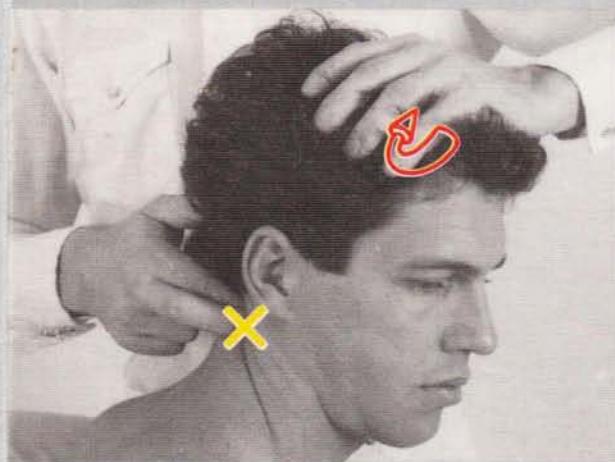
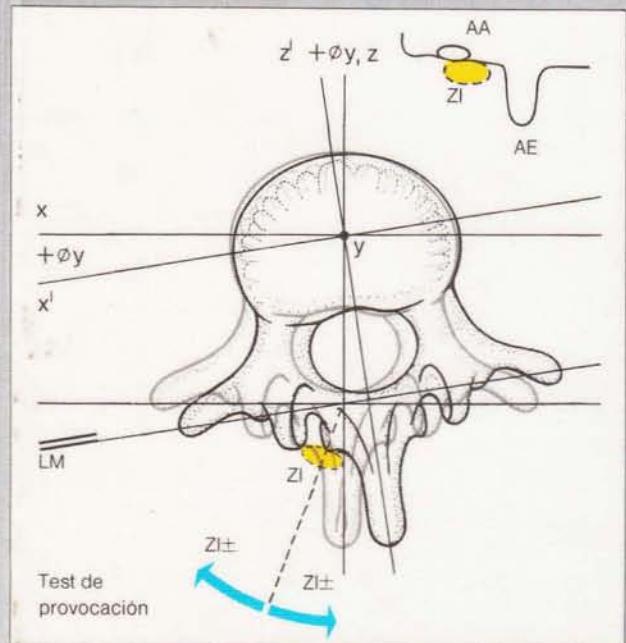


Medicina manual

Diagnóstico



Jiří Dvořák
Václav Dvořák

Con la colaboración de
Hubert Baumgartner
Tomáš Drobný
Werner Schneider
Wolfgang Trautmann
Thomas Tritschler



EDICIONES SCRIBA, S.A.

Medicina manual

Diagnóstico

Jiří Dvořák y Václav Dvořák

Con la colaboración de Hubert Baumgartner,
Tomáš Drobný, Werner Schneider,
Wolfgang Trautmann, Thomas Tritschler

Notas introductorias de Marco Mumenthaler y Barry D. Wyke
374 ilustraciones

VERSIÓN ESPAÑOLA POR LA DOCTORA MARGARITA GUTIÉRREZ



EDICIONES SCRIBA,S.A. – BARCELONA



Título de la obra original
MANUELLE MEDIZIN - Diagnostik
© Georg Thieme Verlag. Stuttgart

Versión española por la
doctora Margarita Gutiérrez

Título de la versión española
MEDICINA MANUAL - Diagnóstico

ISBN: 84-85835-12-3
1.^a edición española 1989
© EDICIONES SCRIBA, S.A.
Rambla de Cataluña, 60 - pral. 1.^a
08007-Barcelona (España)
Tel. (93) 215 20 89

1.^a edición alemana 1983
2.^a edición alemana 1985
3.^a edición alemana 1988

1.^a edición italiana 1986

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción,
total o parcial, en ninguna forma y por ningún medio, ya sea
mecánico, electrónico, fotocopiado, grabación, o cualquier
otro, sin la previa autorización escrita del editor.

Fotocomposición: Ormograf, S.A.

Impreso en España por:
Offset Dos, S.A.
Luis Millet, 63
08950-Esplugues de Llobregat (Barcelona)

Depósito Legal: B. 4715-1989

Doctor Jiří Dvořák
Médico Jefe del Departamento de Neurología
Klinik Wilhelm Schulthess
CH-8032 Zurich
Suiza

Doctor Václav Dvořák
Medicina general
CH-7402 Bonaduz
Suiza

Doctor Hubert Baumgartner
Médico Jefe del Departamento de Reumatología
Klinik Wilhelm Schulthess
CH-8032 Zurich
Suiza

Doctor Tomáš Drobný
Médico Jefe del Departamento de Cirugía ortopédica
Klinik Wilhelm Schulthess
CH-8032 Zurich
Suiza

Doctor Werner Schneider
FMH de Medicina física, Reumatología especial
CH-8280 Kreuzlingen
Suiza

Wolfgang Trautmann
Fisioterapia
CH-3063 Ittingen
Suiza

Thomas Tritschler
Jefe de la Escuela de Fisioterapia
Kantonsspital
CH-8208 Schaffhausen
Suiza

Nota importante: La medicina es una ciencia en constante evolución. La investigación y la experiencia clínica amplían sin cesar nuestros conocimientos, en especial los relativos a la terapéutica y la farmacología. El lector puede tener la seguridad de que, siempre que en este libro se cita una dosis o forma de administración, ha sido revisada por los autores y editores con el fin de procurar que el dato responda al nivel científico del momento de finalización de la obra. Sin embargo, se invita al lector a que, basándose en el prospecto adjunto al preparado en cuestión, decida si la información en él facilitada referente a las dosis y contraindicaciones difiere de la que consta en este libro. Esto es especialmente importante cuando se trata de fármacos poco frecuentes o de comercialización reciente.

En este libro se aconseja sobre las indicaciones, los efectos secundarios y las dosis de los fármacos; sin embargo, pueden variarse. Se insta al lector para que revise la información facilitada por los laboratorios de los citados medicamentos.

Nota introductoria

Además de conocer la terapéutica manual, el abajo firmando la ejerce (esta frase no es una redundancia). Tampoco se ha desengañoso de su especialidad, ni está frustrado por otros motivos. Así, el promocionar este libro no obedece a motivos personales o psicológicos complejos.

Mis razones son mucho más racionales. Como se puso de manifiesto en una pequeña encuesta realizada por la Asociación Médica Suiza de Medicina Manual, en nuestro país se realizan cada año aproximadamente 300 000 manipulaciones llevadas a cabo por médicos. Los aproximadamente 100 quiroprácticos realizan alrededor de 800 000 manipulaciones anuales. De ello se desprende que en Suiza se realizan, en conjunto, alrededor de 1,1 millones de manipulaciones anuales. Los neurólogos vemos con relativa frecuencia los efectos colaterales y las complicaciones. ¿No constituye esto razón suficiente para celebrar la aparición de una obra que hace una descripción minuciosa de algunas de las técnicas y de sus bases? Por otra parte, el autor de este prefacio ha aprendido a valorar, gracias a un estrecho contacto personal con quiroprácticos no licenciados en medicina y con médicos que ejercen la terapéutica manual, la seriedad, ética profesional, conocimientos de base y éxitos terapéuticos irrefutables de muchos representantes de este colectivo profesional. Como médico tradicional, este hecho solo constituye razón suficiente para apoyar una publicación sobre terapéutica manual.

Por otra parte, en este campo se observa que en un gran número de discusiones aparece siempre la controversia entre las diferentes escuelas, apoyándose en elementos irracionales, no revisados, de terminología enrevesada, y la atribución de connotaciones mágicas a los actos terapéuticos. Basándose en las tendencias mundiales, la terapéutica conveniente se convirtió en una alternativa terapéutica necesaria. Debido a las exigencias de los propios pacientes o a la reglamentación vigente, muchos terapeutas se ven en la obligación de utilizar un único método

terapéutico para todos los casos que se les presentan. Por lo tanto, otra de las razones que apoyan la publicación detallada de estos métodos terapéuticos, es la necesidad de establecer sus principios, pretensiones y límites. Así, llegamos a la cuarta y más importante razón para una publicación de este tipo: a pesar de que la terapéutica manual tiene su origen en el empirismo —al igual que la medicina tradicional actual—, que el tratamiento se realiza mediante la mano humana —teniendo así ciertas connotaciones mágicas para el paciente— y que en cierta manera se impone a la medicina tradicional —demasiado tecnicizada e impersonalizada—, a la larga, no puede sustituirse al principio científico. En este sentido, denominamos científico a:

—disciplina construida sobre bases concebibles, que hagan comprensibles los fenómenos puestos de manifiesto, —es decir, que sea comprensible para poder ser aprendida.

Muchos representantes de este método terapéutico y otras “alternativas” a la medicina tradicional han eludido la discusión sobre sus métodos y resultados, atrincherándose tras una terminología propia, principios apriorísticos poco racionales y que no pueden ser comprobados. Los médicos JIŘÍ DVOŘÁK, con una gran formación en medicina general y neurología, VÁCLAV DVOŘÁK, médico internista, y TOMÁŠ DROBNÝ, especialista en cirugía y ortopedia, han estudiado todas las terapéuticas manuales, como discípulos, entre otros, del internista MAX SUTTER. Su propósito no era tan sólo la exposición de sus éxitos terapéuticos, sino el ampliar, exponer y discutir su base científica. Todo ello, sin la pretensión de hallarse en posesión de la última respuesta. Su deseo es que se examine su interpretación, se dude de ella y a lo mejor se corrija. Sólo así, su obra puede tener un valor pedagógico y una vigencia.

En este sentido, el presente libro es científico.

Berna, enero 1982

MARCO MUMENTHALER

Nota introductoria

La neurología articular es una rama de la neurología, que comprende la morfología, la patología y los aspectos clínicos de la inervación articular, y en último extremo del arco articular vertebral. Hasta hace aproximadamente 15 años, esta disciplina no era una ciencia organizada; no había sido investigada clínicamente: ni en el laboratorio ni en la práctica clínica. Afortunadamente la situación ha cambiado: la neurología articular se ha convertido en una de las disciplinas básicas de la cirugía ortopédica y de la ortopedia, así como de la neurología clínica.

Las observaciones expuestas en esta monografía establecen una relación entre la utilización clínica de una parte importante de nuestros conocimientos y el diagnóstico. Esto podría tener un gran valor para los terapeutas que ejercen la medicina manual y la terapéutica física. Así-

mismo, los ortopedas, reumatólogos y neurólogos quedarán satisfechos con el contenido de la monografía. Durante demasiado tiempo, la medicina manual ha sido considerada como una disciplina basada puramente en el empirismo, y no como una disciplina científico-clínica. En este sentido, la siguiente monografía, basada en datos científicos resultantes de investigaciones actuales, es de un gran valor. El escribir el prefacio a este libro me es especialmente grato, al pensar que la monografía puede estimular la investigación en el campo de la medicina manual.

Londres 1982 Prof. Dr. B. D. WYKE, M.D., B.S.
 Director of the Neurological Unit,
 Royal College of Surgeons of England

Prólogo a la 3.^a edición alemana

Los autores celebran el poder presentar la tercera edición de *Medicina manual - Diagnóstico*. La brevedad del período comprendido entre la segunda y la tercera edición pone de manifiesto el interés existente hacia esta disciplina. Es conocido por todo el mundo que la manera de impartir las enfermedades de la columna vertebral en la formación general no se corresponde con la frecuencia observada en la práctica habitual. Todavía en la actualidad, en Suiza, las enfermedades de la columna vertebral figuran en el segundo lugar de las enfermedades capaces de producir invalidez. Los cursos de medicina manual, organizados y realizados por asociaciones médicas nacionales en el contexto de cursos de actualización para posgraduados, podrían explicar que, por ejemplo, en Suiza, un 12 % del colectivo médico que realiza práctica privada posea la formación básica sobre el diagnóstico de la medicina manual. De ellos, un 97 % han acabado su especialización.

Tanto en los países de habla alemana como en los países anglosajones, los médicos recién graduados no se inclinan siempre por la práctica privada. Frecuentemente, en la formación universitaria, se observa la tendencia a considerar la calidad de la investigación, más por estrechos criterios científicos que por la experiencia práctica. Es probable que para el progreso de la medicina tenga tantas desventajas el que el pensamiento científico se aleje de la práctica como que los médicos en activo ignoren las bases del pensamiento científico.

En este sentido, en el capítulo de introducción hemos intentado desarrollar los nuevos conocimientos sobre biomecánica y neurofisiología, con el fin de mejorar la comprensión de la patología funcional de la columna vertebral

y del aparato de movimiento. A este respecto, es significativa la estrecha colaboración con el profesor M. M. PANJABI, de la Universidad de Yale, al cual tenemos mucho que agradecer en el campo de la biomecánica.

Basándonos en nuestra experiencia en los coloquios clínicos interdisciplinarios sobre la columna vertebral, en esta edición hemos contado con la ayuda de colaboradores, con el fin de no olvidar aspectos de la medicina física, rehabilitación, reumatología y fisioterapia. Nuestro colega, el señor W. SCHNEIDER, colaboró en la sistemática de cada una de las exploraciones, el señor H. BAUMGARTNER en el apartado de la radiología funcional y los señores W. TRAUTMANN y T. TRITSCHLER mediaron las experiencias prácticas de los fisioterapeutas. En nuestra calidad de autores queremos agradecerles a todos ellos su colaboración.

La señora VRENI ZWICKER y el señor ANDREAS LÜTSCHER, del departamento de fotografía de la Clínica Wilhelm Schulthess de Zurich, también merecen nuestro agradecimiento por la inmejorable documentación ilustrada de esta edición.

La señorita JUDITH REICHERT ordenó adecuadamente el manuscrito y lo mecanografió.

Queremos agradecer a la Editorial Thieme, y particularmente al doctor D. BREMKAMP y al señor A. MENGE, su gran apoyo y la inmejorable presentación gráfica de la nueva edición. Con la edición de esta monografía, contribuyen al desarrollo de una "nueva" disciplina de la medicina tradicional.

Zurich y Bonaduz,
Febrero 1988

JIŘÍ DVOŘÁK
VÁCLAV DVOŘÁK

Prólogo a la 1.^a edición

El interés creciente de la medicina manual ha motivado nuestro deseo de resumir en este libro -dirigido tanto a los terapeutas manuales como a los médicos generales- los principales métodos exploratorios y de diagnóstico específico de la medicina manual.

Además de exponer la biomecánica y los métodos exploratorios de la columna vertebral, hemos descrito las alteraciones dolorosas de las partes blandas -conocidas mediante la práctica empírica (síndrome pseudorradicular y síndrome espondíleo)-, relacionándolas con trabajos fisiológicos experimentales.

La asociación de la experiencia del ejercicio de la medicina con la experimentación sobre la neurofisiología del dolor, constituye un excelente punto de partida y multiplica las posibilidades de investigación en el campo de la neurofisiología del síndrome doloroso -frecuentemente inespecífico-, problema principal de los terapeutas manuales.

De forma intencionada no hemos incluido la radiología de la columna vertebral, así como los métodos exploratorios ortopédicos, reumatólogicos y neurológicos de la medicina clásica. Es totalmente comprensible que el diagnóstico diferencial, en medicina manual, se realiza según las reglas del arte médico reconocidas y vigentes en la actualidad.

Sin embargo, el médico general siempre se enfrenta con un cierto número de pacientes que presentan estados dolorosos poco claros. Estos casos se encuadran dentro del grupo de alteraciones conocidas como "reumatismo no inflamatorio de partes blandas". En los capítulos 7 y 10 se ha intentado sistematizar los reumatismos no inflamatorios de partes blandas, relacionándolo con el esqueleto axial. En ellos se muestran los resultados de los estudios realizados durante años por el doctor M. SUTTER, utilizando un número de pacientes excepcionalmente elevado. Su principal aportación es la observación de que las estructuras dolorosas del esqueleto axial y periféricas, pueden ser

reconocidas, delimitadas y clasificadas; a su vez, esto permite la utilización adecuada de la terapéutica, y en último extremo de la terapéutica manual.

En primer lugar dirigimos nuestro agradecimiento al doctor M. SUTTER. Basándonos en sus minuciosos estudios sobre la palpación y en los conocimientos que de ellos se desprenden, y gracias a la estrecha colaboración que mantuvimos desde 1976 hasta 1979 -años durante los cuales fue nuestro maestro-, fuimos capaces de exponer y resumir los "síndromes espondílicos reflejos".

Debemos nuestro agradecimiento al profesor K. LUDWIG y a sus colaboradores, los doctores BAUER y SCHWITZGEBEL, del Instituto Anatómico de la Universidad de Basilea, por sus aportaciones y correcciones. Por otra parte, agradecemos al profesor M. MUMENTHALER, de la Clínica Universitaria Neurológica de Berna, su apoyo para la publicación de este libro. Asimismo, vaya nuestro agradecimiento al profesor B. D. WYKE y colaboradores, de la Neurological Unit of the Royal College of Surgeons of England, cuyos conocimientos neurofisiológicos constituyeron la base para la comprensión del síndrome espondíleo reflejo, animándonos con su actitud crítica a seguir investigando en este campo. Gracias al consentimiento de los profesores A. WHITE (Harvard Medical School, Boston) y M. PANJABI (Yale University, Connecticut), fue posible la inclusión directa de algunas ilustraciones de su libro *Clinical Biomechanics of the Spine*, incluidas en nuestro capítulo sobre biomecánica de la columna vertebral.

Por último agradecemos también a la Editorial Georg Thieme, y especialmente al doctor D. BREMKAMP, por su estrecha colaboración. Asimismo, agradecemos a todos aquellos que han colaborado directa o indirectamente en la realización de este libro.

Berna y Lugano, marzo 1982

JIRÍ DVOŘÁK
VÁCLAV DVOŘÁK

Índice general

1	Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral	1
1.1	Biomecánica general	1
1.1.1	El sistema de ejes	1
1.2	Biomecánica de la articulación de la cabeza	4
1.2.1	Articulación occipitoatloidea - articulación superior de la cabeza C ₀ /C ₁	4
1.2.2	Articulación atloidoaxoidea - articulación inferior de la cabeza C ₁ /C ₂	7
1.2.3	Ligamentos de la articulación de la cabeza	9
1.2.4	Exploración radiológica y tomográfica computadorizada de la columna vertebral cervical superior	13
1.3	Biomecánica de la columna cervical inferior C ₃ -C ₇	18
1.3.1	Movimientos secundarios en la flexión lateral y rotación	19
1.4	Arteria vertebral	20
1.5	Biomecánica de la región dorsal de la columna vertebral	22
1.6	Biomecánica de la caja torácica y costillas	23
1.7	Biomecánica de la región lumbar de la columna vertebral	24
1.8	Biomecánica de la cintura pelviana	25
1.8.1	Anatomía microscópica articular	25
1.8.2	Aparato ligamentoso de la articulación sacroiliaca	27
1.8.3	Función de la articulación sacroiliaca	27
2	Neurofisiología articular y muscular	32
2.1	Neuropatofisiología de las articulaciones del arco vertebral	32
2.2	Neurología articular	32
2.2.1	Receptores de la cápsula articular	32
2.2.2	Inervación de la cápsula articular	35
2.2.3	Interacción central de los mecanorreceptores e impulsos nociceptivos	35
2.2.4	Mecanorreceptores - reflejos nociceptivos	36
2.3	Patología funcional de la musculatura	37
2.3.1	Morfología y función de las fibras de contracción lenta (tipo I) y de las fibras de contracción rápida (tipo II)	37
2.3.2	Receptores musculares	39
2.3.3	Coactivación alfa-gamma	40
2.3.4	Descarga sensorial poscontracción	41
2.3.5	Influencia de las aferencias musculares nociceptivas sobre el tono muscular	42
3	Diagnóstico diferencial y definición del concepto del síndrome doloroso radicular, espinal y espondíleo (seudorradicular)	43
3.1	Síndrome radicular	44
3.1.1	Anatomía del nervio espinal	44
3.1.2	Síndromes radiculares más importantes	45
3.1.3	Sintomatología del síndrome radicular	46
3.2	Enfermedades que se inician con dolor en la espalda	48
3.2.1	Tumores extramedulares, intraspinales	48
3.2.2	Ocupación de espacio intramedular	48
3.2.3	Radiculitis y neuritis	48
3.2.4	Metástasis óseas	48
3.2.5	Alteraciones circulatorias de la médula espinal	48
3.2.6	Hematoma epidural espinal espontáneo	49
3.2.7	Absceso epidural espinal	49
3.2.8	Estrechez del canal medular lumbar	49
3.3	Síndrome espondíleo (seudorradicular)	49
3.3.1	Dolor referido	50
3.3.2	Síndrome del punto gatillo (PG) musculofascial	53
3.3.3	Síndrome seudorradicular	56
3.3.4	Puntos dolorosos	59
3.3.5	Síndrome espondíleo reflejo	61
3.4	Diagnóstico diferencial del vértigo	66
3.4.1	El sistema del equilibrio; síntoma principal: el vértigo	66
3.4.2	Exploración del paciente con vértigos	66
3.4.3	Principales cuadros clínicos en los que pueden aparecer vértigos	66

4	Bases generales de la palpación	68
4.1	Palpación de la piel a nivel de la columna vertebral	69
4.2	Palpación de las estructuras óseas	70
4.2.1	Occipital	70
4.2.2	Columna cervical superior	70
	4.2.3 Columna cervical inferior	70
	4.2.4 Columna vertebral dorsal	70
	4.2.5 Columna vertebral lumbar	70
	4.2.6 Cintura pelviana	72
5	Exploración funcional de la columna vertebral	73
C ₀ -C ₃	Exploración: inclinación/reclinación, movilidad angular activa y pasiva	74
C ₀ -C ₃	Exploración: rotación axial C ₁ /C ₂ , movilidad angular activa y pasiva	76
C ₀ -C ₃	Exploración: movilidad pasiva de la rotación axial C ₁ /C ₂ , juego articular	78
C ₀ -D ₃	Exploración: movilidad angular activa y pasiva; flexión, extensión, rotación, flexión lateral	79
C ₀ -C ₃	Exploración: rotación forzada del axis durante la flexión lateral, rotación del axis	82
C ₀ -C ₃	Exploración: rotación final del atlas, test de muelle del atlas	83
C ₀ -C ₃	Exploración: flexión lateral del segmento C ₀ /C ₁ y C ₁ /C ₂	84
C ₀ -C ₃	Exploración: deslizamiento traslatorio C ₀ /C ₁	85
C ₀ -C ₃	Exploración: test de provocación en reposo y en movimiento, rotación y reclinación C ₀ /C ₃ (arteria vertebral)	86
C ₃ -D ₃	Exploración: rotación en extensión	87
C ₃ -D ₃	Exploración: movilidad angular pasiva de la flexión, extensión, flexión lateral, rotación; palpación de las apófisis espinares	88
C ₃ -C ₄	Exploración: movilidad angular pasiva para la rotación, flexión, extensión, flexión lateral; palpación de las apófisis articulares	89
C ₃ -D ₃	Exploración: deslizamiento traslatorio	90
C ₃ -D ₃	Exploración: movilidad activa, movilidad de la porción superior del tórax en inspiración/ espiración	91
D ₃ -L ₁	Exploración: coordinación del movimiento (inspiración/espiración)	92
D ₃ -L ₁	Exploración: movilidad pasiva del tórax (elasticidad torácica)	93
D ₁ -L ₁	Exploración: examen pasivo de la flexión/extensión	94
D ₁ -L ₁	Exploración: examen de la flexión lateral	95
D ₃ -L ₁	Exploración: examen de la rotación	96
Columna dorsal	Exploración: test del muelle	97
Costilla I	Exploración: movilidad activa y pasiva	98
Costillas III-XII	Exploración: excursión de cada una de las costillas durante la respiración	99
L ₁ -cintura pelviana	Exploración: estabilidad de la columna lumbar y pelvis, en posición sentada y en bipedestación	100
L ₁ -cintura pelviana	Exploración: flexión de la totalidad de la columna lumbar en bipedestación	101
L ₂ -S	Exploración: movilidad segmentaria pasiva para la flexión/extensión	102
L ₂ -S	Exploración: movilidad angular en la rotación, flexión lateral, flexión, extensión	103
Columna lumbar	Exploración: test del muelle	104
L ₂ -S	Exploración: rotación del segmento móvil L ₅ /S ₁	105
Cintura pelviana (ASI)	Exploración: <i>Spine-test</i> , test de la movilidad activa en nutación	106
Cintura pelviana (ASI)	Exploración: fenómeno de adelantamiento, nutación de la ASI	107
Cintura pelviana (ASI)	Exploración: examen de la movilidad pasiva (juego articular)	108
Cintura pelviana	Exploración: variaciones en la longitud de las piernas	109
ASI,cintura pelviana	Exploración: signo de Kubis o de Patrick	110
ASI,cintura pelviana	Exploración: palpación del músculo ilíaco	111
ASI,cintura pelviana	Exploración: posición de las ramas pubianas	112
ASI	Exploración: test de provocación mediante presión sobre la zona de irritación y movimiento de nutación de la ASI	113
ASI, cintura pelviana	Lig. iliolumbar	114
Lig. iliolumbar	Exploración: prueba funcional	116
L ₂ -S	Exploración: test de provocación del lig. iliolumbar mediante presión y movimiento	117

ASI	Lig. sacrospinoso	118			
Lig. sacrospinoso	Exploración: prueba funcional	119			
ASI	Lig. sacroiliaco dorsal largo	120			
Lig. sacr. dorsal largo	Exploración: prueba funcional	121			
ASI	Lig. sacrotuberal	122			
6	Zonas de irritación	123			
6.1	Zonas de irritación de la columna cervical	124	6.4	Zonas de irritación del sacro (ASI) y de la cintura pelviana	132
6.2	Zonas de irritación de la columna dorsal, costillas y esternón	127	6.5	Cuadro sinóptico de las tendinosis y zonas de irritación más importantes a nivel lumbar y pelviano	134
7	Exploración de la musculatura	135			
7.1	Músculos intervertebrales	136	7.9.6	Músculo iliocostal dorsal	174
7.2	Músculos intertransversos	138	7.9.7	Músculo iliocostal cervical	174
7.2.1	Músculos intertransversos cervicales anteriores	140	7.10	Músculo esplenio	176
7.2.2	Músculo recto anterior de la cabeza	140	7.10.1	Músculo esplenio de la cabeza	176
7.2.3	Músculos intertransversos cervicales posteriores	142	7.10.2	Músculo esplenio del cuello	176
7.2.4	Músculo recto lateral de la cabeza	142	7.11	Músculos supracostales largos y cortos ..	178
7.2.5	Músculo recto posterior mayor de la cabeza	144	7.12	Músculos escalenos	180
7.2.6	Músculo recto posterior menor de la cabeza	144	7.12.1	Músculo escaleno anterior	180
7.2.7	Músculos intertransversos cervicales posteriores	146	7.12.2	Músculo escaleno medio	180
7.2.8	Músculo oblicuo menor o superior de la cabeza	146	7.12.3	Músculo escaleno posterior	180
7.2.9	Músculo oblicuo mayor o inferior de la cabeza	148	7.13	Músculos serratos	182
7.2.10	Test de estiramiento de la musculatura suboccipital	148	7.13.1	Músculo serrato mayor	182
7.2.11	Músculos intertransversos torácicos	149	7.13.2	Músculo serrato menor posterior superior ..	184
7.2.12	Músculos intertransversos lumbares mediales	150	7.13.3	Músculo serrato menor posterior inferior ..	184
7.2.13	Músculos intertransversos lumbares laterales	150	7.14	Músculo angular del omoplato	186
7.3	Músculo largo del cuello	152	7.15	Músculos romboides mayor y menor	188
7.4	Músculo largo anterior de la cabeza	152	7.16	Músculo dorsal ancho	190
7.5	Músculos rotatorios cortos y largos	154	7.17	Músculo trapecio	192
7.6	Músculo multifido	156	7.18	Músculo cuadrado lumbar	194
7.7	Músculo semiespinoso	158	7.19	Músculo psoas mayor	196
7.7.1	Músculo semiespinoso lumbar	158	7.20	Músculo psoas menor	198
7.7.2	Músculo semiespinoso dorsal y cervical ..	158	7.21	Músculo iliaco	198
7.7.3	Músculo semiespinoso de la cabeza	160	7.22	Musculatura abdominal	200
7.8	Músculo espinoso	162	7.22.1	Músculo oblicuo mayor del abdomen	200
7.8.1	Músculo espinoso dorsal	162	7.22.2	Músculo oblicuo menor del abdomen	200
7.9	Sistema sacrospinoso	164	7.22.3	Músculo transverso del abdomen	202
7.9.1	Músculo iliolumbar	166	7.22.4	Músculo recto mayor del abdomen	202
7.9.2	Músculo iliocostal	168	7.23	Músculo esternocleidomastoideo	204
7.9.3	Músculo complejo menor, porción cervical	172	7.24	Músculo deltoides	206
7.9.4	Músculo complejo menor, porción craneal	172	7.25	Músculo pectoral mayor	208
7.9.5	Músculo dorsal largo, porción lumbar ...	174	7.26	Músculo glúteo mayor	210
			7.27	Músculo glúteo mediano	212
			7.28	Músculo glúteo menor	213
			7.29	Músculo piramidal de la pelvis	214
			7.30	Músculo bíceps crural	216
			7.31	Músculo semitendinoso	216
			7.32	Músculo semimembranoso	216
			7.33	Test de estiramiento de la musculatura isquioocrural	217
			7.34	Músculo recto anterior	218

8	Diagnóstico radiológico	220
8.1	Diagnóstico radiológico funcional de la columna cervical	220
8.2	Radiología de la columna dorsal y lumbar	222
	8.2.1 Columna dorsal	222
	8.2.2 Columna lumbar y pelvis	226
9	Atlas de cada uno de los síndromes espondíleos reflejos	230
	Bibliografía	259
	Índice alfabético	263

1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral

La comprensión de la biomecánica de la columna vertebral es indispensable, tanto para la exploración como para la valoración de placas radiográficas y tratamiento. Por este motivo, en este capítulo haremos hincapié en la biomecánica, basándonos para ello en los trabajos de WHITE y PANJABI 1978 a y b. Sólo se describirán los métodos exploratorios que se han mostrado eficaces en la práctica de la medicina manual, como exploraciones adicionales a las reumatológicas, ortopédicas y neurológicas.

1.1 Biomecánica general

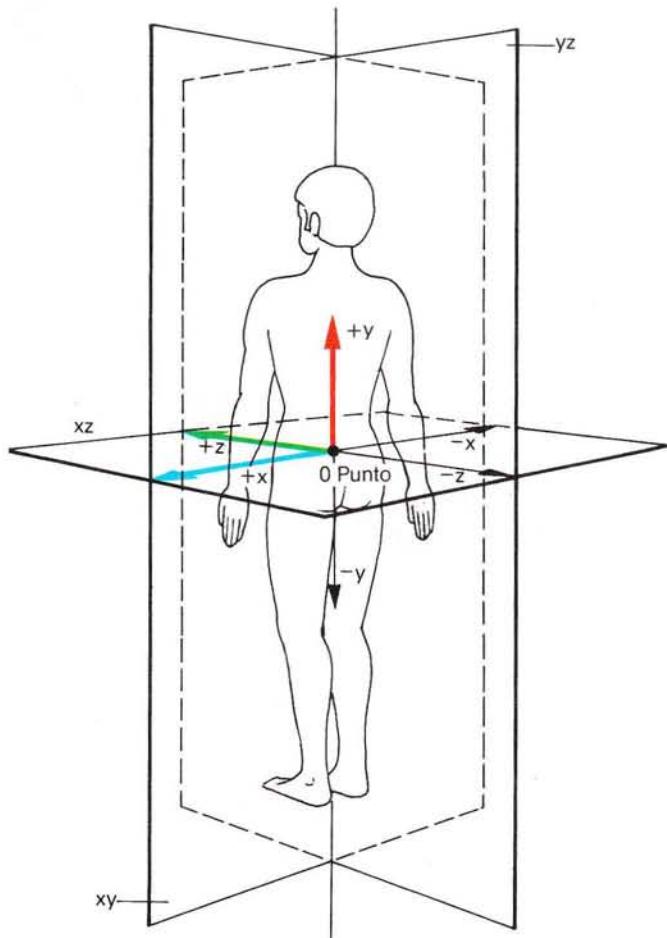
1.1.1 El sistema de ejes

Todos los movimientos posibles pueden ser analizados mediante el sistema tridimensional de coordenadas. El sistema de ejes, empleado en la mecánica, es válido de forma general y permite la interpretación precisa de todos los movimientos.

Los tres ejes establecen las bases del sistema tridimensional de coordenadas. Se coloca el cuerpo en posición anatómica neutra, en un espacio libre. Durante la exploración, se ha generalizado la visión posteroanterior (fig. 1). El punto cero del sistema de ejes se proyecta entre las astas del sacro. Las flechas señalan la dirección positiva, a partir del punto cero; la dirección contraria debe tomarse como negativa.

En este sistema de coordenadas se diferencian tres ejes principales (figs. 1 y 3):

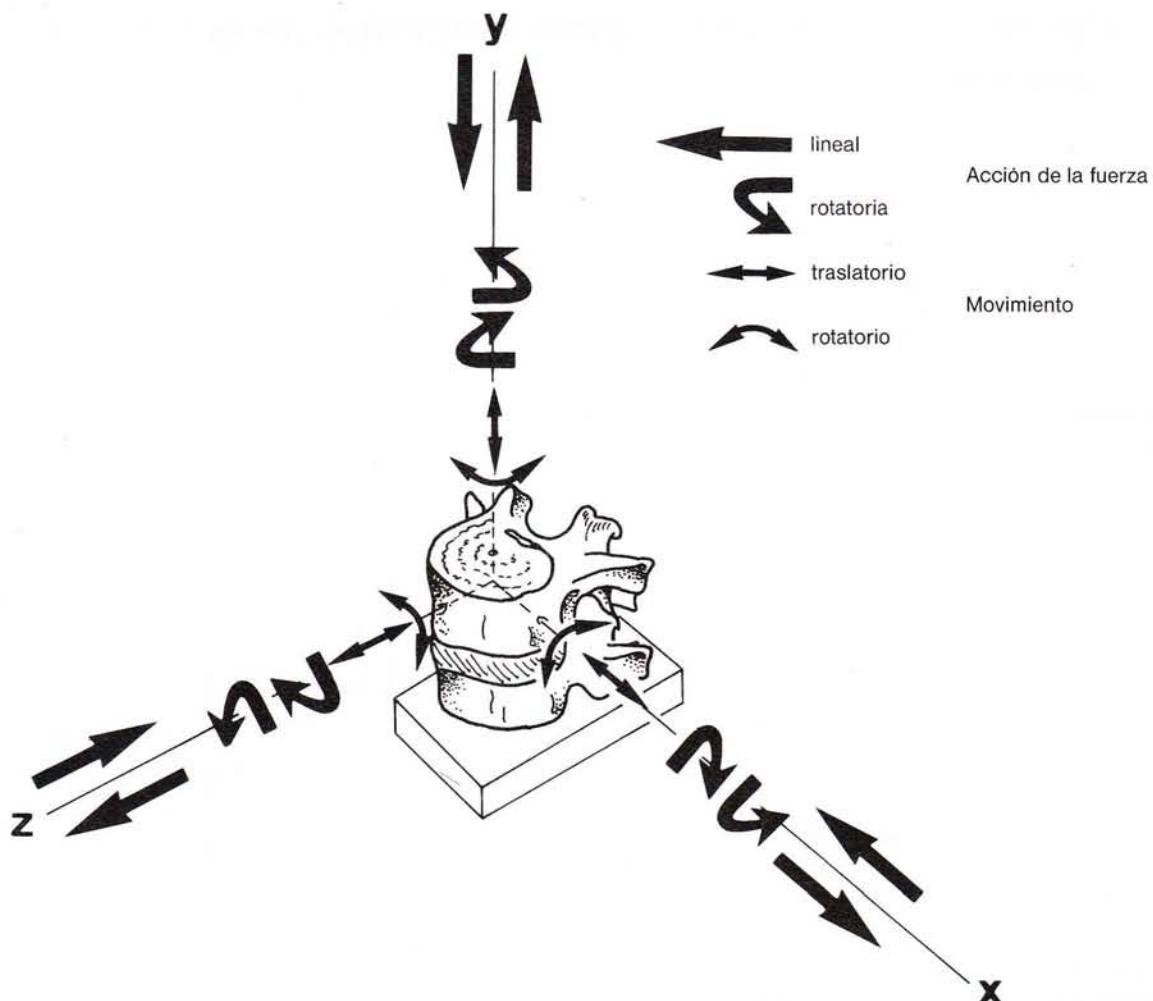
- eje x transversal (horizontal). La dirección desde el punto cero hacia la izquierda se esquematizará como $+x$ y hacia la derecha como $-x$;
- eje y vertical, perpendicular al eje x . La dirección craneal se esquematizará como $+y$, la dirección caudal como $-y$;
- eje z sagital, posteroanterior formando un ángulo de 90° con el eje x . Se entiende como $+z$ la dirección anterior y como $-z$ la dirección posterior.



1 Sistema tridimensional de coordenadas plano sagital yz , plano horizontal xz , plano frontal xy .

Los tres ejes principales delimitan los tres planos principales del sistema tridimensional de coordenadas. El plano sagital viene determinado por los ejes y y z ; los ejes z y x delimitan el plano horizontal; y , finalmente, el plano frontal se localiza entre los ejes y y x (fig. 1). El sistema de ejes permite un análisis de los movimientos individualizados, los cuales deben ser siempre definidos en relación a la dirección de los ejes. Se hablará de una *rotación alrededor de un eje determinado*.

La rotación en el sentido de las agujas del reloj se esquematizará como $+$, y la rotación en sentido contrario, como $-$. Según estas premisas, se diferencian los seis



2 Eje tridimensional de coordenadas centrado en el cuerpo vertebral de la vértebra superior. Sobre este eje pueden actuar un total de 12 fuerzas lineales y rotatorias; sólo es necesario una fuerza, lineal o rotatoria, para producir un movimiento de traslación-rotación (desplazamiento) de la vértebra superior respecto a la vértebra inmediatamente inferior (según White y Panjabi 1978 a).

movimientos principales de la columna vertebral (figs. 2 y 3):

- Flexión
 $(+\varnothing x)$ es la rotación positiva alrededor del eje x en el plano sagital.
- Extensión
 $(-\varnothing x)$ rotación negativa alrededor del eje x en el plano sagital.
- Flexión lateral
(inclinación lateral) — hacia la derecha $(+\varnothing z)$, rotación positiva alrededor del eje z en el plano frontal.
- Flexión lateral
(inclinación lateral) — hacia la izquierda $(-\varnothing z)$, rotación negativa alrededor del eje z en el plano frontal.
- Rotación axial
 $(+\varnothing y)$ — rotación positiva hacia la izquierda alrededor del eje y en el plano horizontal.

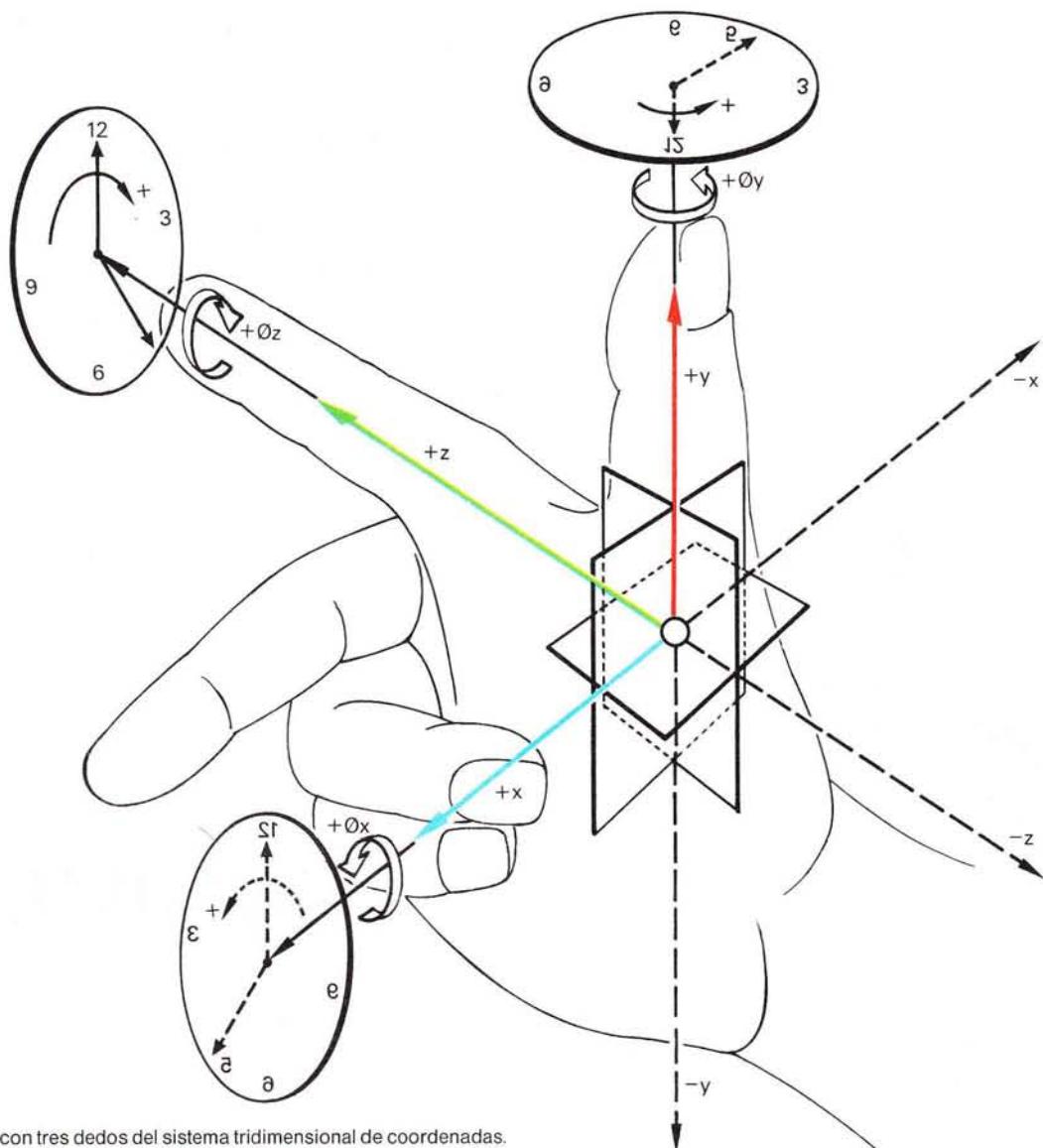
— Rotación axial

$(-\varnothing y)$ — rotación negativa hacia la derecha alrededor del eje y en el plano horizontal.

