una vez más, cuente en voz baja para establecer cuánto dura su inspiración, que debido a este efecto de resorte probablemente será de duración menor que la exhalación.
- Sin pausa para retener la respiración, exhale *completamente* a través de la boca, soplando el aire finamente (nuevamente deberá contar en voz baja, a la misma velocidad).
- Continúe repitiendo la inspiración y la espiración durante no menos de 30 ciclos.
- El objetivo consiste en que con el tiempo (algunas semanas de práctica diaria) usted podrá lograr una fase inhalatoria de 2 a 3 segundos, en tanto la fase de exhalación durará de 6 a 7 segundos sin esfuerzo alguno.
- Lo más importante es que la exhalación sea lenta y continuada; debe evitar estrictamente espirar con rapidez y luego esperar hasta que la cuenta llegue a 6, 7, u 8 para volver a inhalar.
- En el momento en que haya completado aproximadamente 15 ciclos se habrá reducido cualquier sensación de ansiedad que haya sentido previamente. En caso de dolor, también éste debería haberse reducido.
- Además de practicar *siempre* este ejercicio una o dos veces al día, es útil repetirlo durante unos pocos minutos (aproximadamente 5 ciclos de inhalación/exhalación requieren 1 minuto) cada hora, en especial si está ansioso o cada vez que parezca aumentar el estrés.
- Como mínimo, el ejercicio debe ser llevado a cabo al despertar y antes de acostarse y, de ser posible, antes de las comidas.

Autoayuda del paciente. Método para alternar la respiración por ambos orificios nasales

- Coloque el pulpejo de su dedo anular izquierdo a un lado de su orificio nasal derecho y presione lo suficientemente fuerte como para ocluirlo mientras al mismo tiempo respira lentamente a través del orificio izquierdo.
- Cuando haya inhalado completamente, use el pulgar izquierdo para cerrar el orificio izquierdo y simultáneamente deje de presionar con el anular, y *muy lentamente* exhale a través del orificio derecho.
- Cuando haya exhalado completamente, inspire con lentitud a través del orificio derecho, manteniendo el lado izquierdo cerrado mediante el pulgar.
- Una vez que haya inspirado completamente, libere el lado izquierdo, cierre el lado derecho y espire *lentamente* a través del orificio izquierdo.
- Continúe exhalando con un lado de la nariz, inhale nuevamente por el mismo lado, luego exhale e inhale con el otro lado, repetidamente, durante varios minutos.

Autoayuda del paciente. Relajación mediante entrenamiento autógeno (EA)

Todos los días, idealmente dos veces al día, haga lo siguiente durante 10 minutos cada vez:

- Recuéstese en el suelo o en una cama en posición cómoda, con un pequeño cojín bajo la cabeza, las rodillas flexionadas si eso hace sentir más relajada la espalda, los ojos cerrados. Realice el ejercicio respiratorio de yoga descrito antes, durante 5 ciclos (un ciclo es una inhalación más una exhalación), luego permita que la respiración reasuma su ritmo normal.
- Cuando se sienta calmado y tranquilo, focalice su atención en su mano/brazo derechos y dígame a sí mismo silenciosamente «mi brazo (o mano) derecho se siente pesado». Intente ver/sentir el brazo relajado y pesado, hundiéndose su peso en la superficie sobre la que reposa cuando usted lo «deja ir». Sienta su peso. Durante un período de aproximadamente 1 minuto repita esta afirmación acerca del peso varias veces e intente permanecer centrado en su peso y su pesantez.
- Casi seguramente usted perderá la concentración de vez en cuando, cuando la atención se distraiga. Esto constituye parte del entrenamiento de este ejercicio –permanecer centrado–, de manera que cuando usted se dé cuenta de que su mente se ha ido evite enojarse o enjuiciarse a sí mismo, y simplemente devuelva su atención al brazo y su pesantez.
- Usted puede ser capaz de sentir ese peso o no, no importa demasiado al principio. Si lo logra, permanezca así y disfrute esa sensación de liberación o de dejarse ir que le acompaña.
- A continuación céntrese en su mano/brazo izquierdos y haga exactamente lo mismo durante aproximadamente 1 minuto.

- Mueva la pierna izquierda y luego la derecha, cada una durante aproximadamente 1 minuto, con los mismos mensajes y concentrándose.
- Retorne a su mano/brazo derechos, dándose ahora un mensaje de una mayor sensación de calor en ese lugar: «Siento calor en la mano.»
- Después de alrededor de 1 minuto centre su atención en la mano/brazo izquierdos, la pierna izquierda y por fin la pierna derecha, cada vez con el mensaje «calentador» y la atención centrada. Si siente calor, permanezca así durante un rato y sienta cómo se difunde. Disfrútelo.
- Finalmente, céntrese en la frente y afirme que se siente fresca. Permanezca con este frescor y este pensamiento calmo durante 1 minuto antes de completar el ejercicio. Al repetir el ejercicio entero por lo menos una vez al día (10 a 15 minutos es todo lo que llevará), usted hallará gradualmente que puede permanecer centrado en cada región y sensación. La «pesantez» representa lo que usted siente cuando los músculos se relajan y «calor» es lo que siente cuando su circulación está aumentada en una zona, mientras que «frescor» es lo opuesto, una reducción de la circulación durante un breve lapso, usualmente seguida por un incremento debido a la relajación muscular global. Hay cambios mensurables en la circulación y la temperatura de las regiones en que se ha centrado durante las sesiones de entrenamiento. Las ventajas de esta técnica para las personas con fenómeno de Raynaud y cualquiera con problemas de dolor han sido probadas por años de investigación. El éxito requiere persistencia –una sesión diaria durante por lo menos 6 semanas– antes de observar los beneficios, en particular una sensación de relajación y mejor sueño.

Autoayuda del paciente. Relajación muscular progresiva

- Recuéstese con la ropa floja, con brazos y piernas estirados.
- Cierre un puño. Manténgalo cerrado durante 10 segundos.
- Abra el puño, relájese durante 10 a 20 segundos y repita el ejercicio exactamente como antes.
- Haga lo mismo (dos veces) con la otra mano.
- Estire los dedos de un pie mirando hacia la rodilla. Manténgalos así durante 10 segundos y relájese.
- Repita y vuelva a hacer lo mismo con el otro pie.
- Realice la misma secuencia en otros 5 sitios (un lado del cuerpo y luego el otro, es decir, 10 músculos más), como:
 - El dorso de las piernas: junte y tense los dedos de los pies hacia abajo y relaje.
 - Muslo: lleve la rótula hacia la cadera y luego relaje.
 - Nalgas: apriételas y luego relaje.
 - Detrás de los hombros: junte las escápulas y relaje.
 - Área abdominal: ahueque o infle el abdomen fuertemente, y luego relaje.
 - Brazos y hombros: lleve la parte superior del brazo hacia el hombro y luego relaje.
 - Región cervical: lleve el cuello hacia abajo, en dirección al suelo, y luego relaje.

- Rostro: tense y contraiga los músculos alrededor de los ojos y la boca o arrugue la frente fuertemente, y luego relaje.
- Después de 1 semana, combine grupos musculares:
 - Mano/brazo de ambos lados: tense y relaje de forma conjunta.
 - Rostro y cuello: tense y relaje todos los músculos al mismo tiempo.
 - Tórax, hombros y espalda: tense y relaje todos los músculos al mismo tiempo.
 - Región pélvica: tense y relaje todos los músculos al mismo tiempo.
 - Piernas y pies: tense y relaje todos los músculos al mismo tiempo.
- Después de otra semana, abandone la parte de «tensionar» del ejercicio, simplemente, recuéstese y céntrese en diferentes regiones, observando si están tensas. En tal caso, ordéneles que se relajen.
- Lleve a cabo el ejercicio diariamente.
- Para estos ejercicios de relajación no hay contraindicaciones.

Autoayuda del paciente. Dieta de exclusión

Con el fin de identificar los alimentos que han de ser examinados para ver si agravan sus síntomas, tome nota de las respuestas a las preguntas que siguen:

1. Enumere alimentos o bebidas que le desagradan o que le producen reacciones alérgicas (erupciones cutáneas, palpitaciones, sensaciones de agotamiento, agitación u otros síntomas).

NOTAS:

2. Enumere todo alimento o bebida que coma o beba por lo menos una vez al día.

NOTAS:

3. Enumere todos los alimentos o bebidas que lo harían sentir realmente privado de ellos si no pudiese obtenerlos.

NOTAS:

4. Enumere todos los alimentos que usted desea a veces ansiosamente.

NOTAS:

5. ¿Qué tipos de alimentos o bebidas usa como bocadillos?

NOTAS:

6. ¿Hay alimentos que usted haya comenzado a comer (o beber) más frecuentemente/en mayor cantidad recientemente?

NOTAS:

7. Lea la siguiente lista de alimentos y destaque con un color todos aquellos que usted ingiera todos los días y con otro color los que usted ingiera tres veces por semana o más: pan (y otros productos de trigo); leche; patatas; tomates; pescado; azúcar de caña o sus productos; cereales para desayuno (mezcla de granos, como el muesli); salsas o carnes en conserva; queso; café; arroz; carne de cerdo; nueces; maíz o sus productos; margarina; remolacha o azúcar de remolacha; té; yogur; productos de soja; carne vacuna; pollo; bebidas alcohólicas; tortas; galletas

(galletitas, bizcochos); naranjas u otras frutas cítricas; huevos; chocolate; cordero; edulcorantes artificiales; bebidas cola; pastas.

Para examinar por «exclusión», elija los alimentos que aparezcan en su lista con mayor frecuencia (en las preguntas 1 a 6 y las destacadas con el primer color, es decir, los ingeridos por lo menos una vez al día).

- Decida qué alimentos de su lista son los que ingiere más a menudo (digamos pan) e investigue el trigo, y quizás otros granos, excluyéndolos de su dieta durante por lo menos 3 a 4 semanas (trigo, cebada, centeno, avena y mijo).

- Puede suceder que no sienta beneficio alguno a partir de esta exclusión (si el trigo u otros granos han estado causando reacciones alérgicas) durante por lo menos 1 semana y que incluso se sienta peor durante esa primera semana (lo cual es causado por los síntomas de abstinencia).

- Si después de 1 semana los síntomas (dolor o dolor persistente en músculos y articulaciones, fatiga, palpitaciones, reacciones cutáneas, dificultades respiratorias, sentimientos de ansiedad, etc.) mejoran, debe mantener esta exclusión durante varias semanas antes de reintroducir los alimentos excluidos –como un desafío para su cuerpo–, para ver qué síntomas retornan. Si los síntomas vuelven después de reasumir la ingestión de los alimentos excluidos y se siente como antes del período de exclusión, habrá demostrado que su cuerpo se siente mejor, por lo menos durante ese tiempo, sin los alimentos que usted ha identificado.

- Quite esos alimentos de su dieta (en este caso, granos, o trigo si es el único grano examinado) durante por lo menos 6 meses antes de volver a investigarlos. Para entonces usted se habrá desensibilizado respecto a ellos y será capaz de tolerarlos nuevamente.

- Si nada pudo probarse merced a la exclusión de trigo/granos, puede intentar períodos de eliminación similares con una dieta libre de productos lácteos, pescado, cítricos, productos de soja, etc., usando los resultados de su cuestionario para guiarse y eligiendo siempre el alimento (o la familia de alimentos) que sigue en frecuencia.

Este método muchas veces es efectivo. Los productos del trigo, por ejemplo, se encuentran entre los irritantes más habituales en caso de problemas musculares y de dolor articular. Hay actualmente a disposición un abanico de alimentos libres de trigo en las casas de venta de alimentos saludables, lo que hace esta eliminación sea mucho más fácil.

Autoayuda del paciente. Dieta oligoantigénica

A fin de intentar una dieta de exclusión oligoantigénica modificada, evalúe el efecto producido al excluir los alimentos enumerados a continuación durante 3 a 4 semanas.

Pescado

Permitidos: pescado blanco, pescado azul.

Prohibidos: todos los ahumados.

Vegetales

No hay ninguno prohibido, pero las personas con problemas intestinales deberían evitar habas, lentejas, coles de Bruselas y coles.

Frutas

Permitidos: bananas, frutos de la pasión, peras peladas, granadas, papaya (mamón), mango.

Prohibidos: todas las frutas, salvo las seis permitidas.

Cereales

Permitidos: arroz, sagú, mijo, trigo sarraceno, quinua.

Prohibidos: trigo, avena, centeno, cebada, maíz.

Aceites

Permitidos: de girasol, cártamo, linaza, oliva.

Prohibidos: de maíz, soja, «vegetales», nuez (en particular maní).

Lácteos

Permitidos: ninguno (sustituir por leche de arroz).

Prohibidos: leche de vaca y todos sus productos, incluidos yogur,

manteca, la mayoría de las margarinas, todos los productos lácteos de cabra, oveja y soja, huevos.

Bebidas

Permitidas: tés de hierbas, como manzanilla y menta, agua de manantial, agua en botellas o destilada.

Prohibidas: té, café, pulpas de frutas, bebidas cítricas, jugo de manzana, alcohol, agua corriente, bebidas carbonatadas.

Otros

Permitidos: sal marina.

Prohibidos: todos los productos de la levadura, chocolate, conservadores, todos los aditivos alimentarios, hierbas, especias, miel, azúcares de cualquier tipo.

- Si después de esta exclusión se observan beneficios, una gradual introducción de *un alimento cada vez*, dejando por lo menos 4 días entre cada reintroducción, le permitirá identificar los alimentos que deben abandonarse para siempre en caso de reaparición de los síntomas con la reintroducción.

- Si aparece una reacción (retorno de los síntomas que cedieron o se desvanecieron durante el intento de exclusión de 3 a 4 semanas), el alimento ofensor se eliminará durante por lo menos 6 meses, siguiendo un período de 5 días sin nuevas reintroducciones (a fin de limpiar el cuerpo de toda traza del alimento ofensor), después de lo cual puede recomenzar el examen (la estimulación), con un alimento cada vez, incluyendo todo aquello que previamente ha estado ingiriendo y que quedó eliminado por la dieta oligoantigénica.

Índice alfabético

Los números en **negrita** indican figuras y tablas.

A Postural Analysis Grid Chart, 38

Abducción

articulación subastragalina, 507
del muslo *ver* Abducción de cadera

Abducción de la cadera, 397, 421-425
alterada, 86-87, 400-401
pruebas de, 86, 260, 322-323, 400

Abductor del quinto dedo, 560

Abductor del dedo gordo (AbG), 559
TNM para el, 563, **564**

Abductores de la cadera, 352-353, 421-425

Abordaje mediante DANS, 210, 237-238

Absceso del psoas, 353

Abuso físico en la niñez, 380

Abuso infantil, 380

Abuso sexual, 380

Accesorio del flexor largo común de los dedos
del pie *ver* Cuadrado plantar

Accesorios, efectos posturales, 109-111

Accidentes de tránsito en rutas *ver* Accidentes
vehiculares

Accidentes de tránsito (AT)