Gracias al sistema aquí descrito es fácil definir cada uno de los movimientos. Hay que entenderlos en relación a la dirección de los ejes.

La rotación alrededor del eje se hace respecto a la dirección positiva del eje. Por ello, la rotación en la dirección de las agujas del reloj se esquematiza como $+\varnothing$ y la dirección contraria como $-\varnothing$ (fig. 3).

La rotación $+\varnothing z$ corresponde a la flexión lateral derecha, y la $-\varnothing z$ a la flexión lateral izquierda. La flexión se esquematizará como $+\varnothing x$ y la extensión como $-\varnothing x$. La rotación axial izquierda se describe como $+\varnothing y$, la derecha como $-\varnothing y$.



3 Modelo con tres dedos del sistema tridimensional de coordenadas.

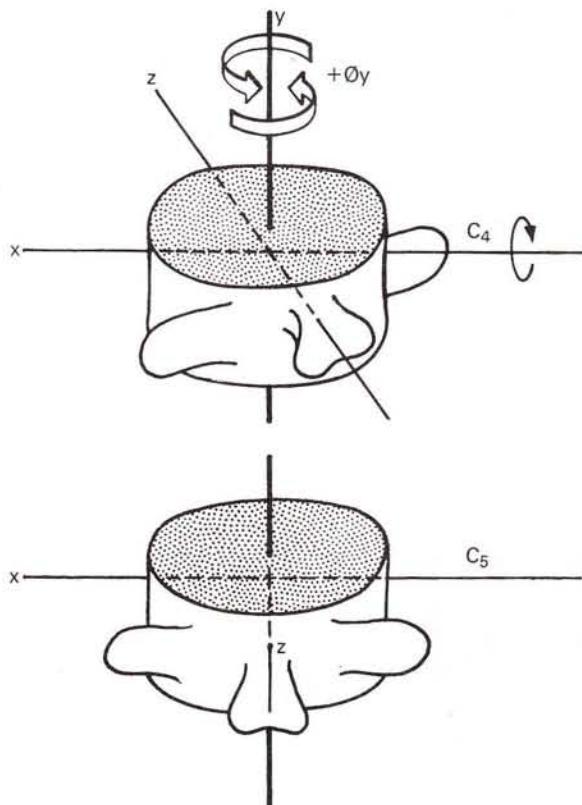
Para la interpretación de los movimientos de la columna vertebral como unidad y de los movimientos de cada uno de los segmentos es necesario tener en cuenta las siguientes reglas básicas:

- El movimiento (rotación alrededor del eje correspondiente) se definirá en relación a la superficie ventral o craneal del cuerpo vertebral (fig. 4) (por ej.: la rotación axial de la vértebra hacia la izquierda $[+ \theta y]$ significa que la superficie ventral de la vértebra gira hacia la izquierda).
- Si se describen conjuntamente los movimientos de dos vértebras en un segmento móvil, se describirá el movimiento (rotación alrededor del eje correspondiente) de la vértebra craneal respecto a la caudal.

Aunque siguiendo un modelo teórico (cibernética matemática) se analicen individualmente cada uno de los movimientos del sistema de movimientos, la columna vertebral representa un sistema de movimientos complejos debido a sus características anatómicas y funcionales.

Los posibles movimientos de un segmento individualizado pueden representarse como un movimiento combinado de traslación-rotación alrededor del eje correspondiente del sistema tridimensional de coordenadas (fig. 2).

La rotación axial ($\pm \theta y$) y la flexión lateral ($\pm \theta z$) de los segmentos móviles individualizados se encuentran acopladas entre sí y se denominan movimientos secundarios (*coupling pattern*) (LYSELL 1969, WHITE y PANJABI y col. 1978, STOOBOY 1967). Estos movimientos secundarios



4 Definición de la rotación.

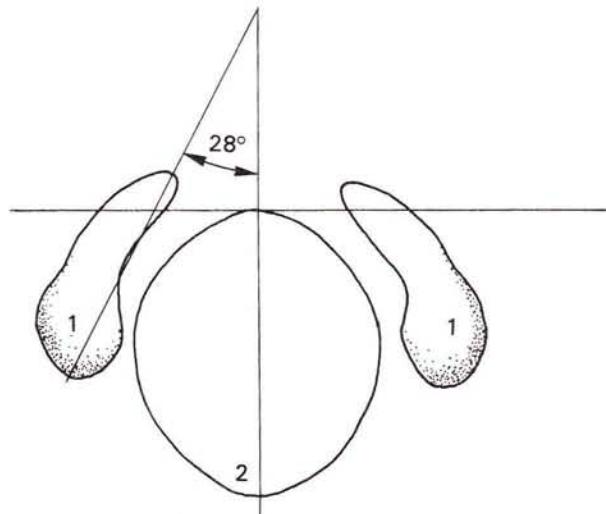
vienen determinados por la estructura anatómica de cada vértebra, sus superficies articulares y las complejas uniones ligamentosas.

También representa un punto fundamental la curvatura fisiológica de la columna vertebral en el plano sagital.

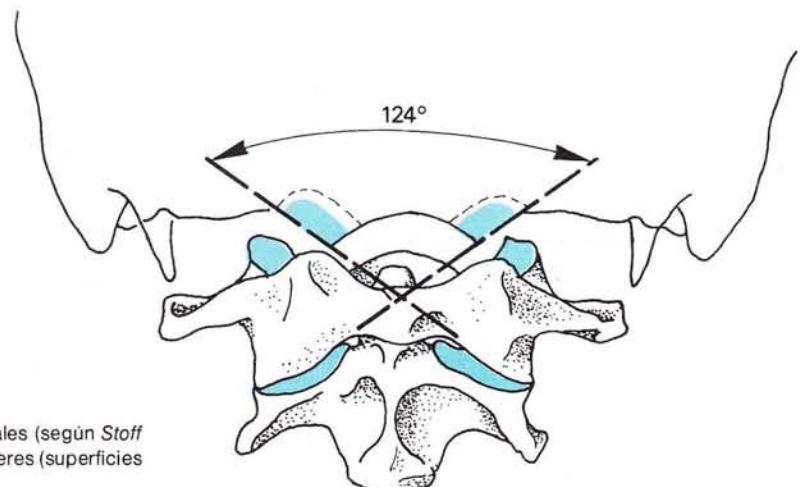
1.2 Biomecánica de la articulación de la cabeza

1.2.1 Articulación occipitoatloidea – articulación superior de la cabeza C₀/C₁

La articulación superior de la cabeza está formada por cuatro caras articulares, a saber, los cóndilos occipitales y las fóveas articulares superiores del atlas. Las superficies articulares son ovaladas y, eventualmente, en forma de habichuela; la superficie del cóndilo es convexa y la de la fóvea superior del atlas es cóncava. En individuos adultos, el ángulo sagital de la articulación es de 50-60° (INGELMARK 1947, BERNHARD 1976) (fig. 5).

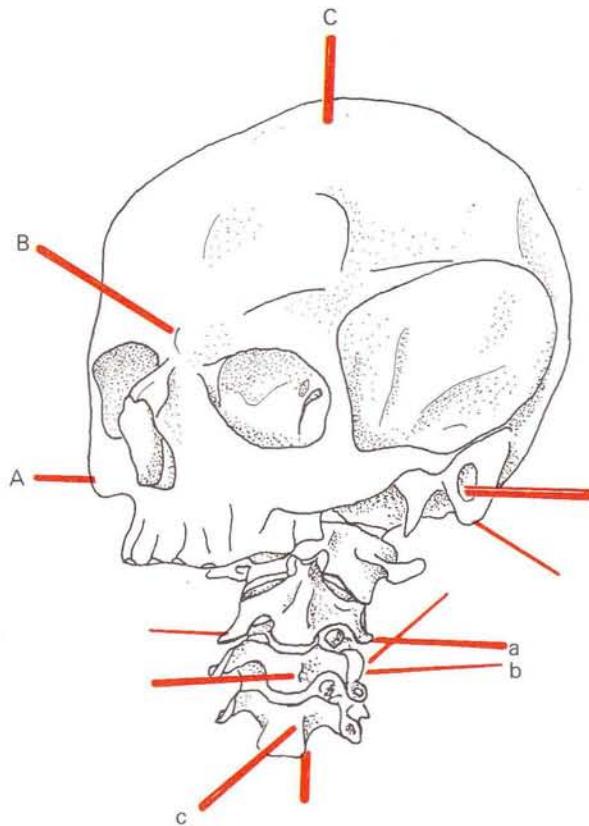


5 Ángulo sagital de los cóndilos occipitales (según Ingelmark 1947).
 1 Cónclilos occipitales
 2 Agujero occipital



6 El ángulo articular frontal de los cóndilos occipitales (según Stoff 1976) es de 124° en los hombres y de 127° en las mujeres (superficies articulares en azul).

1.2 Biomecánica de la articulación de la cabeza



7 Ejes de movimiento de las articulaciones de la cabeza y de la región cervical (según Knese 1947/50). A eje transversal de flexión-extensión de la articulación superior de la cabeza, B eje sagital de flexión lateral de la articulación superior de la cabeza, C eje de rotación, a eje transversal de la articulación inferior de la cabeza, b eje de flexión lateral de la articulación inferior de la cabeza, c eje de flexión lateral de la región cervical de la columna vertebral.

El ángulo frontal de la articulación se forma al trazar una línea paralela a la superficie articular de ambos cóndilos (fig. 6). Según STOFF (1976) es de 124.2° (en promedio). El ángulo articular se encuentra aumentado en caso de hipoplásia condílea o impresión basilar.

Von LANZ y WACHSMUTH (1979) describen la articulación superior de la cabeza como una articulación esferoidea conjugada, la cual, dependiendo de la constitución anatómica, se mueve alrededor de dos ejes. Las articulaciones izquierda y derecha actúan de forma conjunta, moviéndose alrededor del eje transversal mayor y del eje sagital menor. Los movimientos de flexión-extensión tienen lugar alrededor del eje transversal, y los de flexión lateral, alrededor del eje sagital (fig. 7).

1.2.1.1 Función de la articulación superior de la cabeza C_0/C_1

La rotación alrededor del eje transversal abarca aproximadamente $8-13^\circ$, y se ve limitada por las estructu-

Tabla 1 Limitación de los movimientos de las articulaciones superiores de la cabeza alrededor del eje transversal.

Flexión	Extensión
Lig. de la nuca	Estructuras óseas
Lig. longitudinal posterior	Musculatura ventral de la espalda
Fascículo longitudinal del lig. cruciforme	Aponeurosis del m. bicipital del brazo
Membrana tectoria	Ligs. alares
Musculatura dorsal de la espalda	Lig. longitudinal anterior

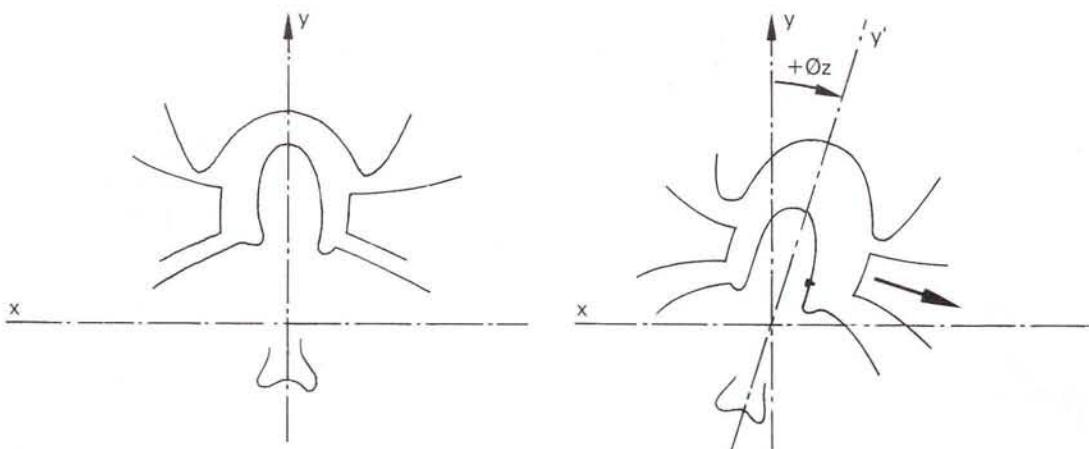
ras óseas y la función de las partes blandas circundantes (tabla 1). Esta rotación se conoce como inclinación/reclinación.

La flexión de la región cervical de la columna vertebral tiene lugar en dos fases (DUL 1982, ARLEN 1977, GUTMANN 1981). En la primera fase, sólo se observa una rotación positiva del segmento C_0/C_1 alrededor del eje x. Este giro hacia delante de la cabeza respecto al atlas corresponde a la “inclinación de cabeza” y es aproximadamente de 8° . Los segmentos móviles situados por debajo permanecen en la posición neutra. Sólo a partir de la segunda fase empezará una rotación ($+ \theta_x$) de los segmentos restantes de la columna cervical: C_1/C_2 (movimiento de báscula), $C_2/C_3-C_6/C_7$ (flexión). El axis gira alrededor de 45° en relación a C_7 . Durante la segunda fase, tiene lugar un cambio de posición del segmento C_0/C_1 . Ahora, la cabeza gira hacia atrás respecto al atlas. Mediante esta rotación negativa relativa (giro hacia atrás) de la cabeza respecto al atlas y axis se evitará una cifosis excesiva de la columna cervical y del canal medular.

La flexión lateral alrededor del eje sagital es de 4° . Cuando la cabeza está ligeramente flexionada es algo mayor; por el contrario, cuando la cabeza está extendida, se hace imposible la flexión debido a los ligamentos alares.

En la flexión lateral de la cabeza, GUTMANN describe un deslizamiento transversal del atlas entre los cóndilos y el cuerpo del axis (en las articulaciones occipitoatloidea y atloidoaxoidea) hacia el lado de flexión lateral (fig. 8).

En la bibliografía se encuentran opiniones, en algunos puntos contradictorias, sobre la biomecánica del movimiento de flexión lateral. La flexión lateral pura de la columna cervical, sin rotación simultánea de la cabeza, representa un movimiento biomecánicamente complejo. Junto al movimiento segmentario de báscula, aparece siempre, de forma adicional, una rotación forzada de las vértebras cervicales C_2-C_7 hacia el lado de flexión lateral. Dicha rotación disminuye en dirección caudal. WERNE (19) y FIELDING (19) han demostrado que la rotación del axis es mayor cuando existe flexión lateral máxima que cuando se da rotación máxima de la cabeza y de la región



8 Deslizamiento del atlas en la flexión lateral de la cabeza hacia la derecha.

cervical de la columna vertebral. LEWIT (19) se muestra contrario a esta opinión basándose en estudios propios. GUTMANN (19) y KAMIETH (19) aseguran que el atlas no sufre rotación alguna durante la flexión lateral pura.

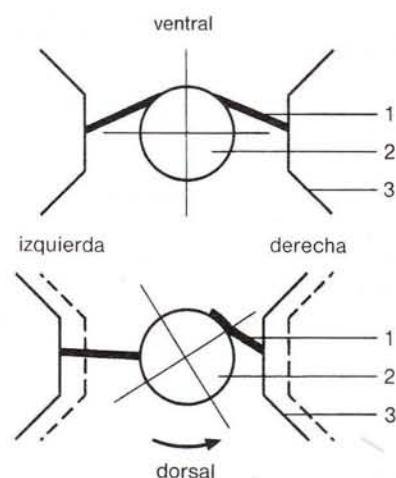
Se discute sobre los diversos mecanismos responsables de la rotación forzada. La mayoría de los autores opinan que su causa estriba en la disposición espacial de las apófisis articulares de la columna cervical. WERNE (19) reduce la rotación forzada del axis a la acción de los lig. alares, cuya inserción es excéntrica; JIROUT (19) postula que, junto a la influencia de las apófisis articulares, existe una segunda fase en la cual la musculatura cervicocraneal presenta un efecto rotatorio relevante sobre las apófisis espinosas.

En el caso de la articulación atlidoaxoidea existe, junto a la rotación del axis, un deslizamiento lateral del atlas, en el plano frontal, hacia el lado de la flexión. Esto se pone de manifiesto en la placa radiográfica anteroposterior, de manera que la apófisis odontoides del axis se sitúa asimétricamente en relación a las masas laterales del atlas, las superficies articulares del atlas sobresalen respecto a las superficies articulares del axis (*off-set lateral positivo*), y las superficies articulares del axis sobresalen respecto a las superficies articulares del atlas (*off-set medial negativo*). La aparición y el tamaño del *off-set* vendrán determinados adicionalmente por las alteraciones simétricas del axis, determinadas por la rotación. En opinión de GUTMANN (19) y LEWIT (19), existirá una presión hacia el lado de flexión debido a la forma de cuña del atlas.

En relación a la aparición constante del deslizamiento lateral del atlas, los datos son poco claros. KEIM (19) lo encuentra de forma regular en 25 casos de flexión lateral máxima; en un grupo de 30 voluntarios, LEWIT (19) encontró un deslizamiento paradójico en cuatro casos, es

dicho, el atlas presentaba un deslizamiento hacia el lado contrario al de la flexión. En ambos estudios, los voluntarios realizaron la flexión lateral activamente. JIROUT (19) estableció que las variaciones en la relación atlidoaxoidea que aparecen durante la flexión lateral pasiva son más acusadas que aquellas que aparecen durante la flexión lateral activa. KAMIETH (19) opina que existe una dependencia del grado de rotación del axis.

Por nuestra parte, opinamos que el deslizamiento lateral del atlas se produce cuando la porción ventral del lig. alar



9 Deslizamiento lateral del atlas durante la flexión lateral; mecanismo hipotético. La rotación secundaria del axis tiene como consecuencia la inserción de la porción ventral del lig. alar derecho alrededor de la apófisis odontoides del axis y, con ello, el acercamiento de la masa lateral derecha del atlas a la apófisis odontoides. La porción ventral del lig. alar izquierdo se tensará una vez su origen haya girado hacia atrás (según Werne).

- 1 Lig. alar
- 2 Apófisis odontoides
- 3 Atlas (masa lateral)

contralateral se inserta alrededor de la apófisis odontoides del axis. Para ello nos basamos en el supuesto de que la rotación forzada del axis está supeditada al deslizamiento lateral del atlas, y que los datos de LUDWIG (19) sobre la disposición de los lig. alares son correctos (fig. 9).

En un estudio realizado con 30 individuos jóvenes se pudo constatar en todos los casos un deslizamiento del atlas en la dirección de la flexión lateral. Este deslizamiento se mostró claramente mayor en un grupo de pacientes con inestabilidad atlidoaxoidea demostrada, consecuencia de una poliartritis crónica. Se determinó la distancia entre la apófisis odontoides del axis y las masas laterales del atlas (REICH y DVOŘÁK 1986).

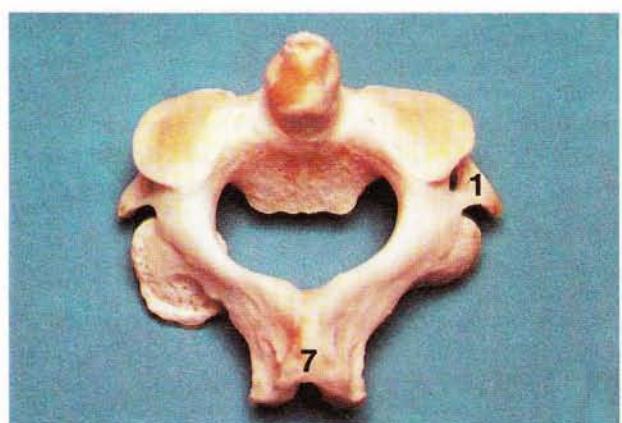
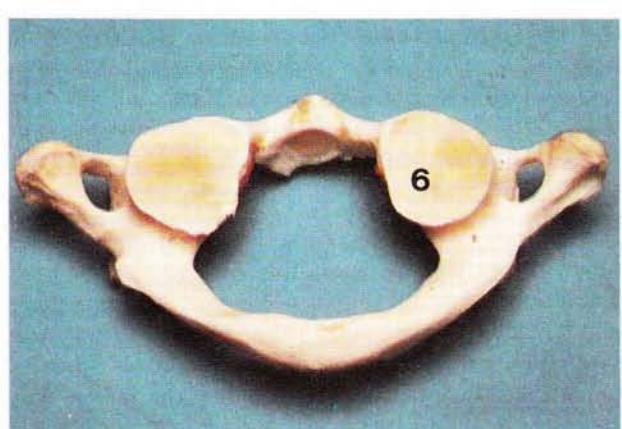
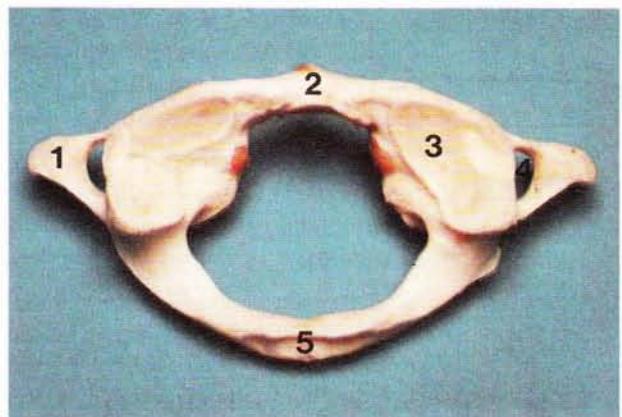
En la bibliografía se encuentran diversos datos sobre la *rotación* de la articulación occipitoatloidea. FIELDING (1957, 1978), WHITE y PANJABI (1978 a y b) y PENNING (1968) no reconocen la existencia de una rotación; por el contrario, según DEPREUX y MESTDAGH (1974), existe una rotación de unos 5°, la cual puede aumentar considerablemente, sobre todo tras una fusión atlidoaxoidea. GUTMANN (1981) describe una rotación axial conjunta de la cabeza y el atlas en relación al axis. La cápsula articular fibrosa de la articulación superior de la cabeza es relativamente rígida en su porción lateral, lo que junto a los componentes mecánicos (disposición de las superficies articulares) conlleva una restricción de la rotación axial y flexión lateral. CAVIEZEL (1976) estudia clínicamente la "rotación final pasiva" del atlas mediante el test de elasticidad (pág. 8).

Basándose en tomografías computadorizadas funcionales de la porción superior de la columna vertebral cervical de cadáveres frescos, se puso de manifiesto inequívocamente una rotación entre el occipital y el atlas de aproximadamente 4,5° hacia la derecha y 5,9° hacia la izquierda (DVOŘÁK y PANJABI 1986). Asimismo, mediante tomografía computadorizada funcional de adultos sanos, se pudo constatar una rotación entre el occipital y el atlas de aproximadamente 4° (DVOŘÁK y HAYEK 1987).

1.2.2 Articulación atlidoaxoidea – articulación inferior de la cabeza C₁/C₂

En esta articulación, de gran importancia para la medicina manual, los movimientos se realizan gracias a la presencia de 4 hendiduras articulares, una de las cuales se conoce como bolsa de deslizamiento: la bolsa atlido-odontoidea, una hendidura entre el ligamento transverso del atlas y la apófisis odontoides del axis.

La articulación atlidoaxoidea medial se encuentra entre la apófisis odontoides del axis y la superficie posterior del arco anterior del atlas. Las hendiduras articulares funda-



10 a Atlas, visión superior; las superficies articulares superiores son ovales, eventualmente de encaramiento doble (izquierda).

b Atlas, visión inferior; superficies articulares redondeadas.

c Axis, visión superior; las superficies articulares están orientadas en dirección caudal (meniscoidales).

1 Apófisis transversa

2 Tubérculo anterior

3 Fóvea articular superior

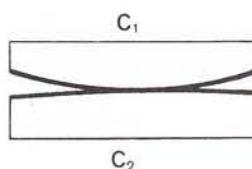
4 Agujero transverso

5 Tubérculo posterior

6 Fóvea articular inferior

7 Apófisis espinosa

1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral



11 Representación esquemática de las superficies articulares del atlas y axis.

mentales son, a nuestro entender, las articulaciones atloidoaxoideas laterales (fig. 10).

Las superficies articulares son redondeadas, eventualmente triangulares, con un recubrimiento cartilaginoso de 1,4 - 3,2 mm de grosor. Las superficies articulares del axis son convexas; las superficies articulares del atlas son relativamente planas, lo que determina la presencia de las hendiduras dorsal y ventral de 2 - 5 mm (KNESE 1947/50) (fig. 11). La cápsula articular es extensa y laxa; desde la pared medial, dentro del espacio articular, se forma un repliegue en forma de cuña (meniscoide).

1.2.2.1 Función de la articulación inferior de la cabeza

Flexión/extensión. Debido a la distribución ósea de las superficies articulares y a la función de protección del aparato ligamentoso, sólo es posible un movimiento de pocos grados (máximo 10-15°) alrededor del eje transversal (fig. 7). En las proyecciones radiográficas laterales funcionales, la distancia entre la cara posterior del arco anterior del atlas y la apófisis odontoides del axis expresa esta función.

Flexión lateral. La flexión lateral entre C₁ y C₂ sólo es posible si se acompaña de una rotación del axis. También recibe el nombre de "rotación forzada" y expresa la función fisiológica de los ligamentos alares. LEWITT (1970) y JIROUT (1973) describen, en el caso de una flexión lateral forzada, un desplazamiento del atlas en el sentido de la inclinación.

Rotación. La cabeza y el atlas giran conjuntamente sobre el axis y alrededor de la apófisis odontoides. El ligamento atloideo transversal determina y asegura el eje de rotación, que se extiende a través de la apófisis odontoides del axis (fig. 7). Los movimientos de rotación tienen una amplitud, en individuos jóvenes, de 43° a cada lado (desviación estándar, 6°), que corresponden aproximadamente a la mitad de la rotación de la columna cervical (DVOŘÁK y HAYEK 1987). Los valores normales de la rotación axial de la cabeza se encuentran representados en la tabla 2. Los estudios cinematográficos de FIELDING (1957, 1978) muestran claramente que, en la rotación de la cabeza desde la posición media, dicho movimiento se lleva a cabo, en primer lugar, a nivel de la articulación inferior de la cabeza, y que, sólo una vez agotado éste, empiezan a rotar los segmentos inferiores de la región cervical de la columna vertebral. La rotación está limita-

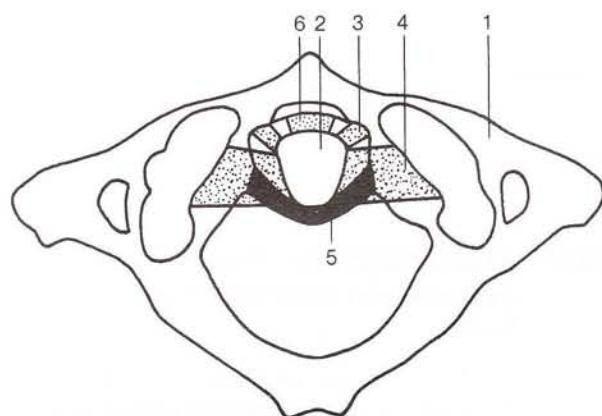
Tabla 2 Valores normales de la rotación axial en la articulación de la cabeza (Dvořák 1987).

	Occipital/atlas	Rotación C ₁ /C ₂ (promedio)	Rotación axial del segmento cervical situado por debajo
Derecha	4,2°	41,8°	29,4°
Desviación estándar	1,8°	5,7°	8,0°
Izquierda	3,8°	44,3°	29,4°
Desviación estándar	1,5°	5,2°	8,0°
Diferencia promedio entre rotación			
izquierda-derecha	2,0°	2,8°	
Desviación estándar	1,2°	2,0°	

da principalmente por los ligamentos alares (véase figs. 15 y 16).

Movimientos secundarios. Cada movimiento segmentario, especialmente a nivel del plano frontal ($\pm \theta_z$) y transversal ($\pm \theta_y$), es un movimiento combinado en dos o tres dimensiones. Según GUTMANN (1981), durante la flexión lateral de la cabeza tiene lugar una rotación axial espontánea ($\pm \theta_y$) de la cabeza junto con el atlas en dirección contraria, y una rotación axial ($\pm \theta_y$) de C₂ en la misma dirección de la flexión lateral.

Deslizamiento translatorio. En el segmento C₁/C₂ tiene lugar un deslizamiento lateral translatorio mínimo (aprox. 2-3 mm) a nivel del plano sagital (eje z) y transversal (eje x) (HOHL 1964). Estos movimientos vendrán siempre acoplados a la rotación axial. La rotación axial ($\pm \theta_y$) se acompaña de un deslizamiento translatorio vertical (eje y).

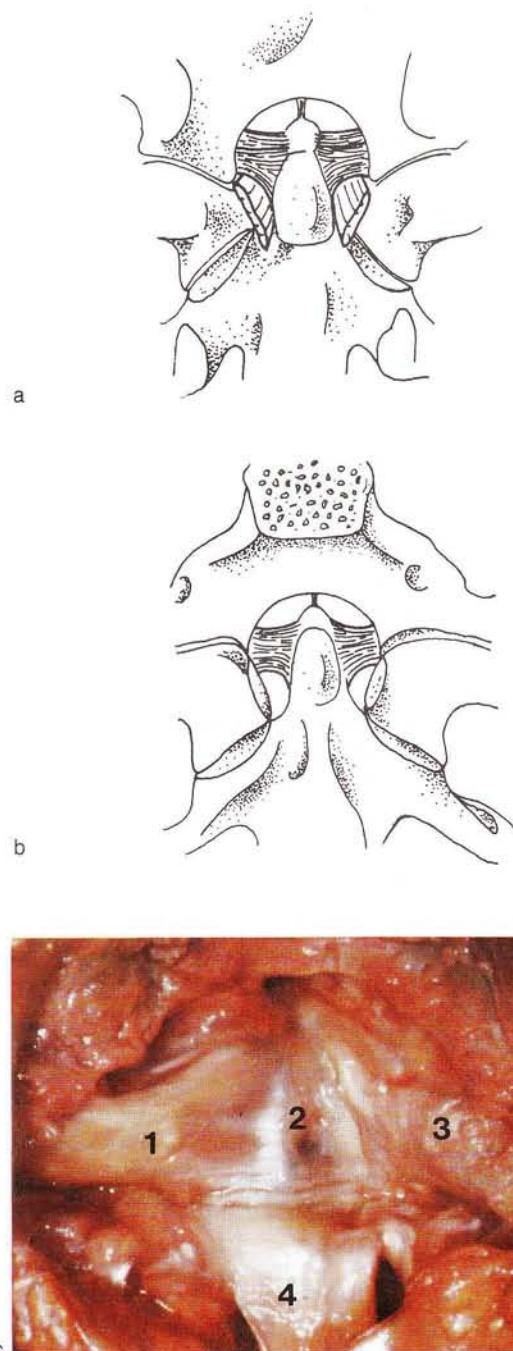


12 Representación esquemática del aparato ligamentoso en el tracto craneocervical.

- 1 Atlas
- 2 Apófisis odontoides del axis
- 3 Porción atloidea del ligamento alar
- 4 Porción occipital del ligamento alar
- 5 Ligamento transverso del atlas
- 6 Ligamento atloidoontoideo anterior

1.2.3 Ligamentos de la articulación de la cabeza

En este tema sólo se describirán los ligamentos más importantes para la función de la articulación de la cabeza,



13 Visión dorsal (a), ventral (b) (según Ludwig 1952) y posteroanterior (preparación anatómica) (c) de los ligamentos alares.

- 1 Ligamento alar izquierdo
- 2 Apófisis odontoides del axis
- 3 Ligamento alar derecho
- 4 Ligamento longitudinal

como es el caso de los ligamentos alares y el ligamento cruciforme del atlas (fig. 12).

1.2.3.1 Ligamento alar

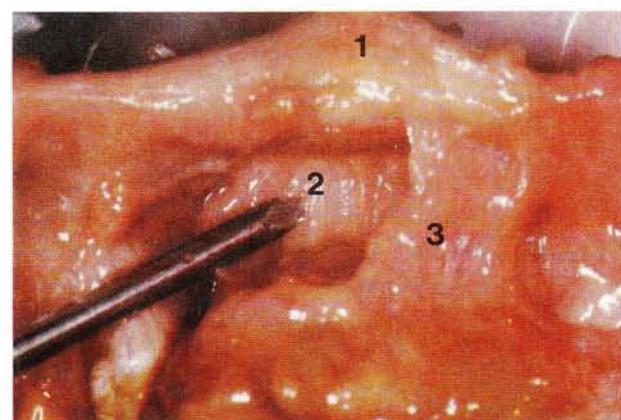
LUDWIG (1952) compara el ligamento alar con una pirámide truncada, irregular, de cuatro caras. La base cuadrilateral se inserta en los dos tercios craneales de la superficie lateral de la apófisis odontoides. Las caras craneal, dorsal y ventral unen la apófisis odontoides con el cóndilo occipital; por el contrario, las caras caudal y lateral (el techo de la pirámide truncada) unen la apófisis odontoides con la masa lateral del atlas (fig. 13).

La orientación de las fibras en el plano sagital depende, sobre todo, de la diferencia de altura entre la punta de la apófisis odontoides del axis y los cóndilos occitales (fig. 13 c). La unión ligamentosa que, por regla general, aparece entre la apófisis odontoides del axis y el arco anterior del atlas debe considerarse como parte del ligamento alar (fig. 14). Eventualmente, puede observarse una unión ligamentosa entre la base de la apófisis odontoides del axis y el arco anterior del atlas (ligamento atloidoodontoideo anterior), la cual fue descrita por BARROW (1841).

Biomecánica del ligamento alar

El comportamiento mecánico de los ligamentos depende de tres factores:

- orientación de las fibras
- relación entre las fibras de colágeno y las fibras elásticas
- propiedades mecánicas de las fibras colágenas y elásticas.



14 Unión ligamentosa entre la apófisis odontoides del axis y el atlas. Visión superior. La sonda muestra el ligamento atloidoodontoideo anterior.

- 1 Arco anterior del atlas
- 2 Ligamento atloidoodontoideo anterior
- 3 Ligamento alar

Las fibras colágenas pueden sufrir una hiperdistensión de un 6-8 %; por encima de estos valores aparece una distensión irreversible, que, en último extremo, provoca su desgarramiento (ABRAHAMS 1967). Por el contrario, las fibras elásticas pueden distenderse hasta un 200 % de su longitud habitual, y a diferencia de las fibras de colágeno, romperse súbitamente. Por ello, es posible considerar las fibras de colágeno prácticamente no distensibles.

El ligamento alar está formado casi exclusivamente por cúmulos de fibras colágenas. Las fibras de colágeno están dispuestas paralelamente a nivel de los extremos; en la parte media existe cierta tendencia a la distribución en forma de rejilla (DVOŘÁK y SCHNEIDER 1987). En el marco de una prueba mecánica se obtuvo una resistencia a la rotura del ligamento alar de 200 N (promedio).

Función del ligamento alar

La función de los ligamentos alares puede deducirse del origen, inserción y dirección de las fibras hacia el cóndilo occipital y el atlas. La función principal del ligamento alar consiste en limitar la rotación axial de la articulación de la cabeza. La rotación derecha vendrá limitada por el ligamento alar izquierdo; la rotación izquierda, por el ligamento alar derecho. Durante la rotación se tensará el ligamento contralateral (fig. 15). Durante la flexión lateral (rotación alrededor del eje z) se tensará la porción occipital del ligamento homolateral; por el contrario, la porción atlóidea permanecerá laxa, por lo que se limitará el deslizamiento del atlas en la dirección de la flexión lateral. De igual modo, la porción occipital contralateral permanecerá laxa, con lo que el deslizamiento del cóndilo occipital en la dirección contraria se verá limitado (fig. 16). La porción occipital laxa del ligamento alar con su origen dorsal excéntrico y la porción atlóidea con su origen ventral excéntrico inducen una rota-

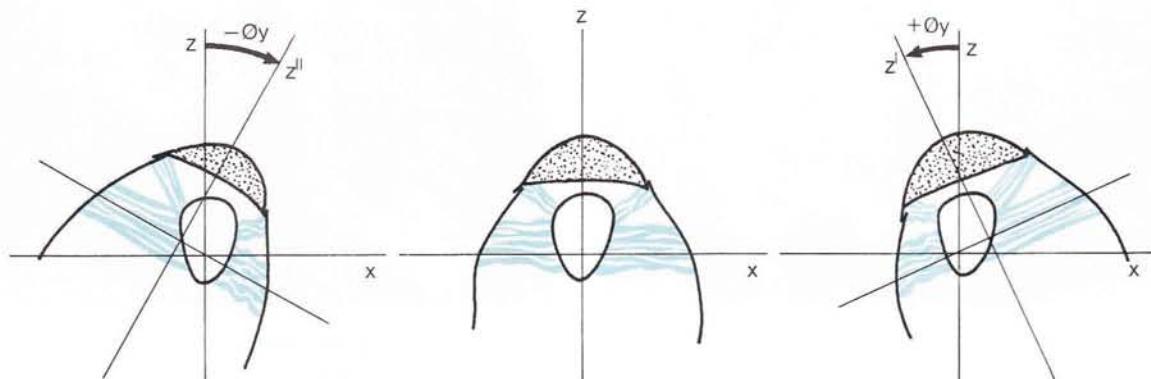
ción forzada del axis en la dirección de la flexión lateral (la apófisis espinosa del axis se traslada en dirección contralateral, o bien en dirección de la convexidad) (fig. 16, REICH y DVOŘÁK 1985, DVOŘÁK 1987). Basándose en las exploraciones experimentales, no se puede juzgar si los ligamentos alares son las únicas estructuras responsables de la rotación forzada del atlas, o si, por el contrario, la disposición de las superficies articulares induce también, en cierta medida, la rotación forzada.

En el caso de la columna cervical superior, la flexión está principalmente limitada por el ligamento de la nuca, ligamento longitudinal posterior, membrana tectoria, fascículo longitudinal del ligamento cruciforme, y, como último factor de freno, la distensión del ligamento alar. El movimiento de extensión se encuentra principalmente limitado por el ligamento alar de orientación transversal.

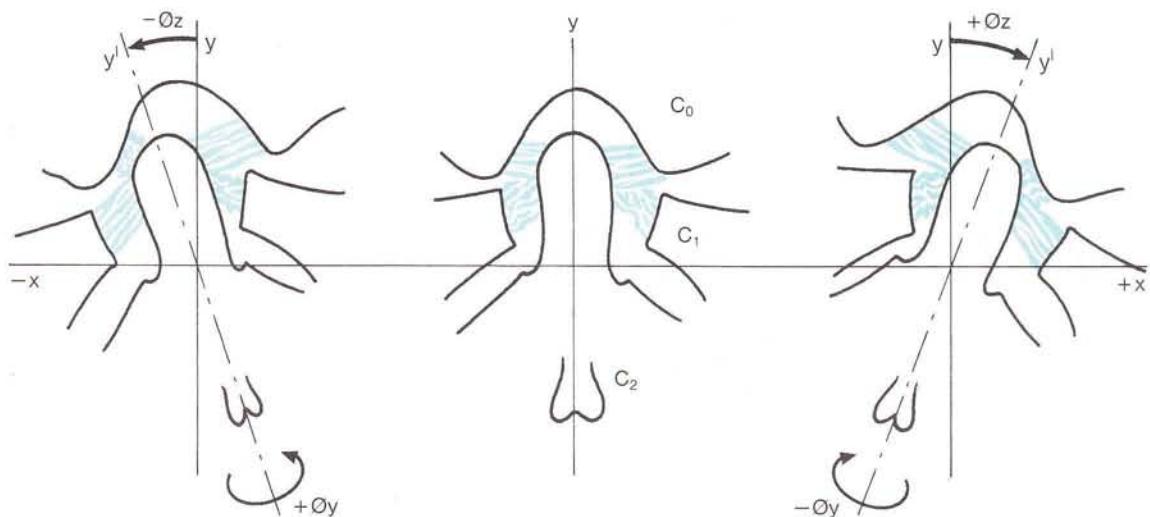
Cuando la cabeza se encuentra en rotación máxima (rotación alrededor del eje y) y adicionalmente se realiza un movimiento de flexión/extensión (rotación alrededor del eje x), los ligamentos alares presentan una gran distensión y, como consecuencia, se distenderán irreversiblemente o incluso se romperán. Este mecanismo se da frecuentemente en colisiones de tráfico inesperadas. Se sospecha que, como consecuencia de este mecanismo, puede aparecer una lesión de los ligamentos alares sin que se afecte el ligamento transverso del atlas.

Durante la *rotación* de la articulación atlóidoaxoidea, se tensará el ligamento contralateral, y se insertará alrededor de la apófisis odontoides del axis; el ligamento homolateral quedará relajado. Así, por ejemplo, durante la rotación hacia la derecha, el ligamento alar izquierdo se enrolla, en tanto el derecho se relaja (fig. 15).

Durante la *flexión lateral* se relaja el ligamento alar homolateral, mientras que el ligamento contralateral tensado provoca una rotación forzada del axis en la dirección de la flexión lateral, gracias a su inserción en la apófisis odon-



15 Función de los ligamentos alares de la articulación atlóidoaxoidea C₁/C₂:
z-z' Rotación hacia la derecha
z-z'' Rotación hacia la izquierda



16 Función de los ligamentos alares de la articulación atlidoaxoidea (C_1/C_2) durante la flexión lateral.

toides del axis (la apófisis espinosa del axis se desplaza en sentido contralateral; fig. 16). De ello se desprende que los ligamentos alares consiguen limitar la rotación en la articulación inferior de la cabeza.

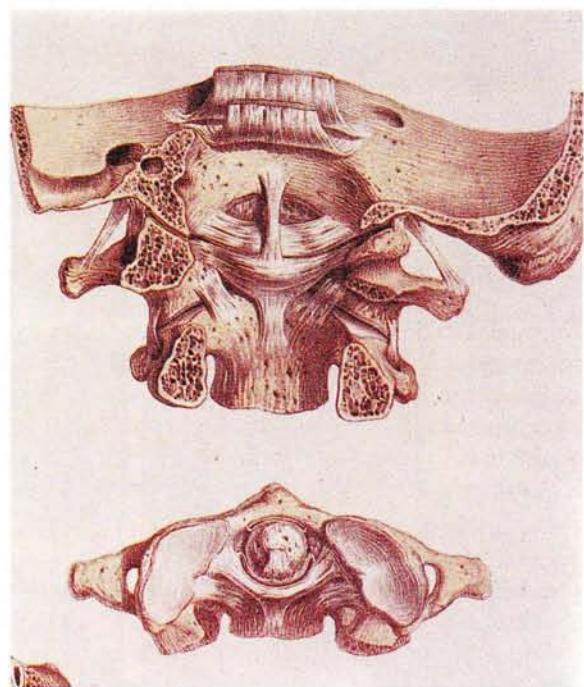
La resistencia a la rotura del ligamento transverso del atlas es de 350 N (promedio). Basándose en el estudio histológico de los ligamentos desgarrados, se pudo constatar que el desgarro aparece en la inserción hueso-cartílago (DVOŘÁK 1987).

1.2.3.2 Ligamento cruciforme del atlas

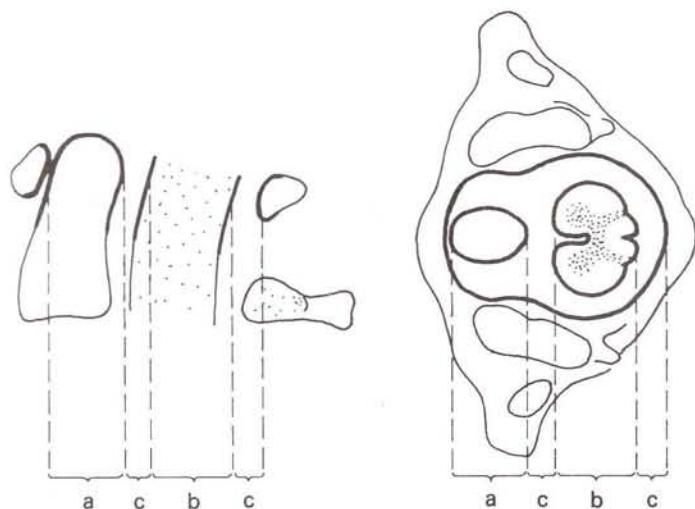
El ligamento cruciforme está formado por el fascículo horizontal del ligamento transverso del atlas y la porción vertical del fascículo longitudinal. El ligamento transversal del atlas se origina a nivel de la superficie media de la masa lateral del atlas; una parte de las fibras se insertan en la punta de la apófisis odontoides. El ligamento está formado principalmente por fibras de colágeno, las cuales pueden distenderse a causa de una fuerte tracción (KENNEDY y col. 1976). En su porción media, el ligamento alcanza una longitud de 10 mm y un grosor de 2 mm y está cubierto por una fina vaina cartilaginosa. Los fascículos longitudinales aparecen de forma débil e inconsitante. Pasan por encima de la membrana occipitoatloidea (fig. 17).

Biomecánica del ligamento transverso del atlas

El ligamento está formado principalmente por fibras de colágeno. Los fascículos de fibras colágenas son paralelos a nivel de la inserción, y hacia la mitad de su recorrido se disponen en forma de rejilla. A este nivel, existe un aumento de las fibras colágenas en la sección transversal, al tiempo que surgen nuevas fibras. Principalmente, en la parte unida a la apófisis odontoides, tiene lugar una transformación del ligamento en cartílago fibroso.



17 Representación del ligamento cruciforme y el resto de ligamentos de la articulación de la cabeza. Visión dorsal (arriba) y craneal (debajo) (según Arnold, F.: *Handbuch der Anatomie der Menschen*, t. I, 1845).



18 Regla del tercio según Steel (1968) (esquemáticamente):

$$a = b = 2c = 1/3 \text{ (a + b + 2c)}$$

a = apófisis odontoides del axis, b = canal medular, c = zona de seguridad.

Función del ligamento cruciforme del atlas

Preserva la rotación fisiológica de C₁/C₂ y protege el canal medular de la apófisis odontoides del axis.

Lesiones de los ligamentos de la articulación de la cabeza

MACALISTER (1893) demostró que el ligamento transverso del atlas se rompe al someterse a una carga de 130 kg. FIELDING y col. (1974) estudiaron la resistencia a la rotura del aparato ligamentoso de la articulación de la cabeza en 20 cadáveres. De ello se desprendió que los ligamentos se rompen al someterse a una fuerza de tracción de 400 N a 1 800 N (valor medio 1 100 N). El ligamento transverso del atlas se desgarra al distenderse de 4,8 mm a 7,6 mm. Esta distensión irreversible y posterior desgarro de las fibras colágenas aparece en la placa radiográfica como un aumento de la distancia (claro en las proyecciones en flexión) de más de 3 mm entre la apófisis odontoides y la superficie posterior del arco anterior del atlas. En el caso de que la distancia sea mayor de 7 mm, hay que esperar una verdadera lesión del ligamento transverso del atlas, y cuando ésta es mayor de 10-12 mm es posible que se produzca un desgarro de los ligamentos alares.

Las relaciones espaciales entre el atlas y la apófisis odontoides, por un lado, y el canal medular y la zona libre, por otro, deben entenderse como constantes anatómicas. En este contexto es válida como regla empírica la regla del tercio de STEEL (1968) (fig. 18). Un tercio del espacio corresponde a la apófisis odontoides, y el canal medular también ocupa un tercio. El tercio restante, el espacio libre, es la zona llamada de seguridad o de control del canal medular.

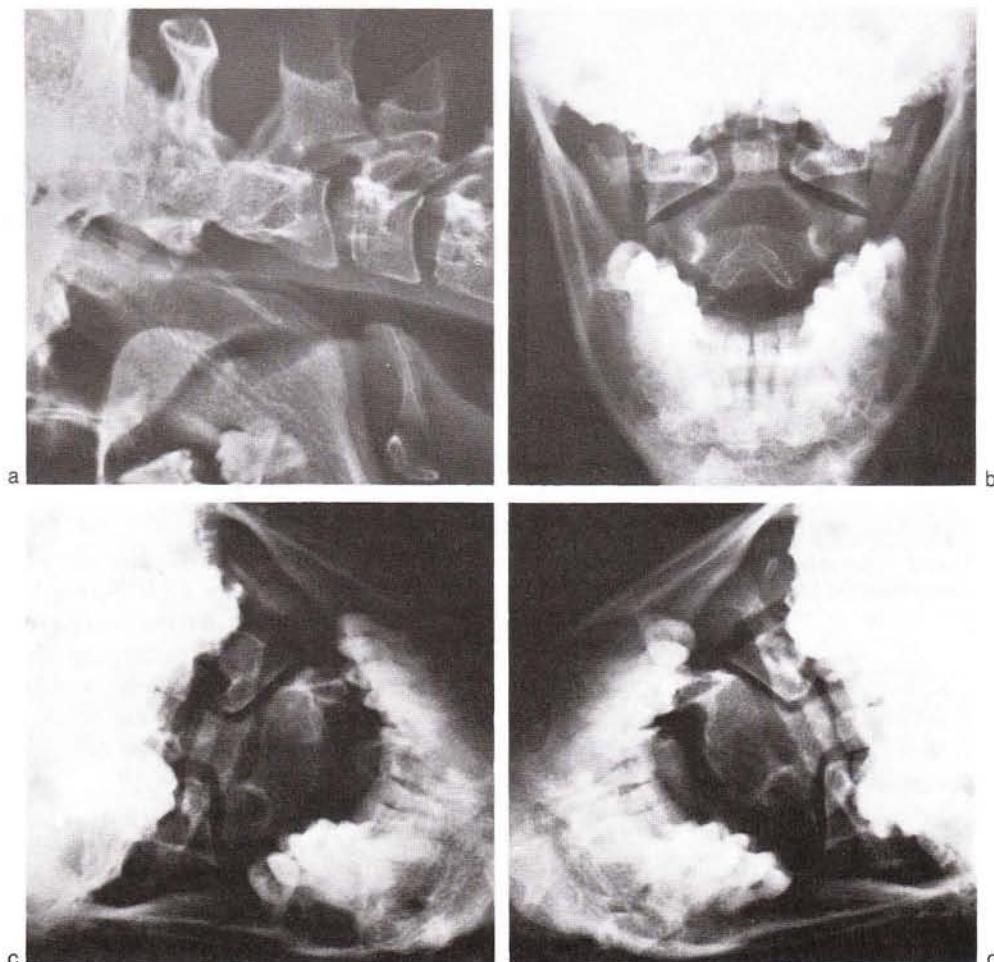
Teniendo en cuenta la localización anatómica de los centros circulatorio y respiratorio en la médula oblongada, es comprensible la doble función de freno de los ligamentos alares y del ligamento transverso del atlas, como mecanismo de seguridad frente a la dislocación de la apófisis odontoides del axis. HUGHENIN (inf. pers. 1980) hace hincapié en la sintomatología clínica y las alteraciones radiológicas que se presentan, tanto en la tomografía funcional como en la computadorizada, de las lesiones parciales y completas del aparato ligamentoso de la articulación de la cabeza.

1.2.4 Exploración radiológica y tomográfica computadorizada de la columna vertebral cervical superior

Las proyecciones radiográficas convencionales, antero-posterior y perfil, sólo dan información sobre la función de la columna cervical superior. La figura 19 muestra las relaciones normales de la columna vertebral cervical superior en un adulto sano. La figura 20 muestra las imágenes obtenidas mediante la misma técnica de un paciente de 67 años con inestabilidad atlidoaxoidea comprobada, como resultado de una destrucción ligamentosa por poliartritis crónica. Las proyecciones convencionales no dan ninguna información sobre la rotación axial efectuada en cada uno de los movimientos de la columna cervical superior. La tomografía computadorizada ofrece un complemento importante a la exploración radiográfica convencional clásica (DVOŘÁK y PANJABI 1987, DVOŘÁK y HAJEK 1987). En el corte sagital de la tomografía computadorizada quedan representados los ligamentos (fig. 21).

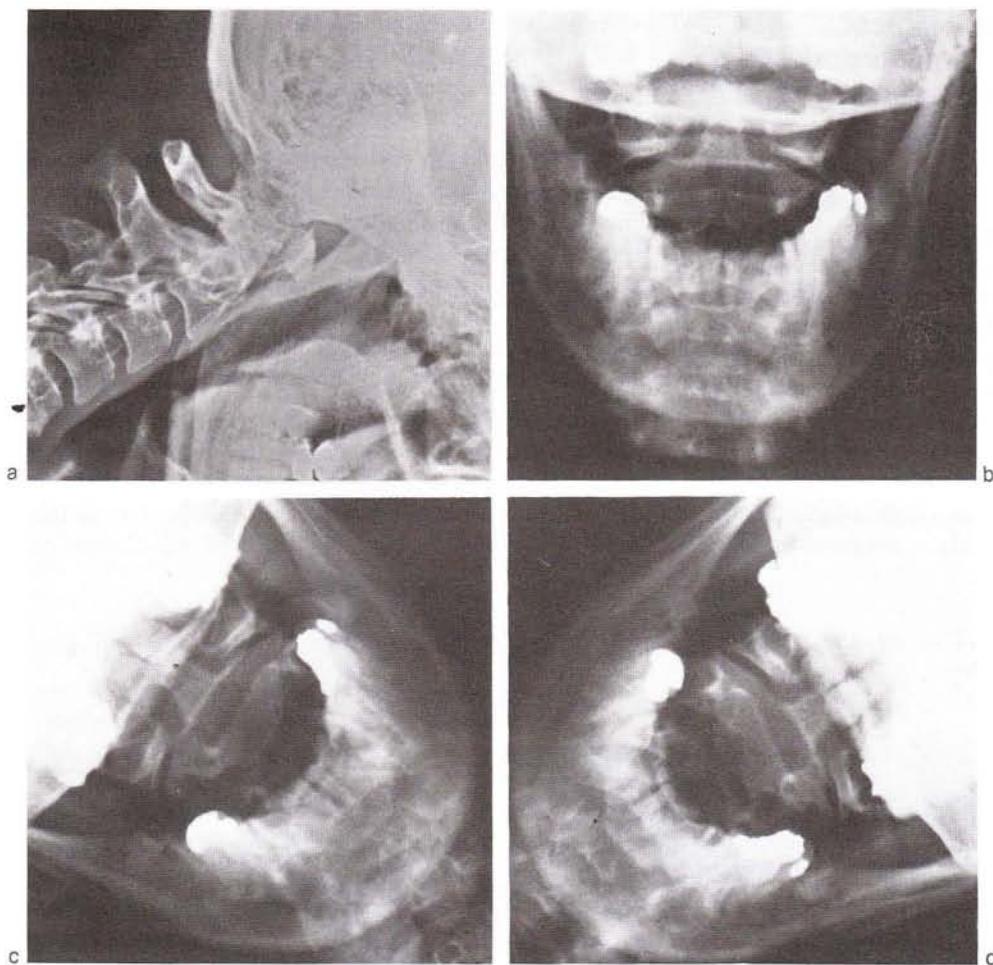
Con la exploración tomográfica computadorizada funcional, realizada en rotación pasiva máxima de la cabeza, puede determinarse bastante bien la amplitud del movimiento occipital/atlas, atlas/axis y de los segmentos situados por debajo. Tanto la ejecución técnica de la exploración como la técnica precisa de determinación requieren una gran experiencia por parte del explorador y, sobre todo, un planteamiento tridimensional.

Basándose en exploraciones realizadas en pacientes sanos, así como en pacientes con lesiones de las partes blandas de la columna cervical, se establecieron los valores límite, los cuales pueden ser útiles para la detección de una hiper o hipomovilidad (tabla 3). La figura 22 muestra



19 Radiografía convencional en proyección lateral y antero-posterior (hombre sano de 23 años) (según Reich y Dvořák: Man. Med. 24 [1986]123):

- a Inclinación máxima
- b Posición media anteroposterior
- c Flexión lateral a la derecha
- d Flexión lateral a la izquierda



20 Paciente de 67 años con poliartritis crónica:

a Inclinación máxima en proyección lateral; muestra una gran inestabilidad atlantoaxoidea.

b Posición media en proyección anteroposterior.

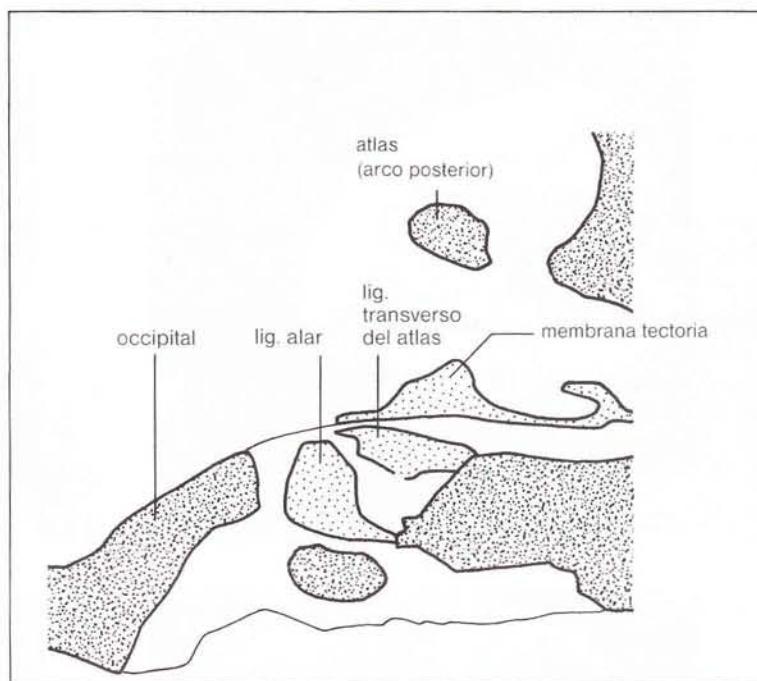
c-d Aumento de la distancia entre la apófisis odontoideas del axis y la masa lateral del atlas durante la flexión lateral a izquierda y derecha (según Reich y Dvořák: Man. Med. 24 [1986] 123).

Tabla 3 Valores límite de la movilidad patológica de la región cervical superior (Dvořák 1987).

	Sospecha de hipermovilidad
C_0/C_1	8° y más
C_1/C_2	56° y más
C_2/D_1	47° y más
C_0/C_1 diferencia dcha./izq.	5° y más
C_1/C_2	8° y más
C_2/D_1	10° y más
	Sospecha de hipomovilidad
C_1/C_2	28° y menos

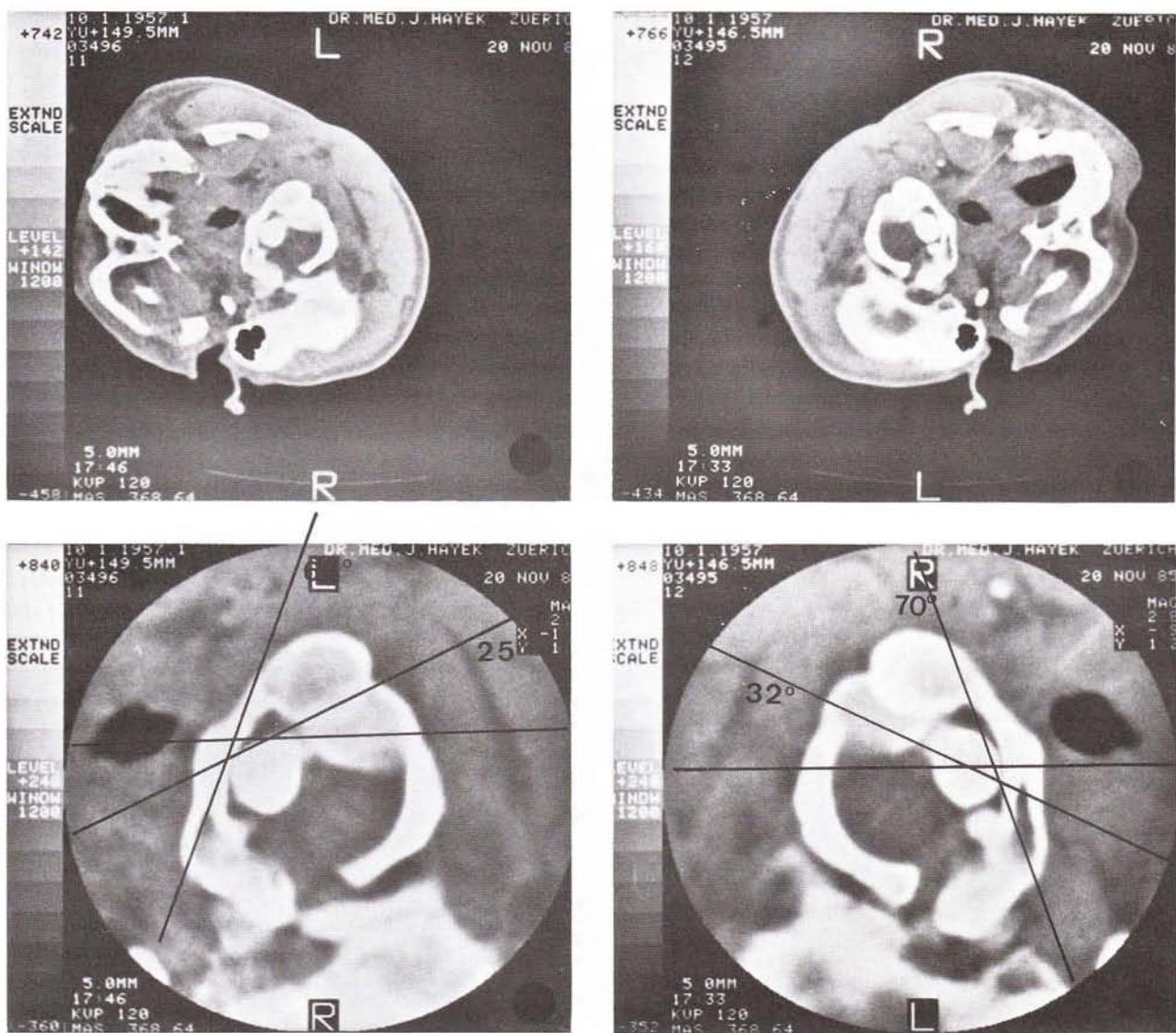
un ejemplo de una tomografía computadorizada funcional en un adulto sano; la figura 23, por el contrario, muestra determinaciones que hacen sospechar la presencia de una inestabilidad durante la rotación izquierda.

1.2 Biomecánica de la articulación de la cabeza



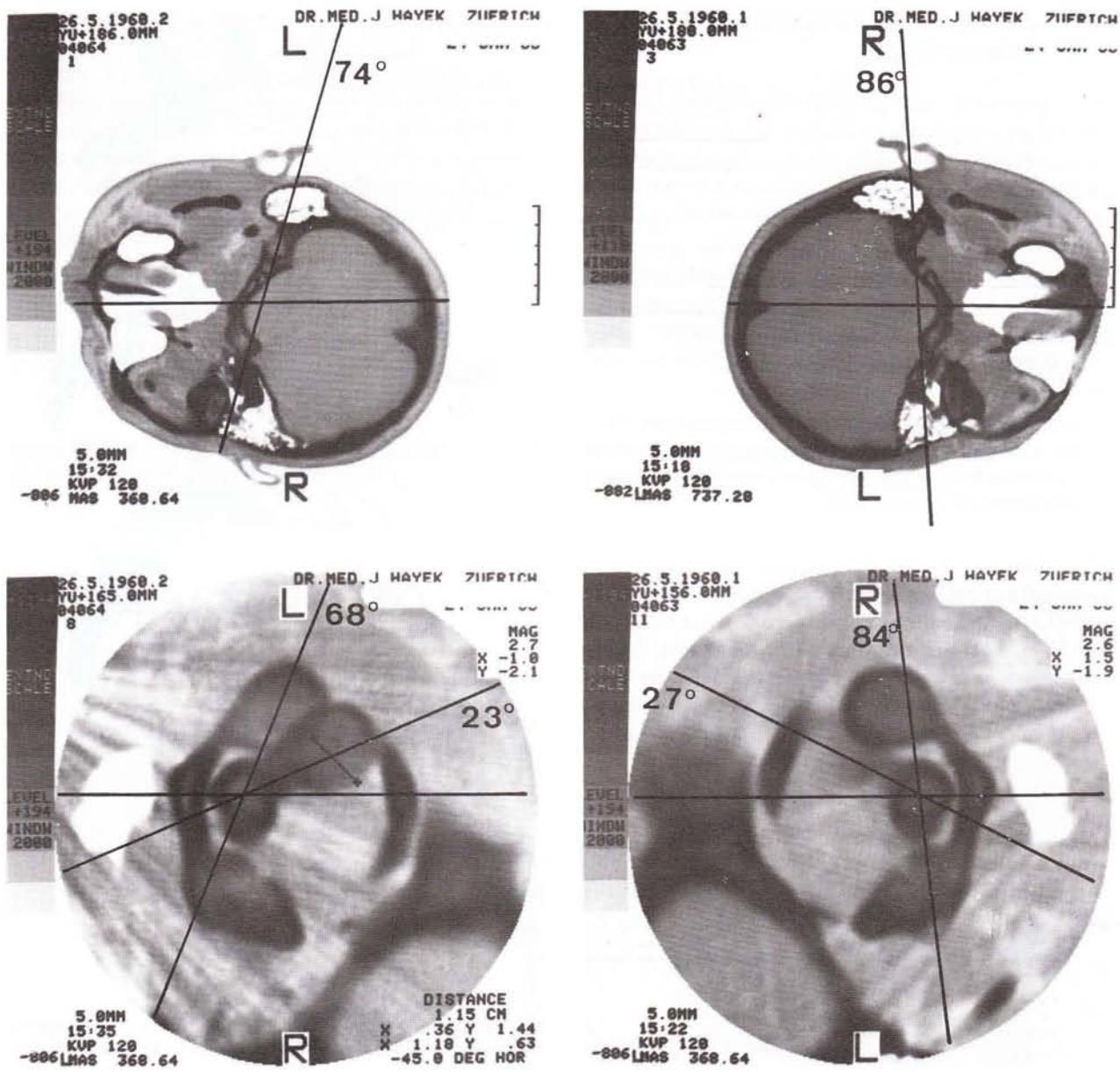
21 TAC, corte sagital de la columna cervical superior (preparación en cadáver).

1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral



22 Tomografía computadorizada funcional de la columna cervical superior en un individuo sano de 28 años. La rotación del axis y de los segmentos situados por debajo es de 25° a la derecha y 32° a la izquierda; la rotación del atlas respecto al axis es de 43° a la derecha y 38° a la izquierda; la rotación del occipital es de 4° a la derecha y 3° hacia la izquierda.

1.2 Biomecánica de la articulación de la cabeza



23 Tomografía computadora funcional de la columna cervical superior en un paciente de 26 años, con lesión de las partes blandas de la región cervical. La rotación del eje y de los segmentos situados por debajo es de 23° hacia la derecha y 27° a la izquierda; la rotación del atlas respecto al eje es de 45° a la derecha y 57° a la izquierda; la rotación del occipital es de 6° a la derecha y 2° a la izquierda. La diferencia derecha-izquierda de la rotación C_1/C_2 es de 12° (sospecha de una inestabilidad en la rotación derecha-izquierda C_1/C_2).

1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral

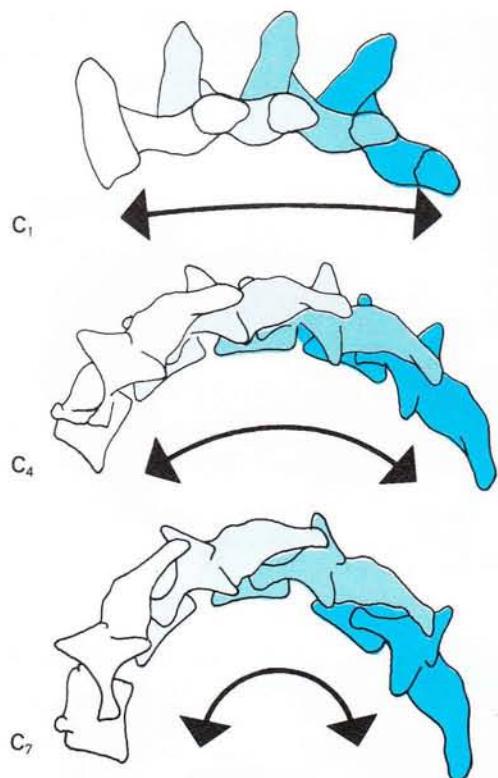
1.3 Biomecánica de la columna cervical inferior C₃-C₇

El axis representa una vértebra de transición entre la columna cervical superior e inferior. Los movimientos de mayor amplitud tienen lugar en la sección media de la columna cervical; a este nivel son posibles los siguientes movimientos: flexión/extensión, flexión lateral, rotación (tabla 4).

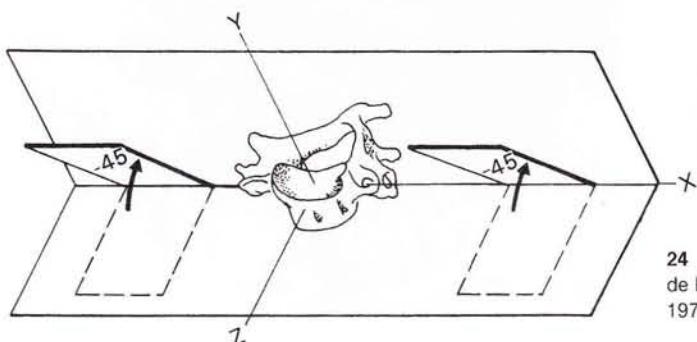
La inclinación de las superficies articulares de la columna vertebral cervical media e inferior es de aproximadamente 45° en el plano horizontal; los segmentos inferiores presentan mayor inclinación que los superiores (fig. 24).

Los posibles movimientos en cada uno de los segmentos pueden explicarse como movimientos de traslación-rotación alrededor del eje correspondiente en el sistema tridimensional de coordenadas.

En relación al movimiento de flexión-extensión, LYSELL (1969) describe un arco (*top angle*), según el cual se mueve cada uno de los segmentos. Este arco segmentario es prácticamente horizontal en el caso de C₁, en tanto que a nivel de C₇ corresponde a media circunferencia (fig. 25). El arco vendrá determinado por la inclinación de la superficie articular y por el estado del disco intervertebral.



25 Representación de los arcos segmentarios (*segmental arches*) según Lysell (1969) (según White y Panjabi 1978 b).



24 Representación de la inclinación de las superficies articulares y de los ejes de movimiento, por ejemplo en C₄ (según White y Panjabi 1978 a).

Tabla 4 Amplitud de cada uno de los movimientos de la columna cervical inferior (según White y Panjabi 1978 a)

Segmento móvil	Flexión/extensión Rotación alrededor del eje x		Flexión lateral Rotación alrededor del eje z		Rotación axial Rotación alrededor del eje y	
	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)
C ₂ /C ₃	5-23	8	11-20	10	6-28	9
C ₃ /C ₄	7-38	13	9-15	11	10-28	11
C ₄ /C ₅	8-39	12	0-16	11	10-26	12
C ₅ /C ₆	4-34	17	0-16	8	8-34	10
C ₆ /C ₇	1-29	16	0-17	7	6-15	9
C ₇ /D ₁	4-17	9	0-17	4	5-13	8

1.3 Biomecánica de la columna cervical inferior C₃-C₇

La flexión/extensión máximas ($\pm \theta_x$) corresponden a los segmentos medios de la región cervical de la columna vertebral (tabla 4). La mayor amplitud corresponde al segmento móvil C₅/C₆ (aprox. 17°). Este hecho se cita frecuentemente como causa de la mayor incidencia de espondilexartrosis cervical en el segmento medio de la columna vertebral cervical. En el plano sagital tiene lugar un deslizamiento translatorio ($\pm \text{eje } z$) de 2-3,5 mm (WHITE 1975).

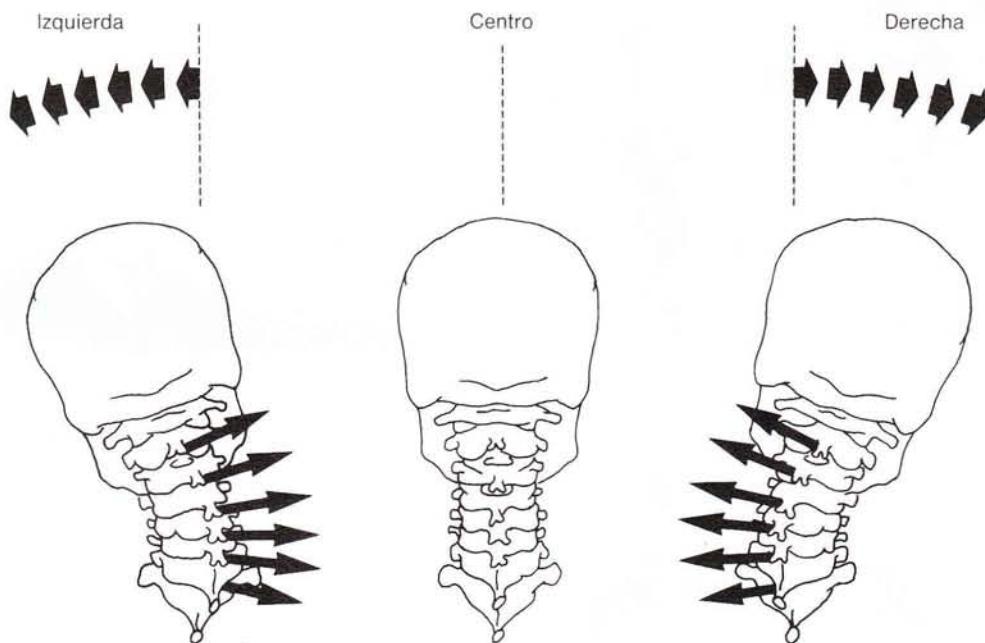
1.3.1 Movimientos secundarios (coupling patterns) en la flexión lateral y rotación

Los movimientos secundarios postulados y determinados por LYSELL (1969) en la flexión lateral y rotación de la

columna cervical tienen un significado clínico importante, que se valorará mediante las pruebas funcionales.

Durante la flexión lateral de la cabeza, las apófisis espinales se desplazan en dirección a la convexidad; durante la inclinación izquierda, hacia la derecha y viceversa. La rotación alrededor del eje z se acompaña de una rotación sobre el eje y y viceversa. Se determinó la rotación axial acoplada a la flexión lateral y se obtuvieron los siguientes resultados: para una flexión lateral de 3°, la rotación a nivel de C₂ es de 2°; en el caso de una flexión lateral de 7,5°, la rotación a nivel de C₁ es de 1° (figs. 26 y 27).

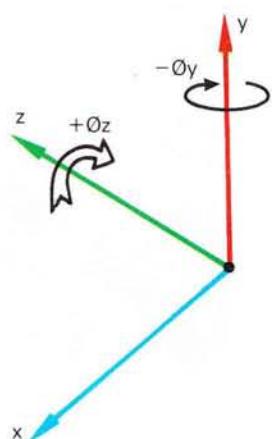
En la bibliografía osteopática (WARD y SPRAFKA 1981, FRYETTE 1954) este movimiento secundario se conoce como movimiento tipo II. En otras palabras: si la columna vertebral se encuentra en una posición de flexión/extensión en el plano sagital, la flexión lateral hacia un lado se acompaña de una rotación hacia el mismo lado.



26 Movimientos secundarios (coupling patterns) de la columna cervical (según White y Panjabi 1978 b).

27 Movimiento secundario de la columna cervical, por ej. + θ_z se acompaña de - θ_y .

→ Movimiento principal
→ Movimiento secundario

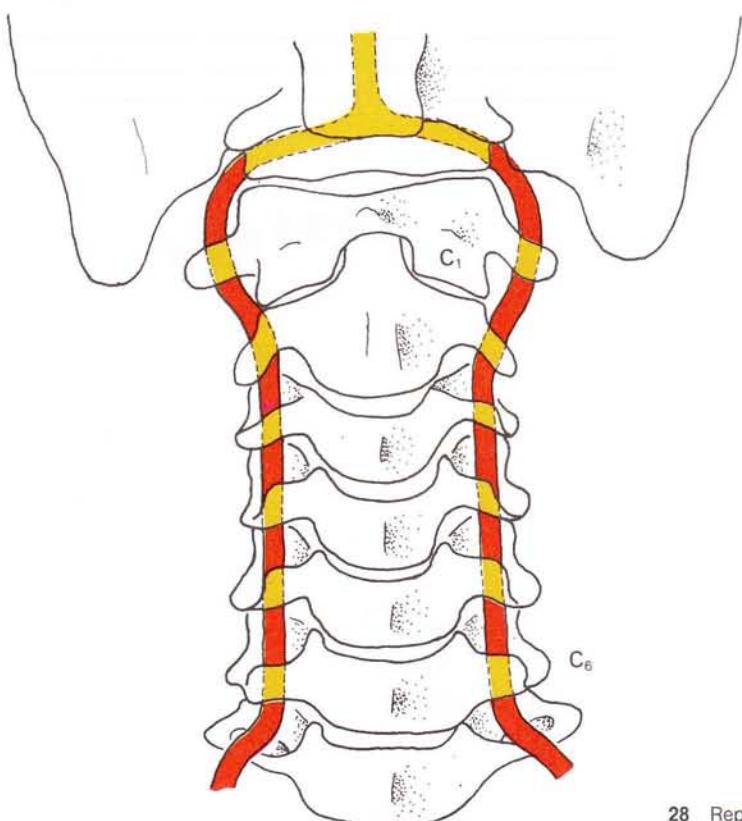


1.4 Arteria vertebral

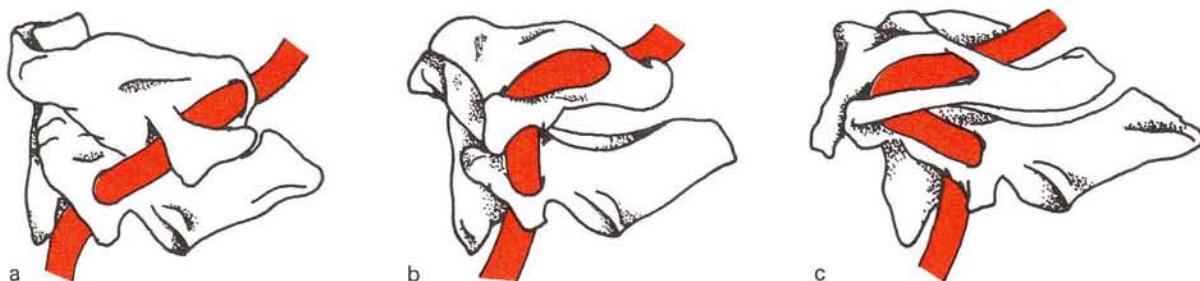
En el contexto de las exploraciones funcionales y de la biomecánica de la región cervical de la columna vertebral no puede omitirse la arteria vertebral. Aparece a nivel del agujero costotransverso de C_6 , raramente C_5 , y se extiende en dirección craneal, a través de los agujeros costovertebrales, hasta llegar al axis. Tras una ligera curvatura dorsolateral, penetra por el agujero costotransverso del atlas y al salir forma otra curvatura en dirección dorso craneal, atravesando la membrana occipitoatloidea y la duramadre por el agujero occipital (fig. 28).

Es sabido que la rotación extrema de la cabeza puede causar una sintomatología neurológica, como vértigos, náuseas, acufenos, etc. Esto debe achacarse, frecuentemente, a una disminución transitoria del riego sanguíneo a nivel de la formación basilar; una rotación de la cabeza de 30° - 45° conlleva una oclusión del flujo sanguíneo de la arteria vertebral del lado contrario, a nivel de la porción atladioaxoidea (FIELDING 1957) (fig. 29).

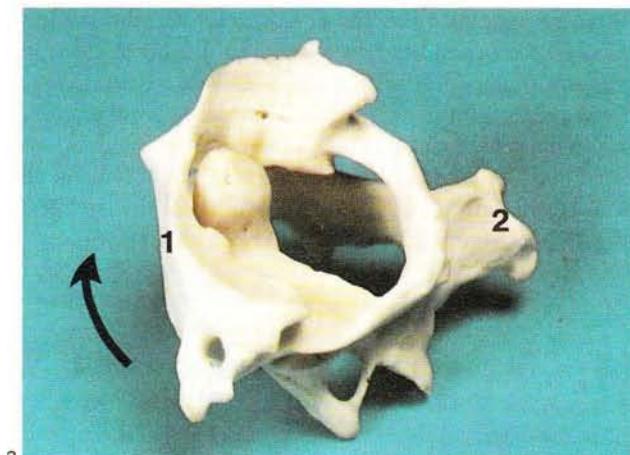
Se puede deducir que ante una inestabilidad de la rotación de la columna vertebral cervical, constitucional o postraumática, puede aparecer una oclusión del flujo sanguíneo. La estrecha relación topográfica de la arteria



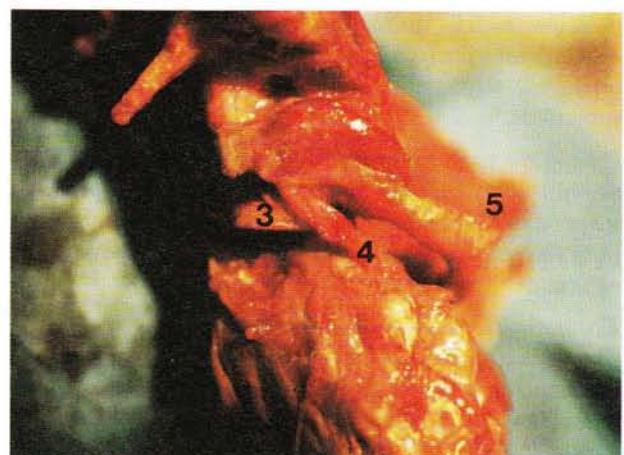
28 Representación esquemática de las arterias vertebrales.



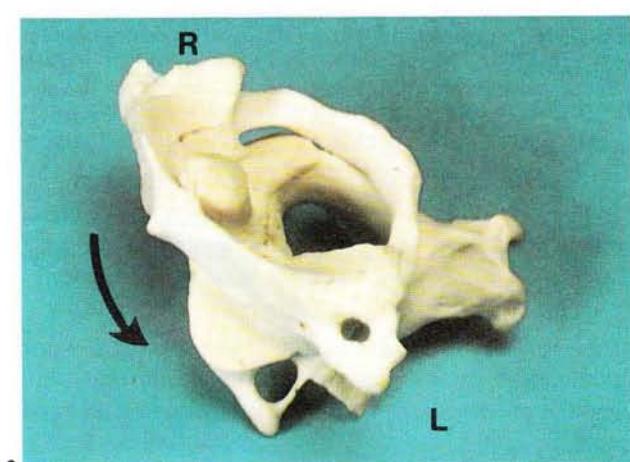
29 a-c Excusión de la arteria vertebral izquierda durante la rotación del atlas hacia la izquierda y la derecha (según Fielding 1957).



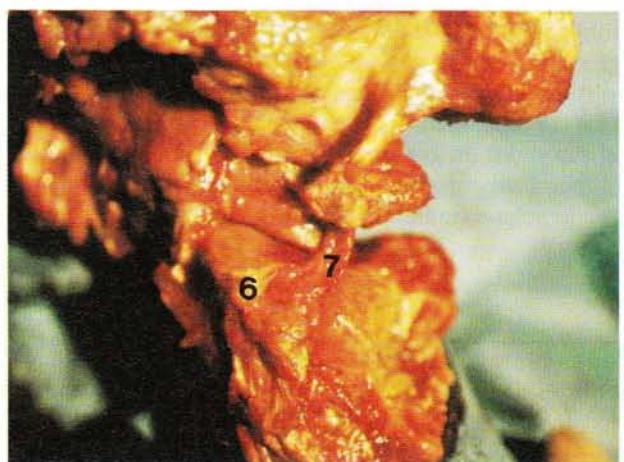
a



b



c



d

30 Disección de la arteria vertebral izquierda a nivel de C₁/C₂ durante la rotación hacia la derecha (a-b) y hacia la izquierda (c-d).

- 1 Atlas
- 2 Axis
- 3 Apófisis articular izquierda del atlas
- 4 Arteria vertebral izquierda
- 5 Arco posterior del atlas
- 6 Apófisis articular
- 7 Arteria vertebral

vertebral con los márgenes de la articulación C₁-C₂ durante la rotación axial (fig. 30) puede, en algunos casos, provocar espasmos reflejos de la arteria vertebral por estimulación mecánica; aparece tanto en el caso de inestabilidad en la rotación, como en alteraciones degenerativas notorias (fig. 31). Para detectar, mediante la manipulación, los casos intermedios (DVOŘÁK y ORELLI 1982) es necesario realizar pruebas de provocación (memorándum de DGMM), eventualmente una ecografía Doppler de la arteria vertebral.