colisiones con impacto lateral, 104, **106**

colisiones frontales, 103-104

lesiones en el ambiente cercano, 103-104

lesiones por cinturón de seguridad /bolsa
de seguridad (*airbag*), 102

protección de los pasajeros infantiles, 105

síntomas múltiples/fibromialgia a
continuación de, 102-103

temas relacionados con el género, 102

Acetábulo, 302, 392

Acetilcolina (ACh), 19

Ácido araquidónico, 151, 152-153, 176

Ácido eicosapentanoico (AEP), 151, 156, 176

Ácidos grasos esenciales (AGE), 162

Acidosis, 156

Acompañantes, 287, 338, 353

Actina, filamentos, **8**, **465**

Actitud postural y, 58

Actura (postura activa), 31, 61-62, 73

para trabajadores corporales, 96-101
ver también Marcha

Acuerdo, 165-166, 167

Acupresura, 198

Acupuntura, 198, 209

Adaptabilidad de la columna lumbar, 225

Adaptación, 22-23

al entrenamiento, 129

general (SGA), 22-23

local (SLA), 22-23

postural, 26

Adenosintrifosfato (ATP), 9, 19

Admisión del paciente, 179-191

enfoques terapéuticos, 187-188

comienzo del proceso, 181

descripción del procedimiento, 179

elecciones terapéuticas, 188-191

examen físico, 184-186

expectativas, 179-180

obtención de la historia clínica, 181-183

plan terapéutico, 187

pacientes con muchos antecedentes, 180-181

Adrenalina, 21

Aducción de la articulación subastragalina, 507

Aducción de la cadera, 352-354, 397, 416-420

alterada, 398-399

Aductor corto, 351-352, 417-418

Aductor mayor, 352, 418, **419**, 434

TNM para el, 420, **421**

Aductor mediano, 351, 417

Aductor propio del dedo gordo (AdG), 561

Aductores de la cadera *ver* Aductores del
muslo

Aductores del muslo, **140**, 351-354, 416-420

acortamiento de los

examen del, 355-356

TEM para el, 356-357

TLP para el, 357

disfunción de los, 353

entorsis de los, 138-140

inserciones de los, **419**

indicaciones terapéuticas, 352

notas especiales, 352-354

papel en la marcha de los, 418-420

puntos gatillo de los, 140, **142**, **417**, **418**

síndrome de avulsión de la inserción de los,
353

TNM para los, 354-356, 420, **421**

ver también Aducción de la cadera

AEEI (Adaptación Específica a una Exigencia
Impuesta), 129

Afecciones crónicas y TEM, 204-206

Agonistas, 11

Agotamiento (*burnout*), 132

ver también Sobreentrenamiento

Agua, 160

aplicaciones del, *ver* Hidroterapia

contenido mineral del, 160

reentrenamiento del equilibrio en el, 70

Agujero ciático mayor, 313, 370

Agujero vertebral, 217

Agujeros ciáticos, 305, 313

Agujeros sacros, 307

puntos dolorosos en los, 346-348

Airbags (bolsas de seguridad), 102

impacto lateral de, 104

lesiones por, 104

Aire

acondicionado en automóviles, 101

circulación en los aviones, 107

Ajustes posturales anticipatorios (APA), 68,
509

Ala sacra, 307, 308

Albert, enfermedad de, 517

Alcohol, ansiedad y, 158 1

Alergia al látex, 382

Alergias, 151-155

beneficios de la dieta de exclusión y, 156

dolor muscular y, 153, 154

enmascaramiento de la hiperventilación
como, 153-154

estrategias terapéuticas en las, 154-155, 177

examen de las, 155-156

mecanismos de las, 152-153

piel y, 466

Alexander, técnica de, 55-56

cómo sentarse según la, 113-116

postura sedente y, 112-113

trabajadores corporales y, 97

Algómetro, 189

Alimentos

alergias a los 151-155

exclusión de, específicos, 154-155

ver también Intolerancia alimentaria

Alineamiento en valgo, 83

Alineamiento en varo, 83

Almohadas/cojines

para comodidad del paciente, **99**, 101

para dormir, 119, **120**

Almohadilla grasa infrarrotiliana, 454

Alostasis, 16

Altura del paciente, superficie operativa, 100-
101

Amasado, 195

Amenorrea secundaria atlética, 131

- Aminoácidos (AA), 159, 162
esenciales, 162
- Análisis de la marcha, 73-93
abordaje clínico de Liebensohn y, 85-87
cadenas disfuncionales, 84-85
computarizado, 39
desequilibrio muscular y, 83-84
disfunciones potenciales y, 80-82
mediciones en el, 81-82
múltiples puntos de observación en el, 82-83
observación y, 75, 82
- Anestesia en silla de montar, 232
- Aneurisma aórtico, 232, 296
- Ángulo
de inclinación, 392, **393**, 395
de torsión del fémur (anteversión), 395-396
- Ángulo cervicodiafisario (de inclinación), 392, **393**, 395
- Ángulo Q, 461, 472
- Ángulos inferolaterales (AIL), prueba del rebote para los, 343
- Anillo fibroso, 219, 221
- Ano, trabajo cerca del, 365, 427
- Anorexia, 279
- Ansiedad, 24
bioquímica, 157
deficiencia nutricional y, 159
dieta y, 157-159
hiperventilación y, 155
Antagonistas, 11, 168
tono liberador, 205-206
- Antebrazo
posición del, 44
pronación excesiva del, 44
supinación excesiva del, 44
- Anteojos, 110
- Antepié, 498, 517, 526-529
balanceo del, 76, 77
trastornos del, 527-529
- Aorta
aneurisma de la, 232, 296
pulsación de la, 295, 297
- Aparato vestibular, 63
- Aparatos ortopédicos para la espalda, 110
- Apendicitis, 279, 285
- Apley
prueba de compresión de, 477
prueba de la tracción de, 477
- Aplicaciones de calor y frío, 201
en los músculos de la corredera laminar lumbar, 273-274
en los músculos de la pared abdominal, 283
ver también Hidroterapia
- Apófisis accesorias de la columna lumbar, **217**, 218
- Apófisis anular, 217
- Apófisis articular inferior, **217**, 218
- Apófisis articular superior, **217**, 218
- Apófisis espinosas, **217**, 218
alineamiento, 45-46
- Apófisis mamilar, **217**, 218
- Apófisis talar externa, fractura de la, 519
- Apófisis transversas
de las vértebras lumbares, **217**, 218
del sacro, 307
- Aponeurosis plantar, 524, 558-559
- Apoyo sobre una extremidad única (AEU), 75
- Arco crural, 503
- Arco del pie longitudinal externo, 524, 525
- Arco del pie longitudinal interno (en resorte), 524
- Arco longitudinal del pie, 524, **525**
- Arco neural de la columna lumbar, 217, 218
- Arco transverso del pie, 525
- Área lumbar, *ver* Columna lumbar
- Área pubiana, tratamiento cerca del, 286-287, 335, 337-338, 353, 355
- Área reflejas abdominales, 278
- Arteria femoral, 296, 354, 397
- Arteria iliaca interna, atrapamiento de la, por el piriforme, 313
- Articulación calcaneocuboidea, 522-523
- Articulación de la cadera, 391-440
ángulo de inclinación, 392, **393**, 395
ángulo de torsión del fémur, 395-396
cápsula fibrosa de la, 392
cirugía de reemplazo de la, 407, 408, 409
disfunción *ver* Disfunción de la cadera
luxación congénita, 84
en el análisis de la marcha, 83
estabilidad de la, 68, 353, 392, 394-395
evaluación de la, 397-409
diferenciación en la, 399-400
falsas alarmas en la, 401
pruebas para la, 402-409
signos de patología grave en la, 401-402
usando movimientos voluntarios, 404-409
fuerzas compresivas en la, 391
implicación muscular en la, 400-401
irrigación e inervación de la, 397
juego de la, 402-404
ligamentos de la, 393-394
membrana sinovial de la, 393
movilización (Schiowitz), 480
movimientos de la
accesorios, 402-404
músculos que producen, 397
potenciales, 396-397
músculos de la, 409, **428**
artrosis (A), 401, 402-404, 407-409
relaciones de la, 397
- Articulación del tobillo
(tibioperoneoastragalina), 502-517
evaluación y tratamiento, 511-515
juego de la
deslizamiento anteroposterior, 512, **513**
evaluación y movilización, 511
inclinación interna y externa, 512
separación usando la extensión en el eje longitudinal, 511-512
movimientos, 498, 504-505
problemas del, en comparación con problemas subastragalinos, 513-514
restricción de la dorsiflexión
examen, 514
TEM, 514
restricción de la flexión plantar
examen, 514
TEM, 514
tratamiento mediante MCM de la, restringida, 515
- Articulación femorotibial, 444-460
cápsula fibrosa, 453-454
membrana sinovial de la, 453-454
meniscos en la *ver* Meniscos de la rodilla
- Articulación mediotarsiana (tarsiana transversa), 519, 521-523
- Articulación femororrotuliana, 460-461
- Articulación sacroiliaca (SI) (ASI), 306, 314-316
bloqueo de fuerzas, 315, 343
bloqueo de la forma, 314-315, 343, 344
como causa de cefalea, 236, 329
- cruce de piernas y, 316
disfunción de la, 78, 401
aspectos de hipermovilidad de la, 327-328
elecciones terapéuticas, 191
evaluación y tratamiento, 326-331
iliosacro o sacroiliaco, 329-330
TEM para la, 344-345
TLP sacra en posición prona, 346
tratamiento mediante MCM, 348
en el hallux limitus funcional, 92
en la estabilidad pélvica 315-316
en la marcha, 77, 78, 315-316, 317
estabilización, 253-254, 264, 370, 377
evaluación de la
confiabilidad de la, 325-326
funcional en posición supina, 343
prueba de flexión en posición sedente, 334
prueba de separación en posición prona, 344
inserción de la, 329
fusión de la, 329
inervación de la, 315
mecanismos de autobloqueo, 314-315
movilización de la, mediante TEM, 345
movimiento de la, 309, 314
músculos y, 315
proloterapia y, 329
- Articulación subastragalina, *ver* Articulación astragalocalcánea (subastragalina)
- Articulación astragalocalcánea (subastragalina), 504, 505-507
cápsula y ligamentos de la, 506-507
juego articular de la
examen y movilización del, restringido, 513
uso de separación longitudinal, 511-512
movimientos de la, 507
problemas en comparación con problemas de la articulación del tobillo, 513-514
- Articulación astragalocalcaneonavicular (ACN), 505, 519-521, **522**
- Articulación talocrural *ver* Articulación del tobillo
- Articulación astragalonavicular, 519, 522
- Articulación talotibioperonea *ver* Articulación del tobillo
- Articulación tarsiana transversa (mediotarsal), 519, 521-523
- Articulación temporomandibular (ATM), disfunción de la, 43, 60-61, 103
- Articulación tibioastragalina *ver* Articulación del tobillo
- Articulación tibioperonea
distal, 498, 505
proximal, 444, 498-501
examen y movilización de la, 500-501
juego articular de la, 500
papel de la, en los esguinces de tobillo, 500
TEM para liberar la, restringida, 501-502
TLP *ver* Técnica de liberación posicional
- Articulaciones acromioclaviculares, posición, 43-44, 46
- Articulaciones de Charcot, 529
- Articulaciones facetarias *ver* Cigapofisarias, articulaciones
- Articulaciones interfalángicas (IF), 519, 526
- Articulaciones metatarsofalángicas (MTF), **522**, 526
en el ciclo de la marcha, 82
movimientos, 556-557
primera
abordaje compresivo de los sesamoideos inferiores a la, 567

- limitación funcional de la *ver* Hallux limitus funcional
rígida (hallux rigidus), 528
- Articulaciones tarsometatarsianas (TMT), 519, 523
- Articular
elecciones terapéuticas, 188-191
hipermovilidad, 185-186, 327-328
juego
de la cadera, 402-404
de la rodilla, 474, 475
en las articulaciones del tobillo y subastragalina, 511-513
proximal de la articulación tibioperónea, 500-501
movilización/manipulación, 189
pruebas de movilidad/estabilidad, 184
reemplazo (artroplastia)
de cadera, 407, 408, 409
de rodilla, 462, 470
restricción
e hipermovilidad compensatoria, 327
movilización con movimiento, 210
secuencia terapéutica, 250
TEM en la, 203
y problemas de tejidos blandos, 190
técnicas de desestabilización, 189
- Artritis, 88, 151
de la columna lumbar, 236
ver también Artrosis
- Artrografía del tobillo, 509
- Artroplastia, *ver* Rodilla, reemplazo de articulación
- Artroscopia
de la rodilla, 464
del tobillo, 510
- Asientos
de avión, 104
para conductores de automóviles, 101, 112
y dispositivos de restricción para niños, 104, 105
ver también Sillas
- Asientos especiales para el pasajero infantil, 104, 105
- Asimetría postural normal, 59-61, 66
- Asma, 156
- Aspartamo, 153, 155
- Astrágalo, 502, 506-507
necrosis avascular, 519
fracturas de cuello, 519
lesión osteocondral de la cúpula, 519
- Ataxia, reentrenamiento del equilibrio en la, 69
- Atletismo, 136-140
- Atrapamiento del nervio anterior femoral lateral *ver* Meralgia parestésica
- Atrapamiento neural
calzado y, 109
metatarsalgia, 527
nervio peróneo común (ciático poplíteo externo), 109, 501, 546
por el piriforme, 313, **314**, 319, 370-371
ver también Meralgia parestésica
- Automóviles, 101-104
accidentes *ver* Accidentes de tráfico
cinturones de seguridad y bolsas de seguridad (*airbags*), 102
dispositivos de restricción para niños, 104, 105
factores de riesgo, 101-102
factores vibracionales, 101
- Azúcar *ver* Glucosa
- Bacterias, prevención de la transmisión de, 365, 382, 427
- Bailarines de ballet, 142
- Bailarines de breakdance, 142
- Balanceo metatarsiano, 76, 77
- Baldry
problemas de cadera, 407-4119
reflejos somatoviscerales, 278
- Tracto iliotibial (BIT), 358, 422, 457, 482
en la marcha, 78, 317
prueba de desviación pivotante, 476
síndrome friccional de la, 358
tratamiento de la, 359-360, 422, 423
- Banda iliotrocantérea, **394**
- Bandas tensionales, 21, 198
- Baño neutro (calor corporal), 173
- Barlow, el acto de sentarse, 113-116
- Barorreceptores, 63
- Barras presoras, 202
en el pie, 558, 565
en la pierna, 538, **539**, 550, 554, **555**
en la región lumbar, 274, **275**
en la región lumbosacra, 376, 378
- Barreras en la TEM, 202, 203
- Base (de apoyo)
de los trabajadores corporales, 96
ancho en el análisis de la marcha, 81
- Baloncesto, 147
- Baycroft, disfunción femorrotuliana de, 467
- Béisbol, 137, 146
- Bíceps femoral, 432-433, 434, 489-490, 499
articulación sacroiliaca y, 313, 315
en la marcha, 77-78, **79**, 317
ligamento sacrotuberoso y, 379
notas especiales, 491
tendón del, 491
TLP para el, 491
ver también Músculos isquicrurales
- Bicicleta, 146-147
- Billeteras, 110
- Bisagra metatarsiana oblicua (eje MTF), 526
- Bland, Jeffrey, 159-160
- Bloqueo en el plano sagital, 82
- BodyCushions, **99**, 111
- Bogduk
fascia toracolumbar, 248-249
terminología relacionada con las articulaciones facetarias, 225
- Bolsas pesadas, 110
- Bombeo venoso, 533-534
- Bóveda plantar, 524-525
- Bradixinina, 21
- Brazos
comparación de la longitud aparente de los, 294
distancia al torso, 44
en el análisis de la marcha, 82, **83**
postura, 44
propiamente dicho
bandas elásticas, 110
cortos, **55**, 111
- Bromelaína, 138, 151
- Brügger, posición de alivio de, 117, **118**, 172
- Bolsa anserina, 489
- Bolsa del poplíteo, 492
- Bolsa gluteofemoral, 364, 426
- Bolsa ilíaca subtendinosa, 292
- Bolsa iliopectínea, 292
- Bolsa isquiática, 364, 426
- Bolsa prerrotuliana, 454
- Bolsa suprarrotuliana, 453-454
- Bolsa trocantérea, 364, 366, 424—425, 426
- Bolsas
del tendón calcáneo, 534
de la región de la cadera, 392, 411, 424-425, 426, 430
de la región de la rodilla, 453, 454
de la región pélvica, 292, 364, 366
- Bolsas infrarrotulianas, 454
- Bursitis
calcánea inferior, 516
del tendón calcáneo, 516, 517, 538
de la rodilla, 463, 468
infrarrotuliana, 468
pseudotrocantérea, 358
- Cabeza
inclinación de la, 42, 46, 82
postura de la
al dormir en aviones, 105
al sentarse, 115
en el análisis de la marcha, 82, **83**
en la disfunción de la ATM, 61
evaluación de la, 42, 46, 49
y trabajadores corporales, 97
- Cadenas de puntos gatillo, 26
- Cadenas fasciales, 4, 265
- Cadenas miofasciales, 4
técnicas de liberación ligamentaria miofascial, 480-481
- Cadencia, 81
- Cafeína, 158-159
- Calcáneo, **505**, 506
epifisitis (del enfermedad de Sever), 131, 132, 133, 516
fractura del, 518
- Calcetines, 110
- Calcio, 162
en el metabolismo óseo, 161
en la formación de puntos gatillo, 19
- Callos, 528
- Calzado *ver* Zapatos
- Camas de agua, 120
- Cambios del estilo de vida, 194-195
- Conducto sacro, 307, 308
- Cáncer de mama, 111
- Cáncer, 150
- Capsulitis, 6
- Cardo de María, cardo lechero, 160
- Carga, 4
respuesta hística a la, 4-5, 209
- Catecolaminas, 195
- Cauda equina, 222, 308
síndrome de la, 232
- Cefaleas después de lesiones por AT, 102, 103
- Cejas, observación y evaluación, 41, 42
- Centro de gravedad, 81
en los trabajadores corporales, 97
- Cervical transverso, 264
- Chaitow, Boris, 198
hidroterapia, 201
TINI, 208
- Chapman, reflejos neurolinfáticos de, 278
- Ciática, 236-247, 371
- Cicatrices quirúrgicas abdominales, 277-278
- Ciclo de cruzamiento, **465**
- «Ciclo de dolor – espasmo – dolor», 16, **139**
- Ciclo de la marcha, 73-76
divisiones del, 74, 75-76
lazos e influencias musculoligamentarios en el, 77-78, **79**, 315-316, **317**
- Cifosis, 46, 247

- Cigapofisarias (facetarias), articulaciones, 218, 219-220
 función, 224-225
 problemas capsulares que causan dolor de espaldas, 236
 síndromes de las, y papel de los músculos, 190
- Cinesiología aplicada, 17
- Cintura pélvica (anillo), 302-303
- Cinturón para la estabilización pelviana, 306
- Cinturones de seguridad, 102
 lesiones relacionadas con, 103-104
 para adultos, uso por los niños de, 105
- Cirugía abdominal, tejido cicatrizal, 277-278
- Citocinas, 150
- Claudicación intermitente, 20-21
- Coccigodinia, 386
- Cóccix, 302, 310-311
 alineamiento del, 46
 técnica de elevación cefálica de Goodheart en el, 311
 tratamiento del, 365, 383
- Cocontracción en la TEM, 204
- Coherencia, 165-166
- Cojines, *ver* Almohadas/cojines
- Colaboración del paciente, 165-167
- Colchones firmes, 120
- Colelitiasis, 279
- Coles, familia de las, 160
- Cólico intestinal, 279, 285
- Collares, 110
- Coloides, 3-4, 5, 197
- Columna lumbar, 215-298
 adaptabilidad de la, 225
 ambiente contextual y, 227
 áreas de transición de la, 223-224
 articulaciones intervertebrales de la, 218-220
 dolor en la *ver* Dolor lumbar
 ejercicios de estabilización y, 231, 232-234
 ejercicios de tonificación abdominal en la, 171
 elementos miofasciales de la, 251-252
 emoción y, 380-381
 en el análisis de la marcha, 83
 esfuerzos por extensión, 271-272
 estabilidad de la, 225, 227
 compromiso muscular específico, 230, 276
 control central y periférico de la, 228-229
 coordinación y, 227-228
 elecciones efectuadas por los músculos acerca de la, 229-230
 evaluación de la, 232-233
 factores de resistencia y, 230-231
 papel de la fascia toracolumbar y, 248-249
 sostén de tejidos blandos y, 227
 estabilidad flexible de la, 225
 estructura de la, 216-223
 estructuras asociadas de la, 222-223
 estructura y función de la, 224-225
 factores estresantes y homeostasis en la, 225-227
 fatiga/isquemia en músculos y tendones de la, 235
 flexibilidad de la, 225
 ejercicios para la, *ver* Ejercicios de flexibilidad espinal
 flexión de la
 esfuerzos en, 272, 2911
 evaluación de la, 251
 respuesta de relajación en la, 264-265
 inserciones musculares de la, 223, 224
- inserciones (movimientos) de la, 215-216
 identificación de desequilibrios en la, 225-231
 inclinación lateral de la, 222, 223
 lesiones de la
 accidentes en vehículos de motor, 104
 relacionadas con el deporte, 141-142, 146
 ligamentos, 220-222, 224
 debilidad de los, que causa dolor de espaldas, 235-236
 patología grave y, 231, 2411, 247-248
 problemas pélvicos y, 318-321
 protocolos de evaluación de la, 249-252
 protocolos de TNM para la, 253-276
 vértebras, *ver* Vértebras lumbares
- Columna lumbosacra en el análisis de la marcha, 82-83
- Columna vertebral, 215
 deformidades de la, en músicos, 123
 drenaje venoso de la, 232
 evaluación postural, 45-46, 49
 lumbar, *ver* Lumbar, columna
 movilización con movimiento de la, 210
 posición de la, en trabajadores corporales, 97
 prueba de la onda respiratoria, 267
 torácica, 216
- Compensación, 26
 fascial, 7
 postural, 32
- Complejo ligamentario interespinoso-supraespinoso-toracolumbar (IST), 224
- Complejo menor, 264
- Complejo poplíteo arqueado, prueba de desviación pivotante para el, 476
- Complementos bioflavonoides de base cítrica, 138
- Compresas de hielo, 173, 201
- Compresas frías (calentadoras), 173
 autoaplicación de, 173
- Compresión
 del piriforme, 373, 374
 movilización después de la cirugía de rodilla, 477-475
 palpación y, 202
 técnica de la MCM para los pies, 565, 566-567
 técnicas en pinza, 202
- Comprobación del derrame mediante una «palmada» en la rodilla 473
- Computadoras (ordenadores)
 para la evaluación postural, 39
 posición sedente frente a las, 114-115, 117-118
- Concepto de la cadena cinética, 137
 en las lesiones de los músculos isquicrurales, 136, 137
 en los jugadores de tenis, 146
- Conceptos de «pie breve», 69, 70, 509
- Cóndilos femorales, 444, 446, 447
- Condromalacia patelar, 132, 134, 466, 468
 autotratamiento de la, 467
- Conducción de vehículos
 dolor lumbar y, 101-102
 frenos, 102
 función respiratoria y, 117
 vibración y, 101
ver también Accidentes de tráfico
- Conducta fóbica, 24
- Conducto de Hunter, 415, 488
- Continencia, 385
- Contracción uretral, 381
- Contracciones isométricas, 205
 del erector de la columna, 270
- Contracciones isométricas, 10
 en la TEM, 203-205
- Contracciones isocinéticas, 205
- Contracciones isotónicas concéntricas, 10
 en la TEM, 205
- Contracciones isotónicas excéntricas, 10
 en la TEM, 205-206
 lentas en el erector de la columna, 270-271
- Contractura, 12, 13
- Control motor
 central, 228-229
 periférico, 228-229
- Control neural de la columna lumbar, 228-229
- Corbatas, 110
- Corpúsculos de Pacini, 14
- Cortisol, 150, 195
- Costillas
 elevación de la primera, 43
 flotantes, 258, 261, 362
 liberación de las, 168
 posición de las, 44
- Coxa valga, 392, 393, 395
- Coxa vara, 84, 392, 393
- Cráneo, observación y evaluación, 41, 42
- Crestas ilíacas, posición de las, 45, 47, 51
- Crisis de ansiedad, 24, 158
- «Crisis de curación», 194
- Cronobiología, 150
- Crural, 498
- Cuadrado crural, 429, 430
- Cuadrado lumbar (CL), 222, 258-263, 290, 291, 361
 función del, 25, 230, 259
 evaluación funcional del acortamiento del, 260
 hiperactividad del, 86
 indicaciones terapéuticas, 259
 notas especiales, 259-260
 puntos gatillo del, 21, 258, 260
 TEM para el, 261-262
 TLP para el, 262-263
 TNM para el, 260-261, 361-363
- Cuadrado plantar (CP) (accesorio del flexor largo de los dedos del pie), 560-561, 564, 565
- Cuádriceps crural, 411, 482-487
 estiramiento excéntrico isotónico lento del, 441
 indicaciones terapéuticas, 484
 lesiones del, 462
 notas especiales, 484-485
 prueba de la debilidad del, 485-486
 rótula y, 461, 464, 485
 TNM para el, 486
 tendón del, 460
 tono del, 45
ver también Recto femoral; Vasto intermedio (crural); Vasto externo; Vasto interno
- Cuadrícula postural, 38
- Cuclillas, 467
- Cuello
 apoyo durante el sueño, 119
 dolor de, 13, 253
 extensores cortos del, tratamiento mediante TEM de los, 440
 flexión pasiva del, 547
 lesiones del, en accidentes de tráfico, 102-103, 104
 observación y evaluación del, 43