Prueba de reclinación. Con el paciente sentado, el explorador induce movimientos pasivos de la cabeza desde la



31 Alteraciones degenerativas notorias del axis en una paciente de 64 años.

1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral

posición media y de reclinación hacia ambos lados. Los movimientos pasivos deben realizarse lentamente; se interrogará al paciente sobre la aparición de síntomas subjetivos.

Prueba de suspensión de Kleijn. Paciente en decúbito supino. El explorador colocará la cabeza del paciente suspendida, fuera de la camilla de exploración. En esta posición, se llevará a cabo una rotación pasiva de la cabeza a ambos lados.

Ecografía Doppler. Este método exploratorio no invasivo de la arteria carótida y vertebral puede aportar una información importante cuando existe sospecha de insuficiencia vertebrobasilar o de un síndrome de robo de la subclavia, síndrome hipertensivo del seno carotídeo, y en caso de riesgo de enfermedades cerebrovasculares. Por otra parte, mediante la ecografía-Doppler pueden conseguirse informaciones adicionales referentes a la arteria vertebral respecto a los movimientos de la columna vertebral cervical: mediante la introducción de una sonda de ultrasonidos de aproximadamente 15 cm de longitud en la mesofaringe, se pueden alcanzar las arterias vertebrales derecha e izquierda, a la altura de C₃/C₄. Los siguientes criterios se consideran diagnósticos: dirección del

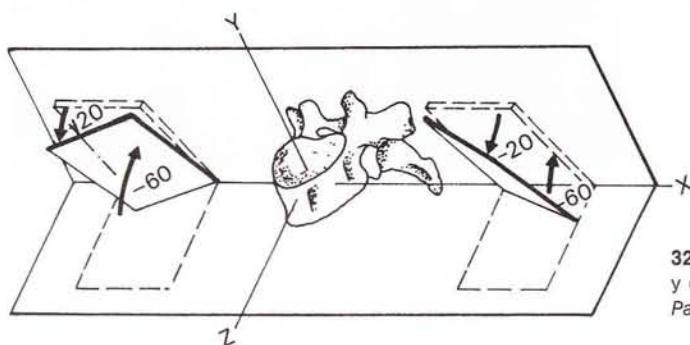
flujo, diferencias entre las dos arterias vertebrales (en diástole y en la amplitud de la pulsación), reacción ante la maniobra de compresión carotídea, ante la rotación y flexión-extensión de la cabeza. Teniendo en cuenta que fisiológicamente ya tiene lugar una obstrucción del flujo sanguíneo durante la rotación, en esta prueba se trata de poner de manifiesto una obstrucción circulatoria temprana (ADORJANI, inf. pers. 1980, KELLER y col. 1976).

1.5 Biomecánica de la región dorsal de la columna vertebral

Las superficies articulares de cada una de las vértebras dorsales presentan una doble inclinación: una inclinación de 60° alrededor del eje x, y de 20° alrededor del eje y (fig. 32).

Sin embargo, estas superficies articulares de doble inclinación permiten la rotación alrededor de todos los ejes (flexión/extensión, flexión lateral, rotación axial) (tabla 5).

Flexión/extensión. En los segmentos superiores de la columna dorsal sólo son posibles movimientos de poca



32 Representación de la inclinación de las superficies articulares y de los ejes de movimiento en una vértebra dorsal (según White y Panjabi 1978 a).

Tabla 5 Amplitud de cada uno de los movimientos de la columna vertebral dorsal (según White y Panjabi 1978 a).

Segmento móvil	Flexión/extensión		Flexión lateral		Rotación axial	
	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)
D ₁ /D ₂	3-5	4	5	6	14	9
D ₂ /D ₃	3-5	4	5-7	6	4-12	8
D ₃ /D ₄	2-5	4	3-7	6	5-11	8
D ₄ /D ₅	2-5	4	5-6	6	4-11	8
D ₅ /D ₆	3-5	4	5-6	6	5-11	8
D ₆ /D ₇	2-7	5	6	6	4-11	8
D ₇ /D ₈	3-8	6	3-8	6	4-11	8
D ₈ /D ₉	3-8	6	4-7	6	6-7	7
D ₉ /D ₁₀	3-8	6	4-7	6	3-5	4
D ₁₀ /D ₁₁	4-14	9	3-10	7	2-3	2
D ₁₁ /D ₁₂	6-20	12	4-13	9	2-3	2
D ₁₂ /L ₁	6-20	12	5-10	8	2-3	2

1.6 Biomecánica de la caja torácica y costillas

amplitud (*range of motion*). La flexión/extensión aumenta progresivamente a partir del segmento D₇/D₈, y llega a su punto máximo en los últimos segmentos de la región dorsal de la columna vertebral.

La flexión lateral es posible, prácticamente de forma similar, en todos los segmentos.

El comportamiento de la rotación axial es inverso al de la flexión/extensión. La rotación axial a nivel de los segmentos superiores de la columna dorsal hasta D₇/D₈ es mayor que en los segmentos inferiores.

Movimientos secundarios. Según PANJABI y col. (1978), los movimientos secundarios de la columna dorsal son similares a los de la columna cervical. La flexión lateral hacia un lado ($\pm \varnothing z$) se acompañará de una rotación axial ($\pm \varnothing y$) hacia el mismo lado (fig. 33).

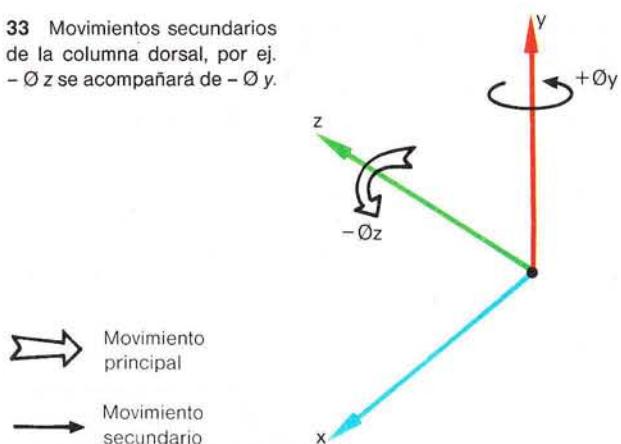
Los osteópatas (GREENMAN, inf. pers. 1983, MITCHELL y col. 1979) diferencian dos tipos de movimientos secundarios:

- la flexión lateral tipo I ($\pm \varnothing z$) hacia un lado se acompaña de una rotación axial ($\pm \varnothing y$) hacia el lado contrario;
- la flexión lateral tipo II ($\pm \varnothing z$) hacia un lado se acompaña de una rotación axial ($\pm \varnothing y$) hacia el mismo lado.

Durante la flexión (+ $\varnothing x$) de la columna dorsal, que presenta una cifosis fisiológica, aparece un movimiento secundario conocido por los osteópatas como movimiento secundario tipo I.

Es un hecho sabido que la región dorsal de la columna vertebral es la porción menos móvil de la columna vertebral. La poca movilidad entre cada una de las vértebras debe achacarse a la acción limitante del ligamento longitudinal, del anillo fibroso y de la posición de las apófisis espinales.

33 Movimientos secundarios de la columna dorsal, por ej. - $\varnothing z$ se acompañará de - $\varnothing y$.



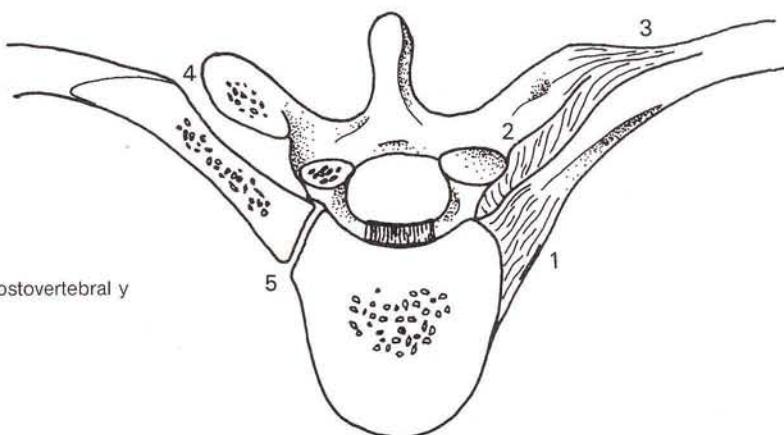
1.6 Biomecánica de la caja torácica y costillas

La unión de la columna dorsal con las costillas, y a través de ellas con el esternón, aumenta la fijación del más largo de los segmentos vertebrales. El recio aparato ligamentoso fija las articulaciones costovertebrales y costotransversas (fig. 34).

La unión, relativamente rígida, entre el esternón y la columna dorsal a través de las costillas aumenta la estabilidad de la columna vertebral frente a los traumatismos con acción rotatoria. SCHULZ (1974) llevó a cabo un interesante estudio experimental. Se impusieron cargas en diferentes direcciones a cada una de las costillas, y se determinó la movilidad de las mismas. Se demostró que la mayor estabilidad ante una carga de dirección dorsoventral aparece a nivel de la 2.^a costilla, en tanto que la estabilidad menor (mayor flexibilidad) ante una fuerza

34 Representación esquemática de la articulación costovertebral y costotransversa (según Wolf y Heidegger 1961).

- 1 Ligamento radiado costal
- 2 Ligamento costotransverso
- 3 Ligamento costotransverso posterior o lateral
- 4 Articulación costotransversa
- 5 Articulación costovertebral



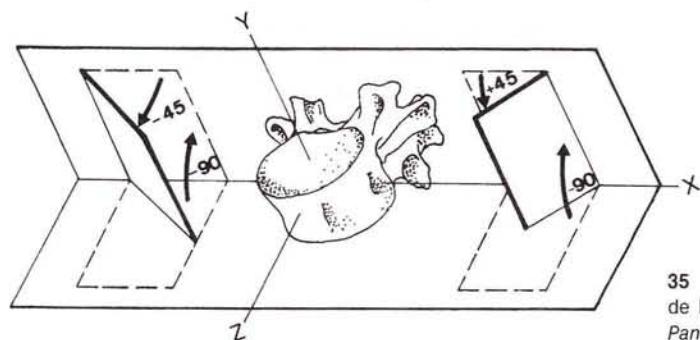
1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral

cranial o caudal aparece a nivel de la 10.^a costilla. Según PANJABI y col. (1978), las articulaciones costovertebrales tienen un papel decisivo para la estabilidad y movilidad segmentaria de la región dorsal de la columna vertebral. ANDRIACCHI y col. (1974) comprobaron, mediante un modelo matemático, tanto esta función como la función estabilizadora general de la caja torácica sobre la columna dorsal.

La capacidad de carga de la columna dorsal durante todos los movimientos fisiológicos, pero fundamentalmente durante la extensión, aumenta de forma importante gracias a su unión con las costillas y con el esternón. Asimismo, la caja torácica aumenta la estabilidad axial mecánica de la columna vertebral dorsal ante una compresión anteroposterior.

1.7 Biomecánica de la región lumbar de la columna vertebral

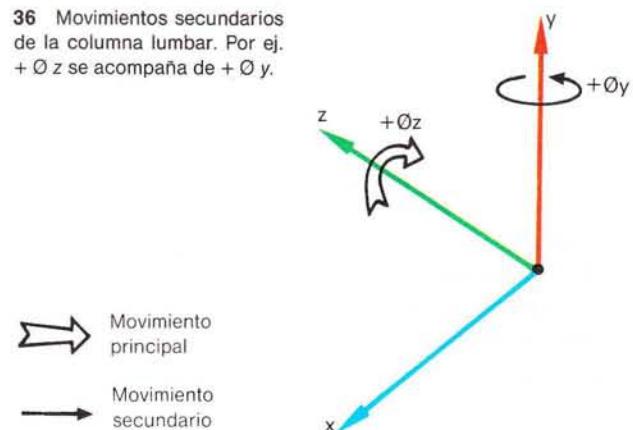
En la columna vertebral lumbar, son posibles movimientos alrededor de los tres ejes. El movimiento alrededor del eje x (flexión/extensión) aumenta en dirección caudal, siendo máximo a nivel del segmento L₅/S₁ (tabla 6). La flexión lateral (rotación alrededor del eje z) es mínima en la porción lumbosacra. Según LUMSDEN y MORRIS (1968), la rotación axial es máxima en la porción lumbosacra.



Basándose en la orientación de las superficies articulares (fig. 35), es comprensible que la flexión/extensión sea mayor en comparación a la flexión lateral y rotación axial.

Movimientos secundarios. La flexión lateral ($\pm \theta_z$) se acompaña de una rotación axial ($\pm \theta_y$) (PANJABI y col. 1978, MILES 1961). En la columna lumbar, con lordosis lumbar fisiológica, la flexión lateral hacia un lado se acompaña de una rotación hacia el lado contrario (fig. 36). En la bibliografía osteopática (MITCHELL y col. 1979, GREENMAN inf. pers. 1983) se describe también la

36 Movimientos secundarios de la columna lumbar. Por ej. $+\theta_z$ se acompaña de $+\theta_y$.

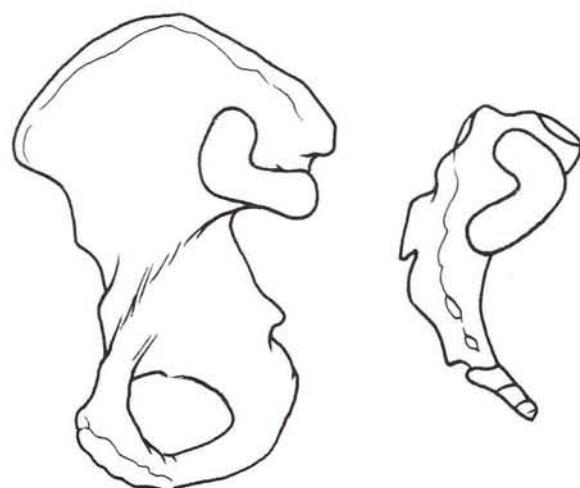
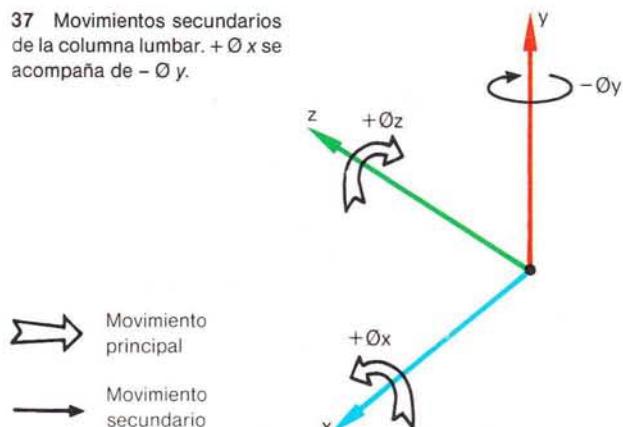


35 Representación de la inclinación de las superficies articulares y de los ejes de movimiento en una vértebra lumbar (según White y Panjabi 1978 a).

Tabla 6 Amplitud de cada uno de los movimientos de la región lumbar de la columna vertebral (según White y Panjabi 1978 a).

Segmento móvil	Flexión/extensión (rotación alrededor del eje x)		Flexión lateral (rotación alrededor del eje z)		Rotación axial (rotación alrededor del eje y)	
	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)	Valor límite (grados)	Media aritmét. (grados)
L ₁ /L ₂	9-16	12	3-8	6	1-3	2
L ₂ /L ₃	11-18	14	3-9	6	1-3	2
L ₃ /L ₄	12-18	15	5-10	8	1-3	2
L ₄ /L ₅	14-21	17	5-7	6	1-3	2
L ₅ /S ₁	18-22	20	2-3	3	3-6	5

37 Movimientos secundarios de la columna lumbar. $+ \varnothing x$ se acompaña de $- \varnothing y$.



38 Anatomía de la articulación sacroiliaca.

posibilidad de un movimiento complejo. Cuando la columna lumbar está flexionada ($+ \varnothing x$), la flexión lateral ($\pm \varnothing z$) hacia un lado se acompaña de una rotación axial ($\pm \varnothing y$) hacia el mismo lado (fig. 37).

El deslizamiento traslatorio en el plano sagital ($+ \text{eje } y$) es excepcional durante la rotación axial (ROLANDER 1966).

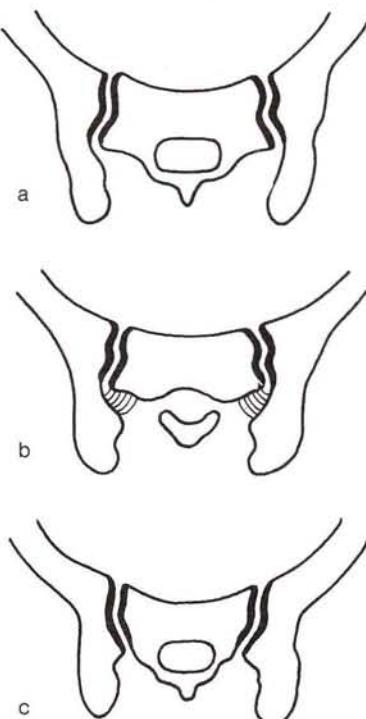
1.8 Biomecánica de la cintura pelviana

La función de la cintura pelviana depende del sacro, del hueso coxal y de la 5.^a vértebra lumbar, unidos a través de la articulación sacroiliaca (ASI) y de la síntesis pública. Las articulaciones sacroiliacas son, debido a su estructura, diartrosis; sin embargo, funcionan como una anfiartrosis (articulación de movilidad mínima) debido a la posición anatómica de las superficies articulares. La ASI tiene forma de C (fig. 38), con la convexidad hacia delante y hacia fuera. Sus dimensiones son muy variables: longitud 5,3 cm hasta 8 cm, ancho 1,8 cm hasta 4,1 cm (SCHUNKE 1938).

1.8.1 Anatomía microscópica articular

Las articulaciones dirigidas en sentido vertical forman un ángulo con el plano sagital. En un plano horizontal medio, la distancia entre ambas ASI es menor a nivel ventral que a nivel dorsal; en la porción caudal las relaciones son inversas (fig. 39).

En el sacro, el grosor del cartílago es de 2-3 mm, en el ilion de 1,5 mm como máximo. Existen diferencias básicas entre ambos cartílagos articulares. La superficie articular del sacro presenta cartílago hialino, en tanto que la superficie articular del ilion está cubierta por cartílago fibroso.



39 Corte de la articulación sacroiliaca, **a** superior, **b** medio, **c** inferior.

El cartílago del sacro contiene condrocitos grandes, emparejados, los cuales llenan regularmente las lagunas repartidas por la matriz cartilaginosa hialina. La matriz aparece homogénea, con poco tejido fibroso, excluyendo los casos que presentan alteraciones degenerativas (BOWEN y CASSIDY 1981).

1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral

Por el contrario, la matriz del cartílago del ilion contiene grandes cúmulos de fibrillas colágenas. Los condrocitos tienden a aglomerarse en las lagunas, las cuales están rodeadas por fibras colágenas. El cartílago de la porción iliaca es fibrocartilaginoso.

Para la comprensión de la biomecánica de la articulación sacroiliaca es importante el conocimiento de las alteraciones histológicas de las superficies articulares determinadas por la edad. La falta de unanimidad en las descripciones anatómicas se debe, en parte, a la falta de exploraciones articulares en individuos jóvenes. Las descripciones de las estructuras anatómicas "normales" se extraían frecuentemente de articulaciones viejas, alteradas por procesos degenerativos. Por ello, nos parece importante seguir una clasificación sistemática por grupos de edad.

1.^a década de la vida: En los niños, el cartílago del sacro es de 3 a 4 veces más grueso que el del ilion. En la superficie del sacro, el límite osteocartilaginoso aparece dentado, de forma similar a las placas cartilaginosas de la vértebra infantil y de la síntesis pública, durante el período de crecimiento. A pesar de que la cápsula articular está bien formada, existe una importante movilidad en todas las direcciones.

2.^a década de la vida: En el individuo de 15 años, todavía es importante la subdivisión territorial del cartílago sacro en zonas celularmente ricas y zonas libres, sobre todo en las capas profundas. Por detrás de la superficie articular, a ambos lados, aparece una fuga cartilaginosa de orientación perpendicular a la línea articular. La migración cartilaginosa no tiene relación con el desarrollo, sino que debe achacarse a daños mecánicos sufridos por el cartílago en crecimiento (PUTSCHAR 1931).

3.^a década de la vida: El proceso de crecimiento finaliza antes en el sacro que en el hueso coxal. En este momento, la superficie articular del ilion adquiere una forma convexa, y la porción sacra, la forma cóncava correspondiente. Al microscopio, las capas profundas aparecen sin alteraciones histológicas; sin embargo, en la superficie aparecen grietas, fibrosis y erosiones, sobre todo en la porción iliaca (BOWEN y CASSIDY 1981).

4.^a década de la vida: En adelante, se observará un engrosamiento de la cápsula, con aumento de los materiales fibrosos en la capa sinovial y disminución del número de vasos. Microscópicamente, la superficie articular corresponde a una capa irregular de células aplanas y oblongas. En el cartílago iliaco aparecen concreciones de varios condrocitos. El cartílago hialino del sacro aparece intacto, a excepción de cierta fibrosis en los bordes. En la porción sacra se forman, frecuentemente, osteófitos marginales. En la interlínea articular existe un tejido floco, amarillento, descamado y amorfo (BOWEN y CASSIDY

1981). A pesar de la pérdida de la elasticidad, persiste todavía una buena movilidad articular.

5.^a década de la vida: Los procesos degenerativos serán cada vez más claros; aparecen irregularidades y erosiones de las superficies, con cúmulos de residuos amorfos, eosinófilos y floculares en la interlínea articular. La porción iliaca se encuentra frecuentemente afectada, con un aumento del grosor del cartílago, y formación de cúmulos de condrocitos. La matriz muestra una infiltración de tejido fibroso. En la 5.^a década de la vida, el 85 % de los hombres y el 50 % de las mujeres presentan formación de osteófitos a nivel de la ASI (FRIGERIO 1974).

6.^a década de la vida: La cápsula y la sinovial se engruesan todavía más y se vuelven más rígidas. Especialmente la porción iliaca presenta una pérdida cartilaginosa notoria, con lo que algunas partes del hueso quedan al descubierto. Ambas porciones articulares se hallan cubiertas por una ancha capa de tejido de desecho, floculoso y amorfo, de forma que la porción iliaca pierde su tonalidad azulada (BOWEN y CASSIDY 1981). La porción sacra se encuentra menos afectada, aunque también pueden aparecer fibrosis y erosiones superficiales. Aumentan los osteófitos en el margen articular, especialmente importantes en la porción superior y anterior, y empiezan a adentrarse en la interlínea articular. La movilidad de la ASI disminuye o desaparece totalmente. Un 60 % de los hombres y sólo un 15 % de las mujeres presentan una anquilosis parcial o total (FRIGERIO 1974).

7.^a década de la vida: El grosor del cartílago sigue aumentando en ambas porciones; en algunos lugares las erosiones y la fibrosis han dejado el hueso al descubierto, o bien la capa cartilaginosa que permanece es parcialmente acelular y necrótica. El cartílago restante muestra un aumento del colágeno y cúmulos de condrocitos. Ha aumentado el tejido amorfo en la hendidura articular y aparecen formaciones fibrosas que unen ambas superficies articulares. En un 70 % de los casos, las articulaciones están completamente anquilosadas (MAC DONALD 1952); se pone de manifiesto una calcificación de las inserciones de la cápsula, a ambos lados de la articulación.

8.^a década de la vida: En la mayoría de los casos, las articulaciones sacroiliacas están anquilosadas; formación notoria de un rodete marginal. Asimismo, se forman osteófitos subcapsulares prácticamente en todas las articulaciones; la unión entre los osteófitos es, por lo general, tan extensa que queda excluida la posibilidad de realizar cualquier tipo de movimiento. Muchas veces la disminución de la movilidad está también determinada por la formación de puentes fibrosos intrarticulares (BOWEN y CASSIDY 1981). En todas las articulaciones existen erosiones y necrosis, las capas profundas quedan al descubierto, aparecen importantes fenómenos de fibrosis, aunque el

sacro queda poco afectado. El hueso subcondral aparece delgado y atrófico (MAC DONALD 1952).

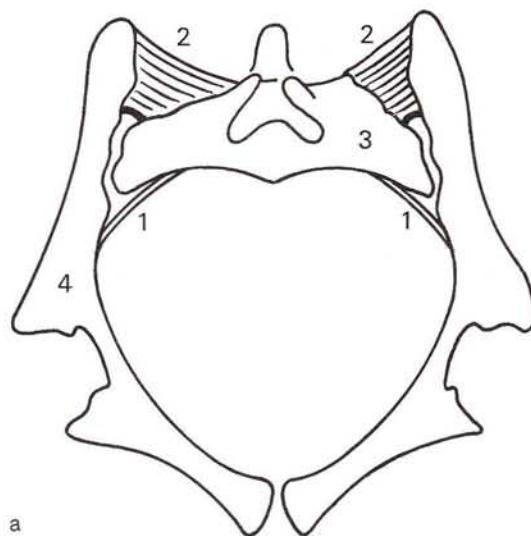
1.8.2 Aparato ligamentoso de la articulación sacroiliaca

El aparato ligamentoso de la ASI desempeña un papel importante junto a la castigada cápsula articular. El ligamento articular anterior (ligamento sacroiliaco ventral) es tan sólo un engrosamiento delgado y débil de la cápsula articular. Durante los movimientos se tensará transversalmente (DUCKWORTH 1970). Su sensibilidad es conducida por las raíces ventrales de L₂ y L₃. Los ligamentos articulares posteriores se dividen en: ligamento sacroiliaco largo y corto y ligamento interóseo. Éstos son mucho más fuertes y gruesos. Los primeros reciben la sensibilidad a través de las raíces ventrales L₅-S₂ y de las raíces dorsales L₁-L₅ y S₁-S₃, en tanto que el ligamento interóseo está inervado por las astas posteriores de L₅-S₂. Según SUTTER (1977), el sacro está sujeto por el ligamento interóseo, por debajo de la tuberosidad ilíaca. Su posición queda asegurada no sólo por el antagonismo de los ligamentos sacroiliacos, sino también por la convergencia caudal y la unión de las superficies articulares sacroiliacas. Las fuerzas que actúan sobre el sacro o sobre los coxales se encuentran con la resistencia de este mecanismo de pinza. Pero éste sólo puede funcionar correctamente si los ligamentos sacroiliacos cortos consiguen el cierre mecánico dorsal necesario entre el sacro y los dos huesos ilion. Por el contrario, la insuficiencia de estos ligamentos permite la separación lateral de los dos huesos ilion ante una carga mínima. El movimiento lateral de los huesos ilion provoca una tracción del polo superior en dirección dorsal del

sacro y lo acerca a la tuberosidad ilíaca. Este mecanismo se desencadena a través de las fuertes fibras del ligamento sacroiliaco interóseo (fig. 40).

1.8.3 Función de la articulación sacroiliaca

No existe otra articulación en el cuerpo humano que, siendo tratada de forma tan hipotética, haya creado tanta controversia en relación a su función y patología estructural como la ASI. Por una parte, el significado del movimiento de esta articulación no está tan claro como el de la articulación de la cadera o de la rodilla; por otra, las diferentes exploraciones mecánicas encuentran dificultades, no sólo en la metodología de la exploración sino también en su valoración. Aún en la actualidad no se ha conseguido una descripción de la fisiología de la ASI. Si damos una ojeada a la bibliografía, veremos que desde HIPÓCRATES hasta VESALIO la ASI fue considerada como una articulación inmóvil. Sin embargo, se debe apuntar que incluso HIPÓCRATES sospechó cierta movilidad de la articulación durante el embarazo. En un principio, en el siglo XIX, se centró el interés en la función de la cintura pélvica durante el parto. Varios autores señalaron la existencia de variaciones en las medidas de la pelvis que sólo podían ser explicadas por el movimiento de la ASI. La disminución del tramo de entrada de la pelvis se asociaba a un aumento del tramo de salida. Consecuentemente, el sacro gira alrededor del eje horizontal. Para este movimiento giratorio del sacro se ha definido el concepto de Nutación. El eje anatómico de este eje de nutación varía de forma importante en los diferentes datos bibliográficos. Mediante la determinación del án-

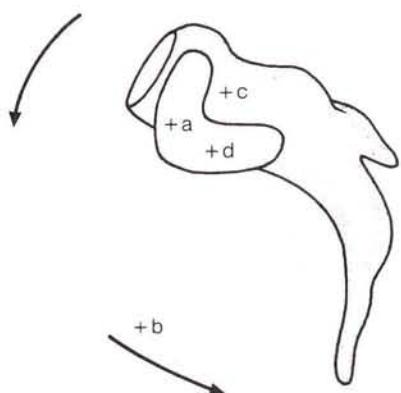


40 Representación esquemática de las estructuras de sujeción del sacro: a visión superior izquierda (según Kapandji), b visión inferior derecha.

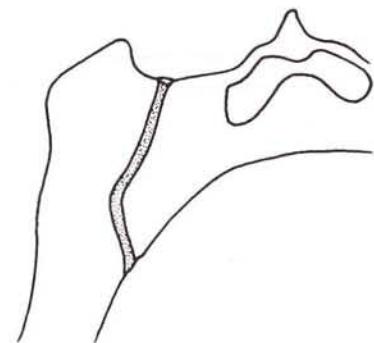
- 1 Ligamento sacroiliaco ventral
- 2 Ligamento sacroiliaco interóseo
- 3 Hueso sacro
- 4 Hueso ilion

1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral

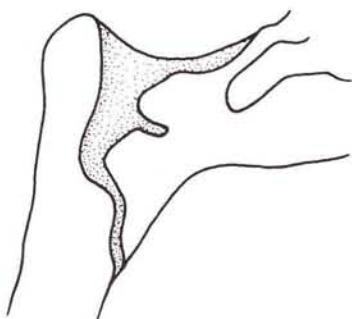
gulo de inclinación entre la línea que une las espinas ilíacas superiores y diversas líneas sacras, PITKIN y PHEASANT (1936) estudiaron dos tipos de rotación: el primero (eje *a*) corresponde a un giro alrededor de un centro en el interior de la ASI (un tubérculo entre la porción caudal y craneal de las superficies articulares), el segundo (eje *b*), alrededor del centro de la sínfisis púbica (fig. 41). DUCKWORTH (1970) habla de una nutación (eje *c*) alrededor de la porción más corta del ligamento interóseo (fig. 41). BEAL (1982) localiza el eje de giro (*d*) en la



41 Localización de los ejes de nutación de la ASI.



42 Superficies articulares del tipo plano (según Delmas).



43 Articulación del tipo excavado (según Delmas).

articulación caudal del sacro (fig. 4). Ya en 1937, LLOYD señaló la estrecha relación entre la estabilidad y la estructura de la ASI. Una reestructuración rectangular del sacro conlleva una verticalización de la forma de la ASI, provocando con ello una relativa inestabilidad. Este concepto fue posteriormente desarrollado por DELMAS (1950) y corroborado por SANDOZ (1981).

Según esto, pueden diferenciarse dos prototipos relacionados con las diferentes funciones:

- El llamado *tipo plano*. Entre las superficies articulares planas, con un estrecho espacio retroarticular, se extienden los ligamentos interóseos cortos y fuertes. En este caso, la estabilidad se consigue claramente en detrimento de la movilidad. Esta configuración es típica del sexo masculino (fig. 42).
- El *tipo excavado*. El espacio retroarticular es amplio; los ligamentos interóseos son más largos. En este caso lo principal es la movilidad, en detrimento de la estabilidad. Este tipo corresponde, principalmente, a la pelvis femenina y frecuentemente se acompaña de una hiperlordosis (fig. 43). En este caso existe una predisposición a la inestabilidad.

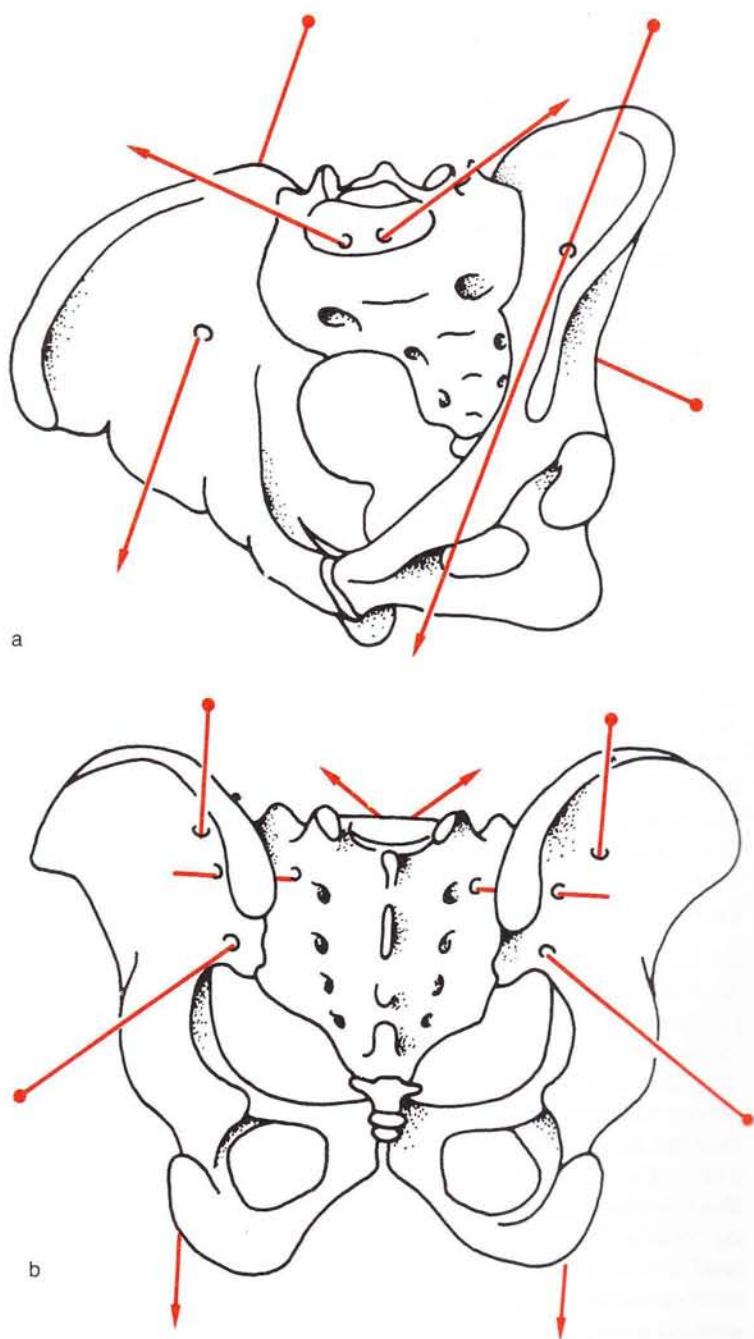
Se debe mencionar que cada uno de estos tipos extremos aparece en un 25 % de la población; el 50 % restante corresponde a tipos intermedios.

Mediante estudios radiológicos exactos, WEISL (1955) rechazó el concepto convencional del eje de rotación fijo. Gracias a determinaciones geométricas controladas, llegó a la conclusión de que el eje de rotación se encuentra unos 10 cm por debajo del promontorio, pero no en un punto fijo, sino que existe una movilidad de aproximadamente 5 cm. Con ello se demostró que el movimiento del sacro no tiene un carácter rotatorio puro, sino que también presenta un componente de traslación. KAPANDJI (1974) y COLACHIS (1963) llegaron a las mismas conclusiones. Ambos comprobaron el hecho de que el movimiento de la ASI es una combinación de rotación y deslizamiento. SUTTER (1977) postula la existencia de cuatro ejes de movimiento en la ASI, alrededor de los cuales el movimiento puede ser hacia un solo lado o hacia ambos (fig. 44). Asimismo, años más tarde, diversos autores (FRIGERIO 1974, EGUND y col. 1978, REYNOLDS y HUBBARD 1980) intentaron desentrañar los procesos biodinámicos de la ASI, utilizando para ello los modernos métodos exploratorios, como la TAC y diversos modelos tridimensionales. A pesar del desarrollo de estos métodos, basados en los criterios de la ciencia moderna, faltan estudios, realizados en un colectivo grande y representativo de enfermos, capaces de resolver el interrogante sobre la calidad y dimensión del movimiento de la ASI de forma concluyente. Por otra parte, la fisiología de la ASI sigue planteando grandes interrogantes.

LEWIT (1973) habla de una función elástica de cojinete de la ASI, entre el esqueleto axial y las extremidades inferiores. Este concepto es, asimismo, defendido por SANDOZ (1981). El movimiento debería entenderse, con mayor frecuencia, como una compresión de una determinada porción articular con una distracción simultánea de otra, y no como un verdadero deslizamiento articular. La función de cojinete de la ASI debe ser entendida dentro del campo de fuerzas que se forman mediante la bipedes-

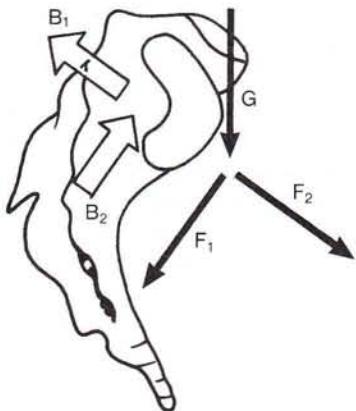
tación del hombre y que actúan a nivel de la pelvis (KAPANDJI 1974, BEAL 1982).

Por una parte, actúa el vector de la fuerza de la gravedad (G) en dirección caudal sobre la superficie superior de S_l . La distribución en dos componentes de este vector, determinada por las relaciones anatómicas, puede entenderse como dos tendencias de movimiento F_1 y F_2 . La presión en dirección de la nutación (F_1) es controlada por los liga-



44 a-b Ejes de movimiento de la ASI (según Sutter).

1 Biomecánica y exploración funcional de la columna vertebral



45 Vector de la fuerza de la gravedad y su distribución (según Kapandji).

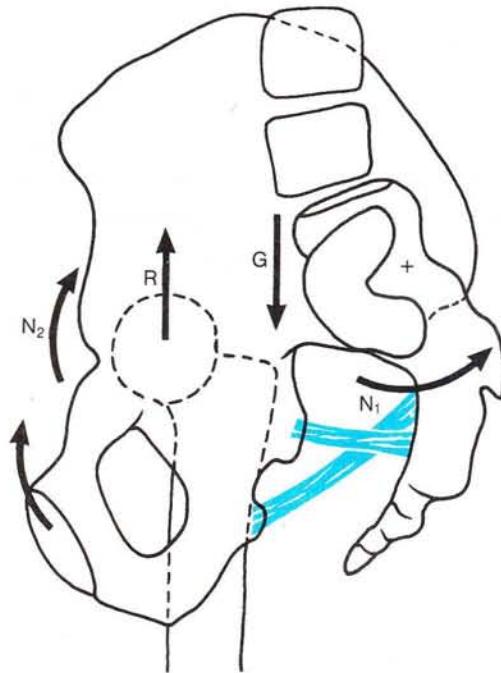
G Fuerza de gravedad

F₁ Nutación

F₂ Movimiento translatorio

B₁ Fuerza de tracción del ligamento interóseo superior

B₂ Fuerza de tracción del ligamento interóseo inferior



46 Comportamiento de la estabilidad del cuerpo sobre la ASI (según Kapandji).

G Fuerza de gravedad

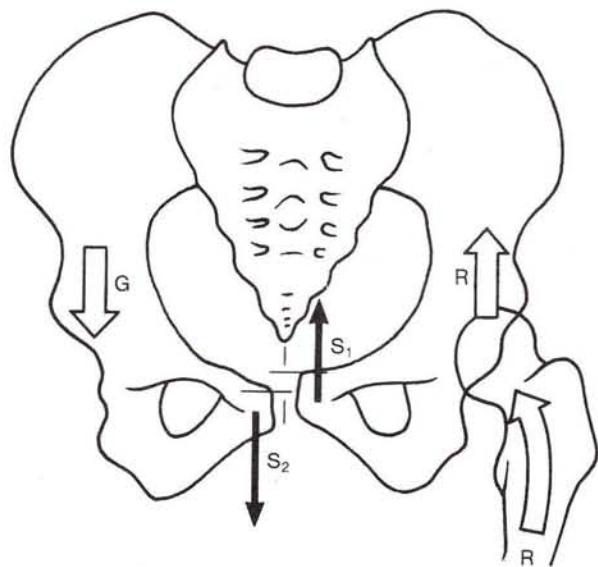
R Reacción contrarrestante del suelo

N₁ Nutación del sacro

N₂ Rotación contrarrestante del coxal

mentos sacrospinosos y sacrotuberales, así como por la porción craneal del ligamento sacroiliaco (B₁), en tanto que la tendencia translatoria (F₂) a lo largo del eje longitudinal de la articulación está contrarrestada por la porción caudal de este ligamento sacroiliaco (B₂) (fig. 45). La fuerza de gravedad (G) condiciona una contrarrotación (R) que, desde el suelo, llega hasta la pelvis a través del muslo. Con ello se inducirá una rotación del coxal en sentido contrario (N₂) para contrarrestar la nutación del sacro (N₁) (fig. 46). Esta relación de fuerzas se lleva a cabo en el lado de apoyo al mantenerse en pie sobre una sola pierna o durante la marcha (BEAL 1981, KAPANDJI 1974). Mediante la fuerza reactiva (R) se empuja la pelvis ósea del lado de apoyo hacia arriba, en tanto que en el lado contrario, debido a la tracción que realiza la extremidad libre, se traccionará la pelvis hacia abajo. Esto conlleva una acción de tijera a nivel de la síntesis (fig. 47). Esta descripción se basa tan sólo en las fuerzas pasivas, sin tener en cuenta la acción de la musculatura (KAPANDJI 1974).