- postura del, en trabajadores corporales, 97
prueba para el acortamiento de los flexores, 440
reflejos cervicales tónicos, 66, 67
Cuerpo meniscoide del tobillo, 510
Cuerpo vertebral en la columna lumbar, 216-217, 224
Cuestiones que no se hablan, 181
Curva en 'C', observación de la, 251
Curvatura de los tejidos en forma de 'C', 275, 276, 423
- Dananberg, análisis de la marcha de, 82-83
DANS, *ver* Deslizamientos apofisarios naturales sostenidos
Danza, 140-143, 144
Dedo en garra, 543, 557
Dedo en martillo, 543, 557
Dedos de los pies, 526
 en garra, 543, 557
 en martillo, 543, 557
 flexores de los, 541-543
 hacia dentro, 45
 hacia fuera, 45
 movimientos de los, 556-557
Dedos en garra, 543, 557
Defensas del huésped, 150
Deformidad de Haglund 516
Deportes
 acuáticos, 145
 con raqueta, 146
 de salto, 147
Deportistas, 136-140
 sobreentrenamiento de los *ver* Sobreentrenamiento
 lesiones de los músculos isquicrurales en los, 136-138, 437
 nutrición en los, 138
 objetivos terapéuticos en los, 136
 sobreesfuerzos inguinales en los, 138-140, 141
 trabajo corporal y rehabilitación en los, 138
Depresión de la parrilla costal, 44
Depresión, postura en la, 58
Dermatomas de la pierna, 240, 242
Descompensación, 26
 fascial, 7
Desequilibrio
 causas de, 66-67
 rehabilitación, 68-70, 509
 ver también Desequilibrio
Desequilibrio endocrino en el sobreentrenamiento, 131
Desequilibrio hormonal tiroideo, 160-161
Desequilibrios musculares
 efectos posturales, 61, 62
 elecciones terapéuticas, 190
 evaluación de los, 35
 patrones de marcha y, 83-84
 relacionados con los deportes, 129, 136
Deshidratación, 160
Desintoxicación y mejora intestinal, 155
Desintoxicación, 155, 159-160
 hepática, 160
Deslizamientos apofisarios naturales sostenidos (DANS), 210, 220, 237-238, 250
Despegue, 75
Desviación de los rayos de la luz, 66
«Deterioro postural», 32, 61
Diabetes mellitus, problemas del pie y, 529
Diafragma
 en el control postural, 33, 229
 en la estabilización vertebral, 223, 229
 puntos gatillo del, 229
Diarrea, 279, 281
Dieta
 ansiedad y, 157-159
 antiinflamatoria, 151, 176
 de eliminación, 156
 de exclusión, 155, 156, 177
 estrategias en la, 156, 194
 libre de trigo, libre de lácteos, 155
 oligoalérgica, 156, 177
 rotatorias, 156
 ver también Nutrición
Diferencias de género
 al portar niños, 110
 efectos del sobreentrenamiento y, 131
 en las lesiones en vehículos de motor, 102
 pelvis y, 301
Diferencias sexuales, *ver* Diferencias de género
Dimensión cognitiva, 166
Dióxido de carbono (CO₂), 156-157
Dioxinas, 160, 161
Discos intervertebrales
 articulación de los, 218, 219
 degeneración de los, 236
 función de los, 224
 papel de los músculos en los síndromes discales, 190
Discrepancia en la longitud de las extremidades inferiores
 en la disfunción del erector de la columna, 265
 evaluación de la, 46, 52-53, 54, 90, 332
 intervenciones en la, 328
 patrones de marcha y, 83, 88, 90
Disfunción
 factores que causan/intensifican, 2-3, 193-194
 patrones de, 25-26
Disfunción cervical
 desequilibrio pélvico y, 67
 problemas de desequilibrio y, 66
Disfunción de la cadera
 características clínicas, 397-399
 clasificación por edad de la, 399
 evaluación de la, *ver* Articulación de la cadera, evaluación de la
 localización de la, 401
 puntos de vista no quirúrgicos, 407-409
 puntos de vista quirúrgicos, 407
Disfunción del hueso coxal por desplazamiento inferior, 335
 evaluación en posición supina de la, 335
 superior, 335
 TEM para la, 335
 ver también Disfunción pubiana por desplazamiento
Disfunción iliaca por lesión (*flare*)
 evaluación de la, en posición de pie, 52
 evaluación de la, en posición supina, 339-340
 TEM para la lesión en cierre (*inflare*), 340
 TEM para la lesión en abertura (*outflare*), 340-341
Disfunción iliaca rotatoria
 anterior, TEM para la, 341-342
 evaluación de la, en posición supina, 338-339
 posterior, TEM en posición prona para la, 342-343
Disfunción iliosacra, 329-330
 evaluación en posición supina, 338-340
 examen y tratamiento de la, 326-331
 prueba de «la cigüeña» (de Gillet) en posición de pie, 333, 339
 prueba para la flexión en posición de pie, 332-333, 339, 436
Disfunción inguinal, métodos de TLP para la, 337-338
Disfunción laberíntica, 67
Disfunción linfática y puntos gatillo, 21-22
Disfunción orgánica causante de facilitación, 16-17
Disfunción pubiana (por desplazamiento)
 evaluación de la, 335—336
 TEM, 337
 TLP, 337-338
 ver también Disfunción por desplazamiento del hueso coxal
Disfunción visual en el traumatismo encefálico leve, 65
Dismenorrea, 279, 285
Disrupción inguinal, 138, 141
Distensiones inguinales, 138-140
Distorsión, 4, 197, 209
Distorsión cervical, 43
Distrofia simpática refleja (DSR), 510, 511
Dolor
 en la isquemia, 20-21
 escala de, 197, 208
 factores causales/intensificadores de, 2-3, 193-194, 199
 influencias contextuales, 149-162
 marcha y, 81, 87-88
 obtención de antecedentes, 182
 percepción del, 15
 punto de vista alternativo, 26-28
 referido desde puntos gatillo, 20, 21
 tratamiento del
 aspectos de la colaboración, 166-167
 barreras contra el progreso, 167
 ver también sitios de dolor específicos
Dolor/compresión de raíces nerviosas, 15, 223, 231, 236-247
 protocolo de evaluación del, 240-247
Dolor abdominal, 277
Dolor anginoso, 232
Dolor crónico
 y TEM, 204-206
 y TNM, 196-197
Dolor de cadera, 143, 397-398
 localización de la fuente del, 399, 401-402
 precauciones en el, 402
 puntos de vista no quirúrgicos respecto del, 407-409
 puntos de vista quirúrgicos respecto del, 407
 puntos gatillo causantes de, 409
Dolor de espalda, dolor lumbar *ver* Dolor lumbar
Dolor facial en los músicos, 123
Dolor inguinal, 139-140, 141, 142, 143
 localización de la fuente del, 401
 puntos gatillo abdominales y, 279, 281
Dolor lumbar, 231-249
 articulación sacroilíaca causante de, 236, 329
 aspectos emocionales del, 380-381
 atrofia de fibras musculares y, 13
 características de primera importancia en el, 247-248
 después de lesiones por vehículos de motor, 102

- dolor de espaldas simple y, 231, 235-236
elecciones terapéuticas y, 191
en deportistas, 136, 143-145, 146
en el *hallux limitus* funcional, 93
entrenamiento de pesas y, 143-145
etiología del, 235-236, 392
examen neurológico y, 240-247
conducción y, 101-102
músculos abdominales y, 228, 281, 286
patología grave, 231, 240, 247-248
posición al dormir y, 119, **121**
postura sedente y, 116-117
problemas de equilibrio y, 67
problemas pélvicos y, 318-321
puntos dolorosos sacros y, 346-347
radicular, *ver* Dolor/compresión de raíces nerviosas
rehabilitación del, 167
secuencia terapéutica y, 250
síntomas impostores y, 231, 232
triada diagnóstica, 231-234
ver también Columna lumbar
- Dolor psicógeno, 236
- Dolor radicular *ver* Dolor/compresión de raíces nerviosas
- Dolor suprapúbico, métodos de TLP en el, 337-338
- Dolor testicular, 281, **282**
- «Dolor tibial», 552
- Dolor torácico no cardíaco, 279, 281, 285
- Dommerholt, 116, 123, 124
- Dorman
articulación sacroilíaca, 315, 329
posición sedente con piernas cruzadas, 316
- Dorsal ancho, 253-257
abordaje del, mediante TNM de Lief, 256
articulación sacroilíaca y, 315
en la marcha, 78, **79**, 317
evaluación del acortamiento / la disfunción del, 254
indicaciones terapéuticas, 253
notas especiales, 253-254
puntos gatillo del, 255
TEM para el, 255-256
TNM para el, 254-255
TLP para el, 257
- Dorsal largo, 223, 264
puntos gatillo del, 229, 267
- Dorsiflexión, 498, 504-505
estabilidad, 505
restricción de la
evaluación de la, 514
TEM para la, 514
- Dorsiflexores, 550-556
- Drenaje linfático
constricción por la vestimenta y, 110-111
de la extremidad inferior, **412**
- Economía de esfuerzos, 97, 98
- Ectomórfico, 62, 327
- Edad
estado del equilibrio y, 65-66
modificaciones de la articulación sacroilíaca con la, 314
modificaciones vertebrales con la, 219
trastornos de cadera y, 399
- Edema, 195
- Educación del bienestar, 167
- EEIL (estiramiento excéntrico isotónico lento), 270, 290, 441
- Effleurage*, 195, 199
- ELIAS *ver* Espina ilíaca anteriosuperior
- EIPS *ver* Espina ilíaca posteriosuperior
- Ejecución de guitarra, 122, **123**
- Ejecutantes de cuerdas, 123, 124
- Ejercicio del «gato y el camello», 172
- Ejercicio del «insecto muerto», 172, **234**
- Ejercicio del tronco encogido, **234**, 293
- Ejercicio excéntrico, 129
- Ejercicios
de entrenamiento *ver* Entrenamiento
en la artrosis de rodilla, 469
programas de, aspectos relacionados con la colaboración en los, 167
- Ejercicios de condicionamiento, 196-197
- Ejercicios de flexibilidad espinal, 169-171
con extensión de cuerpo entero, 170
con rotación de cuerpo entero, 170
de flexión, 169
en silla, 170-171
- Ejercicios de relajación, 158, 175-176
- Ejercicios sensomotores, 68-70, 509
- Elasticidad 4
- Elevación de pesos, 231, 238-239, 249
- Elevación inguinal de Morrison, 337-338
- Elevaciones para la planta del pie, 328
- Elevador del ano, 384, 385
protocolo intrarrectal y, 387
puntos gatillo del, 386
- Embarazo y pelvis, 303-306
- Embolia pulmonar, 106
- Eminencia intercondílea, 450
- Emoción
postura y, 58
zona lumbar y pelvis y, 380-381
- Encefalinas, 198
- Endomisio, 8, 9
- Endomórfico, **62**
- Endorfinas, 197-198
- Energía
almacenamiento de, durante la marcha, 78-80
fuentes de, en el músculo, 9
- Enfermedad de Crohn, 232
- Enfermedad de Paget, 232
- Enfermedad de Parkinson, 88
- Enfermedad renal, 293
- Entesitis, 19
- Entesopatía, 19
- Entorno, 95-124
calzado y, 107-109
conductores de vehículos y, 101-104
músicos y, 120-124
pasajeros de avión y, 104-107
postura sedente y, 111-117
ropa, joyas, accesorios y auxiliares, 109-111
trabajadores corporales y, 96-101
trabajo de computadora y, 117-118
sueño y, 118-120
- Distensiones inguinales, 138-140
- Entrenamiento
adaptación específica al, 129
autógeno (EA), 158, 185, 186
con la tabla de equilibrio, 68, 509
con tabla basculante, **68**, 509
de la resistencia, 129, 130
de velocidad, 129, 130
del estiramiento, 129-130
del levantamiento de pesas, 143-145, 196-197
variaciones del, 129-130
y peso, 143-145, 196-197
ver también Sobreentrenamiento
- Entrenamiento deportivo, *ver* Entrenamiento
- Enzimas de la papaína, 138, 151
- Enzimas proteolíticas, 138, 151
- Epifisitis del calcáneo (enfermedad de Sever), 131, 132, **133**, 516
- Epimisis, 8
- Equilibrio, 31
alteraciones del, 65-70, *ver* Desequilibrio
causas de, 66-67
escoliosis y, 67
entrenamiento del, 68-70, 509
inestable, posición de pie en, **97**, **98**
modificaciones del, relacionadas con la edad, 65-66
rehabilitación del, 68-70, 509
- Equipaje pesado, 110
- Erector de la columna torácica, 223
- Velocidad de sedimentación globular (VSG), 248
- Eruetos, 279, **282**
- «Escala de incomodidad», presión y, 197, 208
- Escalenos, 22
- Escápulas, 46, 47
- Escoliosis
en la discrepancia en la longitud de las extremidades inferiores, 54, 328
evaluación de la, 45-46, 247
equilibrio y, 67
posición de sueño y, 119
ver también Rotoscoliosis
- Esfenoides, alas mayores del, 41
- Esfínter anal, 386
puntos gatillo del, 387
TNM para el, 386-387
- Esguino en el ligamento peroneocalcáneo (LPC), 508
- Espasmo muscular, 12-13
- Espina bífida, 251
- Espina ilíaca anteriosuperior (ELIAS), **305**, 306
distancia a la línea media / el ombligo, 51, **52**
en la disfunción iliosacra, 339-340
evaluación posicional, 45, 51, 52, 330, 332
relación con las EIPS, 48, 49-50
- Espina ilíaca posteroinferior (EIPi), 306
- Espina ilíaca posteriosuperior (EIPS), 306
evaluación posicional de la, 47, 330, 331, 332
prueba de simetría en posición de pie, 332
relación con la ELIAS, 48, 49-50
- Espinilla, 498
- Esplenio de la cabeza, 263
- Esplenio del cuello, 263
- Espondilitis anquilosante, 232
- Espondilólisis, 141, 142, **143**, 144
- Espondilolistesis, 131, **133**, 142, 144
como causa de dolores de espaldas, 236
precauciones y, 343
tipo pélvico y, 310
- Espuma de goma para el reentrenamiento del equilibrio, 69
- Esquí, práctica del, 146
- Estabilidad de la articulación lumbosacra, 375
- Estabilización, 68
- Estabilizadores, 34, 68
globales, 34
locales, 34
- Establecimiento de metas y pautas, 167
- Estaciones de información neural, 13-16, 63
manipulación de las, 17-18
- Estenosis del agujero lateral, 236
- Estenosis vertebral, 222, 236

- Esteroides, 150
- Estiramiento
 en un contexto crónico, 204-205
 métodos de, 196
 postfacilitación, 204
- Estiramiento en «banana», 261-262
- Estiramiento excéntrico isotónico lento (EEIL), 270, 290, 441
- Estiramiento postfacilitación, 204
- Estrategias de autoayuda, 165-177
 biomecánicas, 166-172
 bioquímicas, 176-177
 de MCM para la rodilla, 482
 en la disfunción patelofemoral, 467
 hidroterápicas, 173-174
 psicosociales, 174-176
- Estrés psicológico, 150
- Estresores, 226
- Estructura alterada, 194
- Evaluación de la amplitud de movimiento en la rodilla lesionada, 472-473
- Evaluación de la orientación («inclinación») pélvica en posición de pie, 332
- Evaluación postural, 35-54
 en las lesiones de los músculos isquiocrurales, 137
 en los músicos, 124
 en posición de pie, 40-50
 vista anterior, 42-45
 vista coronal (lateral), 48-50
 vista posterior, 45-48
 en posición sedente, 111-112, 114-115
 en posición supina (sin portación de peso), 50-53
 herramientas para la, 38-39
 imágenes estáticas para la, 35-38
 libertad de movimientos y, 53-54
 métodos computadorizados para la, 39
 modelos alternativos para la, 55-56
 procedimiento básico de la, 39-54
 unidades portátiles y, 38-39
- Examen de la tensión de la rodilla, 474-477
- Examen físico, 184-186
- Examen miotómico de las raíces nerviosas lumbares y sacras, 242-245, **246**
- Examen neurodinámico, 547-549
- Examen neurológico en el dolor lumbar, 240-247
- Excitotoxinas, 153
- Expectativas del paciente, 179-180
- Extensión
 de la cadera *ver* Extensión de la cadera
 de la rodilla, 458, 459
- Extensión de la cadera, 396, 397, 432-440
 alterada, 83, 85-86, 91-93, 400
 en posición de pie, 333
 en posición prona, 322, 400
 pruebas para la, 85
- Extensión en el eje longitudinal de la cadera (Mennell), 403-404
 de las articulaciones del tobillo y subtalar, 511-512
- Extensor corto de los dedos (ECD), 556-557
- Extensor corto propio del dedo gordo (ECP), 556-557
- Extensor largo de los dedos (ELD), 553, 554, 556
- TLP para el, 555
- Extensor largo del dedo gordo (ELDG), 552-553
- Extensores
 de la cadera, 84, 432-436 *ver también*
- Músculos isquiocrurales de la rodilla, 482-487
- Exteroceptores, 63-65
- Extremidad inferior
 dermatomas, 240, **242**
 dolor en los problemas lumbares, *ver* Dolor/compresión de las raíces nerviosas
 drenaje linfático de la, **412**
 evaluación de la libertad de movimientos en la, 53-54
 inervación por el nervio cutáneo, **241**
 nervios de la, **243-244**
 reflejos tendinosos profundos en la, 245-247
 rotación lateral o medial de la, 53, **54**
ver también Tobillo; Pie; *temas de cadera*;
 Rodilla; Pierna; Muslo
- Faceta articular inferior, **217**
- Faceta articular superior, **217**
- Facilitación, 16-17
 local, 16
 segmentaria, 16-17
- Factores biomecánicos, 2-3, 193, 226-227
 vendaje funcional (*taping*) de la rodilla, 465
 modificación terapéutica, 194
- Factores bioquímicos, 2-3, 194, 226-227
 modificación terapéutica, 194
- Factores de resistencia en el dolor lumbar, 230-231
- Factores psicosociales, 2-3, 194, 226-227
 en el tratamiento del dolor, 166
 modificación terapéutica de los, 194
- Fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), 151
- Fascia toracolumbar, **222**, 223, 277
 papel estabilizador de la, 248-249
- Fascia transversa profunda de la pierna, 531, 541
- Fascia, 4-6
 compensación de la, 7
 descompensación de la, 7
 definición de, 3
 efectos del masaje en la, 195
 en la propiocepción, 15
 función de la, 3
 patrones posturales y, 6-7
 respuesta de la, a la carga, 4-5
 tensegridad y, 6-7
- Fascículos, 8
- Fasciitis plantar, 515-516
- Fase (período) oscilatoria, 74, 75, 76, 77
 cadenas de disfunción, 84-85
 inicial, **76**, 77
 oscilatoria media, **76**, 77
 terminal, **76**, 77
- Fase de agotamiento del síndrome general de adaptación, 22
- Fase de despegue de los dedos (preoscilatoria), 75, 76, 77
- Fase de resistencia del síndrome general de adaptación, 22
- Fase estática, 74, 75, 76
 cadenas de disfunción, 84
 contacto inicial (contacto del talón), 75, **76**
 respuesta de carga (pie aplanado), 74, 75, 76
 parte media de la, 74, 75, 76
 terminal, 74, 75, 76
- Fase preoscilatoria (despegue del pie), 75, 76, 77
- Fatiga, 230
- Feldenkrais, 55, 57
- Fémur, 303, 444-448
 ángulo con la tibia, 45
 ángulo de torsión (anteversión), 395-396
 cabeza del, 392, 444
 diáfisis del, 444-446
 discrepancia de longitudes y 52-53
 fijaciones musculares del, 445-447
 superficie rotuliana del, 460
 trocánter mayor, 45, 49
 zona de debilidad del, 395
- Fenómeno del flujo viscoso, 209
- Fibras colágenas, 4-5, 452
- Fibras elásticas, 4-5
- Fibras meniscorrotulianas, 453, 459
- Fibras musculares, 8
 adaptabilidad de las, 11
 e inervación, 8
 efectos del entrenamiento sobre las, 129, 130
 tipos de, 11
 y organización muscular, 9
- Fibras nucleares saculares, 63, **64**
 fibras nucleares en cadena, 63, **64**
- Fibromyalgia Network, 155
- Fibrosis perineural interdigital, 527
- Fibrosis, 5, 6
 método de TEM para reducir la, 205
- Fielder y Pyott, reflejos abdominales de, 278
- Fijación muscular, 10
- Filamentos de miosina, **8**, **465**
- Filum terminale, 308, 311
 lesión opresiva, 232
 técnica de elevación cefálica de Goodheart y, 311, 312
- Fisiopatología del esfuerzo gravitacional (FEG), 32
- Flexión
 de cadera, *ver* Cadera, flexión de
 de la columna lumbar *ver* Columna lumbar, flexión de
 de pie y tobillo, 498
 de rodilla *ver* Rodilla, flexión de
- Flexión/aducción de la cadera, prueba para la (del cuadrante), de Maitland, 407
- Flexión cervical pasiva, 547
- Flexión de la cadera, 396, 397, 409-416
 pruebas para la
 conducta de la columna durante las, 333-334
 en posición de pie, 332-333, 339, 436
 en posición sedente, 334
- Flexión pasiva de la rodilla, 547, 548
- Flexión plantar, 498, 504, 505, 534
 restricción de la, examen y TEM para la, 514
- Flexor corto de los dedos del pie (FCD), 559-560
 TNM para el, 563, 564, **565**
- Flexor corto del quinto dedo del pie (FCQ), 561-562
- Flexor corto del dedo gordo (FCDG), 542, 561
- Flexor largo de los dedos (FLD), 541
 indicaciones terapéuticas, 542
 notas especiales, 542-543
 porción plantar, *ver* Cuadrado plantar
 TLP, 545
- Flexor largo del dedo gordo (FLDG), 541
 indicaciones para el tratamiento, 542
 notas especiales, 542-543
- Flexores de la cadera, 292, 410
 debilidad de los, 83, 84
 evaluación del acortamiento de los, 294, **295**
- Flexores de la rodilla, 84, 487-494
- Forma de «S», torsión de los tejidos hacia una, 275, **276**, 423

- Formulario de registro para la evaluación postural, 40
- Fosa ilíaca, TNM de Lief para la, 288-289
- Fosa intercondílea, 447-448
- Fotografías
y evaluación postural, 38, 57
y posición sedente, 111
- Fractura pubiana por esfuerzo, 353
- Fracturas de cadera, 473
- Fracturas por esfuerzo, 135
de tobillo y pie, 518
en jugadores de fútbol jóvenes, 131
fatiga y, 135
insuficiencia y, 135
tibiales, 135-136, 552
- Fracturas, 402
de cadera, 473
de tobillo y pie, 518-519, 529
tensionales, *ver* Tensionales, fracturas
- Frecuencia urinaria, 279
- Fricción
en el masaje tradicional, 195
transversa, 195
- Fuerza muscular, 35
clasificación del Medical Research Council, 14
en la columna lumbar, 242-245, **246**
en la región pélvica, 323-325
pruebas de, 14
- Fukuda-Unterberger, prueba de marcha de, 60, 66
- Funcional, *hallux limitus* (HLF), 61, 91-93, 528-529
efecto del, 82, 91-93
evaluación del, 83, 93, 529
tratamiento del, 93, 529
- Fútbol norteamericano, 145-146
- Gagey y Gentaz
postura, 56, 59-60, 66-67
propiocepción, 32, 63
- Ganglios linfáticos inguinales de tamaño aumentado 140, 411
- Gastrocnemio, 488, 494, 531
fijaciones del, TNM para las, 536-537
indicaciones terapéuticas, 494, 531
notas especiales, 494, 532-533
- TLP, 540-541
- TNM, 535, **536**
tenso
evaluación mediante TEM, 538-539
tratamiento mediante TEM, 540
- Gemelo inferior, 429, 430
tratamiento, 430-431
- Gemelo superior, 427-428, 430
tratamiento, 430-431
- Genitales masculinos, 286, 338, 353, 355
- Genu valgo (piernas en tijeras o en X), 83, 395, 449
- Genu varo (piernas arqueadas), 83, 449
- Gilbert, Chris, 157, 165-166
- Gimnasia, 140-143
- Glicosaminoglicanos, 5
- Glucosa
en sangre (glucemia), estrategias para equilibrar la, 159
ingesta en la dieta, 157-158
- Glutamato monosódico (GMS), 153
- Glutación, 160
- Glúteo mayor, 363-364, 426
articulación sacroilíaca y, 315
- autoayuda mediante TEM, 369
como extensor de la cadera, 432
en la marcha, 78, **79**, 317
evaluación de fuerza y vigor del, 323-324
indicaciones terapéuticas, 363, 426
inhibición/debilidad del, 78, 84, 85, 320-321
notas especiales, 363-364, 426
puntos gatillo del, 364
TNM para el, 364-365, 426-427
y marcha, 87
- Glúteo mediano, 365-366, 423-424
articulación sacroilíaca y, 315
evaluación de fuerza y vigor del, 323-324
indicaciones terapéuticas, 366, 424
inhibición/debilidad, 86
notas especiales, 366-367, 424-425
puntos gatillo del, 366
TNM, 425
TLP, 369
y marcha, 87
- Glúteo menor, 366, 424-425
indicaciones terapéuticas, 366, 424
notas especiales, 366-367, 424-425
puntos gatillo del, 366, **367**
TNM para el, 425
- Golf, 146
- Goodheart, George, 206
técnica de elevación céfalica del *filum terminale*, 311, 312
TLP del pie, 565, 566
- Gota, 528
- Gracovetsky
biomecánica de la columna lumbar, 238-239
modelo de marcha, 79-80
- Granos, 528
- Grasas animales, 151, 176
- Grasas de los lácteos, 151, 176
- Gravedad
centro de *ver* Centro de gravedad
influencias sobre la postura de la, 32-33
uso de la, por los trabajadores corporales, 98-99
- Greenman
discrepancia en la longitud de las extremidades inferiores, 328
entorsis de tobillo, 500
evaluación de la pelvis, 321, 333-334, 336
métodos de evaluación de la cadera, 402, 403
recto femoral, 411
TEM del desplazamiento de la parte superior del hueso coxal, 335
TEM para el psoas, 297
- Grieve
síntomas impostores, 180, 231, 232
TEM para el psoas, **298**
- Guantes protectores, 365, 382, **383**, 386, 427, 563
- Gutstein, reflejos abdominales de, 278
- Hábitos de uso
patrones disfuncionales como, 26
postura y, 61
reeducación de los, 191
- Hábitos orales, elección del instrumento musical y, 124
- Hallux limitus* funcional, *ver* Funcional, *hallux limitus*
- Hallux rigidus*, 528
- Hallux valgus*, 528
- Hannon, John, 55-56
- posición de los trabajadores corporales, 97-101
posición del paciente, 120
reglas caseras para el tratamiento, 100
- Heinking, disfunción pélvica, 326-327, 335
- Hemipelvis pequeña, 111
- Hemorroides, 381
- Hernia deportiva, 138, 141
- Hernia hiatal, 232, 279
- 5-hidroxi-1-triptófano (5-HTP), 159
- Hiato sacro, 307, 308
- Hidratos de carbono, 162
- Hidroterapia, 201
constitucional (HC), 174
y métodos de autoayuda, 173-174
- Hierro, 162
- Hipermovilidad, 185-186
compensatoria, 186
de la zona lumbar y articulaciones sacroilíacas, 327-328
fisiológica, 186
- Hiperventilación, 24-25
ansiedad e, 155
bioquímica e, 156-157
enmascaramiento como
alergia/intolerancia, 153-154
primeros auxilios en, 158
tratamiento de la, 194
y viajeros aéreos, 107
- Hipótesis
circulatoria de la TLP, 207
nociceptiva de la TLP, 207
propioceptiva de la TLP, 207
- Hipoxia en la evolución de los puntos gatillo, 21
- Histamina, 152-153
- Histéresis, 4, 209
- Hística
preferencia, examen de la, 7
procesos de reparación, 128, 129-130
respuesta, a la carga, 4-5, 209
tonificación, leve, 196
- Histiocitos, 3
- HLF *ver* Hallux limitus funcional
- Hombro
congelado, 5-6
en el análisis de la marcha, 82, 83
y postura, 43, 45, 46
- Hombros «góticos», 43
- Homeostasis
de la columna lumbar, 225-227
de la pelvis, 318
- Hoppenfeld, 251
- Hormona antiurética (ADH), 160
- Hormona del crecimiento 118, 150
- Huevo (fosa) poplíteo, 437-438, 448, 472
- Hueso
metabolismo, 161
patología, 402
- Huesos coxales, 3112, **304**, 306-307
examen posicional estático, 330, **331**
fijaciones musculares, **303**, **304**, 306, 307
ver también Ilion; Isquion; Pubis
- Huesos sesamoideos
en el pie, 527, 567
en la pierna, 533
- Húmero
cabeza del, 49
corto, **55**, 111
- Humor, 180
- Husos musculares, 14, 63-64

- efectos del masaje, 195
presión directa, 17
- Ileítis regional (enfermedad de Crohn), 232
- Iliaco, 290, 292, 348-349
indicaciones terapéuticas, 349
notas especiales, 349, 410-411
puntos dolorosos en el, 350
TLP para el, 350-351
TNM para el, 349-350
- Iliococcígeo, 385
- Iliocostal, 263
- Ilion, 302, 306
- Iluminación, 115
- Impacto neural, 547-549
- Impulso AVBA, 191, 250
- Impulso de alta velocidad y baja amplitud (AVBA), 191, 250
- Incisivos, observación y evaluación de los, 43
- Inclinación lateral de la columna lumbar, 222, 223
- Índice de dolor miofascial (IDM), 189
- Inercia, uso de la, por los trabajadores corporales, 98-99
- Infecciones fúngicas del pie, 563
- Inflamación, 5, 151
técnicas nutricionales e, 151, 176
en el dolor lumbar crónico, 229
patrones diarios, 150
que contraindica la TNM, 196
respuestas inmunes e, 152-153
- Influencias contextuales, 149-162
y columna lumbar, 227
- Ingle de Gilmore, 138, 141
- Inhibición en el masaje tradicional, 195
- Inhibición recíproca (IR), 11, 13
en la TEM, 169, 203, 204-205
- Inhibición refleja, 13
- Inmovilización, modificaciones del tejido conectivo en la, 5-6
- Inmunoglobulina E (IgE), 151, 152, 155, 156
- Insecticidas, 150
- Inserción muscular, 10
- Interóseos dorsales (ID), 558, 562
- Interóseos plantares (IP), 562
- Interrogatorios para los pacientes, 183
- Intertransversos laterales y mediales, 263, 274, 275
- Intolerancia alimentaria, 151-155
definición de, 154
dolor muscular y, 153
enmascaramiento de la hiperventilación como, 153-154
estrategias terapéuticas, 154-155, 177
examen de la, 155-156
mecanismos de la, 152-153
- Irregularidades dentarias, elección del instrumento musical y, 124
- Isquemia, 20-21, 22
en la evolución de los puntos gatillo, 19, 21
en tejidos diana, 21
inducida por el tratamiento, 197
- Isquion, 302, 306-307
- Janda
acortamiento de los aductores del muslo, 356
aprendizaje motor, 18
clasificación de los músculos de, 34-35
concepto del «pie breve», 69
pruebas funcionales de *ver* Pruebas de evaluación funcional
- pruebas para el sistema erector de la columna, 266, 267, 268
síndromes cruzados de, 25-26, 35
ver también Síndrome cruzado inferior
- Jones, Laurence, 206, 207
- Jóvenes
lesiones por uso excesivo en jugadores de fútbol, 131-135
sobreentrenamiento, 127, 132
- Joyas, 109-111
- Juanete, 528
de sastrer, 528
- Jugadores jóvenes de fútbol, 131-135
- Juhan, tensegridad, 6
- Kapandji
articulación de la rodilla, 443, 444, 451, 452-453, 459
bóveda plantar, 524
ligamento redondo, 394
postura de los músicos, 120-123
- Kendall
dolor ciático, 371
posturas estáticas, 35, 36
- Kent, David, *A Postural Analysis Grid Chart*, 38
- Korr, Irwin
estaciones de información, 14, 16
postura, 32
transporte nervioso, 547
- Kuchera y Goodridge, esguinces de tobillo, 5118
- Kuchera y Kuchera, discrepancia en la longitud de las extremidades inferiores, 328
- Kuchera, Michael
postura, 32, 33, 56
región pélvica, 253-254, 325
- Kuchera, William
erector de la columna, 264
espasmo del psoas, 294
- Lactantes
portación de, 110
restricciones para automóviles, 104
- Lactato en sangre, 157, 158
- Lámina lumbar, 272-276
TNM para los músculos del surco de la, 273-274
- Láminas
en la columna lumbar, 217, 218
sacras, 307
- Lanzamientos, 467
- Latey
postura - imagen, 32, 56-58
puño de abajo, 59, 380-381
- «Latigazo», 65, 103
- Lazo longitudinal músculo-tendinoso-fascial, 77, 317
- Lazo músculo-tendinoso-fascial oblicuo, 78, 317
- Lazos musculoesqueléticos en el ciclo de la marcha, 77-78, 79, 315-316, 317
- Lederman, tono muscular, 10
- Lee
estabilidad pélvica, 315-316
evaluación de la cadera, 399-400, 401, 404
evaluación sacroilíaca, 330, 331, 333
examen de la fuerza de los glúteos, 324
pruebas de evaluación, 184, 326
- Lenguaje corporal, 183
- Lentes de contacto, 110
- Lesión
aguda que contraindica la TNM, 196
ciclo de la, 139
modificaciones de tejido conectivo y, 5
proceso de recuperación de la, 128, 129-130
relacionada con el deporte, *ver* Problemas relacionados con los deportes
- Lesión osteocondral en la cúpula astragalina, 519
- Lesiones por avulsión, 132, 134
- Lesiones por uso excesivo, 129, 130-131
definición de las, 131
en jugadores de fútbol jóvenes, 131-135
extensión del problema, 131-132
prevención de las, 133
signos de, 133-134
tratamiento de las, 134-135
- Leucotrienos, 151, 176
- Levangie y Norkin
articulación de la cadera, 391, 398
articulación subtalar, 506, 507
tracto iliotibial, 457
ligamentos de la rodilla, 456
meniscos de la rodilla, 451, 492
músculos cuadrícipitales, 485
músculos de cadera/muslo, 352-353, 416, 425-426
pie, 519-520, 523, 524
rodilla, 443, 444, 454, 459-460
- Levantadores de pesas, 143-144
- Levy, examen de la rodilla lesionada, 471-472
- Lewit, Karel, 196
disfunción de la cadera, 398-399, 401-402
disfunción de la marcha, 84-85
dolor lumbar, 119, 226, 229
elecciones terapéuticas, 190
juego articular de la rodilla, 474
juego articular tibioperóneo proximal, 500
liberación minimiofascial, 252
palpación del tensor de la fascia lata, 358-359
patología funcional del sistema locomotor, 15, 471
problemas de desequilibrio, 66, 69
problemas relacionados con los deportes, 140-141, 145
sacro, 310, 311
vestimenta, 111
- Ley de Wolff, 4, 408
- Liberación de tejidos blandos, 209
ver también Liberación miofascial
- Liberación emocional, 24, 353, 380
- Liberación miofascial (TLM), 195, 208-209
elección, 191
para la columna lumbar, 252, 268
para los músculos abdominales laterales, 281-283
secuencia de la, 250
- Liebenson, Craig, 165, 196, 202
análisis de la marcha, 85-87
análisis postural, 56
colaboración del paciente, 166, 167
ejercicios de estabilización vertebral, 233-234
examen de la fuerza de los glúteos, 324
problemas lumbares, 229, 230-231, 267
reentrenamiento del equilibrio, 68, 69, 70, 509
TEM para el glúteo mayor, 369
TEM para la disfunción pubiana, 337
trastornos de la rodilla, 464-467
- Ligamento
acetabular transversal, 394