En condiciones fisiológicas, las estructuras correspondientes son tan fuertes que nunca se llega a movimientos medibles. Basándose en esto, puede entenderse que durante la marcha las relaciones de fuerzas tiendan a crear una distorsión intrapélvica fisiológica, o bien una torsión pélvica reversible (LEWIT 1968). GRICE señala que este mecanismo elástico de la articulación pélvica con tendencia a la flexión/extensión correspondiente de los dos huesos ilíacos permite que, durante la marcha, los movimientos de torsión de la columna vertebral sean mínimos. La tendencia a estos movimientos, inducidos por las fuerzas arriba mencionadas (G, R), con nutación del sacro o bien contranutación del hueso ilion, se realiza de forma alter-



47 Acción de tijera a nivel de la síntesis al apoyarse en una sola pierna (según Kapandji).

G Fuerza de gravedad

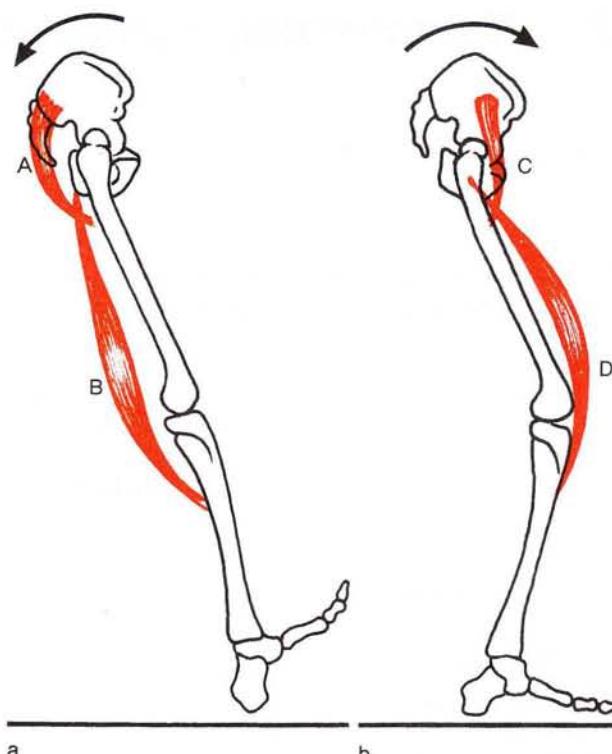
R Reacción contrarrestante del suelo

S₁, S₂ Acción de tijera

nativa con cada paso y tiene lugar en el lado de apoyo.

A ello contribuirá la función de la musculatura activa: en la primera fase de la bipedestación, la importancia recae principalmente sobre el músculo glúteo mayor (A) así como en la musculatura isquioocrural (B). Determinado por la localización anatómica del origen e inserción de estos músculos, se traccionará ligeramente hacia atrás la espina ilíaca posterosuperior, lo que corresponde a la contranutación arriba mencionada (fig. 48 a). Por otro lado, la fase de puesta en marcha se relaciona con la acción del m. psoasiliaco (C) y del m. cuádriceps crural (D). Con ello se conseguirá, entre otras cosas, un componente de fuerza que provocará la aparición de una tendencia de la pelvis ipsilateral a rotar hacia delante (fig. 48 b). Así, durante la marcha, existe un juego dinámico de movimientos en ambas ASI, donde el sacro tiene un comportamiento contrario al del hueso ilion del mismo lado. Tendencia a un movimiento anteroinferior en la pierna de apoyo, tendencia a un movimiento posterosuperior en el lado libre. La componente de rotación del sacro, así conseguida, actúa a través del disco ligamentoso sobre las vértebras lumbares inferiores. Sin embargo, la tendencia a la contranutación del ilion ocasiona, mediante el lig. iliolumbar, una componente de rotación en la dirección contraria (ILLI 1951). La rotación efectiva resultante de la columna vertebral lumbar inferior durante la marcha será reducida al mínimo, gracias a las características de movilidad de las ASI.

DEJUNG (1985) describió el síndrome sacroiliaco, o bloqueo sacroiliaco, a partir de sus investigaciones con 58 pacientes. La mayoría de los pacientes pertenecía a un grupo de edad comprendida entre los 20 y 40 años. Según la anamnesis, el dolor había empezado a partir de una caída en posición de sentado o bien de un embarazo. Los pacientes se quejaban de dolor en la región sacra al sentarse, irradiado a la región glútea y raramente hacia las rodillas. Por regla general, la irradiación del dolor tenía lugar en el lado de la articulación bloqueada. La movilidad de la porción lumbosacra estaba claramente limitada.



a

b

48 a Primera fase de apoyo, **b** fase de apoyo (según Grice).

- A M. glúteo mayor
- B M. biceps crural, m. semitendinoso, m. semimembranoso
- C M. psoasiliaco
- D M. cuádriceps crural

Ante una hernia discal, debe realizarse diagnóstico diferencial con la limitación de la movilidad como actitud antiálgica. La musculatura vecina, especialmente el m. glúteo mayor, m. iliolumbar, m. aductor mayor, m. psoasiliaco y m. piramidal de la pelvis, reacciona con una fuerte contractura refleja.

2 Neurofisiología articular y muscular

2.1 Neuropatofisiología de las articulaciones del arco vertebral

El motivo de este capítulo no es enumerar las diversas teorías e hipótesis que existen en relación con la medicina manual. De hecho, los procesos neurofisiológicos relacionados con la manipulación y movilización de las articulaciones del arco vertebral y de las extremidades son poco conocidos.

Considerando el interés creciente de los profesionales de la medicina por la medicina manual, es necesario fomentar la investigación clínica y teórica.

En 1975 se consiguió un paso importante impulsado por el U.S. National Institute of Health (Instituto Nacional de la Salud de EE.UU.). Por invitación del NINCDS (National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke) tuvo lugar una reunión de trabajo con el tema *The Research Status of Spinal Manipulative Therapy*.

Son especialmente notables los trabajos de AKIO SATO (1975) sobre los reflejos somatosimpáticos, los de E. PERL (1975) sobre el dolor, "Factores nerviosos espinosos y periféricos", y los de WHITE y PANJABI (1978 b) sobre la biomecánica de la columna vertebral.

En Pisa (Italia), en 1978, se llevó a cabo un simposio con el tema *Reflex Control of Posture and Movement* (GRANIT y POMPEIANO 1979). A pesar de que la medicina manual no se trató como tal, sí se estableció una sólida base para la investigación teórica en este campo.

En 1982, la Universidad estatal de Michigan organizó un simposio con el tema *Empirical Approaches to the Validation of Manual Medicine* (GREENMAN y BUERGER 1984). Biomecánicos, neurofisiólogos y clínicos discutieron sobre la investigación experimental y clínica en el campo de la medicina manual.

Basándose en su trabajo experimental con M. A. R. FREEMAN (1967), BARRY D. WYKE acuñó la expresión *Articular Neurology* (neurología articular).

Sus trabajos, aparecidos en 1967, 1975 (junto a P. POLACEK), 1979 y 1980, y aquellos de M. I. V. JAYSON (1980) estudian este concepto y aportan importantes datos para la comprensión de los procesos neurofisiológicos de la medicina manual, sobre los que se hablará más adelante.

2.2 Neurología articular (*Articular Neurology*)

Nuestros próximos trabajos se basan en buena medida en los estudios de Barry D. Wyke y col. y se traducen aquí (de forma parcial) con su consentimiento.

Esta parte de la neurología comprende la morfología, fisiología, patología y aspectos clínicos de la inervación articular de todo el esqueleto. Aquí nos concentraremos en las articulaciones de la columna vertebral.

La aportación esencial de los trabajos de B. Wyke y de la neurología articular es la descripción de la estructura e inervación de los cuatro tipos de receptores, su distribución y su comportamiento característicos, su comprobación a nivel de todas las cápsulas articulares sinoviales, y su acción sobre el control reflejo estático y dinámico de la musculatura estriada tanto en condiciones normales como en condiciones patológicas.

2.2.1 Receptores de la cápsula articular

Es bien sabido que todas las articulaciones sinoviales del cuerpo humano están dotadas con mecanorreceptores y terminaciones nerviosas libres nociceptivas (nociceptores). Su clasificación fue posible mediante estudios neuromhistológicos (WYKE y POLACEK 1973 y 1975, FREEMAN y WYKE 1967, VRETTOS y WYKE 1979, tabla 7).

Receptores de tipo I (mecanorreceptores)

Este tipo de mecanorreceptores está formado por varios (3-8) corpúsculos finamente encapsulados y globulares (100 µm × 40 µm), que se sitúan en la capa fibrosa de la cápsula articular. Las fibras nerviosas aferentes, finamente mielinizadas (6-9 µm), unen estos corpúsculos con las ramas articulares del asta dorsal del nervio espinal correspondiente.

Función:

- Los receptores se adaptan lentamente. Controlan la tensión de las capas superficiales de la cápsula articular.
- Inhibición transináptica del flujo centripeto de la actividad de las aferencias nociceptivas (nociceptores tipo IV); en otras palabras, obstrucción de los estímulos de los receptores del dolor.

Tabla 7 Características morfológicas y funcionales de los receptores de la cápsula articular (Wyke 1979 b, Freeman y Wyke 1967)

Tipo	Morfología	Localización	Mielinización	Características de comport.	Función
I	Corpúsculos finamente encapsulados ($100 \mu\text{m} \times 40 \mu\text{m}$) en grupos de 3-8	Cápsula articular fibrosa (localización superficial)	Poco mielinizadas (6-9 μm)	Receptores estáticos y dinámicos: baja sensibilidad, adaptación lenta	Efectos tónicos reflexogénicos en la musculatura del cuello, extremidades, mandibular y ocular. Sensación postural y cinética. Supresión del dolor.
II	Corpúsculos cónicos gruesamente encapsulados ($280 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$) individualizados o en grupos de 2-4.	Cápsula articular fibrosa (localización profunda). Almohadillas de grasa articulares	Mielinización media (9-12 μm)	Mecanorreceptores dinámicos: baja sensibilidad, adaptación rápida	a) Efectos fáscicos reflexogénicos en la musculatura del cuello, mandibular y ocular b) Supresión del dolor
III	Corpúsculos fusiformes (600 $\mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$) generalmente solos, también en grupos de 2-3	Ligamentos, también en tendones relacionados	Mielinización importante (13-17 μm)	Mecanorreceptor, alta sensibilidad, adaptación muy lenta	
IV	Plexo tridimensional de fibras nerviosas no mielinizadas	Grosor de la cápsula articular fibrosa. Paredes de los vasos sanguíneos articulares. Almohadillas de grasa articulares	Muy poco mielinizadas (2-5 μm) o amielínicas	Nociceptores (provocan dolor). Alta sensibilidad, no se adaptan	a) Efectos tónicos reflexogénicos en la musculatura del cuello, mandibular, de las extremidades y ocular b) Evocación del dolor c) Efectos reflexogénicos respiratorios y cardiovasculares

— Influencia tónico-refleja sobre las motoneuronas de la musculatura axial, de las extremidades, ocular y masticatoria (WYKE 1975, 1977, MOLINE 1976, BIEMOND y DEJONG 1969, IGARASHI y col. 1972, HIROSAKA y MAEDA 1973, DEJONG y COCHEN 1977).

Receptores tipo II (mecanorreceptores)

Los receptores tipo II están formados por corpúsculos oblongos, cónicos y de cápsula gruesa (aprox. $280 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$), que generalmente aparecen aislados en las capas profundas de la cápsula articular fibrosa. Estos receptores se encuentran unidos a las ramas articulares mediante fibras nerviosas con capa de mielina gruesa.

Función:

— Mecanorreceptores de adaptación rápida, incluso ante

estímulos de corta duración, responsables de alteraciones de la tensión de la cápsula articular fibrosa (menos de 0,5 segundos).

- Acción fásica refleja sobre la musculatura axial y de las extremidades.
- Inhibición reversible de la actividad nociceptiva de la cápsula articular.

Receptores tipo III (mecanorreceptores)

Los mecanorreceptores tipo III son los típicos receptores de los ligamentos y de las inserciones tendinosas que no se hallan en la cápsula articular. Sin embargo, tienen un papel importante en relación a la función articular.

Morfológicamente están formados por corpúsculos anchos y fusiformes ($600 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$) y en general apare-

2 Neurofisiología articular y muscular

cen de uno en uno. Raramente se encuentran en grupos de 1-3, en los extremos ligamentosos o tendinosos.

Los receptores tipo III están inervados por fibras de capa mielínica gruesa (13-17 µm) y unidos a la rama articular. Por su forma, estos receptores ligamentosos se parecen al órgano tendinoso de Golgi; la suposición de que también realizan la misma función es aproximada; también se cree que estos receptores de adaptación lenta tienen un efecto inhibitorio de los reflejos a nivel de la motoneurona (FREEMAN y WYKE 1967).

Receptores tipo IV (nociceptores)

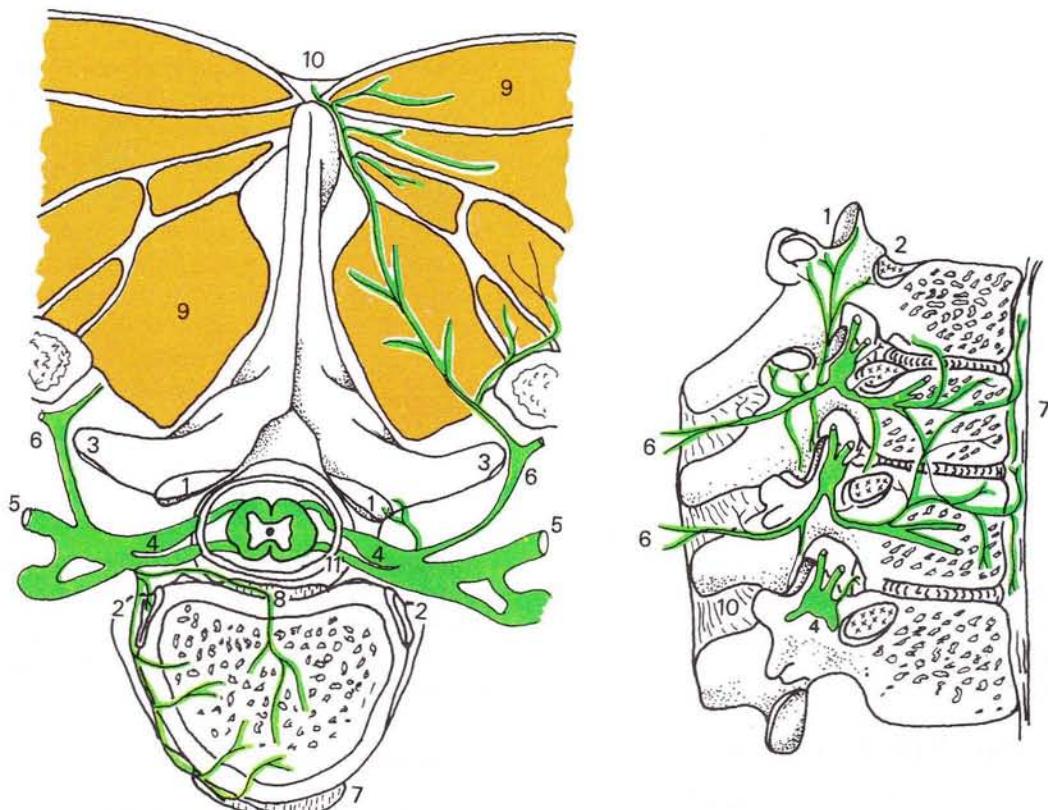
(nociceptivo = estimulación ante alteraciones nocivas de los tejidos)

Los nociceptores corresponden a terminaciones nerviosas libres poco o nada mielinizadas y plexiformes. Se encuen-

tran repartidos en la porción fibrosa de la cápsula articular. Este sistema de receptores se activa al despolarizarse las fibras nerviosas, como ocurre, por ejemplo, ante una presión constante mantenida sobre la cápsula articular (posición antifisiológica, movimiento brusco, etc.), debido a una lesión del disco intervertebral, fractura del cuerpo vertebral, dislocación de la articulación del arco vertebral o por irritación química (por ejemplo, iones K⁺, ácido láctico, 5-hidroxi-triptamina, histamina, etc.), incluso por edema intersticial de la cápsula articular en procesos inflamatorios agudos o crónicos.

Función:

- Influencia tónico-refleja sobre la motoneurona de la musculatura axial y de las extremidades.
- Desaparición del dolor.
- Influencia tónico-refleja sobre el sistema respiratorio y el sistema cardiovascular.



49 Representación esquemática de la inervación articular, muscular, ligamentosa y del periostio en la columna vertebral dorsal (según Wyke 1967).

1 Articulación de la apófisis	7 Ligamento longitudinal anterior
2 Articulación costovertebral	8 Ligamento longitudinal posterior
3 Articulación costotransversal	9 Musculatura paravertebral
4 Ganglio espinal	10 Ligamento interespinoso
5 Rama espinosa del nervio espinal	11 Rama ventral del nervio espinal
6 Rama dorsal del nervio espinal	

2.2.2 Inervación de la cápsula articular

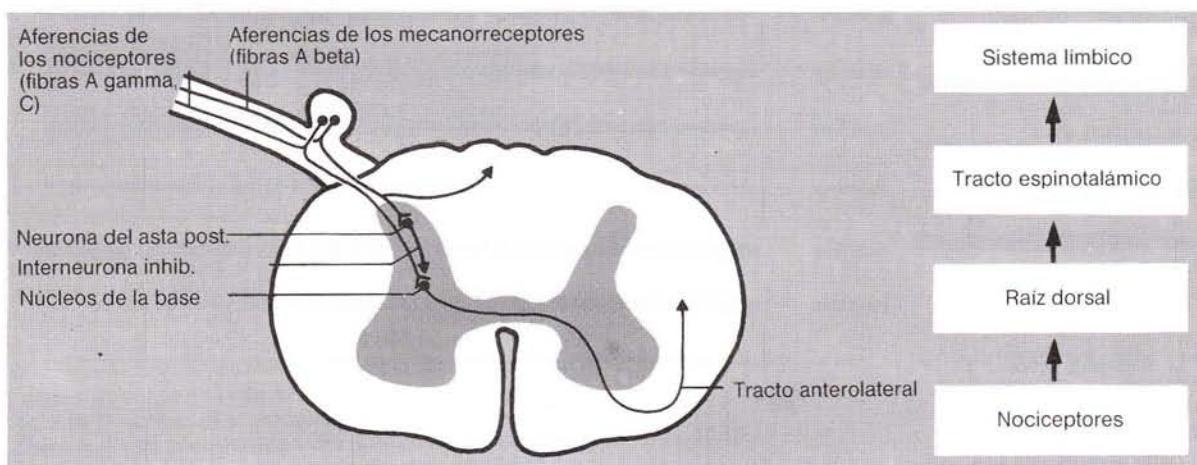
La cápsula articular es inervada por las astas dorsales del nervio espinal. Se debe señalar que las ramas articulares de una raíz nerviosa no son exclusivas de una sola cápsula articular segmentaria, sino que también emiten ramas colaterales para las articulaciones vecinas; es decir, las cápsulas articulares están inervadas de forma polisegmentaria (AUTEROCHE 1983). En el ejemplo de la figura 49 (sección de la médula espinal) se muestra la inervación articular ligamentosa de la musculatura paravertebral y del periostio.

2.2.3 Interacción central de los mecanorreceptores e impulsos nociceptivos

La figura 50 (muy simplificada) muestra que las fibras nociceptivas y mecanoceptivas entran en el asta posterior de la sustancia gris de la médula espinal a través de la porción posterior de la raíz dorsal, en donde las fibras nociceptivas se dividen en un gran número de ramas colaterales. Algunas de estas ramas circulan por la sustancia gris, directamente hacia los núcleos de la base (núcleo espinoso basal o lámina IV y V posreticular), o bien siguen a través del tracto espinotalámico lateral (tracto anterolateral) hasta alcanzar el sistema límbico, donde tiene lugar la verdadera percepción del dolor. Sin la despolarización de las sinapsis de los núcleos de la base, mediante los impulsos nociceptivos, no se puede percibir dolor alguno.

Las aferencias mecanoceptivas se dirigen asimismo, junto a las raíces dorsales, hacia las astas posteriores de la sustancia gris de la médula espinal (fig. 50). Algunas de las muchas ramas colaterales forman (según nuestra teoría) muchas e importantes sinapsis a nivel del núcleo apical (núcleo espinoso apical o lámina II posradicular). Las interneuronas espinales apicales que parten de aquí llevan la actividad de los estímulos aferentes mecanoceptivos hacia los núcleos basales (núcleo espinoso basal) y permiten, a este nivel, un cierto grado de inhibición post-sináptica de los impulsos nociceptivos inductores de dolor, interrumpiendo con ello la conducción hacia el tracto espinotalámico y hacia el sistema límbico (WYKE 1979, BONICA y ALBE-FESSARD 1980). En experimentos realizados en gatos adultos, se pudo demostrar que una parte de las fibras aferentes, finamente mielinizadas, acaba en la sustancia gelatinosa del asta posterior. Los opiáceos aplicados en la sustancia gelatinosa pueden inhibir la conducción nociceptiva —ante estimulación periférica de los nociceptores—. La conducción de otras sensaciones, como por ejemplo el tacto, permanece inalterada (YOSHIMURA y NORTH 1983). Es posible que los opiáceos inhiban aquellas células de la sustancia gelatinosa cuya función sea la de interneuronas, como conductoras del dolor. Gracias al microscopio electrónico se pudo descubrir la encefalina endógena en la sustancia gelatinosa (BENNETT y col. 1982), lo que por otra parte hace intuir la función inhibitoria de la interneurona. La encefalina podría servir además como neurotransmisor inhibidor.

Asimismo, parece ser que una estimulación importante de los neorreceptores II puede provocar un aumento de la concentración de encefalinas en el asta posterior a modo de *depot* (WYKE, inf. pers. 1983).



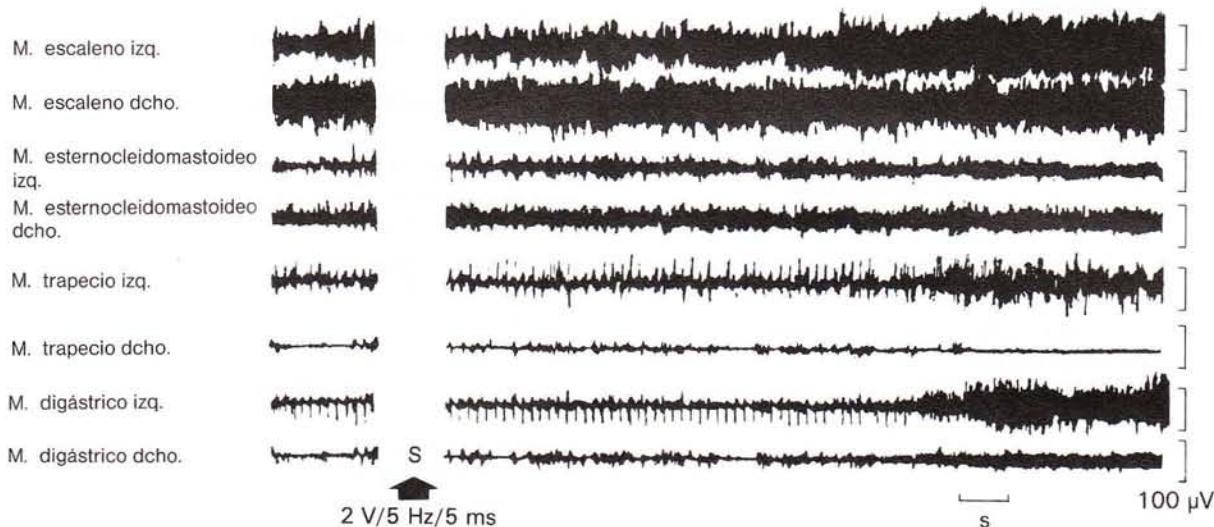
50 Fibras nociceptivas y mecanoceptivas en el asta posterior (según Wyke 1979 a).

2 Neurofisiología articular y muscular

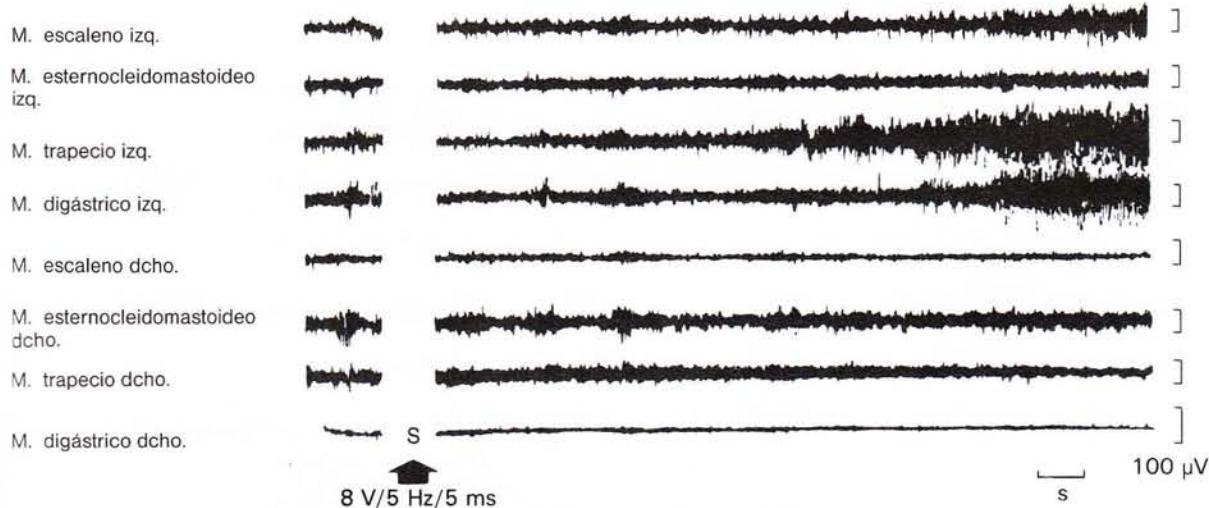
2.2.4 Mecanorreceptores – reflejos nociceptivos

B. WYKE y col. contribuyeron de forma esencial a la comprensión del “síndrome espondilógeno”, observado clínicamente como base para su estudio. Este trabajo experimental es importante, en la medida en que permite acercarse más a la comprensión del tema.

Gracias a la microcirugía con gatos anestesiados, se pionero al descubrir las cápsulas articulares y el n. articular C₃/C₄. Mediante un electrodo y un emisor de impulsos se estimuló una cápsula articular. Para la activación de los mecanorreceptores fue necesaria una tensión notablemente inferior (2 V) que para la estimulación de los receptores nociceptivos (8 V). Los resultados exploratorios de WYKE, aquí reproducidos, muestran de forma



51 Efecto reflexógeno de los mecanorreceptores de una articulación intervertebral sobre la musculatura cervical: la flecha señala el momento de estimulación de un único n. articular de la articulación intervertebral C₃/C₄ izquierda durante 3 s, con un impulso eléctrico (2 V, 5Hz, 5 ms), el cual estimuló selectivamente las fibras mecanorreceptivas de la terminación nerviosa libre. Las curvas del EMG realizadas simultáneamente muestran un efecto de larga duración en la musculatura cervical homóloga (según Wyke 1979).



52 Muestra el mismo método de exploración, pero con un estímulo de 8V, 5Hz, 5 ms, el cual estimuló selectivamente no sólo los mecanorreceptores, sino también las fibras aferentes de los nociceptores (según Wyke 1979).

clara la relación refleja de los receptores de la cápsula articular fibrosa y de la articulación intervertebral con la musculatura periférica (véanse figs. 51-54).

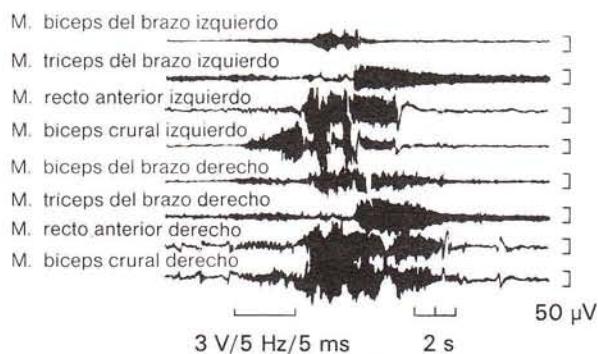
AKIO SATO (1975) efectuó observaciones similares en relación a sus investigaciones en el campo de los reflejos somatosimpáticos. A partir de las exploraciones clínicas, se pusieron de manifiesto alteraciones de las partes blandas o bien disfunción segmentaria (somáticas) en el caso de enfermedades de los órganos viscerales (BEAL 1984, BEAL y DVOŘÁK 1984, LARSON 1976). E. PERL (1975) ve en este mecanismo una explicación parcial para el llamado "dolor referido". WYKE sospecha (1979 b) la existencia de las vías intraespinales polisinápticas, tanto ascendentes hasta el istmo del encéfalo como descendentes hasta los núcleos basales de los niveles inferiores de la médula espinal.

2.3 Patología funcional de la musculatura

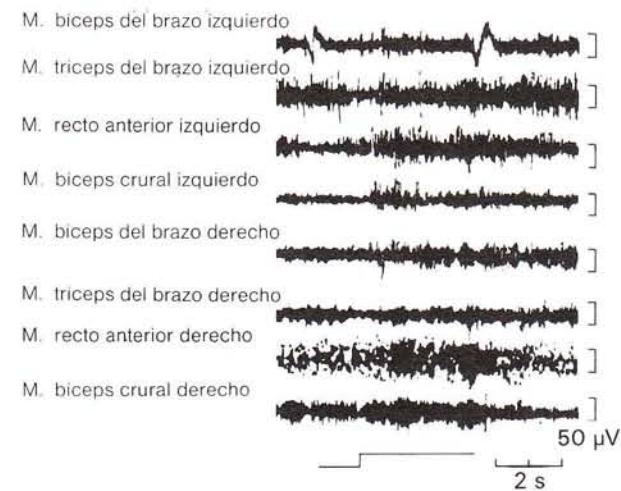
2.3.1 Morfología y función de las fibras de contracción lenta (tipo I) y de las fibras de contracción rápida (tipo II)

Los músculos esqueléticos humanos están formados por miles de fibras musculares. Una única fibra muscular es tan fina como un pelo y puede tener de 10 a 15 cm de

longitud, según el tamaño del músculo. Se diferencian 2 tipos de fibras musculares: las llamadas fibras de contracción lenta (*slow twitch fibers*; fibras tipo I) y las fibras de contracción rápida (*fast twitch fibers*; fibras tipo II). Junto a estos dos importantes tipos de fibras se diferencian tipos intermedios (tipo IIa, IIb), de las cuales no nos ocuparemos en este apartado. Gracias a los métodos exploratorios histoquímicos (tinción ATPasa), hoy día es posible determinar en cada músculo el porcentaje de fibras lentas y rápidas. Los músculos posturales (tónicos) muestran una proporción elevada de fibras de contracción lenta; por el contrario, los músculos fásicos presentan una gran proporción de fibras de contracción rápida. Su denominación se refiere a la velocidad de contracción; ésta es menor en el caso de las fibras de contracción lenta que en el de las fibras de contracción rápida. En el primer caso la energía se obtendrá principalmente a partir del glucógeno y de los lípidos, mediante un elevado consumo de oxígeno y una producción baja de ácido láctico; por el contrario, las fibras de contracción rápida obtienen energía, principalmente, a partir del ciclo anaerobio del glucógeno, con rápida acumulación de ácido láctico. Por ello, la irrigación capilar de las fibras de contracción lenta es mayor que la de las fibras de contracción rápida (en promedio, 4,8 frente a 2,9 capilares por fibra). Las fibras lentas se agotan tras varios centenares de contracciones, contrariamente a las fibras de contracción rápida, que se agotan tras unas pocas contracciones. Las fibras lentas están inervadas, principalmente, por motoneuronas alfa₂, que inervan gran número de husos



53 Efecto reflexógeno de los mecanorreceptores de las articulaciones intervertebrales cervicales sobre las musculaturas de las extremidades. En la señal (S) se estimuló una rama del n. articular con un estímulo de 3 s, el cual actuó selectivamente sólo sobre las fibras de los mecanorreceptores del nervio afectado. La curva del EMG de la musculatura de las extremidades superiores e inferiores, realizada paralelamente, muestra la respuesta refleja de duración variable y demuestra que estos impulsos no sólo influyen en la musculatura de las extremidades, sino también en la musculatura cervical (véase fig. 51). Es interesante ver que la estimulación con un estímulo nociceptivo da como resultado una respuesta diferente de los potenciales musculares (según Wyke 1979).



54 Efecto reflejo ante una manipulación de la articulación intervertebral C₃/C₄. En la señal se realizó una tracción vertical rápida sobre la articulación. La curva del EMG, realizada simultáneamente, de los pares musculares homólogos de la extremidad superior e inferior muestran el efecto reflejo ante una manipulación de este tipo sobre la musculatura periférica (según Wyke 1979).

2 Neurofisiología articular y muscular

musculares. Las fibras rápidas son inervadas por motoneuronas alfa₁, que afectan a pocos husos musculares (RICHMOND y ABRAHAMS 1979). El hecho de que los husos musculares no estén repartidos regularmente es quizás significativo en el desarrollo de la patología muscular funcional. La tabla 8 muestra las principales diferencias entre las fibras lentas y rápidas.

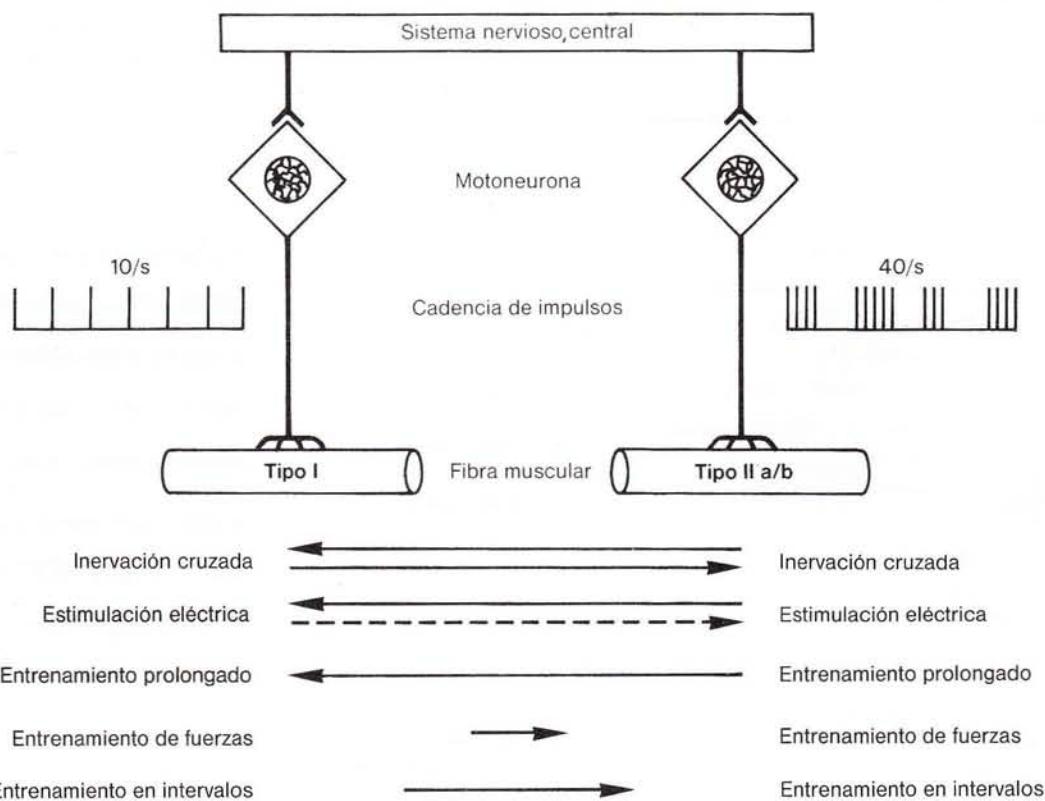
Las exploraciones en deportistas de élite (HOWALD 1982) muestran que la relación entre las fibras de contracción lenta y las fibras de contracción rápida puede variar según el tipo de carga que actúa sobre la musculatura (fig. 55). Así, se observó que el m. cuádriceps de un corredor de maratón está formado en un 93 % por fibras lentas, en comparación con la musculatura del muslo de un hombre no entrenado, la cual sólo presenta un 48 % de fibras lentas.

Basándose en las exploraciones histoquímicas, a nivel del m. multifido, se pudo demostrar (JOWET y FIDLER 1975) que la hipomovilidad de la zona lumbar de la columna vertebral, así como la compresión de la raíz nerviosa, conllevan una alteración de la relación entre las fibras de contracción lenta y las fibras de contracción rápida, en perjuicio de las fibras rápidas. En el mismo estudio se

Tabla 8 Características diferenciales entre las fibras de contracción lenta y las fibras de contracción rápida

	Fibras lentas (I)	Fibras rápidas (II)
Función	tónica (postural)	fásica
Agotabilidad	lenta	rápida
Reacción	lenta	rápida
"Color"	rojo	blanco
Número de husos	rico	medio
Inervación	motoneuronas alfa ₂	motoneuronas alfa ₁
Comportamiento ante alteraciones de la función	acortamiento	debilitación

constató que, en pacientes con escoliosis idiopática, las fibras lentas predominan en el lado de la convexidad, contrariamente a lo que ocurre en el lado de la concavidad. Hasta ahora no se ha podido demostrar histoquímicamente si en el caso de un paciente con el llamado



55 Transformación de las fibras de contracción lenta (tipo I) y las fibras de contracción rápida (tipo II) bajo diferentes cargas o bien bajo estimulación eléctrica (según Howald).

desequilibrio muscular funcional se llega también a una transformación morfológica de cada una de las fibras musculares, aunque se sospecha que un músculo con un acortamiento clínico (músculo con función postural importante) podría presentar una proporción importante de fibras lentas, contrariamente a lo que es la norma. La tabla 9 muestra los grupos musculares más importantes, cuya función principal es la postural (tónica) o la fásica (SCHNEIDER y TRITSCHLER 1981). El acortamiento (postural) o la debilidad (fásica) funcional pueden ser explorados de forma individual o por grupos musculares.

2.3.2 Receptores musculares

En la musculatura estriada existen 5 tipos de receptores:

- husos musculares

- órgano de Golgi
- corpúsculos de Vater-Pacini
- terminaciones nerviosas libres (receptores nociceptivos, tipo II)
- mecanorreceptores (tipo III)

Las terminaciones nerviosas libres tridimensionales y los receptores tipo III (mecanorreceptores), sobre todo en la región tendón-periostio, ya han sido descritas. Sin embargo, es necesario profundizar sobre dos receptores de gran importancia: los husos musculares y los órganos tendinosos (Golgi).

Tabla 9 Músculos más importantes con función esencialmente fásica o postural (según W. Schneider, T. Tritschler: Examen y estiramiento de la musculatura tónica acortada. Documentación de la Universidad Clínica Ortopédica Balgrist, Zurich 1981)

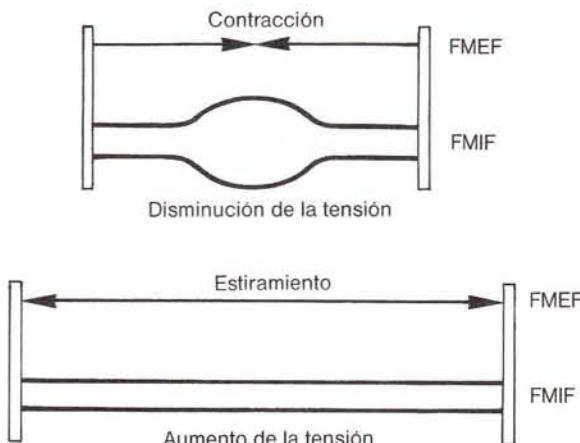
Músculos principalmente posturales (tónicos)	Músculos principalmente fásicos
Región pélvica	
M. bíceps crural	M. vasto interno
M. semitendinoso	M. vasto externo
M. semimembranoso	M. glúteo mediano
M. psoasílico	M. glúteo mayor
M. recto anterior	M. glúteo menor
M. tensor de la fascia lata	
M. aductor largo	
M. aductor menor	
M. aductor mayor	
M. recto interno del muslo	
M. piramidal de la pelvis	
Pierna/pie	
M. gemelo	M. tibial anterior
M. sóleo	Ms. peroneos
Cintura escapular	
M. pectoral mayor	Ms. romboideas
M. angular del omoplato	Parte ascendente del m. trapecio
Parte descendente del m. trapecio	Parte horizontal del m. trapecio
M. biceps del brazo (<i>caput breve</i>)	Parte abdominal del m. pectoral
M. biceps del brazo (<i>caput longum</i>)	M. triceps del brazo
Tronco	
Ms. paravertebrales de la región lumbar y cervical	M. erector espinoso de la región torácica media
M. cuadrado lumbar	
Ms. escalenos	

2.3.2.1 Husos musculares

Los estudios morfológicos (RICHMOND y ABRAHAMS 1979) han demostrado claramente que la distribución de los husos musculares en la musculatura estriada presenta grandes variaciones. Los músculos que deben realizar movimientos suaves y precisos muestran mayor acumulación de husos musculares que aquellos que realizan movimientos más bruscos. Por ejemplo, el m. recto femoral presenta una proporción de husos musculares (promedio) de aproximadamente 50/g de tejido muscular, en oposición a los pequeños músculos suboccipitales, los cuales presentan de 150 a 200 husos musculares por gramo de tejido muscular.

Estudios de la musculatura paraspinal, como por ejemplo el m. intertransverso, en la región cervical de la columna vertebral, muestran una gran proporción de husos musculares (200-500 por gramo de tejido muscular). El hecho de que incluso en un mismo músculo los husos musculares no estén repartidos regularmente sino principalmente alrededor de las fibras lentas (RICHMOND y ABRAHAMS 1979) podría contribuir a la comprensión del comportamiento de la musculatura, esencialmente postural en situación de sobrecarga. Como se ha mencionado anteriormente, en los músculos con función postural el porcentaje de fibras musculares varía a favor de las fibras de contracción lenta. La observación clínica demuestra que estos músculos tienden al acortamiento antes que al debilitamiento, contrariamente a lo que sucede con los músculos fásicos (principalmente de fibras rápidas).

Los husos musculares están formados por una serie de 3 a 8 fibras musculares, las cuales se conocen como fibras intrafusales (*intrafusal muscle fibers*). Estas fibras intrafusales están ordenadas paralelamente a las fibras musculares estriadas normales o extrafusales (FREEMAN y WYKE 1967). Al contraerse las fibras extrafusales, disminuye la tensión de la porción no contráctil del huso muscular (fig. 56). Por el contrario, si el músculo sufre un estira-



56 Representación esquemática de la función de los husos musculares. FMEF fibras musculares extrafusales, FMIF fibras musculares intrafusales.

miento, tanto las fibras intrafusales como las extrafusales sufrirán un aumento de tensión (BRODAL 1981, SIMONS 1976).