- amarillo, 220, 221, **222**
 arqueado interno, 223
 arqueado lateral, 223
 calcaneonavicular, 520
 calcaneoperoneo, 504
 esguinces del, 508
 cervical, articulación subastragalina, 506
 cruzado anterior (LCA), 450, 455-456
 evaluación de la lesión del, 475-476
 lesiones, 462
 reparación quirúrgica, movilización
 compresiva consecutiva a la, 477-478
 TLP para la disfunción del, 479-480
 cruzado posterior (LCP), 450, 455, 456
 evaluación de la lesión del, 476
 lesiones del, 462
 TLP para la disfunción del, 479
 iliofemoral, 392, 393-394, 395
 iliolumbar, 221, **222**, 223, 374, **376**
 indicaciones terapéuticas, 375
 notas especiales, 375
 región del, 374-376, 377
 TNM, 375-376
 inguinal, 296
 interóseo sacroiliaco, 77, 312, 376-377
 interóseo astrágaloalcalcáneo, 505, 506
 interóseo tibioperóneo crural, 498
 intertransverso, 221, **222**
 isquiofemoral, 392, 394
 colateral externo (peróneo) (LCE), 453, 456-457
 evaluación de la lesión del, 475
 lesiones del, 462, 472
 TLP para la disfunción del, 479
 colateral interno (LCI), 453, 456
 evaluación de la lesión del, 475
 lesiones del, 462, 472
 TLP para la disfunción del, 478-479
 deltoides, 504
 TLP para la disfunción del, 514-515
 longitudinal anterior, 220, **222**
 longitudinal posterior, 220, 221, 222
 mamiloaccesorio, 221-222
 poplíteo arqueado, 457
 poplíteo oblicuo, 457
 pubofemoral, 392, 394
 redondo, 394
 rotuliano, *ver* Tendón rotuliano
 sacrococcígeo, 310
 sacrospinoso, 313, **376**, 379-380
 sacroiliaco anterior, 312, 376
 sacroiliaco dorsal (posterior), 312, 377
 sacroiliaco posterior, 312, 377
 sacroiliaco ventral (anterior), 312, 376
 sacrotuberoso (LST), 313, 374, **376**, 379-380
 dimensión emocional del, 380
 en la marcha, 77, **79**, 317
 evaluación del, 330
 TLP para el, 384
 TNM para el, 382-384
 supraspinoso, 221, **222**, 223, **224**
 astrágaloalcalcáneo lateral, 506
 astrágaloalcalcáneo medial, 506
 peroneoastragalino anterior (LTA), 504
 esguinces, 508
 TLP para el, 515
 taloperoneo posterior, 504
 transverso de la rodilla, 452
 transverso inferior, 498
- Ligamentos
 de la articulación del tobillo, 503-504
 de la articulación subastragalina, 506-507
 de la cadera, 393-394
 de la columna lumbar, 220-222, **224**
 de la rodilla, 454-457
 de la pelvis, **305**, 312-313
- Ligamentos
 cruzados, 455-456
 lesiones en los, 462
 ver también Ligamento cruzado anterior;
 Ligamento cruzado posterior
 intercruales, 307
 interespinosos, 221, **222**, **224**
 laterales de la rodilla, 456-457
 meniscofemorales, 453, 457
 poplíteos, 457
 sacroiliacos (SI), 312, 374
 indicaciones terapéuticas, 377
 notas especiales, 377-378
 puntos gatillo de los, 377
 TLP para los, 378-379
 TNM para los, 378
 región de los, 376-378
 tibioperoneos anteriores, 498
 tibioperoneos posteriores, 498
 transforaminales, 221
- Línea alba, 249, 277
 en la disfunción iliosacra, 339
 separada, 45, 285, 286
 y TNM de Lief, 288
- Línea arqueada, 277
 Linn, análisis postural de, 56
 Lipoma, 251
 Lockett, Ricky, 117-118
 Locomoción, 62
 ver también Marcha
 Longitud del paso, 81
 Lordosis
 cervical, 46
 excesiva, 140
 lumbar, 46
 Lubricantes, 197, 198, 386
- Macintyre, Anne, 153
 Mackenzie, reflejos abdominales de, 278
 Macronutrientes, 162
 Magnesio, 159, 160, 162
 Maisonneuve, fractura de, 518
 Maitland
 disfunción de cadera, 401
 prueba del cuadrante de, 407
 Maléolo
 externo, 498, 502
 interno, 53, 498, 502
 Maléolos, 498-502
 fracturas de los, 518
 Mandíbula, observación y evaluación, 43
 Maniobra de Lachman, 475
 Manipulación propioceptiva, 17
 Marcha
 auxiliares para la, 110
 anserina, 87, 89, 366
 antálgica (cojeante), 87-88
 arrastrante, 88
 atáxica, 87, 88
 calcánea, 87
 cerebelosa, 87
 cojeante, 87-88
 de Charcot, 87
 de paso elevado (equina), 87, 88
 de Trendelenburg, 87, 366
 en tijeras, 87, 89
 equina (de paso elevado), 87, 88
 festinante, 87
 helicopódica, 87
 hemipléjica (de circunducción, espástica),
 87, 88
 histérica, 87, 89
 tambaleante, 87, 88
 Marcha, 73-93
 aductores de la cadera y, 418-420
 almacenamiento de energía durante la, 78-80
 anormal, 87-93
 consideraciones podiátricas en la, 89-93
 definiciones, 87
 en niños, 89
 patrones neurales en la, 88-89
 determinantes de la, 80, **81**
 en el hallux limitus funcional, 82, 91-93, 529
 en los trastornos de cadera, 399-400
 función de la articulación sacroiliaca y, 77, 78, 315-316
 músculos glúteos y, 424
 músculos de las extremidades inferiores y,
 534
 pelvis y, 80, 81, 82-83, 316-317
 «Marcha de cadera», 86, 88, 318
 Marfán, síndrome de, 185, 186, 327
 Masaje tradicional, 195
 Mastocitos, 152-153
 Matriz extracelular, 4-5
 Maxilar inferior, observación y evaluación, 43
 MCM *ver* Movilización con movimiento
 McMurray, pruebas de, 476-477
 ME Action, 153
 Meato auditivo, 49
 Mecanorreceptores, 14-15, 63
 manipulación de los, 17-18, 197
 Medias
 elásticas de sostén, 106-107
 estrechas hasta la rodilla, 110
 Mediopié, 498, 517-526
 trastornos del, 523-526
 Médula espinal
 cono medular, 222
 lesiones de la, 222
 Mejoría del uso del cuerpo, 197
 Membrana interósea, 497, 498, 550
 Meninges espinales, 222, 308
 Menisco externo, 450, 452, 453, 492
 Menisco interno, 450, 452, 453, 491
 prueba de McMurray, 476, **477**
 Meniscos de las rodillas, 450, 451-453, 492
 evaluación de la lesión de los, 476-477
 papel en el movimiento de la rodilla de los
 459-460
 ver también Menisco externo; Menisco
 interno
 Mennell, John
 evaluaciones de las articulaciones del tobillo
 y subtalar, 512, 513-514
 juego articular de la rodilla, 474, 475
 método de separación de la cadera, 402,
 403-404
 método de extensión de la cadera, 406-407
 tratamiento del tracto iliotibial, 423
 Mente, postura y, 56-59
 Meralgia parestésica, 358, 414, 415, 488
 Mesomórfico, **62**
 Metatarsalgia, 527
 MCM para la, anterior 566
 Métodos «rasguantes» para el tratamiento del

- tracto iliotibial, 423
- Métodos de autoayuda
 - biomecánicos, 166-172
 - bioquímicos, 176-177
 - psicosociales, 174-176
- Métodos de liberación de *strain - contrastrain* (SCS), 206
 - en los puntos dolorosos sacros, 346, 347
 - para el desplazamiento pubiano / la disfunción inguinal, 338
 - para el dorsal ancho, 257
 - para el erector de la columna, 271
 - reacción a los, 347-348
- Métodos de TEM para el reforzamiento, 205-206
- Métodos en «escopeta» (*Shotgun method*) para la disfunción pubiana, 337
- Mialgia (dolor muscular)
 - alergia/intolerancia y, 153
 - «alérgica», 154-155
 - desintoxicación y, 159-160
- Micronutrientes, 162
- Minerales, 162
 - deficiencia de, 159
 - en el agua, 160
- Minimiofascial, liberación, 252
- Miofibrillas, 8
- Mitchell, Fred
 - prueba de fuerza para el psoas, 294-295
 - problemas sacroiliacos, 329-330
- Mochilas, 110, 264
- Modalidades terapéuticas, 193-210
- Morrison, elevación inguinal de, 337-338
- Morton, neuroma de, 527
- Morton, síndrome de, 527-528
- Movilización articular, 210
- Movilización con movimiento (MCM) de
 - Mulligan, 210, 250
 - de la rodilla, 481-482
 - disfunción de la articulación SI, 348
 - esguinces de tobillo y, 515
 - para liberar la cabeza del peroné, 501
 - y métodos compresivos para el pie, 565, 566-567
 - ver también* Deslizamientos apofisarios naturales sostenidos
- Movilización, 210
 - de cadera y rodilla (Schiowitz), 480-481
 - elección de la, 191
 - técnicas manuales de tejidos blandos y, 196
 - y compresión consecutiva a cirugía de rodilla, 477-478
- Movilizadores, 34
- «Movilizadores primarios», 11
- Movimientos
 - «engañosos», 12
 - evaluación de la libertad de, 53-54
 - patrones alterados de los, 12
 - posturales, 12
 - simulados, 12
 - tensionales, 12
 - voluntarios, 12
- Movimientos accesorios
 - de la cadera, 402-404
 - del tobillo, 505
- Movimientos balísticos, 12
- Movimientos de balanceo en trabajadores corporales, 98, 100
- Mulligan, Brian
 - métodos de MCM *ver* Movilización con movimiento (MCM) de Mulligan
- Multífido, 223, 229, 263, 272-273
 - atrofia del, 13, 230
 - sostén antigravitatorio y, 33
 - TEM para el, 275-276
- Musculatura toracolumbar, hipertrofia de la, 48
- Músculo isquiococcígeo (coccígeo), 384, 385, 387
- Músculo plantar, 482, 533, 534-535
 - TNM para el, 536-537
- Músculo poplíteo, 492-494, 530, 541
 - indicaciones terapéuticas, 492
 - notas especiales, 492-493
 - TNM para el, 493-494
 - TLP para el, 494
- Músculo psoasiliaco, 410-411
 - disfunción respiratoria y, 25
 - en el hallux limitus funcional, 91
 - evaluación del acortamiento del, 294
 - indicaciones terapéuticas, 410
 - puntos gatillo en el, 293
 - ver también* Ilíaco; Psoas mayor
- Músculo trapecio
 - parte inferior, hipertrofia de la, 47
 - parte superior, masa muscular de la, 43
 - puntos gatillo del, 21
- Músculo(s), 7-18
 - acortamiento/tensión, 11
 - cambios posturales, 62
 - métodos de autoayuda, 166-169
 - papel en la restricción articular, 190
 - actividad cooperativa, 11-12
 - áreas vulnerables, 10
 - atrofia, 35
 - clasificaciones, 10-11, 33-35
 - contracción, 10, 12-13
 - contractura, 12, 13
 - ciclo de cruzamiento, 465
 - contracción voluntaria, 10
 - curvas de longitud – tensión, 465
 - debilidad, 11, 13
 - cambios posturales, 62
 - pruebas en la región pélvica, 323-325
 - diseño, 8
 - dolor *ver* Mialgia
 - elongados, efectos posturales de los, 62
 - espasmo («contractura de defensa»), 12-13
 - estabilizadores, 34, 68
 - fásicos, 11, 33-35
 - fuentes de energía, 9
 - hiperactivos, 12, 228
 - hipertrofia, 35
 - inhibidos, 228
 - inserción, 10
 - irrigación sanguínea, 9-10
 - lesiones relacionadas con el entrenamiento, 129, 130
 - longitud, 35
 - movilizadores, 34
 - organización de las fibras, 9
 - origen, 10
 - posturales, 11, 33-35
 - pruebas funcionales, 184
 - secuencias de descarga inapropiadas, 320-321
 - sustitutos, 12, 320
 - tono, 10
- Músculos abdominales oblicuos, 279-280, 281
 - dominancia sobre los rectos, 44, 45
- Músculos
 - circulares, 9
 - convergentes, 9
 - enrollados, 9
 - espiroideos, 9
 - longitudinales, 9
 - longitudinales con inserciones tendinosas, 9
 - paralelos, 9
 - penniformes, 9
- Músculos de la pared abdominal, 249, 276-290
 - dominancia oblicua, 44-45
 - ejercicios de tonificación, 171-172, 293
 - externos profundos, 249, 276, 290-298
 - externos superficiales, 276, 277, 279-283
 - indicaciones terapéuticas, 281
 - notas especiales, 281
 - TNM y TLM, 281-283, 284
 - funciones de los, 33, 228, 276, 281
 - mediales (anteriores), 276, 283-287
 - indicaciones terapéuticas, 284
 - notas especiales, 284-286
 - TNM, 286-287
 - puntos gatillo, 277-279, 281, 282, 285
 - reflejos somatoviscerales, 278, 279
 - TEM, 289-290
 - TLP, 290
 - tono en los cuadrantes superiores, 44
 - ver asimismo* músculos específicos
- Músculos del diafragma pelviano, 384-386
- Músculos fásicos, 11, 33-35
- Músculos glúteos, 363-369
 - TNM, 367-368
 - TNM de Lief (europea), 368-369
 - ver también* los diferentes músculos
- Músculos intercostales, 168, 265
- Músculos interespinosos, 223, 263, 274, 275
 - TNM para los, 274, 275
- Músculos intertransversos laterales, 223
- Músculos isquiocrurales, 432-436
 - acortados (tensos), 85, 251, 435-436
 - horizontes terapéuticos y, 440-441
 - pruebas de evaluación, 435-436
 - prueba de flexión en posición de pie y, 333, 436
 - prueba de simetría de las EIPS y, 332
 - respecto de aductores acortados del muslo, 355-356
 - TEM, 438-439, 440
 - en el hallux limitus funcional, 92
 - en la marcha, 77, 78
 - lesiones de los, 136-138, 437
 - indicaciones terapéuticas, 433-434, 490-491
 - notas especiales, 434-435
 - prueba de equilibrio funcional para los, 435-436
 - prueba de la longitud funcional de los, 332, 436
 - puntos gatillo en los, 78, 106, 434-435, 491, 492
 - TLP, 439-440
 - TNM, 436-438
- Músculos lumbricales, 560, 561
- Músculos paraespinosos toracolumbares *ver* Erector de la columna
- Músculos paraespinosos, 263
 - toracolumbares *ver* Erector de la columna
- Músculos paravertebrales, 249, 263
- Músculos posturales, 11, 32-33, 33-35
- Músculos psoas, 259, 290-292
 - absceso en el, 353
 - en la disfunción de la unión lumbodorsal (ULD), 259
 - espasmo del, 293, 294
 - evaluación del acortamiento del, 294-295

- hiperactividad del, 85
indicaciones terapéuticas, 292
notas especiales, 292-294, 410-411
prueba de fuerza de Mitchell, 294-295
TEM para el, 297-298
TLP para el, 298
TNM para el, 295-297
- Músculos rectos posteriores mayor y menor de la cabeza, 13
- Músculos suboccipitales, prueba de acortamiento de los, 440
- Músculos triangulares, 9
- Músculos vastos, prueba para la debilidad de los, 485-486
- Músicos, 120-124
evaluación de los, 124
- Muslo
abducción, *ver* Cadera, abducción de la aducción, *ver* Cadera, aducción de la cara interna del, aspectos terapéuticos, 353
en el análisis de la marcha, 83
espasmos del, 353
extensión, *ver* Cadera, extensión de la músculos posteriores del, 428
rotación, *ver* Cadera, rotación de
- Myers, Tom
cadenas miofasciales, 4
conceptos posturales, 55, 57
- N-acetilcisteína, 160
- Nariz
influencias sobre la posición al dormir, 120, 122
observación y evaluación, 41, 43
- Natación, 145
- Náuseas, 279
- Nervio ciático, **244, 314**
atrapamiento por el piriforme, 313, 319, 370-371
precaución durante el tratamiento del, 373, 430, 434
- Nervio femoral, **243, 397**
- Nervio glúteo
inferior, **244, 364, 371, 379**
superior, **244**
- Nervio obturador, **243**
- Nervio peroneo
común (ciático poplíteo externo), **243, 244, 548**
evitación del, durante el tratamiento, 546, 549-550
profundo (tibial anterior), **243, 556**
superficial, **243**
- Nervio plantar, 556
medial, **244**
lateral, **244**
- Nervio safeno, **109**
- Nervios/vasos sanguíneos pudendos, 313, 380
- Nervios de la extremidad inferior, **243-244**
- Nervios peroneos, **243, 244, 438, 491**
atrapamiento de los, 109, 501, 546
- Neuralgia
del nervio cutáneo dorsal intermedio, 510
del nervio tibial posterior, 517
- Neuralgia (dolor) interdigital, 527
- Neuralgia del nervio cutáneo dorsal intermedio, 510
- Neuralgia del nervio tibial posterior, 517
- Neurofibromatosis, 251
- Neuronas motoras (motoneuronas), 8
- Neurooptometrista, 65
- Neuropatía por atrapamiento *ver* Atrapamiento neural
- Necrosis avascular del astrágalo, 519
- Niños
dolor lumbar en, 247
sobreentrenamiento en, 132
portación de, 110
problemas de la marcha en, 89
restricciones en vehículos, 104, 105
uso de computadoras (ordenadores) en, 117
- Nociceptores, 15, 63
- Norris
clasificación de los músculos, 34
cuadrado lumbar, 230, 259
desequilibrio muscular, 190, 228-229
ejercicios de estabilización vertebral, 232-233
entrenamiento ejercitatorio, 129, 143
evaluación de la fuerza del glúteo, 324
respuesta de relajación en flexión, 264-265
- Noruega, silla, 112, **113**
- Núcleo pulposo, 219
- Nutación sacra, 309-310
- Nutra-Sweet, 155
- Nutrición
métodos antiinflamatorios en, 151, 176
influencias de la, sobre el dolor, 149-162
y lesiones deportivas, 138
ver también Dieta
- Oblicuo
externo del abdomen, 277, 279, 281, **289**
interno del abdomen, 277, 279-280, 281, **289**
- Observación, **184**
- Obtención de la historia clínica, 181-183
- Obturador externo, 397, 429, 430
TNM para el, 430-431
- Obturador interno, 379-380, 428-429, 430
puntos gatillo del, 386
TNM para el, 383, 430-431
- Oclusodontista, 66, 67
- O'Connel, experimento propioceptivo, 508
- O'Donahue, tríada de, 462
- Ojos
evaluación del, preferente, 50
información postural, 63
movimientos de los, en la TEM, 203
observación y evaluación, 41, 42
- Omblijo
desviación del, 285
distancia a la EIAS, 51, **52**
en la disfunción iliosacra, 339-340
TNM de Lief para el, 288
- Orejas
alejamiento de la cabeza, 42
evaluación de la posición, 42, 43, 46
- Órganos terminales de Golgi, 14
- Origen del músculo, 10
- Ortesis, 109
- Ortesis para el pie, 108, 109, 526
- Oscilación inicial, **76, 77**
- Osgood-Schlatter, enfermedad de, 131, 132, 133, 468, 472
- Osteítis deformante, 232
- Artrosis (A)
de cadera, 401, 402-404, 407-409
de rodilla 469-470
- Osteocondritis disecante, 132, **134, 519**
- Osteocondrosis del tobillo (enfermedad de Sever), 131, 132, 133, 516
- Osteomalacia, 161
- Osteoporosis, 161-162, 247
- Pacientes con corazón abatido, 180
- Pacientes con muchos antecedentes, 180-181
- Pacientes de edad avanzada, dolor lumbar en, 247
- Palpación
abdominal, 277
plana, 202
rasgueante, 202
y compresión, 202
y tratamiento, 197-198
- Palpación de la «respuesta refleja en enrojecimiento», 45, 47
- Pantorrilla
calambres nocturnos y, 533
evaluación de la forma de la, 48
flexores de la, 541-543
inflexibilidad muscular de la, efectos de la marcha sobre la, 89-90
ver también Región posterior de la pierna
- Pars interarticularis, 218
- Paso, 75
ver también Ciclo de la marcha
- Pata de ganso, 415, 489
bolsa de la, 489
bursitis de la, 468
superficial, 488
- Patología cardiovascular causante de facilitación, 16-17
- Patología vesicular, 232, 293
- Patrick, prueba F-AB-ER-E de, 404-405, **406**
- Patriquin, prueba de evaluación diferencial de, 405-406
- Patrón compensatorio común (PCC), 7
- Patrones disfuncionales, 25-26
- Patrones posturales de Aston, 55
- Patrones posturales fasciales, 6-7
- Pautas en la rehabilitación, 167
- PCB (bifenilos policlorados), 160, 161
- Pectíneo, 351, 397, 417
- Pedículos de las vértebras lumbares, **217, 218**
- Pelota de tenis, 422
- Pelvis
androide, 301
antropoide, 301
ginecoide, 302
masculina, 301
platipeloide, 302
- Pelvis, 301-387
arquitectura de la, 302-316
articulaciones de la, **305**
desviación de la, 80, **81**
diferencias de género y, 301
disfunción de la
aspectos relacionados con la
hipermovilidad, 327-328
compromiso de puntos gatillo, 321
consideraciones terapéuticas, 317-318, 319
detección, 321-325
disfunción cervical y, 67
estrategias terapéuticas, 327
examen y tratamiento, 326-331
precauciones, 402
problemas lumbares y, 318-321
reconocimiento de secuencias de descarga
inapropiadas, 320-321
secuencia terapéutica, 319-320
distorsión de la, 48
ejercicios de tonificación abdominal para la, 171-172

- embarazo y, 303-306
- emoción y, 380-381
- en la marcha, 80, 81, 82-83, 316-317
- estabilidad de la, 315-316, 352-353, 366
- estrecho inferior de la, **305**
- evaluación de la, 321-331
- alineamiento previo a la, 334
- confiabilidad de la, 325-326
- en posición de pie, 44, 45, 49-50, 331-334
- en posición prona, 343-348
- en posición sedente, 334
- en posición supina, 50-52, 334-343
- estática, 330-331
- pruebas de debilidad, 323-325
- pruebas funcionales para la, 321-323
- secuencia de la, 327
- evaluación de la orientación en posición de pie, 332
- referencia de la, en posición prona, 343
- inclinación de la, 80, **81**, 325, 331-332
- anterior/posterior, 398
- lateral, 398
- ligamentos de la, **305**, 312-313
- durante el embarazo 303-306
- movimientos en la articulación de la cadera, 398
- músculos de la, 348-387
- oblicuidad de la, 51, 53, **54**
- potencialidades motoras de los trabajadores corporales, 100
- reborde (entrada) de la, **305**
- rotación de la, 80, 81, 398
- visión panorámica de la, 50-51, 339
- tipos de, 301-302
- Pelvis, visión panorámica de la, 50-51, 339
- Permisio, 8
- Periné, 384
- Periostalgia crónica, 552
- Peroné, 497, 498, **499**
 - cabeza del, 49, 500-501
 - TEM para la disfunción del, 501-502
 - MCM para la liberación del, 501
 - posibilidad de atrapamiento nervioso en el, 501
 - distal, 502
 - superficies superiores, 45
- Peroneo anterior (tercer peroneo), 549, 553-554
- Peroneo del quinto dedo, 549
- Peroneo corto, 546
 - indicaciones terapéuticas, 546
 - notas especiales, 546-549
 - TNM para el, 549-550
- Peroneo largo, 545-546
 - en la marcha, 77, 317
 - indicaciones terapéuticas, 546
 - notas especiales, 546-549
 - TNM para el, 549-550
- Peroneo, cuarto, 549
- Perry, marcha, 73-75, 80
- Personas de edad avanzada
 - fracturas de cadera en, 473
 - reentrenamiento del equilibrio en, 69-70
- Pescado, 151, 156, 176
- Peso
 - aceptación del (AP), 75, 76
 - descarga del, 75
 - transferencia del, 75
- Petrissage*, 195
- Petty y Moore
 - criterios de evaluación activa y pasiva, 251, 407
- evaluación de la articulación tibioperonea proximal, 501
- evaluación de la rodilla, 472-473, 474
- evaluación del pie, 530
- examen físico, 184
- examen neurodinámico, 547
- pH, escala de, 156
- pruebas para movimientos accesorios en la articulación de la cadera, 403, 404, 405
- PG centrales (PGC), 19
 - palpación y tratamiento, 200
- Piano, ejecución del, 122
- Pie
 - cavo (supinado), 48, 89, 526
 - en eversion, 498
 - invertido, 498
 - plano, 48, 523-526
 - plano (pronado), 48, 89, 523-526
- Pie, 497, **520**, **521**
 - aplanado (en respuesta a la carga), **74**, 75, 76
 - angulación de los dedos de los pies hacia dentro, 45
 - angulación de los dedos de los pies hacia fuera, 45
 - apoyos para el, 106, 111, 115
 - arcos del, 523, 524-525
 - articulaciones del, 497
 - «breve», 69, **70**, 509
 - caída del, 88, 546
 - cavo, 48, 526
 - criterios de la TLP de Goodheart en relación con el, 565, 566
 - diabético, 529
 - distribución del peso de 45,46
 - evaluación neuromusculosquelética del, 530
 - fracturas del pie, 518-519
 - huesos sesamoideos, 527, 567
 - lesiones del, primeros auxilios en las, 174
 - músculos intrínsecos dorsales del, 556-558
 - TNM en el, 557-558
 - movimientos del, terminología, 498
 - MCM de Mulligan y métodos compresivos del 565, 566-567
 - músculos del, 530, 555-567
 - músculos plantares del, 558-562
 - acciones del, 562-563
 - cuarta capa de los, 562
 - primera capa de los, 559-560
 - segunda capa de los, 560-561
 - tercera capa de los, 561-562
 - TNM, 563-565
 - ortesis para el, 108, 109, 526
 - plano (pronado, pie plano), 48, 89, 523-526
 - posición del
 - en posición erguida, 45, **90**
 - en posición sedente, 111, 115
 - en trabajadores corporales, 96
 - terminología, 498
 - problemas del, y disfunción de la marcha, 88, 89-93
 - pronado (pie plano), 48, 89, 523-526
 - prueba de reacción postural en el, 508-509
 - segmentos funcionales del, 517
 - superficie dorsal del, 498
 - superficie plantar del, 498
 - supinado (pie cavo), 48, 89, 526
 - y análisis de la marcha, 83
- Pierna corta *ver* Discrepancia en la longitud de las extremidades inferiores
- Pierna, 497-502
 - cruzamiento de, 111, 316
- inquieta, 154, 533
- músculos de la, 530-555
- prueba de enderezamiento, 436
- región anterior de la, 530, 550-555
- regiones de la, 530
- región externa de la, 530, 545-550
- región posterior de la
- Piernas arqueadas (genu varo), 83, 449
- Pilates, ejercicios de, 144
- Pipa, fumar en, 110
- Piriforme, 284, 287
- Piridoxina, 159
- Piriforme, 369-372, 427
 - atrapamiento neurovascular por el, 313, **314**, 319, 370-371
 - como bomba, 430
 - en el *hallux limitus* funcional, 92
 - en el síndrome cruzado inferior, 318-319
 - evaluación del, acordado, 371
 - hiperactividad del, 86
 - indicaciones terapéuticas, 370, 429
 - nervio glúteo inferior, 364, 371
 - notas especiales, 370-371, 429-430
 - paradoja del, 429-430
 - prueba de estiramiento del, 371
 - prueba de la fuerza del, 324-325, 372
 - prueba de palpación para el, 371
 - puntos gatillo del, 370, 371, **372**, 386, **430**
 - TEM y tratamiento compresivo para el, **372**, 373, **374**
 - TLP para la fijación en el trocánter, 431, **432**
 - TNM para el, 372-373
- Pirosis, 279, **282**
- Pizzorno, Joseph, 160
- Placas terminales vertebrales, 219
- Plano
 - coronal, **49**
 - horizontal transverso, 49
 - horizontales transversos anteriores, **42**
 - horizontales transversos posteriores, **46**
 - mediosagital anterior, **42**
 - sagital medio posterior, 46
- Plasticidad 4
- Plexo lumbar, 292
- Pliegues axilares, 22
- Pliegues glúteos, evaluación de los, 48, 331
- Plomada, 38, 48
- Carga del peso
 - en zapatos de tacón alto, 108
 - fuerzas para la, y alineamiento de la rodilla, 449
 - simetría de la, 45, 46
- Pose de «Superman», 172
- Posición calcánea estática
 - neutra (PCEN), **90**
 - relajada (PCER), **90**
- Posición de comodidad, 206, 207, 208
- Posición de los dedos, 44
- Posición de pie
 - equilibrio inestable en, 97, **98**
 - evaluación de la orientación pélvica, 332
 - evaluaciones pélvicas en, 331-334
 - evaluación postural, *ver* Postural, evaluación, en posición de pie
 - posiciones del pie, **90**
 - prueba de extensión de la cadera en, 333
 - prueba de flexión (iliosacra) en, 332-333, 339, 436
 - prueba de la rotoscoliosis espinal en, 334
 - prueba de simetría de la EIPS en, 332
 - prueba del equilibrio pélvico en, 332

- prueba iliosaca de la «cigüeña» (de Gillet) en, 333, 339
- Posición de Trendelenburg, 80
- Posición en decúbito lateral del paciente (cliente), 98, 99 para dormir, 119-120, **121**
- Posición estática de los trabajadores corporales, 96, 97 sobre un pie, 391
- Posición fetal, 121
- Posición prona elevación activa de la extremidad inferior recta en, 344 prueba de extensión de la cadera, 322, 400 prueba de extensión en, 265-266
- Posición sedente evaluaciones pélvicas en, 334 prueba de flexión (sacroilíaca) en, 334 prueba de la rotoescoliosis espinal en, 334 *ver también* Sedente, posición
- Posición supina alineamiento pélvico previo a la evaluación en, 334 evaluación de la disfunción por desplazamiento del hueso coxal en, 335 evaluación de la disfunción sacroilíaca en, 338-340 evaluación postural en, 50-53 evaluaciones pélvicas y protocolos terapéuticos en, 334-343 evaluaciones sacroilíacas funcionales en, 343
- Posicionamiento con dolor en la zona lumbar, 250 de los trabajadores corporales, 96-101 del paciente (cliente), 98, 99, 120, **121**
- Posiciones de las manos, 44
- Postura, 31-70 activa, *ver* Actura asimetría normal y, 59-61, 66 buena, 59-61 características locales que ejercen influencia sobre la, 61-62 control neural de la, 32 controles exteroceptivos y propioceptivos de la, 63-65 de espalda aplanada, 36 del síndrome de los estratos, 36 de los codos, 44 de los trabajadores corporales, 96-101 definición de, 31 desequilibrio de la, 65-70 dinámica, 31-32 disfunción de la columna lumbar y, 223 durante el sueño, 118-120 en cifosis - lordosis, 36 estabilización de la, 68 estándar, 35 estática, 31-32 evaluación de la, 38 imágenes y, 35-38 funcional, 62 ideal, 32, 35 imagen (de presentación), 32, 56-58 influencias clave sobre la, 32 influencias gravitacionales sobre la, 32-33 lateralizada, 36, 37 los músicos y la, 120-124 lumbar oscilante, 36, 37 mejoría de la, 197 mente y, 56-59 objetivos terapéuticos y, 33 óptima, 32 patrones de uso y, 61 reeducación de la, 191 repantigada, 58, 111 residual, 32, 58 sedente durante el trabajo, 111, 117-118 sedente, *ver* Sedente, postura sobre un pie, 391 tríceps sural y, 534
- Potasio, 162
- Preguntas clave, 182-183 sugerentes, 181-182
- Presión «escala de incomodidad», 197, 208 en estaciones de información, 17-18 respuesta a la, 5, 197-198 sostenida, flujo sanguíneo hístico bajo, 9-10, 197 umbral de, 189
- Presión arterial, entrenamiento con pesas y, 145
- Primera consulta, *ver* Admisión del paciente
- Primeros auxilios en la hiperventilación, 158 en lesiones de pies y tobillos, 174
- Problemas ginecológicos, 381
- Problemas relacionados con los deportes, 127-147 actividades rotacionales, 146 atletismo, 136-140 entrenamiento de pesas y, 143-145 fútbol norteamericano, 145-146 gimnasia y danza, 140-143 natación, 145 otros deportes de alto riesgo, 146-147 perspectiva osteopática, 128 primeros principios, 128 secuenciación terapéutica, 145 *ver también* Sobreentrenamiento; Lesiones por uso excesivo
- Procesos de reparación, 128, 129-130 ritmos diarios, 150
- Progreso de la extremidad (PE) 75
- Proloterapia en la articulación sacroilíaca (SI), 329
- Prona del pie, 498
- Propiocepción, 13-16 definición de, 63 en la rodilla artrítica, 470 experimento de O'Connel, 508 mecanismos de alteración de la, 15-16, 64-65 postura y, 32 restauración de la función normal y, 197 vendaje funcional (*taping*) de la rodilla y, 465
- Propioceptores, 14, 63-64 auxiliares para la estimulación de los, 18 en el control postural, 63-65
- Prostaglandinas, 151, 176
- Proteínas, 162
- Protocolo de tratamiento vaginal, 386
- Protocolo RICE, 174, 196
- Protocolo terapéutico intrarrectal, 384, 386-387
- Prueba de abducción de Pace, 324-325
- Prueba de abertura de la ASI en, 344 durante el sueño, 119
- Prueba de arrastre posterior, 476
- Prueba de Babinski, 247
- Prueba de compresión femororrotuliana, 468
- Prueba de coordinación de la columna neutra, **232, 233**
- Prueba de desviación pivotante, 476
- Prueba de elevación de la extremidad inferior recta (EIR), 240, 247, 547-548 activa en posición prona, 344 adicionales sensibilizantes, 547-548 en la evaluación de los músculos isquioturales, 138, 436 en la pierna no implicada, 240
- Prueba de esfuerzo en abducción de la rodilla, 475 en aducción de la rodilla, 475 de estiramiento femoral, 240 de evaluación funcional (Janda), 26, **184** de cadera, 400-401, 435-436 para las áreas lumbar y pélvica, 260, 321-323 de Gillet (prueba «de la cigüeña», prueba iliosaca en posición de pie), 333, 339 de Hautant, 66 de Hoover, 242 de interferencia oclusal, 66, 67 de Kernig, 242 de la «cuerda de arco», 240-242 de la aprensión rotuliana, 478 de la rodilla flexionada (RFP) en, 548 evaluación pélvicas y protocolos terapéuticos, 343-348 hitos pélvicos, 343 movilidad en la evaluación del sacro en, 343 de marcha de Fukuda-Unterberger, 60, 66 de McMurray, 476 de Ober modificada, 359 de postura estática sobre un pie, 65-66, 67 de postura estática sobre un pie, 65-66, 67 de reacción postural en posición de pie, 508-509 de Romberg, 67, 88 del *slump test*, 547, 548-549 del arrastre anterior, 476 del bamboleo para los derrames de la rodilla, **463** del cuadrante de Maitland, 407 del rebote lumbosacro, 343 plantar de los extensores (de Babinski), 247
- Pruebas cutáneas dermatomas y, 240 en alergias, 156 neurológicas, **184**
- Pseudociática, 366, **367**, 375, 379, 380, 422
- Pseudoparesia, 318
- Psoas mayor, 290-292, 349 inserción en la columna lumbar, 223 tendón del, 397 *ver también* Músculo psoasiliaco
- Psoas menor, 291, 292
- Pubis, 302, 307
- Pubococcígeo, 385
- Puborrectal, 385
- Punto de McBurney, 285
- Puntos dolorosos, 206 en aductores tensos, 357 en el agujero sacro, 346-348 en el iliaco, 350 en el recto femoral, 486, **487** en la parte anterior del tronco, 272 en los músculos abdominales, 278, 290 en los músculos intercostales, 168 en los músculos isquioturales, 439 sacrales internos, 346 tratamiento de los, 207 *ver también* Puntos gatillo