2.3.2.2 Órganos tendinosos (Golgi)

Los órganos tendinosos están formados por grupos de fibras nerviosas amielínicas, anchas (12-18 µm) (COOPER y DANIEL 1963, SCHOULITZ y SWETT 1972), las cuales terminan libremente entre las fibras tendinosas colágenas. Generalmente se encuentran situados en la porción músculo-tendinosa. El hecho de que estén ordenadas en la misma dirección que las fibras musculares extrafusales es de gran importancia para la comprensión de su función. Los órganos de Golgi serán estimulados por la contracción o estiramiento muscular. En ambas situaciones disminuye la tensión de los órganos tendinosos.

En resumen: los órganos de Golgi son receptores de tensión; por el contrario, los husos musculares registran la longitud muscular (GRANIT, 1955, 1975).

2.3.3 Coactivación alfa-gamma

(GRANIT, 1955, 1975).

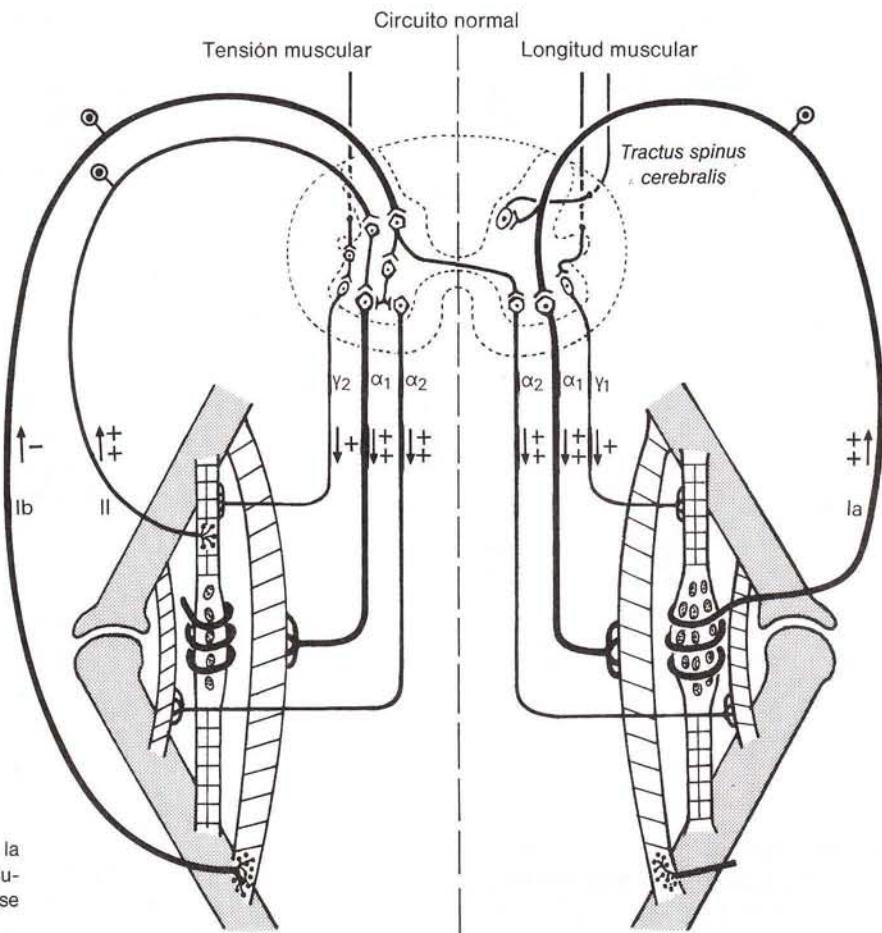
Este complejo mecanismo, importante para la comprensión de la función de las motoneuronas alfa y gamma en el campo de la medicina manual, queda explicado en la representación gráfica de HASSLER (1981) (fig. 57). En la parte derecha del esquema aparece el circuito que controla la longitud del músculo con su arco reflejo; a la izquierda, se representa el circuito que controla la tensión muscular al actuar una fuerza externa de estiramiento.

El arco reflejo correspondiente al reflejo fásico propio está formado por un huso muscular (núcleos dispuestos en forma de saco) con fibras intrafusales, las cuales se contraerán gracias a la acción de la neurona gamma₁. Con ello se logrará un estiramiento de la porción central no contráctil del huso muscular, es decir, el saco de núcleos, separándose las terminaciones espirales correspondientes a las fibras Ia. Esto constituye el estímulo específico para el reflejo propio; éste es conducido por las fibras Ia y colaterales reflejas hasta la motoneurona alfa₁ fásica, lo que provoca la contracción del músculo estriado. Mediante la inervación gamma, puede provocarse una disminución de la longitud del órgano detector de los receptores (muy sensible), la cual se mantendrá automáticamente constante mediante el reflejo fásico propio. La intensidad del reflejo fásico propio depende de la fuerza exterior de estiramiento que actúa sobre el músculo, así como de la situación de las fibras gamma₁.

Circuito regulador de la tensión muscular. Las fibras musculares intrafusales de los receptores con los núcleos colocados en cadena, mucho más delgados, se contraerán por la acción de las fibras tónicas gamma₂. Cuando las terminaciones secundarias (II), localizadas a este nivel, sufren un cambio de longitud debido a un estiramiento externo, reaccionan a través de las fibras aferentes II y envían impulsos polisinápticos hasta las células tipo alfa₂ del asta anterior. Estas motoneuronas provocan la contracción de la musculatura postural de contracción lenta y conservan su longitud siempre y cuando los husos musculares con los núcleos en cadena mantengan, a través de las neuronas gamma₂, un estado determinado de contracción. Junto al reflejo tónico de estiramiento, también pertenecen al circuito regulador de la tensión muscular los husos tendinosos de Golgi. Desde estos receptores parten fibras Ib de conducción rápida hasta el canal medular y provocan, a través de varias neuronas intermedias, una inhibición tanto de la motoneurona alfa₂, de forma que la contracción de la musculatura postural conseguida mediante el reflejo tónico de estiramiento se inhibe (reflejo de descarga), como sobre la motoneurona alfa₁ y sus fibras encargadas de los movimientos fásicos de estiramiento, las cuales terminan a nivel de la musculatura fásica. El reflejo de descarga regula, junto al reflejo de carga provocado por las terminaciones secundarias, la tensión muscular, incluso cuando ésta es provocada por una fuerza externa de estiramiento (HASSLER 1981).

La siguiente observación experimental puede ser útil, en relación con el principio enunciado por BRODAL (1981), para la comprensión de la disfunción segmentaria o síndrome del reflejo espondíleo.

Se demostró que las fibras aferentes que provienen del huso muscular emiten colaterales a varios segmentos de la raíz posterior (RETHELI y SZENTAGOTTHAI 1973).



57 Esquema del circuito de regulación de la longitud (derecha) y tensión (izquierda) muscular con sus arcos reflejos (según Hassler). Véase texto para descripción.

De ello es posible deducir que las aferencias de un huso muscular pueden influir sobre las motoneuronas de varios segmentos espinales (BRODAL 1981).

2.3.4 Descarga sensorial poscontracción (Post contraction sensory discharge)

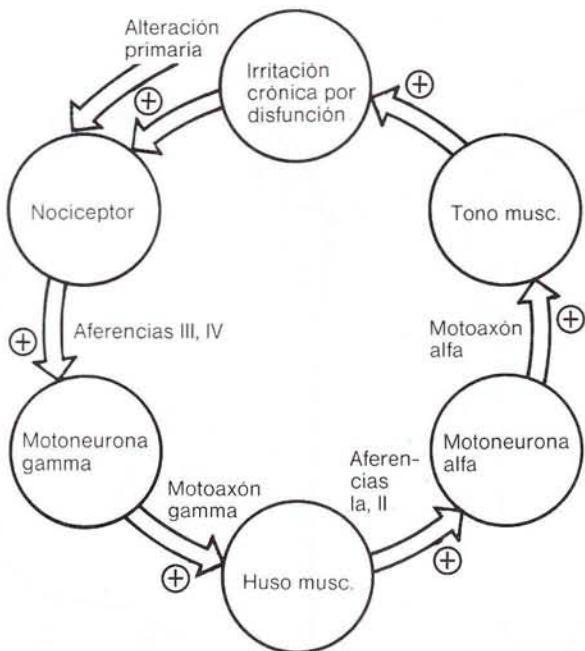
Varios autores (BROWN y col. 1970, ELDRED y col. 1976, HNICK y col. 1973) han estudiado el fenómeno de la “descarga sensorial poscontracción” en relación al acortamiento de la musculatura postural (tónica) observado clínicamente, así como una posible explicación para algunas técnicas terapéuticas manuales (BUERGER 1983).

En el caso de la conducción aferente por fibras únicas de una sola terminación anuloespinal y en el de la conduc-

ción a partir de una raíz completa, se pudo hacer la siguiente observación:

Una estimulación tetánica de un huso muscular o bien de las fibras aferentes gamma que parten del mismo tiene como consecuencia un aumento de la descarga en la terminación anuloespinal correspondiente. Por el contrario, un estiramiento brusco y excesivo del huso muscular lleva la desaparición del efecto de la estimulación tetánica gamma.

Actualmente, no es posible dilucidar el significado de estos fenómenos, observados experimentalmente, en lo que se refiere al acortamiento de la musculatura postural, aunque se tiene la sospecha de que son parcialmente responsables tanto del acortamiento de la musculatura postural como de la transformación de las fibras de contracción rápida en fibras de contracción lenta.



58 Elevación del tono muscular ante una irritación crónica de las aferencias nociceptivas de pequeño calibre del músculo esquelético (según Schmidt).

2.3.5 Influencia de las aferencias musculares nociceptivas sobre el tono muscular

Arriba se ha descrito que las fibras Ia inervan las terminaciones de los husos musculares primarios, en tanto que las fibras Ib lo hacen en los órganos tendinosos de Golgi. Asimismo, las aferencias musculares II inervan los husos musculares (aferencias fusales secundarias). Hasta ahora se sabe muy poco sobre las terminaciones libres tridimensionales (receptores nociceptivos) y sus aferen-

cias a nivel muscular. Se acepta que estos receptores de estímulos tóxicos o potencialmente tóxicos para los tejidos emiten impulsos. Los trabajos de MENSE (1977) demuestran que los receptores nociceptivos de la musculatura no forman una población única de receptores. Pueden ser activados por estímulos en parte químicos, en parte mecánicos (bradicinina, potasio, serotonina). Además pueden emitir descargas cuando existe una contracción prolongada y en caso de isquemia.

Los trabajos de SCHMIDT y col. (1981) estudian la respuesta de las motoneuronas alfa en caso de estimulación muscular dolorosa. Estos estudios demuestran que las aferencias musculares de pequeño calibre (aferencias nociceptivas), las cuales se activan mediante estimulación dolorosa, intervienen directamente sobre las motoneuronas alfa y gamma de la médula espinal. Esta intervención no es de ningún modo marginal (según los datos de SCHMIDT y col. 1981), sino de una gran intensidad. Asimismo, se puede asegurar (SCHMIDT y col. 1981) que las aferencias musculares de pequeño calibre tienen una importante influencia sobre la intensidad y distribución del tono muscular en un organismo estático o en movimiento. Estos hallazgos, realizados mediante experimentación animal, demuestran que tanto una estimulación dolorosa aguda de los nociceptores musculares como una estimulación crónica de las aferencias musculares de pequeño calibre (aferencias III y IV) pueden conducir, a través de la vía gamma, a una elevación permanente del tono muscular. El que este mecanismo influya en la aparición de una miotendinitis (hipertonia) como resultado de una disfunción segmentaria, no deja de ser una mera hipótesis; esto se halla en relación con los trabajos de FASSBENDER (1980) sobre las lesiones musculares regresivas en caso de hipertonia crónica mantenida. La figura 58 muestra esquemáticamente el círculo vicioso que puede establecerse ante una estimulación de los nociceptores del músculo esquelético y una activación de la vía gamma.

3 Diagnóstico diferencial y definición del concepto de síndrome doloroso radicular, espinal y espondíleo (seudoradicular)

En 1955, GUTZEIT señaló dos puntos históricos y esenciales con el fin de subrayar la importancia de los factores vertebrales en la enfermedad:

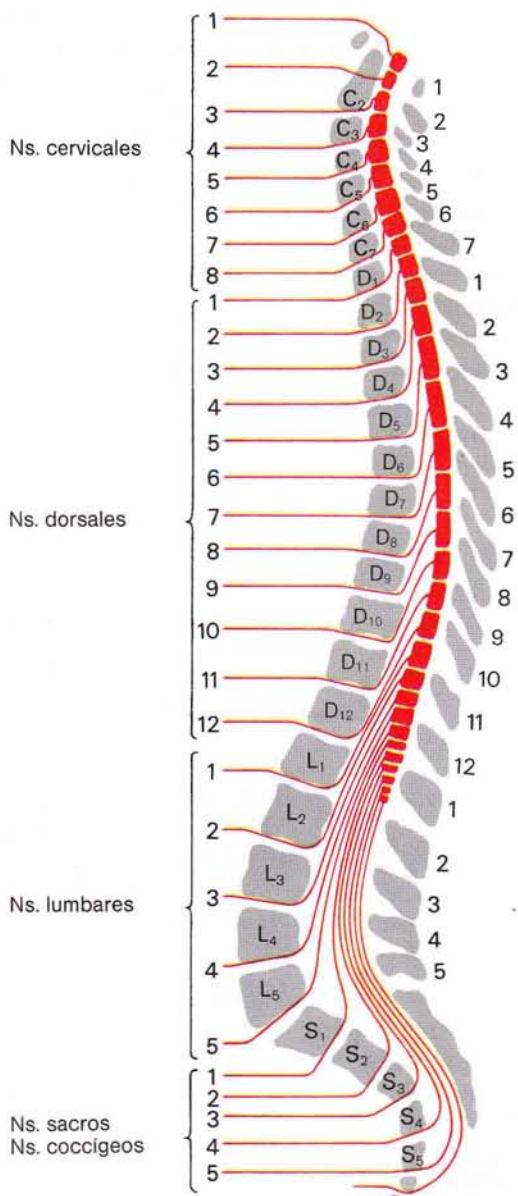
- las intervenciones quirúrgicas sobre las hernias discas de MIXTER y BARR en el año 1934, mediante las cuales se curaban las ciáticas “reumáticas”,
- el conocimiento de los osteópatas y quiroprácticos de la influencia del tratamiento manual de la columna vertebral frente a los dolores vertebrales.

Ambos puntos no han perdido su vigencia. El diagnóstico de las lesiones radiculares objetivas, la clarificación mediante la radiología (mielografía, scanner por TAC incluidas las tomas de reconstrucción tridimensional [GLEN y col. 1979]), y la exploración palpatoria precisa de la columna vertebral y de las partes blandas vecinas, son condiciones imprescindibles para realizar una indicación quirúrgica correcta, en el caso de un síndrome radicular compresivo —ya sea por hernia discal o por neoformaciones óseas— o bien en el caso de un síndrome espondíleo (seudoradicular) de un tratamiento manual de la columna vertebral.

En el campo del diagnóstico funcional del sistema músculo-esquelético, principalmente del esqueleto axial, se hacen algunas advertencias respecto a las exploraciones palpatorias de los terapeutas manuales (MAIGNE 1970, LEWIT 1977), osteópatas (JONES 1981, MITCHELL y col. 1979) y quiroprácticos (WALTHER 1981).

En los pacientes que padecen un síndrome radicular agudo, no aparecen dificultades diagnósticas esenciales. Sin embargo, en pacientes con dolor de espalda crónico, el problema es diferente. Precisamente en estos pacientes, el diagnóstico diferencial adecuado, aunque no siempre es fácil, es decisivo para la elección del tratamiento a seguir. Frecuentemente los cuadros clínicos se entremezclan, lo que dificulta el diagnóstico.

Respecto a las indicaciones quirúrgicas, existen diferentes opiniones. El hecho de que estadísticamente las medidas conservadoras tengan éxito en aproximadamente el 80 % de los casos no se considera lo suficiente (JORG 1982). En la República Federal de Alemania, sufren una intervención quirúrgica, solamente en clínicas de neurocirugía, alrededor de 20 000 pacientes con hernia discal (SCHIRMER 1981). No queda claro si en todos los pacientes operados era necesaria la operación. En enfermos propios pudimos constatar que aproximadamente un tercio de los



59 Relación entre los segmentos medulares de las raíces nerviosas y cada una de las vértebras (según Borovansky 1967).

3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

pacientes sometidos a intervención quirúrgica presentaban un resultado tardío y poco satisfactorio, y de un 10 % a un 12 %, una secuela parcial o total (DVOŘÁK 1987). Cuando se produce una resistencia al tratamiento, debe pensarse en la posible existencia de factores psicogénos añadidos; puede ser que una evaluación preoperatoria mediante tests psicológicos (por ejemplo, MMPI-Minnesota Multiphasic Personality Inventory) influya a la hora de decidir la indicación quirúrgica (CASHION y LYNCH 1979, SOUTHWICK 1983, HERRON 1985).

No sólo las estadísticas, sino también la experiencia debería hacernos reflexionar que hace unos decenios la indicación quirúrgica era muy estricta; como consecuencia de ello, en la actualidad las personas ancianas (jóvenes en la época en que se realizaban pocas intervenciones) raramente presentan secuelas (JÖRG 1982). Conociendo este hecho, debe darse mayor importancia a la exploración funcional y palpatoria de los pacientes con dolor de espalda.

Al investigar un posible síndrome radicular, deben tenerse en cuenta principalmente las alteraciones radiculares objetivas, es decir, los reflejos motores y las alteraciones de los reflejos de estiramiento muscular. En el estudio de los procesos radiculares sensibles, debe explorarse principalmente el dolor (algesia). Las hipoestesias (sensibilidad

al tacto disminuida) y parestesias (sensibilidad anormal con hormigueo, sensación de entumecimiento) sólo son valorables con ciertas reservas, ya que estos síntomas son típicos del síndrome seudoradicular (BRÜGGER 1977, FEINSTEIN y col. 1954, KELLGREN 1939).

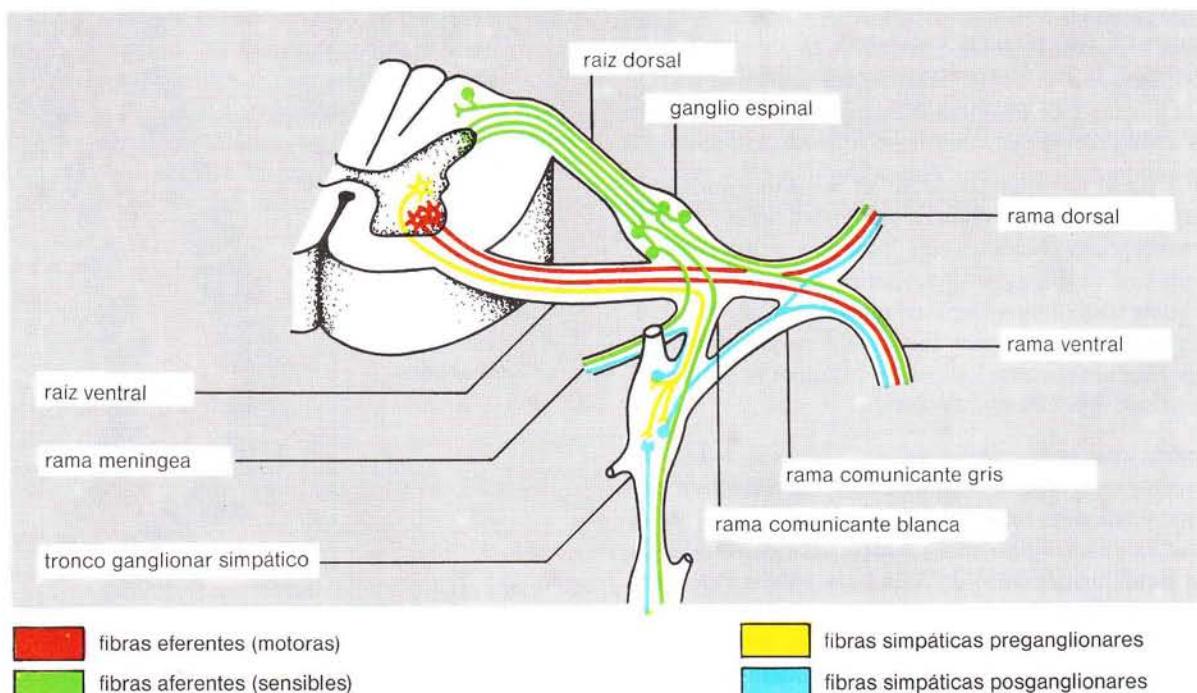
El método clásico de exploración neurológica para la evaluación del síndrome radicular se encuentra en los libros de texto correspondientes.

3.1 Síndrome radicular

3.1.1 Anatomía del nervio espinal

De los 31 pares de raíces nerviosas, 28 parten del canal medular a través de los agujeros intervertebrales. La primera raíz cervical pasa entre el atlas y el hueso occipital; el último nervio sacro y el único coccígeo lo hacen a través del agujero sacro.

Debido al rápido desarrollo de la columna vertebral, existe una gran diferencia entre los segmentos de la médula espinal y los segmentos móviles de la columna vertebral. Por esta razón, las raíces nerviosas de la región lumbar y sacra tienen una dirección abrupta hacia abajo, y lateral hacia su lugar de salida en el agujero intervertebral, contrariamente a las raíces cervicales, que presentan una dirección esencialmente horizontal. La longitud



60 Representación esquemática de cada una de las fibras del nervio espinal (según Borovansky 1967).

de las raíces varía desde escasos milímetros hasta 25 cm (MUMENTHALER y SCHLIACK 1982).

En el canal medular, por debajo de la 2.^a vértebra lumbar, sólo se encuentran raíces nerviosas, que reciben el nombre de cola de caballo.

La piamadre cubre la porción inicial, la aracnoides acompaña a las raíces hasta los manguitos radiculares formados por la duramadre. Tanto la raíz anterior como la posterior salen por aberturas separadas de la duramadre a nivel de su unión con los nervios espinales. Después de su salida, a través del agujero interespinal, el nervio espinal se divide típicamente en 4 ramas (fig. 60).

La rama meníngea, que contiene fibras sensitivas y vegetativas, vuelve hacia atrás en el canal medular. La rama comunicante blanca llega al correspondiente ganglio paravertebral del tronco simpático. Una parte de las fibras simpáticas posganglionares, poco mielinizadas, vuelve hacia la raíz nerviosa como rama comunicante gris. La parte restante se dirige hacia los órganos viscerales. Las ramas comunicantes contienen fibras sensitivas y vegetativas, que pasan a través del ganglio hacia los órganos viscerales. Más allá, la raíz nerviosa se divide en una rama ventral y una rama dorsal. A excepción de la primera rama dorsal (n. suboccipital) y de la segunda (n. occipital mayor), las ramas ventrales son más gruesas que las dorsales.

De las relaciones topográficas de las raíces nerviosas con el canal intervertebral y agujeros intervertebrales se desprenden importantes consecuencias prácticas. Entre los cuerpos vertebrales, arcos vertebrales y procesos articulares, se determina el límite de las partes blandas, huesos, cápsula articular y disco ligamentoso. El tejido graso (observado en la TAC) y los vasos venosos desplazan hacia la pared al nervio espinal. El que los agujeros intervertebrales disminuyan su diámetro a partir de L₁-L₅ tiene cierta significación clínica, ya que la raíz nerviosa aumenta en la periferia.

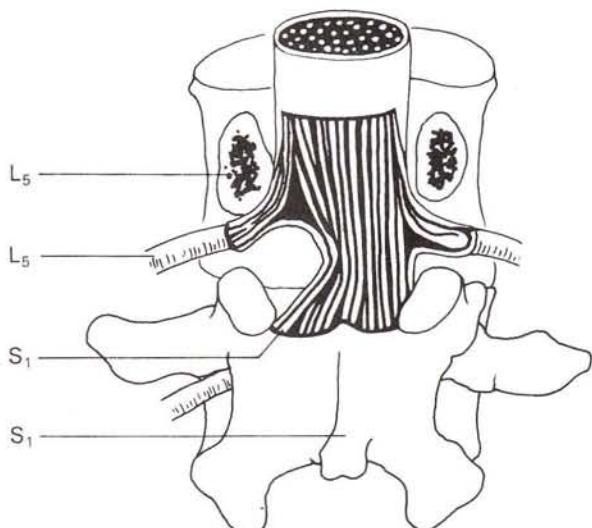
Junto al dolor radicular causado por la compresión, cualquiera de las estructuras vecinas (partes blandas, huesos) pueden ser origen de dolor (WYKE 1967). Principalmente, la cápsula articular de las pequeñas articulaciones del arco vertebral puede desempeñar un papel importante en el dolor seudoradicular o *referred pain* (BRÜGGER 1977, FEINSTEIN y col. 1954, HOCKADAY y WHITTY 1967, KELLGREN 1938, KORR 1975, REYNOLDS 1981, SUTTER 1975, WYKE 1967, WYKE 1979 b).

3.1.2 Síndromes radiculares más importantes

La relación topográfica de las raíces nerviosas con los canales intervertebrales y con el disco intervertebral, así

como la diferente carga que sufre cada uno de los segmentos móviles, son responsables de que las raíces nerviosas lumbares inferiores y las primeras sacras se compriman más frecuentemente por protrusión o prolapsio del disco intervertebral. En la porción lumbosacra, la relación entre el diámetro de las raíces nerviosas y el diámetro de los canales vertebrales es más desfavorable que en los demás segmentos de la columna vertebral. Las estrechas relaciones espaciales y el curso abruptamente ascendente de las raíces nerviosas en la porción lumbosacra tienen como consecuencia que la raíz siguiente también pueda entrar en contacto con un disco intervertebral. La hernia discal dorsolateral del disco intervertebral L₄/L₅ comprime principalmente el 5.^o nervio lumbar; la de L₅/S₁, el 1.^{er} nervio sacro; en tanto que las raíces nerviosas que aparecen a nivel de este segmento pueden salir del agujero intervertebral sin sufrir compresión alguna. En grandes hernias discales laterales puede aparecer un síndrome radicular combinado de L₄/L₅ y L₅/S₁ (fig. 61).

Los síndromes radiculares de las raíces cervicales son casi 100 veces más raros que los lumbares; el más frecuente es el de la raíz C₆, debido a la gran movilidad del segmento C₅/C₆. Los síndromes dorsales radiculares son extremadamente raros. El cuadro clínico de un prolapsio de disco de la porción media de la columna dorsal puede ser dramático. Por un lado, el canal medular en D₄-D₉ es el más estrecho; por otro, la irrigación es menor en comparación con otras regiones del canal raquídeo (WHITE y PANJABI 1978).



61 Una gran hernia discal lateral lumbosacra comprime tanto la 1.^a raíz sacra como la 5.^a raíz lumbar (DUBS 1950).

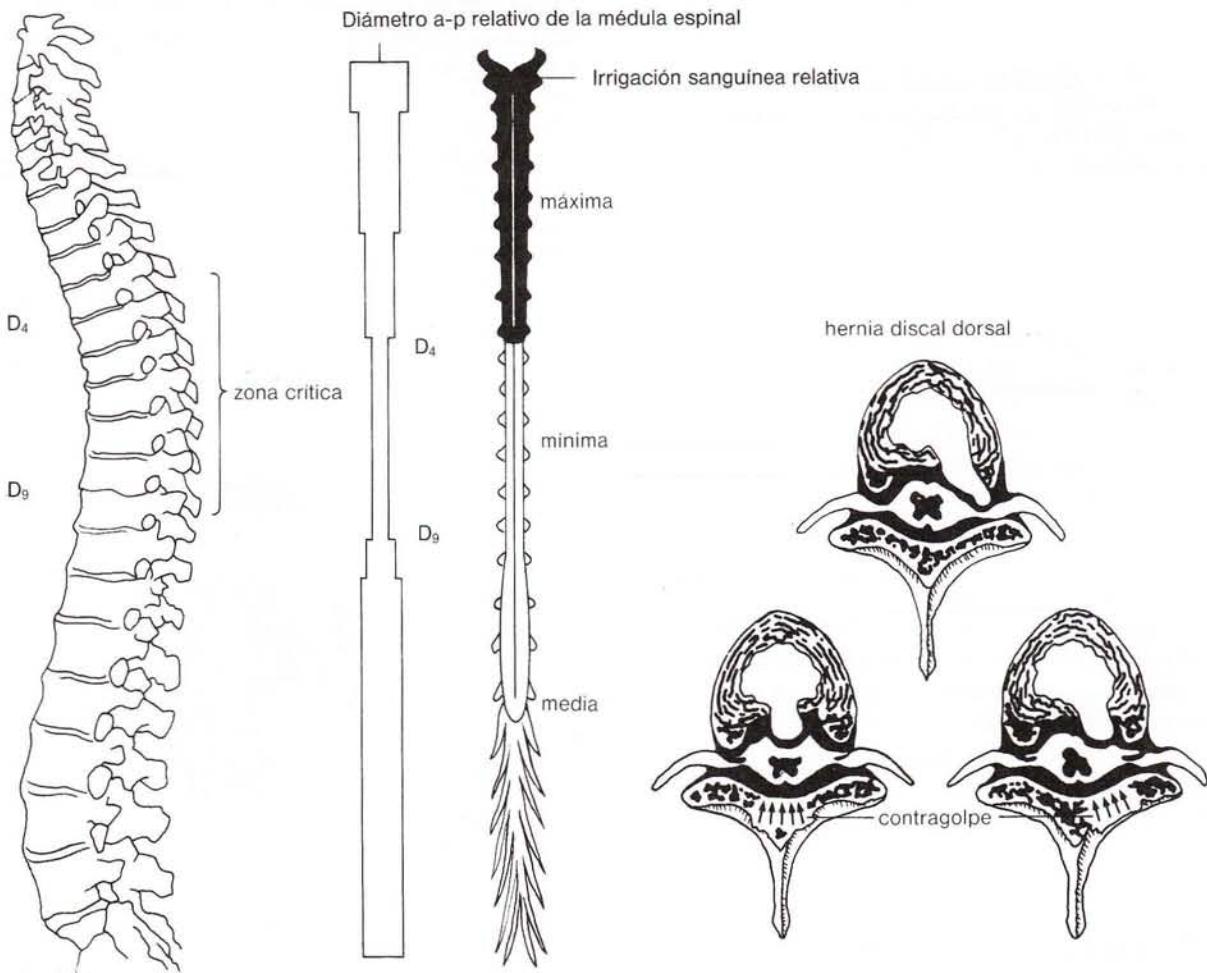
3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

Ambos hechos tienen como consecuencia una gran susceptibilidad respecto al mecanismo de contragolpe del canal medular y de la raíz nerviosa (fig. 62).

3.1.3 Sintomatología del síndrome radicular (Tabla 10)

Generalmente, la compresión de una raíz nerviosa tiene como consecuencia los siguientes síntomas:

- dolor, al expandirse la raíz nerviosa;
- déficit sensitivo radicular distribuido en dermatomas;
- déficit motor de la musculatura inervada por la raíz afectada;
- alteraciones de los reflejos de estiramiento muscular.



62 Representación esquemática del diámetro de la médula espinal y de la irrigación sanguínea relativa. Mecanismo del contragolpe en la hernia discal dorsal. El diámetro relativo y la irrigación mínima de la columna dorsal son los responsables de las consecuencias dramáticas (según White y Panjabi).

3.1 Síndrome radicular

Tabla 10 Sinopsis de los síndromes radiculares más importantes

Segm.	Sensibilidad	Músculo principal	Reflejo de estiramiento muscular	Observaciones
C _{3/4}	dolor o hipoalgesia en el hombro	paresia diafragmática total o parcial	ninguna alteración refleja demostrable	las paresias diafragmáticas parciales por C ₃ son más ventrales que las de C ₄
C ₅	dolor o hipoalgesia lateral sobre el hombro que tapa ligeramente el m. deltoides	alteraciones de la inervación del m. deltoides y bíceps del brazo	disminución del reflejo del bíceps	
C ₆	dermatoma de la parte radial del brazo y antebrazo que baja hasta el pulgar	paresia del m. bíceps del brazo y m. supinador largo	disminución o abolición del reflejo del bíceps	
C ₇	dermatoma laterodorsal del dermatoma C ₆ ; alcanza del 2. ^º al 4. ^º dedo	paresia del m. triceps del brazo, m. pronador redondo, m. pectoral mayor y eventualmente del flexor de los dedos o del extensor; frecuentemente atrofia clara del m. aductor del pulgar	disminución o abolición del reflejo del triceps	diagnóstico diferencial con el síndrome del túnel carpiano: observación del reflejo del triceps
C ₈	dermatoma que alcanza dorsalmente a C ₇ ; se extiende al dedo meñique	pequeños músculos de la mano, atrofia clara, sobre todo en el dedo pequeño	disminución del reflejo del triceps	diagnóstico diferencial con la parálisis ulnar: observación del reflejo del triceps
L ₃	dermatoma que se extiende desde el trocánter mayor sobre la porción extensora hacia la parte interna del muslo por encima de la rodilla	paresia del m. cuádriceps crural	abolición del reflejo del cuádriceps (reflejo tendinoso patelar)	diagnóstico diferencial con la parálisis femoral: el área de inervación del n. safeno interno permanece intacta, los aductores pueden estar implicados
L ₄	dermatoma de la parte externa del muslo sobre la rótula hacia el cuadrante anteroexterno de la pierna hasta el límite del pie	paresia del m. cuádriceps crural y del m. tibial ant.	disminución del reflejo del cuádriceps	diagnóstico diferencial con la parálisis femoral: implicación del m. tibial anterior
L ₅	dermatoma de la parte superior de la rodilla y cóndilo lateral (comienzo); se extiende hacia abajo sobre el cuadrante anteroexterno de la pierna hasta el dedo gordo del pie	paresia y atrofia del m. extensor del dedo gordo del pie, frecuentemente también del m. extensor corto de los dedos	abolición del reflejo tibial posterior; sólo valorable si este reflejo se ve claramente en el lado contrario	
S ₁	dermatoma que se extiende desde la región flexora del muslo en el cuadrante posteroexterno de la pierna a través del maléolo externo hasta el dedo pequeño del pie	paresia de los ms. peroneos; no son raras las alteraciones de la inervación del m. triceps sural y de la musculatura glútea	abolición del reflejo del triceps sural (reflejo del tendón de Aquiles)	
Comb. L _{4/L₅}	dermatoma L ₄ y L ₅	todos los números extensores de la pierna; también alteraciones de la inervación del m. cuádriceps crural	disminución del reflejo del cuádriceps, abolición del reflejo tibial posterior	diagnóstico diferencial con la parálisis peronea: no afectación de los ms. peroneos, observación de los reflejos tendinosos patelar y tibial posterior
Comb. L _{5/S₁}	dermatoma L ₅ y S ₁	extensor de los dedos del pie, ms. peroneos; eventualmente también alteraciones de la inervación del m. triceps sural y de la musculatura glútea	abolición del reflejo tibial posterior y del reflejo del triceps sural	diagnóstico diferencial con la parálisis peronea: no afectación del m. tibial anterior, observación de los reflejos

3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

3.2 Enfermedades que se inician con dolor en la espalda

3.2.1 Tumores extramedulares, intraspinales

La hernia discal cervical debe diferenciarse de un tumor extramedular intradural, cuando existe sintomatología notoria y de larga duración. Lo más frecuente es que sea un neurinoma (BURGER 1982, HERD 1973). El diagnóstico de este tumor benigno en el estadio de sintomatología radicular es positivo, ya que puede ser operado con buenos resultados. Si aparece un síndrome de sección medular como consecuencia de una compresión de larga duración, o si se ha instaurado un síndrome de sección medular agudo por obstrucción de la arteria espinal, el pronóstico es poco favorable.

Los neurinomas pueden crecer a lo largo de las raíces medulares y salir por los agujeros intervertebrales, lo que conllevará un ensanchamiento de los mismos; esto puede verse en la proyección oblicua, aunque se aprecia mejor en la TAC.

3.2.2 Ocupación de espacio intramedular

Un proceso de ocupación de espacio intramedular puede empezar semanas y meses antes de que aparezcan las lesiones neurológicas, con dolor cervical y de espalda. Por lo general, donde se localiza el tumor aparecen dolores segmentarios e irradiantes, sensación de malestar y parálisis periférica, que se puede reconocer, entre otras cosas, por atrofias musculares segmentarias y atonías fasciculares. El tumor puede causar una parálisis central y alteraciones sensitivas disociadas (alteraciones del dolor y la temperatura en contactos constantes). Cuando existe una ocupación de espacio intramedular, es frecuente encontrar astrocitomas y ependimomas. Si la sintomatología clínica se prolonga durante años, se debe pensar en una siringomielia, junto a la cual aparecen frecuentemente malformaciones como la impresión basilar, el síndrome de Klippel-Feil o el síndrome de Arnold-Chiari. El diagnóstico de seguridad lo da la TAC o la RMN.

3.2.3 Radiculitis y neuritis

La amiotrofia neurálgica del hombro se caracteriza por el dolor en el hombro más que en la nuca. Generalmente, sólo cuando desaparece el dolor se presenta una atrofia y

parálisis del plexo superior del brazo. El EMG de los músculos afectados muestra, casi siempre, alteraciones neurológicas. La sensibilidad raramente se encuentra afectada.

Generalmente, la polirradiculitis de Guillain-Barré se desarrolla sin dolor (LÖFFEL 1977, GUILLAIN-BARRÉ 1981), pero a veces puede presentarse como una lumbalgia inespecífica de días o semanas de evolución antes de que aparezcan las paresias.

Durante la infección por borrelias (BACHER 1985, SCHMITT 1985, STEER 1983) es frecuente una polirradiculitis, caracterizada por fuertes dolores mono o plurisegmentarios, y que puede conducir a una parálisis periférica notoria. Si se pregunta directamente, siempre se encuentra el antecedente de una picadura de insecto, con o sin eritema crónico *migrans*. En la mayoría de los casos, existe un aumento de la celularidad del LCR. El diagnóstico de seguridad de infección por borrelias se hace por serología. En el estadio prodrómico existe dificultad para el diagnóstico diferencial con el dolor del herpes zoster (MUMENTHALER 1985), antes de que aparezcan las vesículas.

3.2.4 Metástasis óseas

Dolores localizados en una región de la columna vertebral, difusos y de evolución rápida y que se irradian, pueden ser causados por metástasis de un carcinoma (HARNER 1982). Generalmente las metástasis invaden desde la parte ventral hacia el canal medular y lesionan más frecuentemente la parte anterior que la posterior de la médula. Clínicamente se encuentra una paraparesia con alteración de la regulación del dolor y la temperatura y con conservación de la sensibilidad táctil y de posición. En la valoración de las placas radiográficas en proyección anteroposterior se observan, especialmente, los arcos de las raíces.

3.2.5 Alteraciones circulatorias de la médula espinal

Lo más frecuente es la alteración de la circulación de la arteria espinal anterior, lo que puede llevar a una monoparesia central y a una alteración de la sensibilidad disociada contralateral (síndrome de Brown-Séquard). La sintomatología neurológica se acompaña normalmente de dolor de espalda y dolores irradiados segmentarios. La parálisis en los músculos del segmento correspondiente se debe a la alteración de la circulación.

3.2.6 Hematoma epidural espinal espontáneo

El hematoma epidural espinal espontáneo (FEET y FOOD 1981) es una enfermedad rara; un diagnóstico rápido y la consiguiente laminectomía evita al paciente una invalidez permanente (MATTLE 1985). Los primeros síntomas clínicos son, por lo general, dolor cervical y de espalda importantes, que de forma simultánea o poco después se irradián radicularmente. En minutos, horas o días aparece un síndrome de sección medular. En pacientes tratados con anticoagulantes que presentan un dolor de espalda agudo hay que descartar siempre esta enfermedad. El diagnóstico definitivo se obtiene mediante mielografía o TAC.

3.2.7 Absceso epidural espinal

La causa de un proceso con signos generales de inflamación, fiebre y dolor localizado en la espalda puede ser un absceso epidural, generalmente causado por estafilococos (KAUFMANN 1980, BAKKER 1975). La duramadre se abomba hacia la médula espinal y provoca una compresión de la misma dificultando simultáneamente la circulación espinal. La consecuencia puede ser la instauración rápida de una parálisis por sección medular. El diagnóstico de seguridad se consigue mediante la mielografía; el tratamiento consiste en una descompresión quirúrgica mediante una laminectomía y antibioticoterapia, previo antibiograma.

3.2.8 Estrechez del canal medular lumbar

En pacientes ancianos que padecen dolor de espalda y radicular de curso crónico y que se quejan de claudicación intermitente neurógena debe pensarse en la estrechez del canal medular (BLAU 1978, BENINI 1981, HOHMANN 1984). Después de andar un trecho, los pacientes necesitan sentarse debido al dolor; el alivio se produce, generalmente, mediante una inclinación de la columna vertebral y, sobre todo, al sentarse. La comprobación de la disminución de los reflejos, alteraciones sensitivas y debilidad muscular, se consigue provocando un esfuerzo hasta la aparición de la claudicación. El diagnóstico se realiza mediante TAC o RMN.

3.3 Síndrome espondíleo (seudorradicular)

Las observaciones hasta ahora empíricas de los síndromes dolorosos no radiculares avanzaron notablemente con los trabajos neurofisiológicos experimentales (KORR 1975, SIMONS 1976, WYKE 1967, WYKE 1979 b). Diferentes autores intentaron sistematizar las alteraciones dolorosas de las partes blandas (etiquetadas frecuentemente con la denominación de reumatismo no inflamatorio de partes blandas) y establecer relación con las alteraciones funcionales de la columna vertebral o de las articulaciones periféricas (BRÜGGER 1962, 1977, FEINSTEIN y col. 1954, HOHERMUTH 1981, JONES 1981, MITCHELL y col. 1979, SUTTER 1975, SUTTER y FRÖHLICH 1981, WALLER 1975, DEJUNG 1985, DVOŘÁK y col. 1987 a, DVOŘÁK y col. 1987 b, SOUTHWICK y WHITE 1983, HERRON y TURNER 1985, MATTLE 1986); por una parte, con el fin de aumentar la seguridad del diagnóstico diferencial con el síndrome radicular verdadero, y por otra, para utilizar correctamente las técnicas terapéuticas, especialmente la manipulación articular, estiramientos musculares y rehabilitación muscular. A pesar de que los fenómenos somáticos descritos son los mismos, la terminología y el lenguaje empleados por los diferentes autores dependen de la escuela y de la opinión de cada uno de ellos. La diversificación de la terminología y de las teorías neurológicas —comprendible debido a los hechos históricos (DVOŘÁK 1981, GIBSON 1980, WARDWELL 1980)— tiene como consecuencia que estas valiosas observaciones clínicas sólo sean valoradas en el diagnóstico por la escuela médica correspondiente de forma específica y limitada. Finalmente, en 1983, en un seminario semanal internacional se intentó llegar a una terminología común en el campo de la medicina manual (DVOŘÁK 1984).