- Puntos gatillo (PG), 18-22
 abducción de la cadera y, 86-87
 activos, 20
 acupuntura y, 209
 cadenas de, 26
 centrales (PGC), 19, 200
 clave 20, 21
 criterios diagnósticos de, 18-19
 de inserciones, 10, 19
 formación de, 19
 localización y palpación de, 201
 definición de, 18
 disfunción linfática y, 21-22
 distrofia simpática refleja y, 511
 dolor de cadera y, 409
 dolor lumbar y, 235
 en deportistas, 136, 140, 142
 en el cuadrado lumbar, 21, 258, 260
 en el diafragma, 229
 en el dorsal ancho, 255
 en el dorsal largo, 229, 267
 en el elevador del ano, 386
 en el esfínter anal, 387
 en el extensor largo de los dedos and el
 extensor largo del dedo gordo 553
 en el gastrocnemio, 533
 en el erector de la columna, 265
 en el ligamento sacrotuberoso, 380
 en el músculo psoasiliaco, 293
 en el obturador interno, 386
 en el peroneo anterior, 554
 en el piriforme, 370, 371, 372, 386, 430
 en el plantar, 535
 en el recto del abdomen, 284—285
 en el recto femoral, 413, 485
 en el grácil, 489
 en el sartorio, 414
 en el serrato menor posteroinferior, 258
 en el sóleo, 533-534
 en el tensor de la fascia lata, 421, 422
 en el tibial anterior, 551-552
 en el tibial posterior, 544
 en el vasto intermedio (crural), 484, 485
 en el vasto interno, 484, 485
 en el vasto externo, 422, 483, 485
 en la disfunción de la marcha, 85-86
 en la disfunción pélvica, 321
 en los aductores del muslo, 140, 142, 417,
 418
 en los ligamentos sacroilíacos, 377
 en los multifidos, 273
 en los músculos de la cara dorsal de los
 pies, 556
 en los músculos flexores de los dedos del
 pie, 543
 en los músculos glúteos, 364, 366, 367
 en los músculos isquiotrocrales, 78, 106, 434-
 435, 491, 492
 en los músculos plantares del pie, 559, 560,
 561, 562
 en los peroneos largo y corto, 549
 en los rotadores, 273
 en músculos de la pared abdominal, 277-
 279, 281, 282, 285
 en músicos, 123, 124
 extensión de la cadera y, 85—86
 factores activadores de los, 20~21
 formación de, 18-22
 incidencia, 21
 influencias nutricionales y, 153, 158, 159
 latentes, 20
 localización de, 21
 miofasciales, 18, 21
 músculos de la lámina lumbar y, 274
 punto de vista alternativos en relación con
 los, 26-28
 reducción del umbral neural y, 20-21
 satélites, 20, 21
 síntomas clínicos de, 20
 tratamiento de los, 18, 19, 191
 principios, 197
 métodos de autoayuda y, 166-169
 *ver también técnicas específicas de
 tratamiento*
 uso del algómetro y, 189
 uso posiblemente beneficioso de los, 27, 191
 viajes aéreos y, 104-106
 zona objetivo de los, 20, 21
ver también Puntos dolorosos
- Puño
 inferior de Latey, 59, 380-381
 medio de Latey, 381
 superior de Latey, 381
- Quimiorreceptores, 15, 63
 Quiste de Baker, 468, 493
 Quiste poplíteo (de Baker), 468, 493
- Radiografías
 en el dolor lumbar, 247, 248
 en la discrepancia en la longitud de las
 extremidades inferiores, 328
 en lesiones de tobillo, 509
 en trastornos de rodilla, 482
- Rama pubiana
 inferior, 307
 superior, 307
- Randolph, Theron, 153, 154-155
- Rasgos faciales, evaluación de los, 41
- Reacciones
 de alarma, 22, 226
 cutáneas, vendaje funcional (*taping*) de la
 rodilla y, 466
 de enrojecimiento y empalidecimiento, 47
 en cadena, 25-26
 «Receptores de estiramiento», 64
- Receptores (órganos) tendinosos de Golgi, 14,
 63, 64, 65
 efectos terapéuticos en los, 195, 203
 presión directa sobre los, 17
- Receptores electromagnéticos, 15, 63
 Receptores sensoriales, 14-15, 63, 228
- Recto del abdomen, 249, 277, 283-284, 289
 corredera vertical lateral al, 44-45
 en la disfunción de la unión lumbodorsal
 (ULD), 260
 notas especiales, 284-285
 puntos gatillo del, 284-285
 separación del, 44-45, 285
 TNM para el, 286-287
- Recto femoral, 397, 411-414, 482
 evaluación del acortamiento del, 413-414
 hiperactividad / acortamiento del, 85, 294
 indicaciones terapéuticas, 411, 484
 notas especiales, 411-413, 484-485
 puntos gatillo del, 413, 485
 TEM para el, 414
 TLP para el, 486-487
 TNM para el, 415-416
- Grácil del muslo, 351, 354, 417, 488-489
- Recto, protocolo de TNM para el, 384, 386-387
- Red fascial, 4
- Reflejos
 abdominales, 278
 mecanismos, 16
 modelos generales de, 17
 neurolinfáticos, 278
 rehabilitación terapéutica mediante los, 18
 somatosomáticos, 17
 somatoviscerales, 17, 278, 279
 tendinosos profundos de la extremidad
 inferior, 245-24
 tónicos (TN) cervicales, 66, 67
- Región
 anterior de la pierna, 530, 550-555
 externa de la pierna, 530, 545-550
- TNM para la, 549-550
 posterior de la pierna, 530, 531-545
 músculos de la capa profunda, 541-545
 músculos de la capa superficial, 531-541
 TNM para la, 535-537
 TNM para la, 544-545
 TLP para la, 545
ver también músculos específicos
- Registros para el análisis postural, 39
- Rehabilitación, 210
 aspectos de colaboración y, 166-167
 después del reemplazo de la articulación de
 la rodilla, 470
 después de la cirugía de rodilla, 477~478
 desequilibrio y, 68-70
 disfunción de la rodilla y, 467
 dolor lumbar y, 167
 en las lesiones deportivas, 138
 erector de la columna débil, 264, 272
 establecimiento de metas y pautas en, 167
 estadios del tratamiento de tejidos blandos
 y, 196-197
 métodos de autoayuda *ver* Estrategias de
 autoayuda
 método de la TEM y, 205
- Relajación
 muscular progresiva (RMP), 158, 176
 postisométrica (RPI), 169, 203-204
- Relaxina, 303-306
- Reposo, 119-120
- Reposo en cama, 236
- Reposo, hielo, compresión y elevación (RICE),
 174, 196
- Resonancia nuclear magnética (RNM), 482, 509
- Respiración
 a través de orificios nasales alternantes, 158,
 175
 bioquímica sanguínea y, 156-157
 cooperación en la TEM y, 203
 disfunción y, 24-25, 55, 156-157
 ejercicio antiexcitante (calmantes) y, 175
 estabilidad vertebral lumbar y, 229
 evaluación de la onda, 267
 función del cuadrado lumbar y, 25, 259
 función del serrato posteroinferior y, 258
 función muscular abdominal y, 276, 281
 músicos y, 123
 nasal, posición al dormir y, 122
 posición de manejo y, 117
 reducción de los movimientos de hombros
 durante la, 174
 restauración de la, normal, 166, 194
 tórax superior y, 24, 25
 viajeros aéreos y, 107
ver también Hiperventilación
- Respuestas inmunes, 150, 152-153
- Restauración de la coordinación normal, 197

- Retropié, 498, 502-517
 evaluación y tratamiento, 511-515
 fracturas en el, 518
 trastornos en el, 515-517
- Reumatismo de partes blandas (RPB), 185
- Rinitis alérgica, 153
- Ritmos diurnos, 150
- RM (resonancia magnética), 482, 509
- Rodilla
 de la criada, 468
 del cinéfilo, 467
 del corredor, 464, 467
 del saltador, 464
- Rodilla, 443-494
 alineamiento de la, 83, 449
 articulaciones de la *ver* Articulación femorotibial; Articulación femororrotuliana artrocinemática de la, 458-460
 artroscopia de la, 464
 aspiración de líquido en la, 464
 bolsas de la, 453, 454
 bursitis de la, 463, 468
 contracturas de los tendones flexores de la, 491
 diagnóstico por la imagen en la, 482
 dolor de, 463
 esguinces y distensiones de, 462-463
 evaluación de las lesiones de tejidos blandos en la, 471-480
 comprobación del derrame mediante una «palmada» en la, 473
 examen de la amplitud del movimiento en la, 472-473
 examen de la tensión en la, 474-477
 examen físico en la, 471-472
 movimiento fisiológico activo en la, 473-474
 movimiento fisiológico pasivo en la, 474
 palpación en la, 472
 extensión de la, 458, 459
 extensores de la, 482-487
 flexión de la, 457-458, 459
 amplitud del movimiento (AM), 477-478
 disfunción de la, y MCM, 481
 durante la marcha, 81
 pasiva, 547, 548
 flexores de la, 84, 487-494
 fuerzas portadoras de peso en la, 449
 juego articular de la, 474, 475
 lesiones por uso excesivo en la, 132, 134
 ligamentos de la, 454-457
 lesiones de los, 462-463
ver también los diferentes ligamentos
 manipulación de tejidos blandos en la, 470-471
 mecanismo bloqueante «atornillador» de la, 450, 456, 459
 movilización articular (Schiowitz) en la, 480-481
 movilización con movimiento en la, 481-482
 movilización de la compresión después de la cirugía de, 477-478
 movimientos de la, 457-460
 músculos de la, 480-494
 músculos isquiorurales y, 434
 artrosis (A) de, 469-471
 pliegues en el dorso de la, 48
 posiciones relativas de la, 52-53
 propiocepción en la, 470
 reflejo (tendinoso) patelar en la, 246
 reemplazo de (artroplastia), 462, 470
 manipulación de la rodilla después del, 470
 relaciones de la, 457
 rotación axial de la, 458
 TLP para las lesiones de, 478-480
 TNM para la región interna de la, 489
 trastornos de la
 protocolos de evaluación en los, 461-464
 usuales en los, 464-470
 tumefacción/derrame en la, 463-464
 vendaje funcional (*taping*) de la, 465-466
- Rodillas en tijeras o en X (genu valgo), 83, 395, 449
- Rolf, Ida, 55, 56
- Ropa interior constrictiva, 110-111
- Rotación
 de la cadera, 425-431
 lateral (externa), 397, 425
 medial (interna), 397, 425-426 de la pelvis, 80, 81, 398
 de rodilla, 458
- Rotadores de la cadera, 425-426
 debilidad de los, 84
 indicaciones terapéuticas, 429
 notas especiales, 429-430
 TEM, 431
 TNM, 430-431
- Rotadores largos y cortos, 263, 273
- Rotoscoliosis, 251, 252
 pruebas en posiciones de pie y sedente, 334
- Rótula, 460-461
 movimientos (tracción) de la, 461
 posición de la, 45, 52
 músculos cuadrícipitales y, 461, 464, 485
 TLP para la, dolorosa, 469
 trastornos de la, 464-467
- Ruddy, TEM pulsante de, 206, 271
- Ruffini, órganos finales de, 14
- Rugby, 147
- Sacro, 302, 306, 307-310
 evaluación de la movilidad del, en posición prona, 343
 evaluación de las torsiones, 331
 evaluación posicional del, 330-331
 evaluación y tratamiento de la disfunción del, 326-331
 funciones del, 309
 nutación del, 309-310
 puntos dolorosos mediales, 346
 tipos de, 310, 311
- Sacroileítis, 358
- Sandalias basculantes, 68, 69, 509
- Sarcómeros, 8
- Sartorio, 414-415, 488
 indicaciones terapéuticas, 414, 488
 notas especiales, 414-415, 488
 TNM, 415-416, 486
- Schiowitz
 articulación del tobillo, 507
 movilización articular de la rodilla, 480-481
- Sedente, posición (sentado)
 al escritorio / a la mesa, 111, 114
 de alivio de Brügger, 117, 118, 172
 colgante, 113
 en ángulo recto, 112
 en conductores de automóviles, 101-102
 en viajeros aéreos, 104-107
- en trabajadores corporales, 98, 100
 evaluación de la, 111-112, 114-115
 piernas cruzadas y, 111, 316
 postura, 111-117
 perspectiva de Alexander, 112-113
 reversible, 57
 riesgos de la mala, 116-117
 y trabajo en computadora (ordenador), 114-115, 117-118
 y zonas de agarre, 100
- Selye, Hans, 226, 235
- Semiespinoso, 263
- Semimembranoso, 433, 434, 490
 notas especiales, 491
 TLP, 491
ver también Músculos isquiorurales
- Semimembranoso, tendón del, 453
 bolsa del, 468
- Semitendinoso, 433, 434, 490
 notas especiales, 491
ver también Músculos isquiorurales
- Seno tarsiano, 506
 síndrome del, 510
- Sensación final
 en la lesión de rodilla, 473
 en la patología de cadera, 401
- Sensibilización, 13, 16, 21
- Sentarse, 113-116
- Serotonina, 159, 195
- Serrato menor posteroinferior, 257-258
 puntos gatillo del, 258
 TNM para el, 258
- Sever, enfermedad de, 131, 132, 133, 516
- Sexo femenino
 sobrentrenamiento de deportistas de, 131
 tratamiento de los aductores del muslo en el, 355
 y pelvis, 301
- Shealy, dolor lumbar, 226, 235
- Sheldon, tipos corporales de, 61, 62
- Sherrington, ley de, 11, 13
- Signo de
 Beevor, 285
 Godfrey, 476
 Homan, 534
 Tinel, 517
 Trendelenburg, 84, 400, 424
- Signos de alerta
 en el dolor lumbar, 247-248
 síntomas abdominales como, 278-279
- Sillas, 112, 114-115
 apoyabrazos, 111, 115
 como riesgo para la salud, 112
 criterios relativos a las, 112
 mejor diseño de las, 112
 noruegas, 112, 113
 posturas sedentes, 111
ver también Asientos
- Silvertolpe, reflejo de, 229, 267, 380
- Silybium marianum*, 160
- Simons, David, 196
 alergia, 153
 columna lumbar, 253
 músculos abdominales, 277, 279, 285
Myofascial pain and dysfunction, 18
 puntos gatillo, 18-19, 21, 321
- Simulación, prueba de Hoover para la, 242
- Sincronicidad biológica, 155
- Sindesmosis, 312, 505
- Síndrome
 cruzado inferior, 35, 318-319, 321, 400

- en gimnastas y bailarines, 140
- secuencia terapéutica en el, 319-320
- cruzado superior, 25-26, 35
- de colon irritable (SCI), 156
- de Dizzy Dean, 137
- de dolor miofascial en músicos, 124
- de Ehlers-Danlos, 185, 186, 327
- de esfuerzo tibial interno, 552
- de fatiga crónica, 160, 187-188
- «de la clase económica», 106-107
- del espolón del calcáneo, 515-516
- del intestino hiperpermeable, 152, 154
- doloroso femororrotuliano (SDPF), 464-467
- autotratamiento, 467
- vendaje funcional (*taping*) de rodilla para el, 465, 466
- doloroso regional complejo (SDRC), 511
- fibromiálgico (SFM)
 - a continuación de lesiones por vehículos de motor, 102-103
 - colaboración con el tratamiento y, 167
 - diagnóstico, 189
 - enfoques terapéuticos en el, 187-188
 - equilibrio de la hormona tiroidea y, 160-161
 - factores nutricionales y, 153, 154, 155, 159, 160
 - hipermovilidad y, 185
 - general de adaptación (SGA), 22-23
 - local de adaptación (SLA), 22-23
 - visual postraumático, 65
- Sinergistas, 11
- Sínfisis del pubis, 302, 307, 336
 - disfunción de la, *ver* Disfunción pubiana (por desplazamiento)
 - TNM de Lief en la, 288-289
- Sinfisitis pubiana por esfuerzo, 353
- Síntomas
 - de abstinencia, exclusión alimentaria y, 154, 155
 - de presentación, 181
 - impostores, 180
 - dolor lumbar y, 231, 232
- Sistema de balanceo en la marcha, 76, 77
- Sistema erector de la columna (músculos paraspinosos toracolumbares), 223, 263-276
 - acortamiento del, 84, 85
 - pruebas para el, 266-267
 - articulación sacroilíaca y, 315
 - debilidad del
 - evaluación de la, 267, 268
 - ejercicio rehabilitador para la, 264, 272
 - descarga inapropiada del (extensión prona) prueba secuencial en la, 265-266
 - en la disfunción de la unión lumbodorsal (ULD), 259
 - hipertrofia 47, 48
 - preparación para el tratamiento del, 268
 - puntos gatillo del, 265
 - técnicas funcionales en el, 268
 - TEM para el, 269-271
 - terminología, 263
 - TLM para el, 268
 - TLP para el, 271-272
 - TNM para el, 268-269
 - tracto lateral (superficial) del, 263-272
 - indicaciones terapéuticas, 264
 - notas especiales, 264-265
 - pruebas de evaluación del, 265-267, 268
 - tracto medial (profundo), 263, 272-276
 - TEM para el, 275-276
- TLP para el, 276
- TNM para el, 273-274, 275
- Síndrome compartimental, 552
 - anterior, 550, 554
 - por ejercicio (SCE), 552
- Síndrome cruzado de Janda, 25-26, 35
 - ver también* Síndrome cruzado inferior
- Sistema fascial, 3-4
- Sistema límbico, 16, 32
- Sitios de cruzamiento, preferencias hísticas en los, 7
- Sitios de incisión abdominal, 277-278
- Slocumb, áreas reflejas abdominales, 278
- Sobreentrenamiento, 129, 130-136
 - en deportistas de sexo femenino, 131
 - en personas jóvenes, 127, 132
 - síntomas y signos de, 132
 - síndrome de (SHE), 130
 - y uso excesivo, 130-131
- Sobrepresión en la rodilla lesionada, 473-474
- Sodio, 162
- Sóleo, 531-532
 - bombeo venoso del, 533-534
 - ejercicios de pedaleo, 106
 - canales del, 533
 - hipertrofia del, 48
 - indicaciones terapéuticas, 532
 - notas especiales, 532-534
 - síndrome del, 552
 - tenso
 - evaluación mediante TEM, 539-540
 - tratamiento mediante TEM, 540
 - TLP para el, 540-541
 - TNM para el, 535-536, 537
- Somatización, 23-24
 - dolor de espaldas, 236
- Sostén lumbar, conductores de vehículos, 101
- Sostenes femeninos (corpiños), 110-111
- Steppage*, 87
- Sudeck, atrofia refleja postraumática (distrofia simpática refleja), 510, 511
- Sueño
 - dolor y, 150-151
 - en aviones, 105
 - influencias nasales sobre el, 120, 122
 - posiciones de, 118-120
 - superficie de, 120
- Sufrimiento psicológico, 23-24
- Supinación del pie, 498
- Supraespinoso, tendón del, 20
- Sustancia fundamental, 4-5
- Sustentáculo del astrágalo, 506
- Tabique intermuscular anterior, 550
- Tai chi, ejercicios de, 69, 509
- Talón
 - almohadillas para el, 516
 - balanceo del, 76
 - contacto del, 75, 76
 - cuñas para el, 108, 328, 526
 - distancia de talón a, 81
 - elevación del, con calzado de taco alto, 107
 - elevación del (en el ciclo de la marcha), 75, 83
 - espolones del calcáneo en el, 538
- TARD, acrónimo, 185, 236, 401
- Teclado, 115
- Técnica
 - de Erickson (relajación muscular progresiva), 158, 176
 - de la induración para los músculos
- profundos pequeños de la parte inferior de la espalda, 276
- de la inhibición neuromuscular integrada (TINI), 208
- de liberación posicional (TLP), 17, 195, 206-208
- con el punto doloroso como sitio de comienzo, 206-207
- criterios para la, 207
- elección, 191
- en la TNM europea, 199
- funcional, 207-208, 268
- hipótesis acerca de los efectos de la, 207
- para los músculos abdominales, 290
- para gastrocnemio y sóleo, 540-541
- para el bíceps femoral, 491
- para el cuadrado lumbar, 262-263
- para el desplazamiento pubiano / la disfunción inguinal, 337-338
- para el dorsal ancho, 257
- para el extensor largo de los dedos, 555
- para el glúteo mediano, 369
- para el ilíaco, 350-351
- para el ligamento sacrotuberoso, 384
- para el pie, 565, 566
- para el popliteo, 494
- para el recto femoral, 486-487
- para el semimembranoso, 491
- para el erector de la columna, 268, 271-272
- para el tibial anterior, 554-555
- para el tensor de la fascia lata, 361
- para la disfunción del ligamento deltoideo, 514-515
- para la disfunción del ligamento peroneoastragalo anterior, 515
- para la rótula dolorosa, 469
- para las lesiones de rodilla, 478-480
- para las restricciones articulares, 207
- para los aductores cortos del muslo, 357
- para los ligamentos sacroilíacos, 378-379
- para los músculos isquiotrocantáreos, 439-440
- para los músculos posteriores de la extremidad inferior, 545
- para los músculos pequeños y profundos de la zona lumbar, 276
- para los músculos psoas, 298
- reacción a la, 347-348
- sacra, 346, 347-348
- secuencia de la, 250
- vendaje funcional (*taping*) de rodilla y, 466
- y fijación del piriforme en el trocánter, 431, 432
- y métodos de autoayuda, 166-168
- del pulgar, TNM europea, 198-199
- digital de la TNM europea, 199
- neuromuscular de Lief, 198-199
- áreas abdominal y relacionadas, 287-289
- áreas torácica inferior y lumbar, 256
- región de la rodilla, 471
- región pélvica, 349, 368-369
- neuromuscular europea (TNM), 195, 198-199
- fosa ilíaca y sínfisis del pubis y, 288-289
- mediante digital en la, 199
- método del pulgar, 198-199
- ver también* Técnica neuromuscular de Lief

Técnicas

- de compresión en pinzas, 202
- de deslizamiento, 199-201
- de drenaje linfático, 195, 196
- en las cicatrices abdominales, 278

- en las lesiones deportivas, 130
de energía muscular (TEM), 17, 195, 196, 202-206
articulación del tobillo y, 512
elección de las, 191
en afecciones agudas, 203-204
en afecciones crónicas, 204-206
en la TINI, 208
en la TNM europea, 199
en las disfunciones de lesión (*flare*) del hueso ilíaco, 340-341
explicación neurológica de la, 203
métodos de autoayuda y, 168-169
músculos abdominales y, 289-290
para gastrocnemio y sóleo, 538-540
para el cuadrado lumbar, 261-262
para el desplazamiento superior del hueso coxal, 335
para el dorsal ancho, 255-256
para el glúteo mayor, 369
para el piriforme, 372, 373, 374
para el piriforme y los pelvitrocantéreos, 431
para el recto anterior, 414
para el erector de la columna, 269-271
para el tensor de la fascia lata, 360-361
para la articulación tibioperonea proximal, 501-502
para la columna lumbar, 252
para la disfunción de la articulación SI, 344-345
para la disfunción pubiana, 337
para las disfunciones rotacionales del hueso ilíaco, 341-343
para los aductores cortos del muslo, 356-357
para los multifidos/los músculos profundos pequeños de la zona lumbar, 275-276
para los músculos isquiorurales, 438-439, 440
para los psoas, 297-298
pulsante de Ruddy, 206, 271
restricción de la dorsiflexión del tobillo y, 514
restricción de la flexión plantar del tobillo, 514
secuencia de las, 250
por la imagen, 482, 5119
de pulverización y estiramiento, 201
en músculos de la pared abdominal, 283
- Tejido conectivo, 3-4
definición de, 3
efectos de la inmovilización sobre el, 5-6
función del,
- Tela delgada, 364, 382
TEM en afecciones agudas, 203-204
TEM, *ver* Técnicas de energía muscular
- Tendinitis
calcáneo, 517, 538
de la rodilla, 463
del tendón calcáneo, 517, 538
del tendón rotuliano, 464, 467-468
- Tendinosos/as
lesiones, relacionadas con el entrenamiento, 130
reflejos profundos, en la extremidad inferior, 245-247
- Tendón
rotuliano, 460, 461
disfunción del, TLP para la, 478
reflejo del (reflejo rotuliano), 246
tendinitis del, 464, 467-468
calcáneo *ver* Tendón de Aquiles
de Aquiles, 532, 534
bursitis del, 538
cara anterior, 517
cara posterior, 516
evaluación del, 48
rotura del, 517
TNM para el, 538, 539
del bíceps braquial, 21
del infraespinoso, 21
del psoas ilíaco, 296, 350, 411
- Tenis, 146
Tenosinovitis perónea, 510
Tenseguridad, 6-7
en el posicionamiento del trabajador corporal, 98
modelo de, 6
- Tensión
distribución de la, en el reemplazo de cadera, 408
en la columna lumbar, 225-227
factores etiológicos, 2-3, 193-194, 226-227
musculoesquelética
respuestas hísticas a la, 4, 22
- Tensor de la fascia lata (TEL), 357-358, 421-422
acortamiento del, 294, 358
evaluación del, 359
indicaciones terapéuticas, 358, 421
notas especiales, 358, 422
palpación de Lewit del, 358-359
puntos gatillo del, 421, 422
TEM para el, 360-361
TLP para el, 361
TNM para el, 359-360, 422-423
- Articular de la rodilla (subcrural), 482, 484
- Terapéutica
criterios, 197-198
enfoques, 187-188
herramientas, 202
modalidades, 193-210
objetivos, 187
plan, 187
secuencia, 250, 319-320
visión global, 193-195
- Terapia de reemplazo de estrógenos, 161
Terapia manipulativa osteopática (TMO) en la enfermedad de Parkinson, 88
Terapia neuromuscular (TNM), 195-196
aplicación general de la, 196-198
criterios, 197-198
de la región anterior de la pierna, 554
de los músculos de la pared abdominal anterior, 286-287
de los músculos dorsales del pie, 557-558
de los rotadores profundos de la cadera, 430-431
del erector de la columna, 268-269
del tendón de Aquiles, 538, 539
elección, 191
en el dolor crónico, 196-197
en la lesión aguda, 196
europea *ver* Técnica neuromuscular europea
norteamericana, 195, 198-210
para el cuadrado lumbar, 260-261, 361-363
para el cuádriceps crural, 486
para el dorsal ancho, 254-255
para el glúteo mayor, 426-427
para el ilíaco, 349-350
para el ligamento sacrotuberoso, 382-384
para el piriforme, 372-373
para el poplíteo, 493-494
- para el recto femoral y el sartorio, 415-416
para el sartorio, 415-416, 486
para el serrato menor posteroinferior, 258
para el tensor de la fascia lata, 359-360, 422-423
para la región de la rodilla, 471
para la región del ligamento sacroilíaco, 378
para la región externa de la pierna, 549-550
para la región interna de la rodilla, 489
para la región ligamentaria iliolumbar, 375-376
para los aductores tensos, 354-356, 420, 421
para los glúteos mediano y menor, 425
para los interespinosos, 274, 275
para los músculos abdominales laterales, 281-283, 284
para los músculos del surco de la lámina lumbar, 273-274
para los músculos glúteos, 364-365, 367-368
para los músculos isquiorurales, 436-438
para los músculos plantares del pie, 563-565
para los músculos posteriores de la pierna, 535-537, 544-545
para los psoas mayor y menor, 295-297
protocolo intrarrectal, 384, 386-387
protocolos de, para la columna lumbar, 253-276
secuencia de la, 250
ver también técnicas específicas
- Terapia neuromuscular norteamericana (TNM), 195, 198-210
- Termorreceptores, 15, 63
TFL *ver* Tensor de la fascia lata
- Tibia, 497, 498, 499
ángulo con el fémur, 45
discrepancia en las longitudes, 52
evaluación estructural, 48
parte distal de la, 502
fracturas por esfuerzo, 135-136, 552
parte proximal de la, 448-451, 497-498
problemas en la placa de crecimiento de la, 131
- Tibial
anterior, 550-552
en la marcha, 77, 317
TLP para el, 554-555
bolsa intertendinosa, 488-489
fractura del techo, 518
meseta, 448, 450-451
nervio, 244, 548
posterior, 543-544
TLP para el, 545
prueba del hundimiento, 476
tuberosidad, 449
- Tibiales, cóndilos, 450-451
Tipos corporales, 61, 62
Tixotropismo, 4, 5
TLM, *ver* Liberación miofascial
TNM contraindicada por lesión aguda, 196
TNM para el, 557-558
TNM para el, 557-558
tendón del, 109
TNM, *ver* Terapia neuromuscular
TNM, 554
- Tobillo
articulación tibioperonea proximal y, 500
artroscopia, 510
balanceo, 76, 77
complicaciones, 510
esguinces, 507-510

- eversión del, tratamiento mediante MCM del, 515
- experimento propioceptivo de O'Connel, 508
- fracturas, 518-519, 529
- imágenes, 509
- implicaciones generales, 509-510
- inestabilidad
- inversión del, tratamiento mediante MCM del, 515
- lesiones, primeros auxilios, 174
- ligamentos, 503-504
- o pérdida del control neuromuscular, 508
- prueba de reacción postural en posición de pie, 508-509
- que causan desequilibrio, 67
- reflejo tendinoso, 246-247
- tipos, 508
- Todd, modelo postural de, 55
- Tolerancia de la columna lumbar, 225
- Tomografía computarizada (TC), 482
- Tonificación
 - hística, 196
 - métodos de TEM, 205-206
- Tono motor, 10
- Torque terapéutico, 98
- Torso, evaluación del, 44
- Toxinas, neutralización de las, 3
- Trabajadores corporales
 - criterios de actura, 96-101
 - entorno, 96
- Tracción en el dolor de espaldas, 236
- Transporte nervioso, 547
- Transverso del abdomen, 280, 281, **289**
 - en la estabilidad de la columna lumbar, 228
- Trastorno traumático acumulativo (TTA), 117
- Trastornos musculoesqueléticos
 - influencias contextuales y, 149-162
 - que causan desequilibrio, 67
 - neurales y patrones de marcha, 88-89
 - relacionados con el trabajo de ordenador, 118
- Tratamiento
 - con centro en tejidos blandos en comparación con centro en las articulaciones, 188-191
 - de reemplazo hormonal, 161
 - de tejidos blandos
 - elecciones, 188-191
 - etapas, 196-197
 - intercostal de Lief, 287-288
 - ver también* Tratamiento neuromuscular; técnicas específicas
- Traumatismo
 - disfunción de la rodilla y, 462
 - dolor lumbar y, 247, 248
 - efectos sobre la propiocepción, 15, 64, 65
 - en el pie diabético, 529
 - en accidentes de tráfico, 102-104
 - encefálico leve, 65, 103
 - patrones disfuncionales a continuación de un, 26
- Travell y Simons
 - disfunción del cuadrado lumbar, 260
 - disfunción de los aductores, 353
 - dolor de la cadera, 409
 - flexores de la cadera, 410, 411-413, 414
 - músculos abdominales, 278, 293
 - músculos glúteos, 364, 366-367
- músculos isquiocrurales, 434, 491
- Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*, Vol. 1, 18
- prueba de fuerza del piriforme, 324-325
- sóleo, 533
- Tríada, 231
- Tríceps sural, 532-533
 - papel postural, 534
 - ver también* Gastrocnemio; Sóleo
- Triptófano, 159
- Trocánter mayor, 45, 49
- Trombosis venosa profunda (TVP), 106-107, 533, 534
- Tronco
 - ejercicio de torsión del, 234, 293
 - extensores del, 228
 - movimientos en la marcha, 81
 - músculos del, 249, 290
 - puntos dolorosos en la cara anterior del, 272
 - ver también* Músculos psoas; Cuadrado lumbar
- Tubérculo astragalino posterolateral, fractura del, 519
- Tuberosidades isquiáticas, evaluación posicional de las, 330, 331
- Túnel del tarso, 506
 - anterior, 109
 - síndrome del, 517
- Ultra-Clear, 159-160
- Unidad funcional, 11
 - locomotora, 73-74
 - pasajera, 73-74
- Unidades motoras, 8
 - compromiso selectivo, 25
- Unidades portátiles, evaluación postural mediante, 38-39
- Unión
 - lumbodorsal (ULD), 259-260
 - musculotendinosa, 10
 - neuromuscular, 9
 - toracolumbar (T12 - L1), 223
- Urolitiasis, 232
- «Uso y abuso», 32
- Uterovaginal, prolapso, 385
- Vacunaciones múltiples, 150
- Vaina de los rectos, 277
 - TNM de Lief para la, 288
- Valsalva, maniobra de, 145, 240
- Varicosas, venas, 381
- Vasto
 - externo, **413**, 482-483
 - en la marcha, 78, 317
 - puntos gatillo del, 422, **483**, 485
 - TNM para el, 422
 - intermedio, **483**, 484
 - puntos gatillo en el, **484**, 485
 - interno (oblicuo, VIO), **413**, 483-484
 - inhibición refleja del, 13
 - puntos gatillo del, 484, 485
 - tracción rotuliana y, 464
- Vegetariana, dieta, 156
- Vejiga
 - micción, 335-336
 - problemas de, 279
- Vendaje funcional (*taping*) de la rodilla, 465-466
- Ventajas mecánicas, uso por los trabajadores corporales de las, 97
- Verrugas plantares, 528, 563
- Vértebrae lumbares
 - estructura de la, 216-223, **224**
 - quinta (L5), 218, 222, **305**
 - movimientos de la, 215-216
- Vestimenta
 - constrictiva, 109-111
 - en la evaluación postural, 39
- Viaje aéreo, 104-107
- Vibración
 - conductores de automóviles, 101
 - en el masaje tradicional, 195
- Videografía digital, 39
- Vigilia psicológica, 23
- Virus
 - dolor muscular crónico y, 154
 - prevención de la transmisión de, 365, 382, 427, 563
- Vísceras abdominales, 277, 281, **282**
- Viscerocutáneos, reflejos, 17
- Viscerosomáticos, reflejos, 17
- Visceroviscerales, reflejos, 17
- Viscoelasticidad, 4
- Viscoplasticidad, 4
- Visión en el control postural, 63
- Vitamina B6, 159
- Vitaminas, 159, 162
- Vleeming*
 - columna lumbar, 224, 230
 - deterioro postural 32, 61
 - erector de la columna, 264, 272
 - glúteo mayor, 364
 - hallux limitus funcional, 91, 529
 - ligamento iliolumbar, 375
 - marcha, 77, 78-79, 317
- Voleibol, 147
- Vómitos, 279, 282
- Vuelo, 104-107
 - temor al, 107
- Waddell
 - diagnóstico del dolor lumbar, 231, 232, 235, 240, 247, 392
 - dolor de cadera, 407
 - postura sedente, 101, 116, 117
- Watkins, lesiones deportivas, 143-144, 145
- Web, registros posturales computadorizados, 39
- Yoga y respiración por orificios nasales alternantes, 158, 175
- Zapatos, 107-109
 - atrapamiento neural y, 109
 - de tacón alto, 107, 108, 109, 337
 - metatarsalgia y, 527
 - poco adecuados, 107, 109
 - tacones en plataforma/suelas en cuña, 108-109
- Zapatillas con tacón, 107
- Zink y Lawson, evaluación de la preferencia hística, 7
- «Zona de derrame del dolor», 21
- «Zona de dolor esencial», 21
- Zona destinataria del punto gatillo, 20, 21
- Zona orbicular, 392
- Zonas de «agarre» en posición sedente, **100**