En el siguiente capítulo, los autores exponen cinco conceptos sobre el síndrome espondíleo. A pesar de las diferencias de terminología, las similitudes no pasarán inadvertidas para el lector atento. Para entender plenamente los fenómenos de las alteraciones de las partes blandas y poder valorarlas en la práctica diaria, es necesario el conocimiento de la anatomía topográfica y la palpación en seres vivos.

La sistemática del síndrome espondíleo reflejo, como la utilizada por SUTTER, se trata extensamente. Se establecen las bases anatomicopalpatorias de la musculatura paravertebral con el fin de facilitar el camino a los estudiantes de las técnicas palpatorias de las partes blandas (compárese caps. 7 y 8).

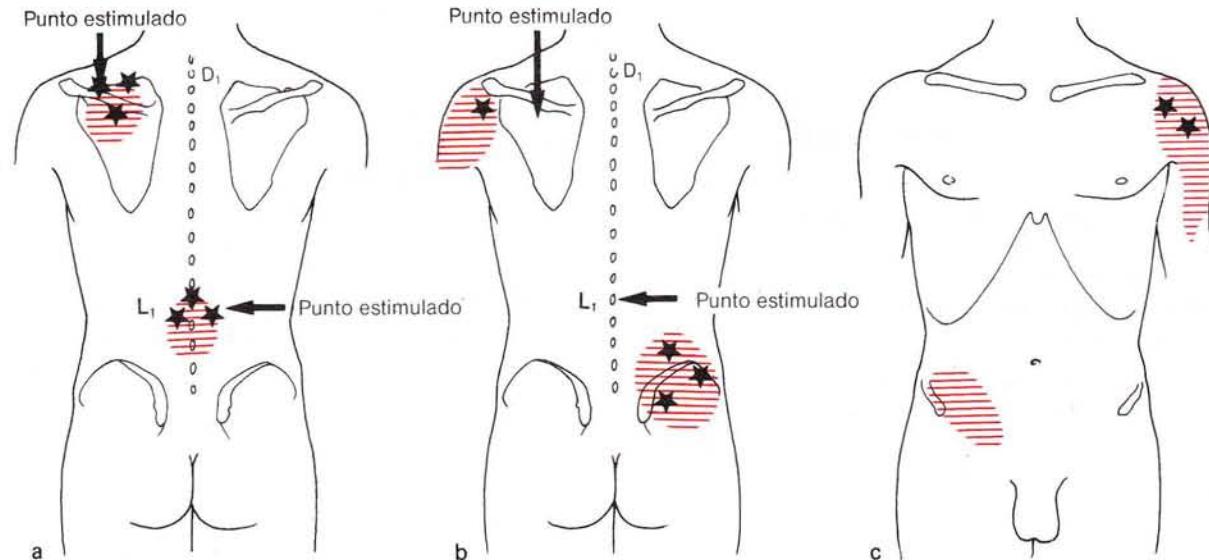
3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

3.3.1 Dolor referido (referred pain)

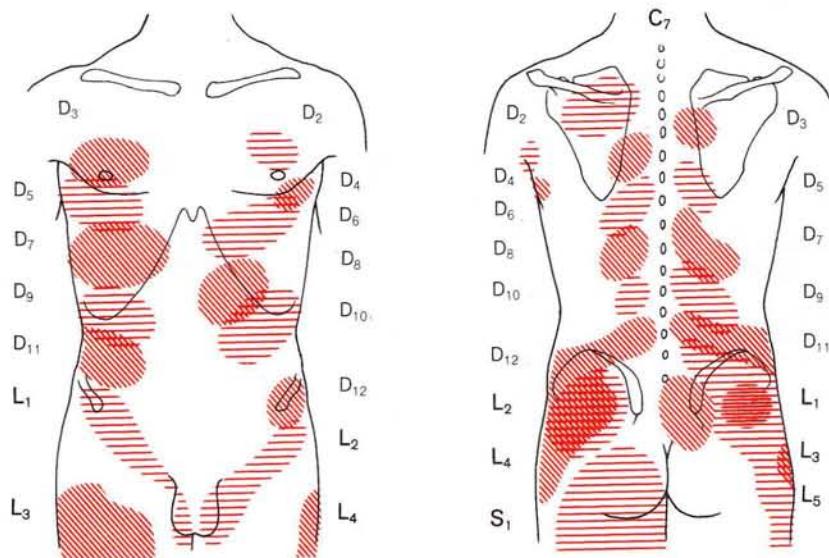
A partir de diversos estudios clínicos, KELLGREN (1938), SINCLAIR y col. (1948) y HOCKADAY y WHITTY (1967) demostraron la naturaleza del dolor local y referido ante estimulaciones mecánicas o químicas, en las diferentes estructuras espinosas y paraespinosas. Con la inyección de una solución hipertónica de cloruro sódico en la musculatura paravertebral, ligamentos, articulaciones vertebrales, así como mediante el rascado del periostio con

una aguja, se pudo determinar la presencia constante de un dolor local y referido debido a la inervación segmentaria (KELLGREN 1938, 1939, LEWIS y KELLGREN 1939) (fig. 63).

Al estimular las estructuras profundas se pudo observar un dolor difuso lejos del lugar de la estimulación. Al estimular las estructuras vertebrales dorsales aparece tanto en la parte ventral como en la dorsal del tronco un dolor en parches (*patch-work*), en el sentido de una hiperalgesia dérmica (HOCKADAY y WHITTY 1967), contra-



63 Distribución del dolor al inyectar una solución hipertónica de cloruro sódico en estructuras superficiales (a) y profundas (arco vertebral, fosa infraspinosa de la escápula) (según Kellgren 1939).



64 Diagrama del dolor referido en parches (*patch-work*) al estimular las estructuras profundas de la columna vertebral dorsal (arco vertebral, articulaciones) (según Kellgren 1939).

3.3 Síndrome espondíleo (seudorradicular)

riamente a los dolores en cinturón de las lesiones nerviosas (por ejemplo, herpes zoster) (fig. 64).

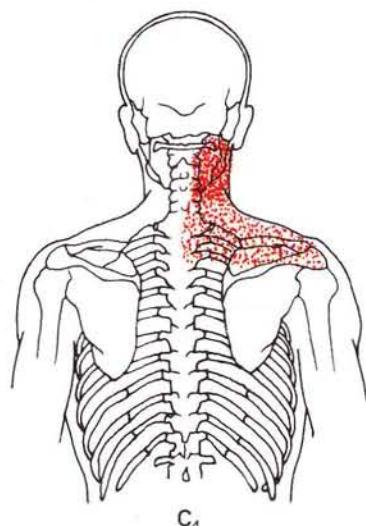
Al estimular las estructuras de la porción lumbosacra, los pacientes sufren un dolor profundo en la región glútea y en el muslo, y raramente por debajo de la rodilla.

Con la palpación se puede constatar una diferencia de consistencia entre las estructuras afectadas por el dolor referido y los tejidos circundantes. Al anestesiar localmente estas estructuras alteradas secundariamente desaparece el dolor referido; el dolor local espontáneo del tejido estimulado primariamente (por ejemplo, lig. supraspinoso o interespino) no se verá influido por ello. Si se practica una anestesia local del ligamento estimulado, desaparece tanto el dolor local como el dolor referido (KELLGREN 1939).

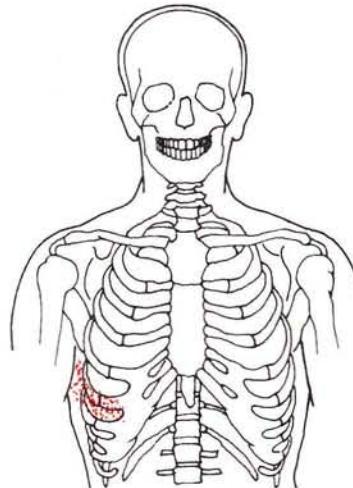
KELLGREN resume el resultado de las observaciones experimentales de la siguiente manera:

"La fascia superficial de la espalda, las apófisis espinosas y los ligamentos supraspinosos provocan la aparición de un dolor local al ser estimulados. La estimulación de las partes superficiales de los ligamentos interespinosos y de los músculos superficiales origina un dolor más bien difuso. Ante una estimulación suficiente, los músculos profundos, ligamentos, articulaciones del arco vertebral y el periostio del mismo, pueden provocar un dolor referido según la inervación segmentaria."

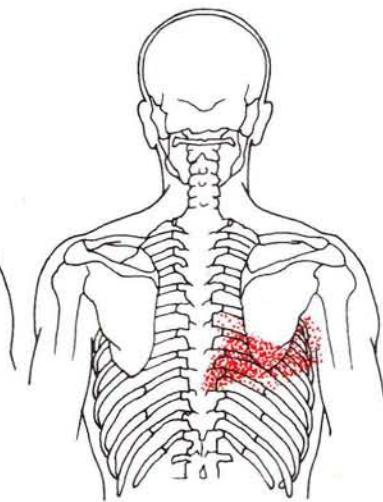
FEINSTEIN y col. (1954) inyectaron una solución hipertónica de cloruro sódico en las estructuras paravertebrales del segmento móvil C₁-S₃ (músculos profundos, ligamentos). La manifestación del dolor referido, así como la lo-



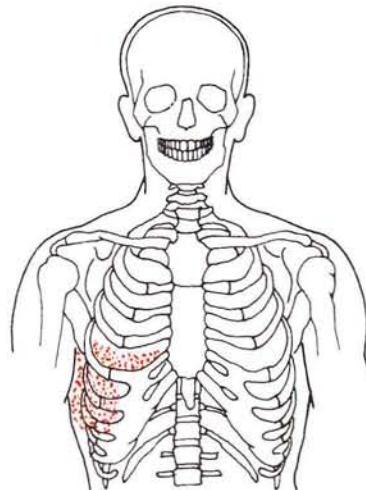
C₄



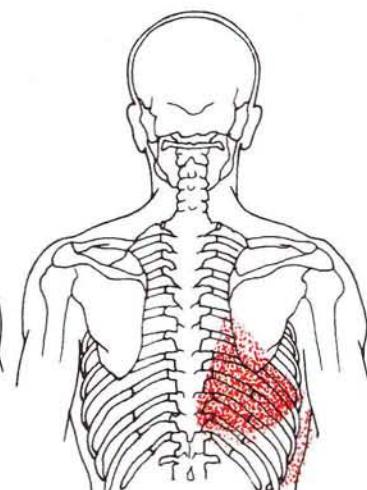
D₄



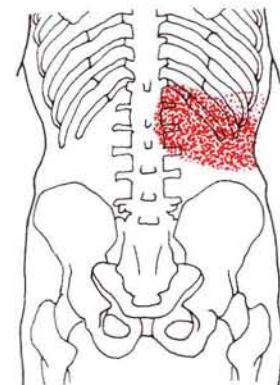
D₄



D₆



D₆



D₁₁



L₂



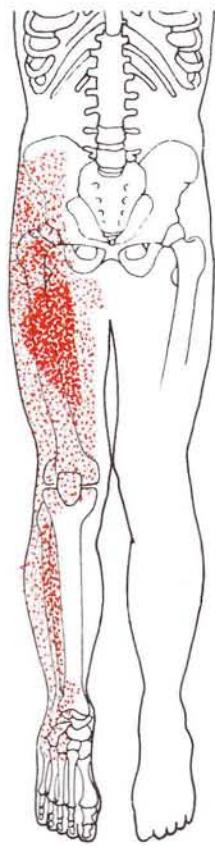
L₂



L₄



L₄



L₅



L₅

65 Representación esquemática del dolor referido al inyectar una solución hipertónica de cloruro sódico en las partes blandas infraspina-
nosas (según Feinstein y col. 1954).

calización de las zonas hipoalgésicas, no corresponde siempre a la inervación radicular respecto a las zonas primarias.

Al inyectar una solución de cloruro sódico, el dolor de la mayoría de los músculos hipertónicos reflejos se acompaña de síntomas autónomos, como palidez, hiperhidrosis, disminución de la presión sanguínea, síncope, náuseas.

En la figura 65 se representa la distribución del dolor referido que aparece al estimular los segmentos C₄, D₄, D₆, D₁₁, L₂, L₄, L₅.

3.3.2 Síndrome del punto gatillo (PG) musculofascial (*Myofascial trigger point syndromes*)

Basándose en largos estudios, varios autores informan sobre la existencia de PG (MELZACK 1978, REYNOLDS 1981, RUBIN 1981, SIMONS 1975/76, TRAVELL y RINZLER 1952, TRAVELL 1976, 1983).

Estos puntos, dolorosos de forma espontánea o al ejercer presión sobre ellos, pueden provocar un dolor referido (*referred pain*) a la musculatura. Este dolor aparecerá en la musculatura perteneciente al mismo PG (fig. 66).

El sustrato anatómico (al igual que en las zonas de irritación) del PG, así como la relación neurofisiológica con el dolor referido, es desconocido.

3.3.2.1 Puntos gatillo

El PG es una región de unos 0,5 a 1 cm de tamaño, estimulable por presión de un músculo alterado por la palpación en relación a las zonas vecinas.

Un PG *activo* presenta un umbral disminuido frente a la estimulación mecánica. Al realizar un movimiento fisiológico, aparece un dolor referido local, aunque el paciente lo percibe como esencialmente molesto en la musculatura afectada.

El PG latente clínicamente asintomático provoca el dolor, en primer lugar, ante una presión de palpación, una inyección o una aguja de acupuntura, realizados en el PG (MELZACK 1981). Un músculo en el que se localiza un PG se caracteriza por debilidad, generalmente sin atrofia, y por acortamiento. El acortamiento conlleva una limitación del movimiento de la articulación correspondiente (TRAVELL 1981).

Aunque en un músculo normal no se puede constatar la presencia de un PG, sí puede aparecer un dolor a la presión normal de palpación.

A pesar de que se sabe poco sobre la etiología del PG, se apuntan como causas principales: una lesión directa muscular o articular, una sobrecarga muscular crónica o una congelación de larga duración (TRAVELL 1981). PG latentes pueden ser activados mediante pequeños impulsos, como por ejemplo, hiperextensión muscular, sobreesfuerzo momentáneo o inmovilización. También es conocida la instauración de un PG en la musculatura segmentaria por compresión de la raíz nerviosa (TRAVELL 1976). Generalmente no remiten, aun cuando se haya realizado una curación con éxito (síndrome de poslaminectomía) (TRAVELL 1976).

También se ha observado la instauración de un PG muscular, como resultado de la influencia de la inmovilidad articular, tanto en caso de inmovilización funcional (bloqueo) como en procesos inflamatorios (REYNOLDS 1981).

3.3.2.2 Dolor referido en la región (de referencia) correspondiente

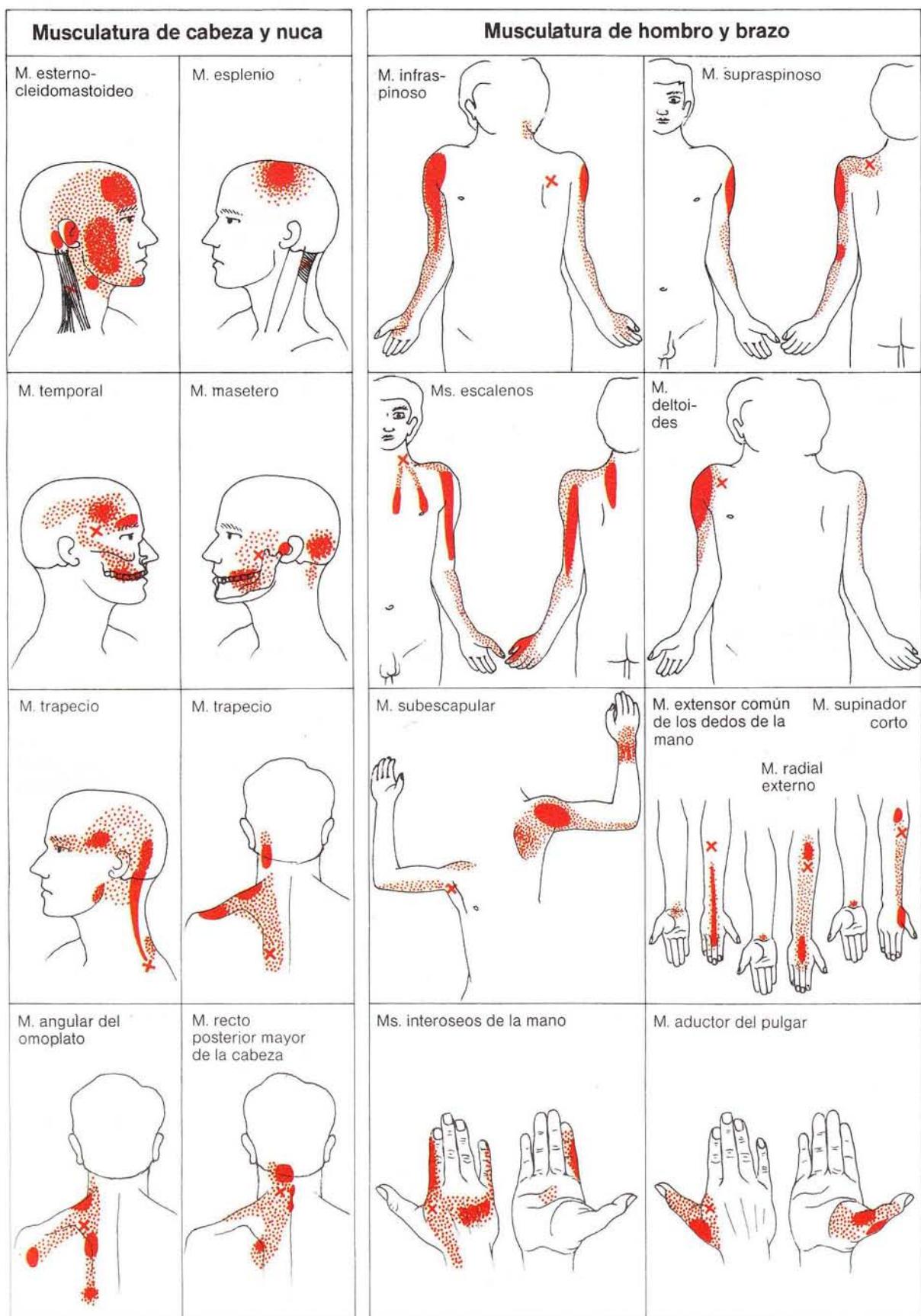
Generalmente, el dolor referido de PG activos o latentes es localizado de forma clara por el paciente. Con la palpación se puede delimitar el músculo o parte del músculo dolorido (fascículo). Se describe como "banda palpable" (SIMONS 1975/76) y debe palparse en la misma dirección de las fibras (similar a la hipertonía). Frecuentemente, en estos músculos se observan descargas dolorosas locales provocadas por la palpación (*local twitch response*) (SIMONS 1976, TRAVELL 1952).

Los PG pueden provocar dolor en una o varias zonas de referencia (fig. 66).

Se describe la inducción de varios PG, llamados satélites, a partir de un PG primario (TRAVELL 1981); por ejemplo, un PG en la región esternal del m. esternocleidomastoideo puede inducir la aparición de un PG satélite en el m. pectoral y m. serrato mayor.

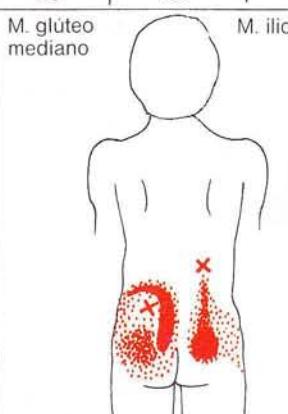
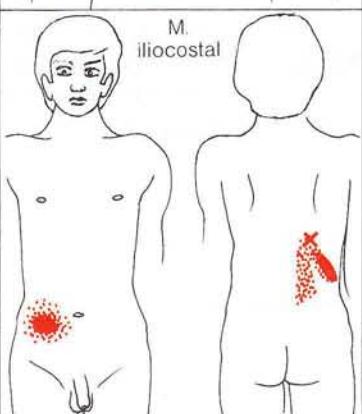
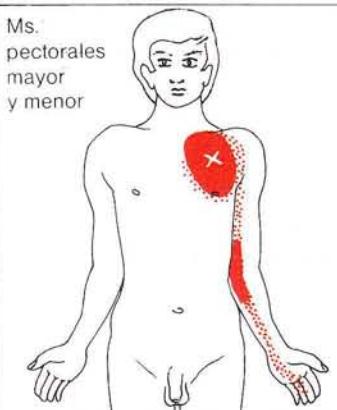
Junto al dolor referido, el PG activo puede influir sobre las funciones vegetativas de las zonas de referencia (friedad mediante constricción local, aumento de la reactividad de la pilomotricidad).

Eventualmente, puede observarse una zona principal hiperalgésica (TRAVELL 1981).

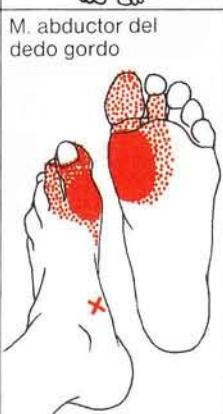
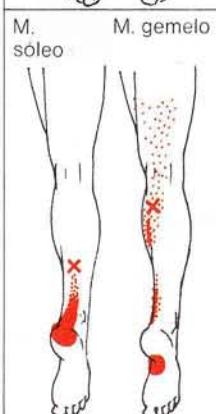


66 Ejemplos de puntos gatillo y dolor referido en las zonas de referencia (según Travell y Rinzler 1952).

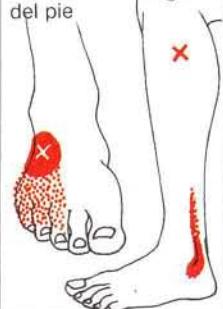
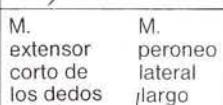
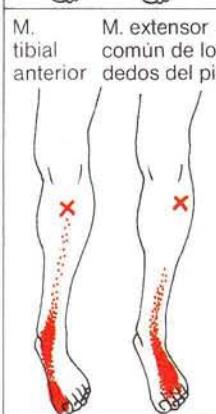
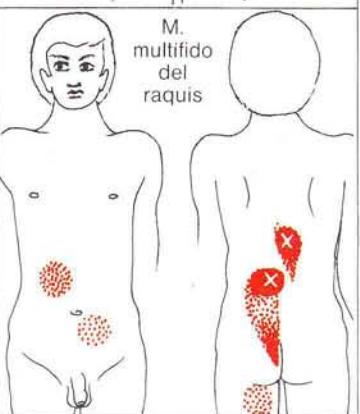
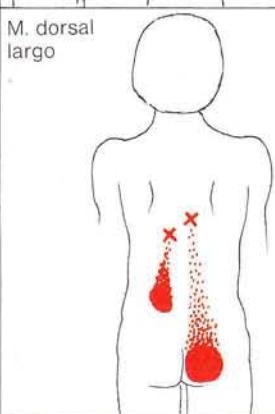
Musculatura del tronco



M. iliocostal



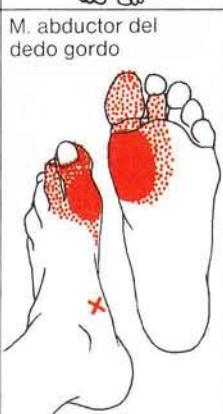
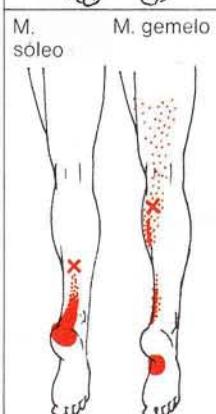
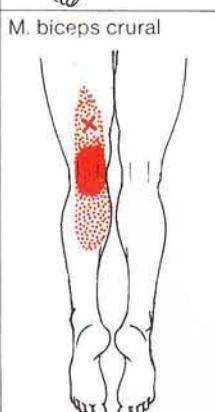
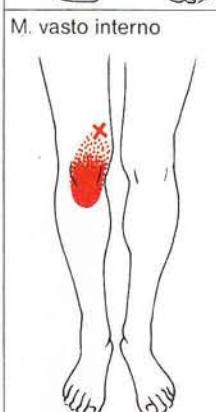
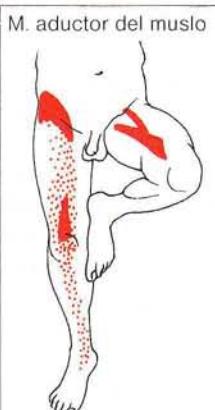
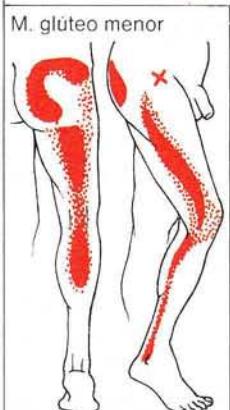
M. abductor del dedo gordo



✗ punto gatillo

■■■ distribución del dolor

Musculatura de la pierna

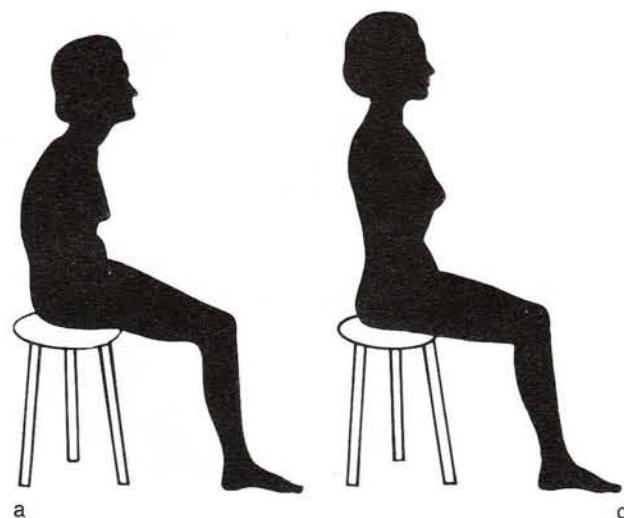


3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

3.3.2.3 Tratamiento

La actividad del PG puede ponerse de manifiesto al realizar un estiramiento máximo de la musculatura afectada. En este sentido, se ha mostrado eficaz el método *Spray-and-stretch* (TRAVELL 1981). Mediante un aerosol congelante (fluoruro de metano) se inhiben los impulsos nociceptivos aferentes de la piel. Actuando de forma refleja por la vía nociceptiva el músculo acortado se podrá estirar mejor. Este estímulo de estiramiento, nuevamente por vía refleja a través de la médula espinal o posiblemente a través del centro superior del SNC, puede inhibir la actividad del PG. Asimismo, la actividad del PG puede

ser disminuida mediante la inyección de anestésicos locales (por ejemplo, procaina) o incluso inhibirse. Durante la inyección se realizará un estiramiento pasivo del músculo afectado.



67 a Posición incorrecta (sobrecarga), b posición dorsal correcta (según Brügger 1977).

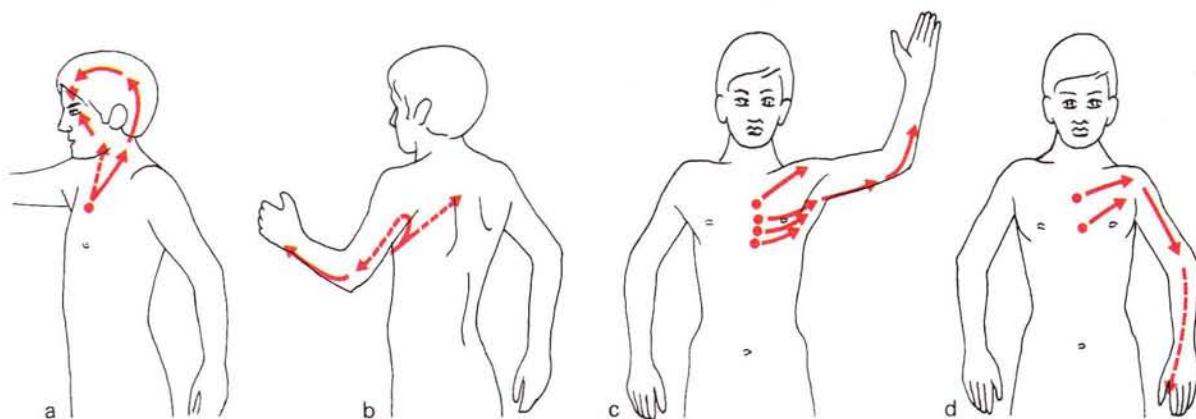
3.3.3 Síndrome seudorradicular

Frente al síndrome radicular verdadero, BRÜGGER (1962, 1977) señala el síndrome seudorradicular, que tiene como principal causa los cuadros artromusculares reflejos. Éstos son el resultado del efecto de bloqueo nociceptivo somatomotor (BRÜGGER 1977) y se deben a tejidos estimulados dolorosos, sobre todo la cápsula articular, la inserción tendinosa y otras partes blandas. No sólo son dolorosos los músculos con su inserción tendinosa correspondiente, sino que también, vía refleja, puede aparecer dolor en la piel (BRÜGGER 1958). La tendomiositis se describirá como una alteración del estado funcional reflejo del músculo, con aparición simultánea de dolor muscular dependiente de la función. Estas reacciones reflejas se producen mediante impulsos nociceptivos.

3.3.3.1 Síndrome esternal

Corresponde a la reacción del organismo frente al aumento de sensibilidad de la región esternocostal y esternooclavicular, en caso de una posición incorrecta de la columna dorsal, y en caso de carga, contrariamente a la posición correcta de la columna dorsal (fig. 67).

La aparición de la enfermedad tendomiótica del síndrome esternal tiene lugar en la musculatura, que actúa como mecanismo de descarga de las articulaciones esternocostales y esternooclaviculares (ms. intercostales, m. pectoral mayor, m. esternocleidomastoideo, ms. escale-



68 Irradiación del dolor al estimular mediante punción la articulación esternooclavicular (a, b, c, d) y diferentes articulaciones esternocostales (c, d) (según Brügger).

nos, musculatura dorsal de la nuca). Las tendomiositis del m. pectoral mayor pueden simular el dolor parasternal de la enfermedad cardiaca orgánica (fig. 68).

BRÜGGER considera el síndrome de Effort como parte del síndrome esternal.

Mediante la hipertonia refleja de la musculatura de la nuca se puede desarrollar un síndrome cervical vertebral secundario. Los estados de sensibilidad esternocostales y esternoclaviculares pueden, por otra parte, llevar a una tensión refleja de toda la musculatura del brazo. El cuadro de tendomiositis refleja cambia de forma esencial con la posición correcta o incorrecta del tórax. Esta observación pudo explicarse mediante los mecanismos reflejos de los mecanorreceptores y nociceptores (WYKE 1979 b).

Una alteración en la articulación acromioclavicular puede inducir una tendomiositis refleja en el m. serrato mayor, m. trapecio, m. bíceps del brazo, m. coracobraquial y en los ms. extensores de la mano y de los dedos (BRÜGGER 1977).

Una observación esencial de BRÜGGER no sólo pone de manifiesto que un síndrome esternal puede llevar a tendomiositis de la musculatura del hombro, nuca, tórax y brazo, e incluso a acroparestesias y alteraciones tróficas de la piel, sino que también señala la posibilidad de que un síndrome braquiógeno primario (síndrome del canal carpiano, sobrecargas, lesiones, etc.) pueda provocar la aparición de un síndrome esternal reflejo secundario (BRÜGGER 1977, GERSTENBRAND y col. 1979).

3.3.3.2 Síndrome del tronco

Alteraciones funcionales de los segmentos móviles del tronco así como enfermedades de los órganos internos pueden llevar, vía nociceptiva y de los reflejos somáticos, a un síndrome artrotendomiótico (BRÜGGER 1965).

El conocimiento de la anatomía de las partes blandas, la determinación palpatoria de los puntos tendomióticos dolorosos, el análisis de la posición corporal y de la distribución de los movimientos, la infiltración con anestésicos locales de las articulaciones afectadas (articulaciones de los arcos vertebrales, articulaciones costovertebrales) ayudan en la diferenciación de las alteraciones funcionales primarias de los segmentos móviles frente a las enfermedades orgánicas primarias (WYKE 1979 a).

Es sabido que una alteración funcional de los segmentos móviles puede provocar un dolor referido (*referred pain*) en los órganos internos (SCHWARZ 1974).

Y, al contrario, se ha observado que una enfermedad de los órganos internos provoca, por vía refleja (reflejos somatoviscerales y viscerosomáticos) (KORR 1975) alteraciones tendomióticas.

3.3.3.3 Síndrome del cuarto inferior del cuerpo

Según BRÜGGER, la unidad funcional del cuarto inferior del cuerpo está formada por la porción dorsolumbar de la columna vertebral (incluida la porción dorsal), musculatura ventral de la espalda y del abdomen, cintura pélviana y piernas.

Los esfuerzos mecánicos inútiles del segmento móvil de la porción lumbosacra, provocan reacciones tendomióticas de la musculatura abdominal, pélviana y de la pierna. BRÜGGER sospecha que debido a ello puede aparecer una inflamación edematosas y alteraciones inflamatorias reactivas en las inserciones tendinosas, vainas tendinosas y tejido intersticial de la musculatura (compárese FASSBENDER y WEGNER 1973, FASSBENDER 1980). Por ello, y debido al efecto bloqueante nociceptivo somático, disminuye la eficacia de los segmentos móviles. Mediante este mecanismo, BRÜGGER explica un gran número de lumbalgias, el dolor en las extremidades inferiores y, en parte, el síndrome de la pelvis pequeña (m. psoasiliaco).

Asimismo, procesos inflamatorios subcutáneos, hemorragias y cicatrices pueden causar cuadros clínicos artrotendomióticos (comp. REYNOLDS 1981).

La diferenciación entre causa y acción planteará dificultades en tanto no se reconozcan las alteraciones artrotendomióticas reflejas y se separen de las enfermedades verdaderas.

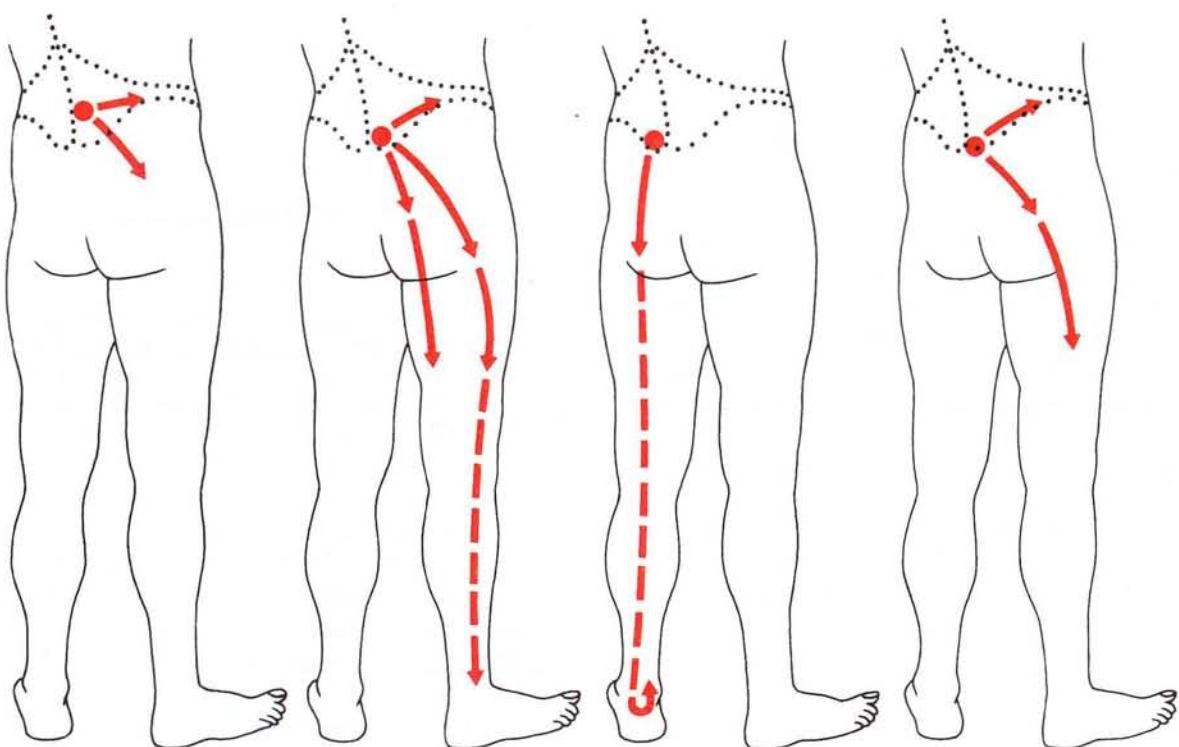
El estado de irritación de las articulaciones del arco vertebral de la porción dorsolumbar y lumbosacra puede provocar dolor en forma de distribución tendomiótica en la musculatura abdominal, paravertebral y de las extremidades inferiores (fig. 69).

Asimismo, se ha descrito la irradiación a órganos abdominales (SCHWARZ 1974).

3.3.3.4 Síndrome de la sínfisis

El hecho de que una infiltración de anestésicos locales a nivel de la sínfisis pueda provocar una desaparición inmediata del dolor en la pelvis menor o las piernas, demuestra que la sínfisis puede ser causa de enfermedad respecto a la cintura pélviana. Se han descrito reacciones tendomióticas de la musculatura paravertebral (lumbalgias sinfisógenas), pélviana, abdominal (dolores sinfisógenos de la pared abdominal) y de las extremidades inferiores (m. cuádriceps crural, m. sartorio, m. tensor de la fascia lata) en relación al estado de irritación de la sínfisis

3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

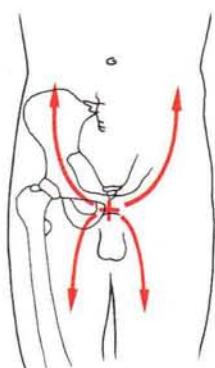


69 Irradiación del dolor al realizar punciones en diferentes articulaciones del arco vertebral (según Brügger 1962).

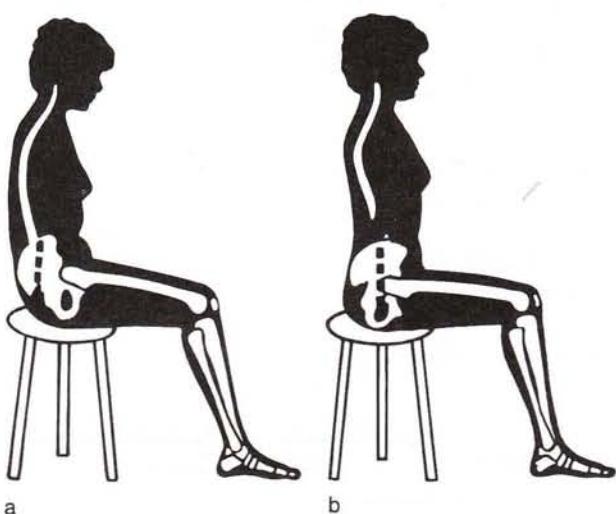
o en el caso de alteraciones funcionales del anillo pelviano (BRÜGGER 1962, 1977) (fig. 70).

Frecuentemente, no es posible diferenciar los procesos sínfisógenos primarios de las alteraciones dolorosas del tejido ligamentoso y tendoperiósteo de la sínfisis determinados por las vías reflejas, como por ejemplo las causadas por alteraciones de la columna dorsal.

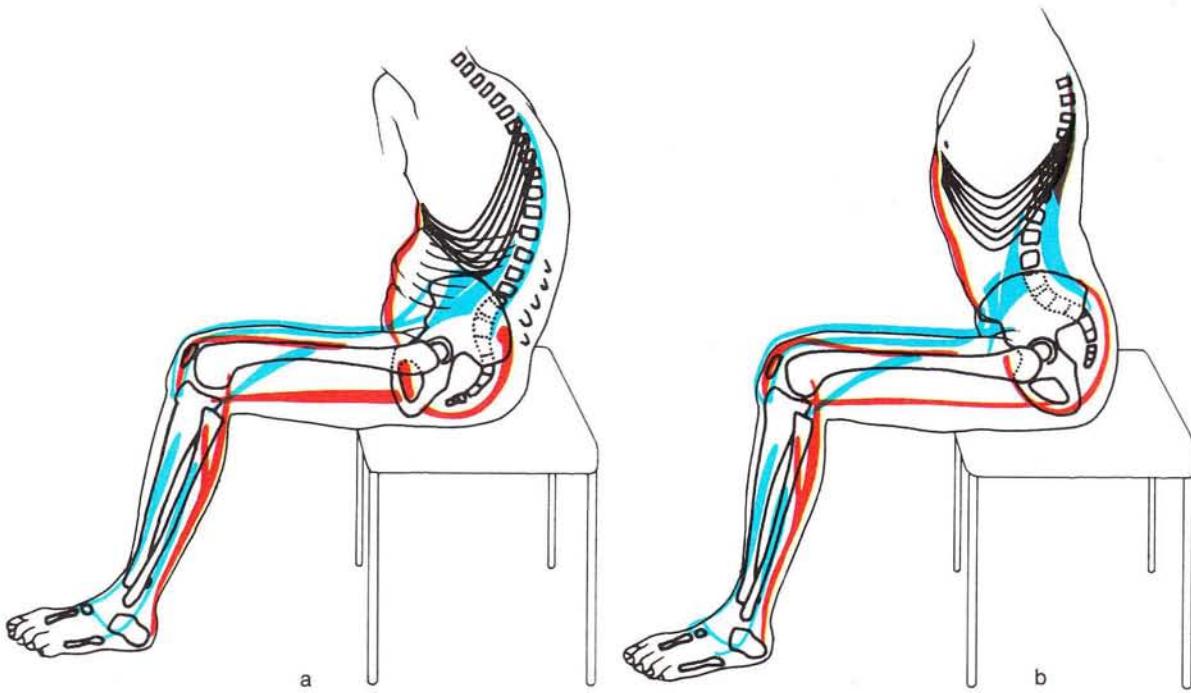
En la posición de carga esternosinfisal descrita por BRÜGGER, se romperá el equilibrio entre la espalda y la muscu-



70 Irradiación del dolor en caso de un estado de irritación de la sínfisis pública (según Brügger).



71 Curvatura dorsal actuante en la posición de carga esternosinfisal (a), desaparición de la curvatura a nivel de la pelvis en la posición sentada correcta (b) (según Brügger).



72 Músculos que mantienen el tronco derecho (rojo), músculos que provocan la posición de carga esternosinfisal (azul). **a** Posición de carga esternosinfisal, **b** posición corporal correcta (según Brügger).

latura abdominal (fig. 71), en perjuicio de esta última, lo que puede provocar un estado de irritación de la sínfisis. En relación a su diferenciación con el síndrome radicular verdadero, es importante el conocimiento de las reacciones tendomioticas reflejas si existe un estado de irritación de la sínfisis o en caso de mantenerse una posición de carga esternosinfisal (fig. 72).

El m. iliocostal es tendomiotico hipotónico entre el sacro y la columna dorsal media (dolor interescapular y en la región lumbar). Con el fin de evitar la basculación hacia atrás de la pelvis, se tensará el m. psoasiliaco. De forma sinérgica actuarán el m. tensor de la fascia lata, el m. sartorio y el m. recto anterior. La musculatura isquioocrural de la pantorrilla y la peronea serán más bien hipotónicas y dolorosas.

Un síndrome doloroso tendomiotico desarrollado de esta forma podría ser confundido clínicamente con una isquialgia radicular. La palpación de los grupos musculares afectados debe realizarse tanto en la posición de carga como en la posición correcta y en decúbito. Frecuentemente, las reacciones tendomioticas desaparecen al mantener una posición correcta.

La figura 73 muestra la irradiación del dolor seudoradicular ante estimulaciones diferentes de la cápsula articular.

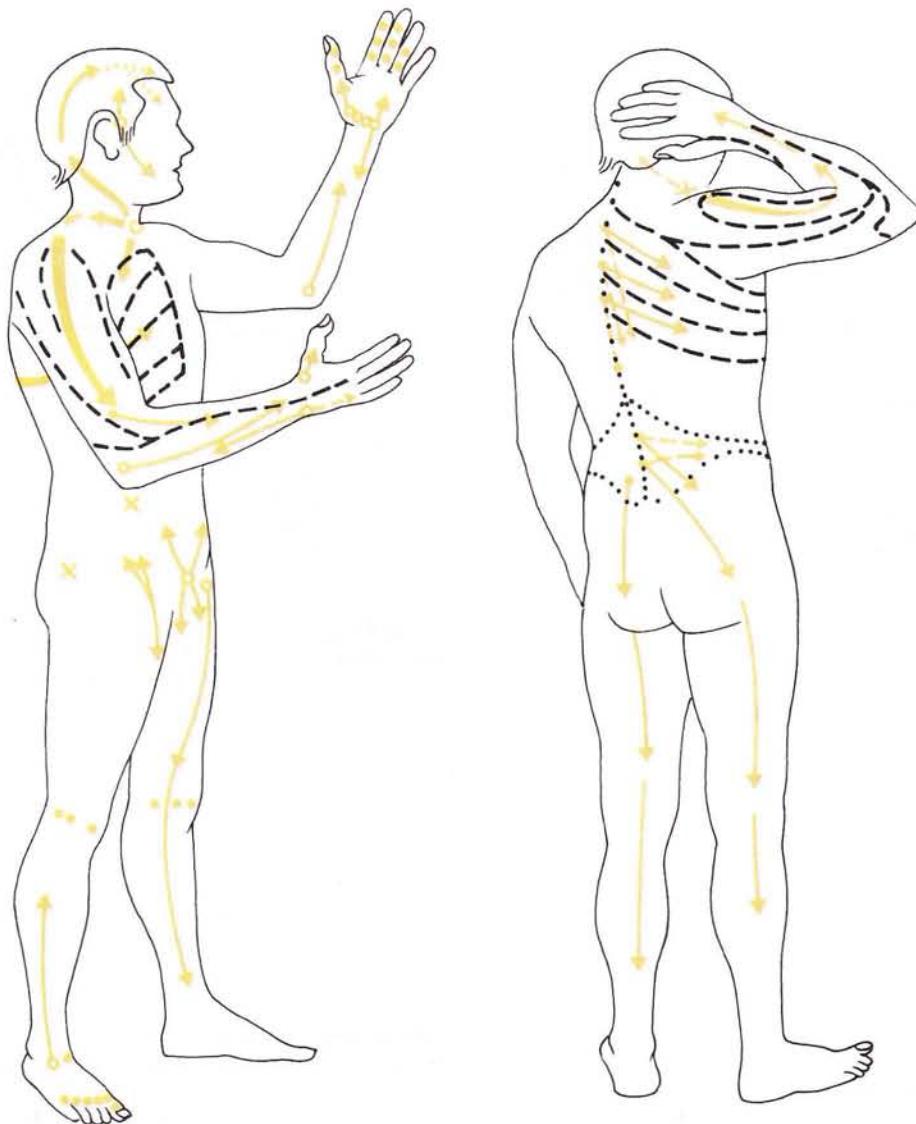
3.3.4 Puntos dolorosos (*Tender points*)

Los osteópatas postulan como base del diagnóstico segmentario y tratamiento la llamada “disfunción articular somática” (*Somatic joint dysfunction*) (JONES 1981, KORR 1975, MITCHELL y col. 1979). Bajo este concepto se entiende un perjuicio o alteración de la función fisiológica a nivel del sistema somático. Se alterará el equilibrio funcional entre el esqueleto axial, el sistema musculotendinoso correspondiente y los elementos vasculares linfáticos y nerviosos.

Basándose en esta definición, en la ICD (*International Classification of Diseases*) se clasificó la “lesión osteopática” con el número 739.

Los puntos dolorosos (*tender points*) (JONES 1964, 1981, KELLGREN 1938) facilitan importante información para el diagnóstico de la función articular (tanto de la columna vertebral como de articulaciones periféricas) y de las alteraciones reflejas resultantes de las partes blandas.

Generalmente, los puntos dolorosos se encuentran próximos a la articulación afectada. Son regiones dolorosas cuando se ejerce presión (dolor de características punzantes) y comprenden un área inflamada en porciones corporales definidas. Se encuentran en las capas musculares profundas y su tamaño no sobrepasa 1 cm (promedio).



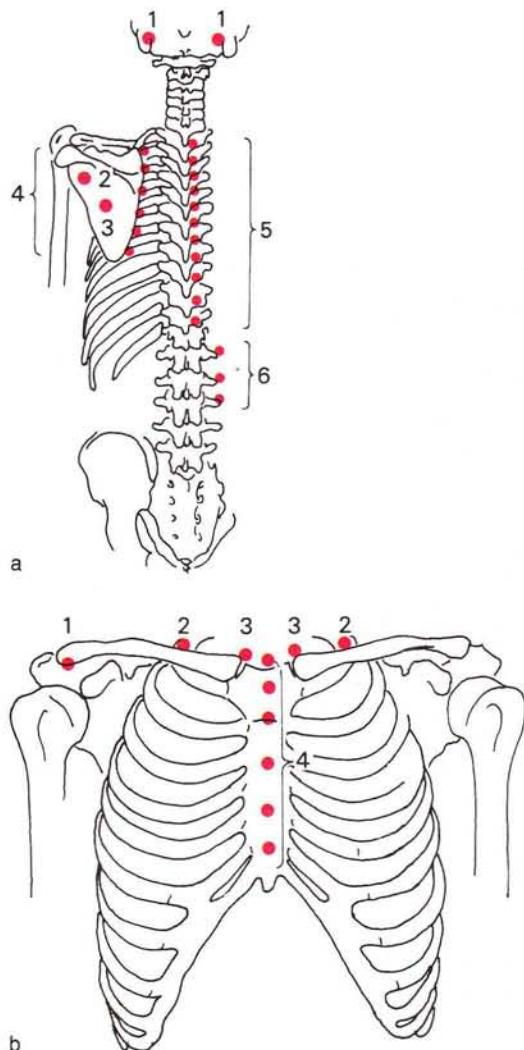
73 Irradiación del dolor ante diferentes estimulaciones de la cápsula articular mediante punción (según Brügger 1962).

En el caso de una disfunción espondílea establecida, aparecen a menudo múltiples puntos dolorosos, generalmente paravertebrales (apófisis articulares), aunque también pueden presentarse en la cara ventral del tronco (fig. 74).

Se han descrito puntos dolorosos para cada una de las articulaciones según su disfunción. Incluso en alteraciones latentes pueden observarse, mediante una palpación minuciosa, puntos dolorosos (comp. *Stadium latens der Insufficiencia intervertebralis*, según SCHMORL y JUNGHANNS [1968]).

Basándose en los resultados obtenidos en su localización, será posible dirigir las maniobras terapéuticas manuales en la dirección correcta. Al alcanzar una localización articular no dolorosa, disminuye claramente la sensibilidad algica de los puntos dolorosos correspondientes; de forma ocasional, se pondrá de manifiesto una disminución de la tensión articular a la palpación. Tras un tratamiento correcto, éstos desaparecen (comp. Definición de las zonas de irritación).

Basándose en la experiencia en el diagnóstico segmentario y en la palpación de las partes blandas, se desarrolló el



74 a Localización dorsal de los puntos dolorosos (ejemplos) (según Jones 1981):

- 1 C₁
- 2 D₂
- 3 D₃
- 4 Costillas
- 5 D₁₋₁₂
- 6 L₁₋₃

b Localización ventral de los puntos dolorosos (ejemplos) (según Jones 1981):

- 1 Articulación acromioclavicular
- 2 C₇
- 3 Articulación esternoclavicular
- 4 D₁₋₆

método *Muscle energy technical* (técnica de la energía muscular) (MITCHELL y col. 1979), y más tarde el *Strain and Counterstrain* (tensión y contratiensión) (JONES 1964, 1981). Estos dos métodos son similares a las técnicas de infiltración muscular e inhibición (LEWIT 1981).

3.3.5 Síndrome espondíleo reflejo

Las observaciones clínico-empíricas demostraron que existen relaciones entre el esqueleto axial y las partes blandas periféricas que no siempre se pueden explicar por causas radiculares, vasculares o humorales.

SUTTER (1975) denomina estas relaciones clínicas, demostradas empíricamente, síndrome espondíleo reflejo.

Las relaciones causales entre las alteraciones funcionales recíprocas (bloqueo) del esqueleto axial y las alteraciones reumáticas de las partes blandas, no inflamatorias, determinadas por su localización anatómica, se definen como reproducibles mediante la vía refleja a través del SNC.

Bajo el concepto "bloqueo funcional" se entiende una alteración de la llamada función inherente del segmento móvil. La relación exacta entre las estructuras óseas (cráneo, vértebra, cintura pelviana) y el aparato musculotendinoso correspondiente se ve perjudicada. MAIGNE (1970) definió esta alteración como *Dérangements intervertébrales mineurs* (trastorno intervertebral menor).

El bloqueo funcional no presenta siempre alteraciones radiológicas (por ejemplo, escoliosis, deformaciones, etc.) idénticas de las porciones esqueléticas, y conduce a limitaciones reversibles y objetivas de la movilidad de las porciones esqueléticas correspondientes.

Como causa del síndrome espondíleo reflejo se debe señalar, en primer lugar, las articulaciones intervertebrales. Mediante estimulación inflamatoria de la cápsula articular y de las estructuras ligamentosas de larga duración los mecanorreceptores y receptores nociceptivos (WYKE 1979 b) pueden inducir por vía refleja (a través del SNC) alteraciones de las partes blandas periféricas correspondientes (WALLER 1975).

La primera manifestación clínica observable es la zona de irritación (CAVIEZEL 1976), denominada por SUTTER como zona inmediata, por STELL (1969) como punto segmentario, por MAIGNE (1970) como punto paravertebral, y por JONES (1981) como *tender point* (punto doloroso).

Se trata de puntos determinables mediante la palpación y dolorosos cuando se ejerce una presión a nivel del tejido de la fascia muscular, con una localización topográfica exacta (véase capítulo Zonas de irritación). Su tamaño es variable, aunque el promedio oscila entre 0,5 y 1 cm. Su principal característica es la relación temporal y cualitativa absoluta con el grado de bloqueo funcional del segmento móvil. En tanto persista la alteración, se mantendrán las zonas de irritación; sin embargo, desaparecen inmediatamente tras la remisión, lo que es de gran importancia para los controles terapéuticos. Es importante señalar que se trata de un concepto clínico-palpatorio. Has-

3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

ta ahora no se ha podido encontrar ningún sustrato anatómico-histológico de las zonas de irritación.

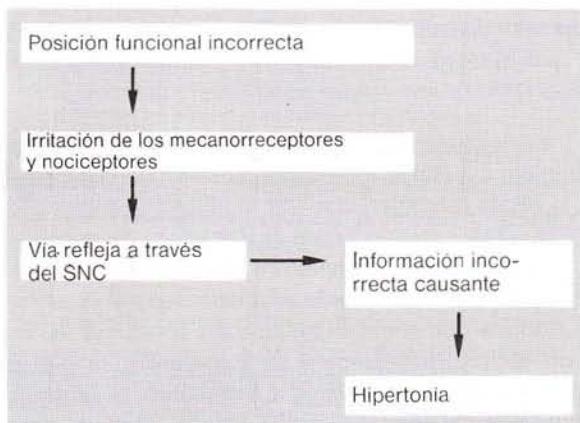
Como causas más importantes del bloqueo funcional pueden enunciarse: movimientos incoordinados, traumas, desequilibrio muscular, sobrecargas agudas y crónicas de la columna vertebral, e insuficiencia osteoligamentosa. Pero también deben considerarse como causas de patología a nivel de las articulaciones intervertebrales los estados artrodegenerativos inflamatorios y las infiltraciones neoplásicas (NORTHUP 1966).

El bloqueo funcional de un segmento móvil tiene como consecuencia la presencia de cambios patológicos reflejos de las partes blandas, entre los que destacan la hipertonia muscular, la tendinitis y la miositis. Éstas se ponen de manifiesto con la palpación.

3.3.5.1 Hipertonia

El músculo sano presenta una plasticidad y homogeneidad normales, y con la palpación no pueden diferenciarse los distintos fascículos.

La hipertonia se caracteriza por un tono mantenido, aumento de la consistencia y de la resistencia y disminución de la plasticidad. El músculo puede verse afectado total o parcialmente. Con la palpación transversal, una presión de intensidad media provoca dolor y es claramente diferenciable de la zona inmediata no afectada. Puede seguirse la hipertonia desde el origen hasta la inserción muscular. La falta de información nerviosa en determinadas porciones musculares (FASSBENDER, 1980) de la vía refleja provoca el aumento isométrico e involuntario del tono de los fascículos musculares de la porción muscular determinada (fig. 75).



75 Desarrollo de la hipertonia (según Fassbender 1980).

3.3.5.2 Miotendinitis

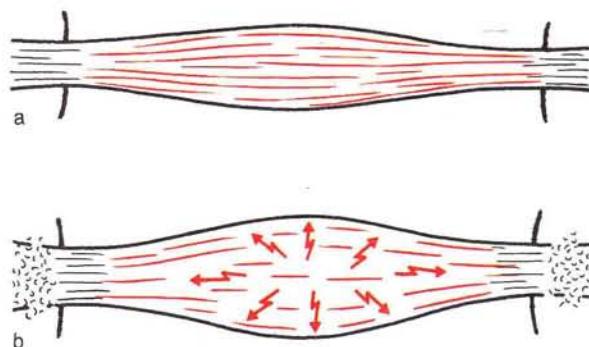
Después de un período de latencia, la hipertonia provoca la aparición de miositis en los músculos e inserciones tendinosas; ésta se conoce en reumatología con la denominación de reumatismo no inflamatorio de las partes blandas (fig. 76).

Las miositis se caracterizan por el aumento de consistencia del tejido muscular, doloroso a la presión o espontáneamente. Por lo general, aparece a nivel de la parte media de la masa muscular. Frecuentemente se encuentran miositis secundarias en lugares próximos a la alteración o en músculos no alterados (por ejemplo, m. trapecio, m. pectoral mayor).

Ante constantes estímulos irritativos no fisiológicos e hipertonia mantenida, aparecen alteraciones regresivas (FASSBENDER 1973, 1980) que tienen como consecuencia la lesión de las fibras musculares (fig. 77).

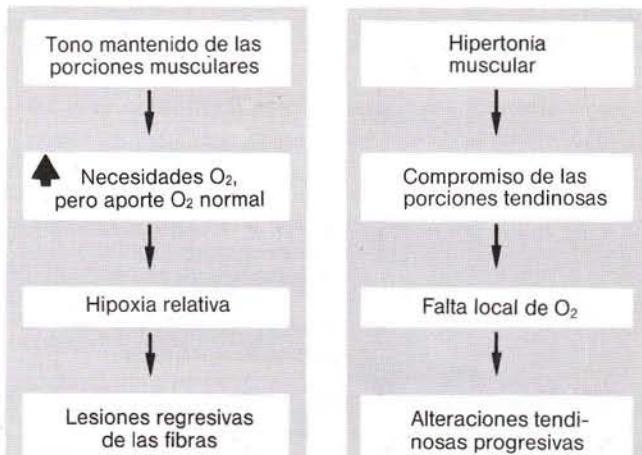
Las tendinitis de inserción se hallan estrechamente circunscritas al origen, generalmente doloroso, de los tendones. Pueden localizarse de forma precisa con la palpación y generalmente tienen forma de espina. Cerca de estas localizaciones típicas a nivel de la inserción también pueden aparecer tendinitis de las fibras musculares tendinosas (tendinitis de trayecto).

Morfológicamente puede apreciarse un crecimiento del tejido celular de conjunción (FASSBENDER 1973, 1980) y del tejido mesenquimal determinado por la hipoxia relativa (fig. 77). Debido a causas reflejas, tras la remisión de la alteración primaria, las tendinitis y miositis desaparecen, del mismo modo que aparecieron tras un período de

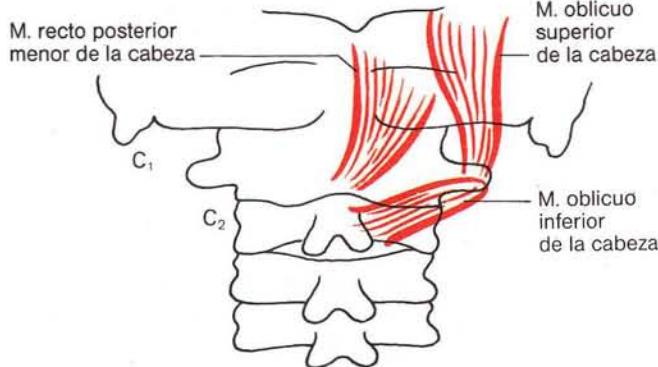


76 a Músculo normal, b músculo con alteraciones tendomiotícas (esquemático).

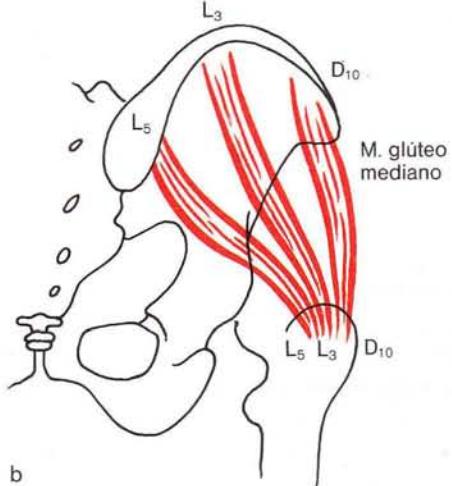
3.3 Síndrome espondíleo (seudorradicular)



77 Patogénesis del reumatismo no inflamatorio de las partes blandas (según Fassbender): a en miositis, b en tendinosis.



a



b

78 a Fascículos musculares individualizados en un músculo plano, b Miotendones en un músculo plano.

latencia (denominado por SUTTER espacio de latencia). Clínicamente se diferencian con claridad de otros tipos de tendomiositis (por ejemplo, el traumático).

Un determinado músculo contiene el mismo número de porciones longitudinales definidas, las cuales pueden palparse, en cierta medida, individualizadas en caso de hipertonia. Para nosotros, cada una de estas unidades musculares clínicas junto a la porción tendinosa correspondiente recibe el nombre de fascículo muscular.

Los músculos pequeños forman un fascículo muscular único. Los músculos anchos contienen más de un fascículo muscular (fig. 78).

Músculos estrechos corresponden a un solo fascículo; los músculos anchos, en forma de abanico o planos, contienen más fascículos.

Las experiencias clínicas demuestran que determinadas

porciones del esqueleto axial están ordenadas en determinados fascículos, los cuales son reproducibles de forma simétrica, cualitativa, idéntica y objetiva. La alteración funcional en un segmento móvil provoca la hipertonia simultánea en los fascículos ordenados en éste de forma empírica. Debido a la localización regular de las miotendinitis determinadas de forma espondílea refleja, éstas han sido agrupadas bajo el concepto de "miotendinitis sistematizadas" (SUTTER y FRÖHLICH 1981, TRAVELL y RINZLER 1952). El bloqueo funcional primario de un segmento móvil, seguido por hipertonia muscular y formación de miotendinitis, corresponde al síndrome espondíleo reflejo primario.

Ciertas circunstancias pueden propiciar el desarrollo de síndromes secundarios, terciarios y otros síndromes espondílicos reflejos (SER) en forma de reacción en cadena. En este nivel, desempeñan un importante papel factores

3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

Tabla 11 Características diferenciales más importantes de las zonas de irritación y las miotendinitis espondileas en el caso de un síndrome espondíleo reflejo

	Zona de irritación	Miotendinitis espondilea
Alteración	Piel, tejido subcutáneo, musculatura, ligamentos, cápsula articular	Musculatura, tendones
Localización	A nivel de los segmentos alterados, definido topográficamente en las cercanías de las apófisis espinosas y articulares	Musculatura, tendones (¿dolor referido?)
Aparición	Reacción inmediata ante una disfunción segmentaria	Aparece con cierta latencia
Calidad de la palpación	Disminución de la movilidad de la piel, aumento de la turgencia, dolor local a la presión	Aumento de consistencia y resistencia, plasticidad disminuida, dolor a la presión con irradiación (¿gatillo?)
Cantidad	Reflejo de la intensidad de la función segmentaria alterada	Depende de la duración de la disfunción segmentaria
Reacción ante un tratamiento correcto	Rápida disminución de la cantidad y la calidad	Pueden desaparecer con cierta latencia (¿de forma refleja?)

como la forma primaria de la columna vertebral, el tipo de posiciones y movimientos, el desequilibrio muscular, el tipo de músculo y la función articular. En la actuación clínica práctica encontramos, generalmente, un cuadro complejo.

Frecuentemente no es posible, sobre todo en pacientes crónicos, identificar el SER primario causal; incluso podría ocurrir que ya estuviera curado (comp. TRAVELL 1981).

En la tabla 11 se resumen los puntos diferenciales más importantes de la zona de irritación y de miotendinitis en el caso de un síndrome espondíleo reflejo (SER).

Para establecer un diagnóstico correcto y una terapéutica adecuada, son necesarios una técnica exploratoria cuidadosa y unos conocimientos anatómicos precisos.

3.3.5.3 Correlación clínica de los reflejos de los mecanorreceptores y nociceptores – El síndrome espondíleo reflejo

SUTTER (1974, 1975) describió el “síndrome espondíleo reflejo” basándose en el dolor percibido espontáneamente o provocado por la presión de palpación como síntoma clínico.

El autor observó, asimismo, la llamada “miotendinitis sistematizada en el bloqueo funcional” o “disfunción seg-

mentaria” de cada una de las articulaciones de la columna vertebral, cabeza y porción sacroiliaca.

En el curso de la intervención terapéutica, se puso de manifiesto la involución de estas miotendinitis sistemáticas en cada uno de los pacientes. Por ello se admitió que la corrección mecánica del segmento móvil, junto a las medidas fisioterapéuticas coadyuvantes, desempeña un papel principal determinante (según SCHMORL y JUNGHANNS 1968).

Según WIKE, los resultados de la neurología articular aportan nuevos datos que facilitan la comprensión del diagnóstico y terapéutica de la medicina manual.

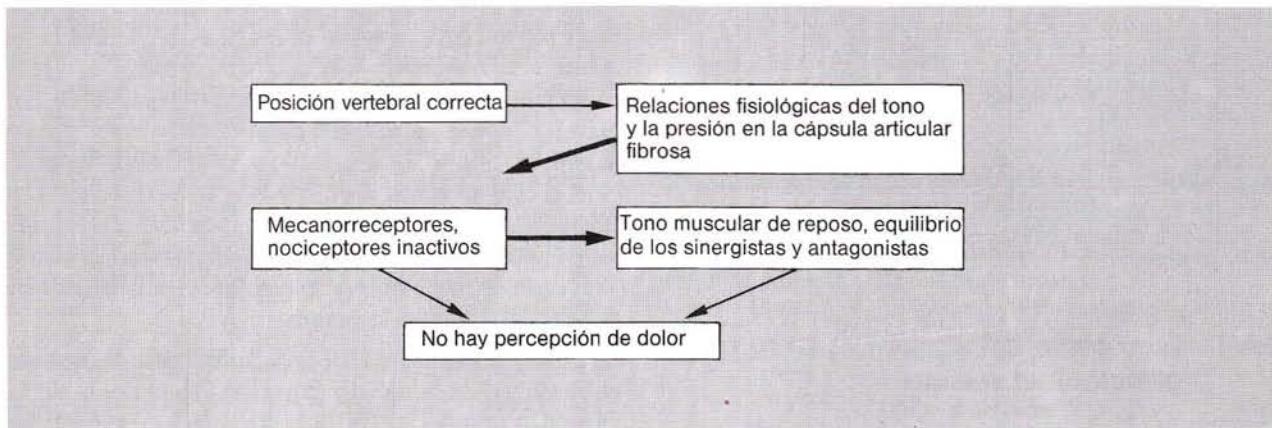
La exploración clínica realizada por el autor en pacientes jóvenes demuestra que la ausencia de dolor no puede considerarse como sinónimo de ausencia de alteraciones a nivel de las partes blandas. Es sabido que mediante la palpación se pueden poner de manifiesto la hipertonia y la tendomiositis sistematizadas, incluso en pacientes subjetivamente asintomáticos. SCHMORL y JUNGHANNS (1968) consideran que este estado patológico determinado en función de nuestros conceptos corresponde al estadio latente de la insuficiencia intervertebral. Este hecho, al igual que en los trabajos experimentales de WIKE, se considera compatible con la influencia tónico-refleja de los mecanorreceptores tipo I sobre la motoneurona de la musculatura axial y de las extremidades. El que los nociceptores inductores del dolor presenten un umbral de estimulación superior al de los mecanorreceptores inhibidores del dolor explica también la percepción subjetiva

3.3 Síndrome espondíleo (seudorradicular)

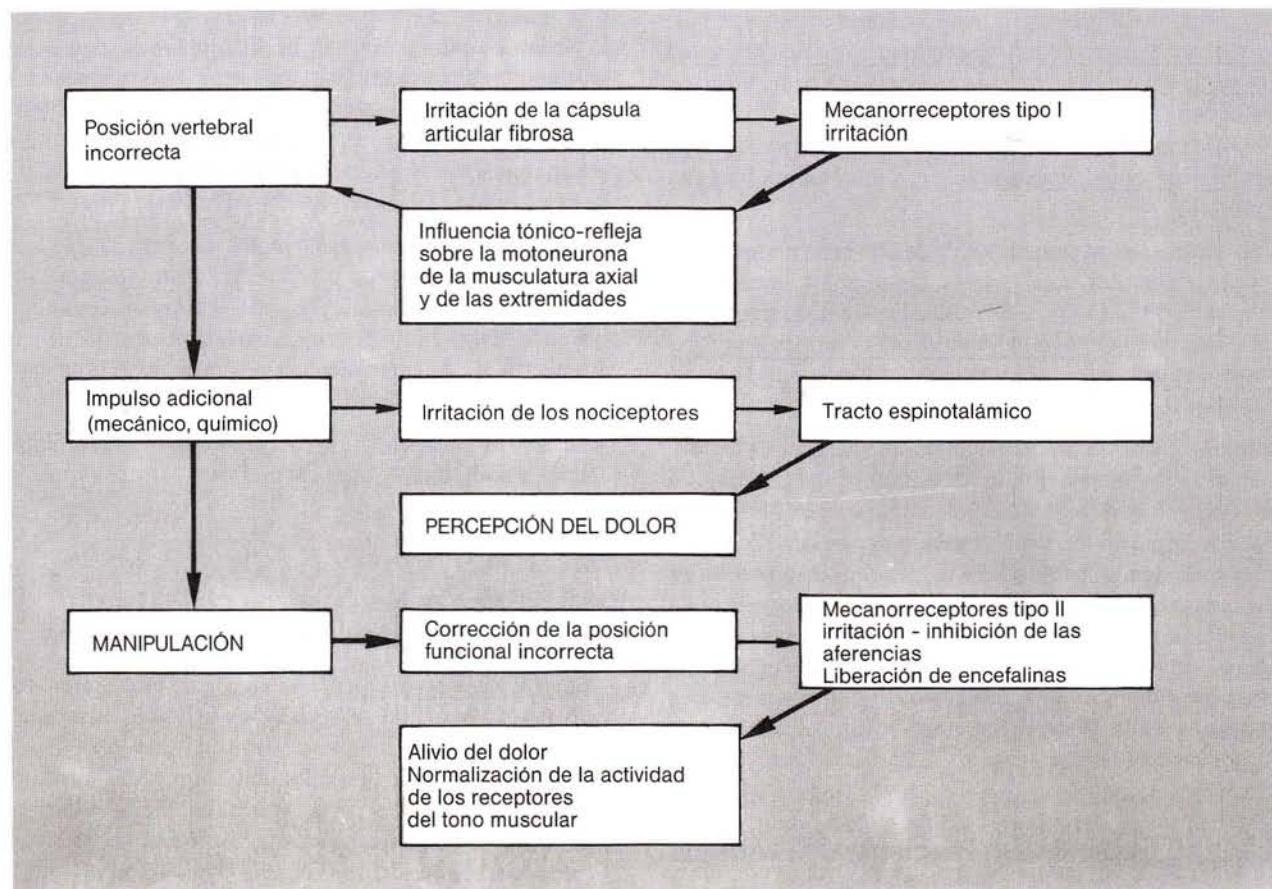
retardada de la alteración emocional, que los pacientes perciben como dolor. Pero también en este caso, la conducción nociceptiva del estímulo puede inhibirse presinápticamente, a través de la estimulación adecuada de los mecanorreceptores (especialmente tipo III), posiblemente

mediante la liberación de encefalinas a nivel de las células de la sustancia gelatinosa del asta posterior.

Es muy probable que este mecanismo neurofisiológico tenga un papel tan importante en la terapéutica manual



79 Modelo teórico de la actividad de los receptores en el caso de una posición vertebral correcta.



80 Modelo teórico de la actividad de los receptores en el caso de una posición vertebral incorrecta (disfunción segmentaria).

3 Diagnóstico diferencial y síndrome doloroso radicular

como la corrección mecánica de la disfunción segmentaria o del bloqueo funcional. Las figs. 79 y 80 intentan representar esquemáticamente este modelo experimental.

3.4 Diagnóstico diferencial del vértigo

Cuando algunos autores (LEWIT 1977, HÜLSE 1981) consideran como indicación de la terapéutica manual el vértigo cervical o los trastornos cervicales del equilibrio, debidos a alteraciones de las articulaciones de la cabeza o de la columna vertebral cervical superior, debe diferenciarse el cuadro clínico de vértigos determinados por los receptores, de otros cuadros patológicos en los que la terapéutica manual es inadecuada o está contraindicada (HÜLSE 1982).

3.4.1 El sistema del equilibrio; síntoma principal: el vértigo

OPPENHEIM (1913) describe el vértigo como una sensación de malestar en la que se produce una alteración de la relación del cuerpo con el espacio.

Para conseguir el equilibrio de nuestro cuerpo (es decir, relaciones inalterables de nuestro cuerpo con el espacio), es necesario el correcto funcionamiento de tres sistemas: el óptico, el vestibular y el propioceptivo. Conforme a los trabajos de HÜLSE (1981, 1982, 1983) y de WYKE (inf. pers. 1983), los receptores de la columna cervical desempeñan también un papel importante en el mantenimiento del equilibrio.

Una alteración o estimulación de los receptores de la columna cervical puede provocar vértigos y nistagmo cervical. HÜLSE (1981, 1983) considera el nistagmo cervical como condición sine qua non en los procesos vertiginosos que aparecen en la alteración funcional de la región cervical de la columna vertebral.

HIROSAKA y MAEDA (1973) han podido demostrar experimentalmente la relación existente entre las articulaciones del arco vertebral y el núcleo *abducens*. El hecho de que los impulsos de los receptores articulares de la columna cervical se proyecten a nivel del núcleo vestibular (FREDRIKSON y col. 1965, MAEDA 1979), estableciéndose una relación con el núcleo *abducens*, puede ser responsable, por una parte, de la aparición del vértigo cervical y, por otra, dificultar su diferenciación con respecto a la irritación o alteración del aparato vestibular determinada por factores vasculares.

3.4.2 Exploración del paciente con vértigos

Al realizar la anamnesis es esencial diferenciar el vértigo sistemático –de giro, vacilante y en ascensor– (general-

mente alteraciones del sistema vestibular) de los vértigos asistemáticos, que el paciente percibe como sensación de malestar, inseguridad, tendencia a la debilidad, etc. Ante un aumento del estado nervioso, deben vigilarse principalmente las ramas que llevan la sensibilidad del n. trigémino, así como los pares craneales inferiores.

Junto a la exploración del nistagmo vestibular espontáneo y provocado con ayuda de las gafas de Frenzel, debe investigarse también el nistagmo que aparece al mover la cabeza, el de posición y el de decúbito (HESS 1983). Sin embargo, aquí se debe subrayar que, mediante el giro de la cabeza, es posible diagnosticar un nistagmo de posición, el cual es, en realidad, un nistagmo cervical (HÜLSE 1983). KORNHUBER (1974) defiende incluso que un nistagmo de posición puede estar provocado por una alteración a nivel de los receptores proprioceptivos somatosensibles de la articulación de la cabeza.

La exploración funcional de la columna cervical, incluida la búsqueda de zonas de irritación e hipertonia de la musculatura suboccipital, debe llevarse a cabo cuidadosamente, teniendo en cuenta los vértigos cervicales mediados por la estimulación de los receptores.

La exploración radiológica comprende la proyección anteroposterior convencional y lateral de la región cervical de la columna vertebral. En disfunciones segmentarias, deben realizarse también proyecciones laterales funcionales, así como proyecciones transbuccales anteroposteriores. Existen datos que confirman que mediante las proyecciones transbuccales es posible diagnosticar inestabilidades atlantoaxoideas (REICH y DVOŘÁK 1984).

Mediante exploraciones otoneurológicas, incluida la electronistagmografía, puede diferenciarse entre una alteración periférica y central del aparato vestibular. Según los trabajos de HÜLSE (1983), la electronistagmografía ofrece características diferenciales importantes entre el nistagmo vascular y el cervical o vértigo.

Tanto la TAC craneal como la cervical pueden ser aclaratorias en el caso de la existencia de tumores intra o extracraneales.

3.4.3 Principales cuadros clínicos en los que pueden aparecer vértigos

- Enfermedad de Ménière: vértigo giratorio, zumbido de oídos, alteración de la audición unilateral, sintomatología vegetativa, náuseas, vómitos.
- Neuritis vestibular (generalmente alteración vestibular unilateral aislada): cefalea suboccipital, vértigo giratorio (horas, días, semanas), síntomas vegetativos (náuseas, vómitos), inestabilidad de la marcha.
- Vértigo de origen ocular: diplopía, anomalías de refracción (astigmatismo, hipermetropía, miopía).

3.4 Diagnóstico diferencial del vértigo

- Tumores de la fosa craneal posterior (meningioma, ependimoma).
- Neurinoma acústico (tumor del ángulo pontocerebeloso): disminución de la audición, acufenos (generalmente vértigo asistématico), inclinación hacia el lado de la alteración, nistagmo, participación del trigémino (reflejo corneal), aumento de la presión intracraneal.
- Alteraciones hemorrágicas (apoplejía laberíntica): insuficiencia basilar, vértigo ortostático.
- Esclerosis múltiple: en localización bulbopontina presenta un vértigo asistématico.
- Crisis epiléptica.
- Traumas craneales, cerebrales y cervicales (inclusive lesión por latigazo de la columna cervical).
- Malformaciones craneocervicales: impresión basilar, asimilación del atlas.
- Neurosis-psicosis.
- Vértigo cervical.

Para la indicación de la terapéutica manual en pacientes con vértigo, es decisiva la diferenciación entre un nistagmo cervical propioceptivo y vascular. En este último caso, estará contraindicada a causa de sus complicaciones. Según HÜLSE (1938), el nistagmo propioceptivo al girar la cabeza aparece sin período de latencia; por el contrario, el nistagmo vascular, que aparece en caso de rotación cervical máxima, presenta un período de latencia de pocos segundos hasta tres minutos. El nistagmo propioceptivo tiene un claro carácter descendente, contrariamente al nistagmo vascular, que presenta un carácter creciente.

4 Bases generales de la palpación

Para entender la naturaleza y las bases del síndrome doloroso espondíleo y, sobre todo, para poder diagnosticarlo, es imprescindible un conocimiento anatómico preciso de las partes blandas que deben ser exploradas (véase cap. 3). Desde el punto de vista de la medicina manual, la anatomía permite una representación tridimensional, la cual también puede ser percibida con la palpación según las características anatómicas. Una palpación correcta valorará de forma individualizada la piel, el tejido subcutáneo, las fascias y septos intermusculares, la musculatura superficial y la musculatura profunda. En la valoración de la piel, se tendrá en cuenta el grosor, la humedad y la movilidad en todas las direcciones; esta última es de gran importancia en la exploración del órgano axial (grosor pliegue o pliegue cutáneo de Kibler). Generalmente, las reacciones vegetativas anormales, como rubefacción, aumento de la sudación y dolor inducido por una presión mínima, indican una disfunción segmentaria. La delimitación individualizada de los septos musculares es decisiva para la identificación de los grupos musculares.

La palpación de un músculo debe realizarse desde su origen hasta su inserción. Las inserciones tendinosas deben palparse siempre en la misma dirección de las fibras; sin embargo, el vientre muscular se palpará transversalmente a la dirección de las fibras. Siguiendo estas reglas básicas para la palpación de la musculatura, podrá diferenciarse una hipertonía dolorosa muscular patológica de un fascículo muscular correspondiente a un músculo vecino normal.

Básicamente, se empezará la palpación allí donde el enfermo indique la presencia de un dolor espontáneo o en situación de carga. Generalmente, el paciente señala un punto o un área dolorosos, o bien informa sobre la presencia de un tracto doloroso en reposo o al realizar un esfuerzo. El explorador debe localizar lo mejor posible esta manifestación dolorosa en una estructura anatómica, y delimitarlo respecto a las zonas sanas circundantes.

La representación anatómica tridimensional de cada una de las partes blandas es de gran importancia para la

exploración. Al buscar una estructura dolorosa patológica, el dedo que realiza la palpación debe permanecer siempre en el mismo plano de palpación. En cada uno de los músculos se buscará siempre la forma espinosa, que corresponde al origen e inserción del mismo. En este momento, la identificación de la estructura dolorosa se llevará a cabo por exclusión: el explorador debe ir recorriendo cada uno de los músculos, ligamentos y otras partes blandas en un mismo plano topográfico, a modo de rastrillo.

Frecuentemente, en la palpación de seres vivos la anatomía topográfica se entiende de manera distinta a como es usual en las clases de anatomía; la importancia de los enunciados se aprende sólo con la práctica cotidiana, en pacientes con enfermedades funcionales del aparato móvil.

Bases de la palpación:

- Sensibilidad del explorador — palpación objetiva.
- Sensibilidad del paciente — palpación subjetiva.

La palpación objetiva se guía por los conocimientos anatómicos, utilizando la presión (según el área), fuerza y dirección adecuadas.

Las condiciones indispensables para una palpación correcta son:

- Los lugares del esqueleto indicados deben ser palpados con gran precisión.
- La presión de palpación debe ser de tal intensidad que el dedo note la fuerte resistencia del hueso.
- La presión de palpación debe contactar con las inserciones tendinosas de forma perpendicular a la orientación local de la superficie ósea. Este detalle técnico es de suma importancia para el resultado de la palpación.
- No se pueden utilizar como referencia para la comparación lugares simétricos del esqueleto, ya que la alteración es cualitativa y, a menudo, cuantitativamente simétrica. Por lo tanto, las comparaciones deben rea-

4.1 Palpación de la piel a nivel de la columna vertebral

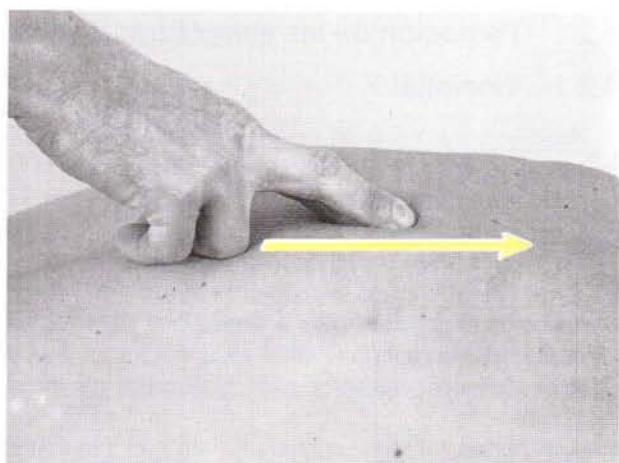
lizarse siempre en lugares del mismo lado del cuerpo de igual estructura anatómica y no alterados.

- Deben diferenciarse alteraciones vecinas de características parecidas y localizadas en estructuras similares, con el fin de evitar confusiones. Esto se lleva a cabo mediante palpaciones de control de su trayecto e inserciones.
- Manteniendo una hipertonía y realizando una palpación en línea recta, casi podría decirse labrador, transversalmente a la dirección de las fibras, se investigarán los fascículos presentes en los músculos, para finalmente descubrir el origen e inserción del músculo mediante repeticiones de esta prueba.

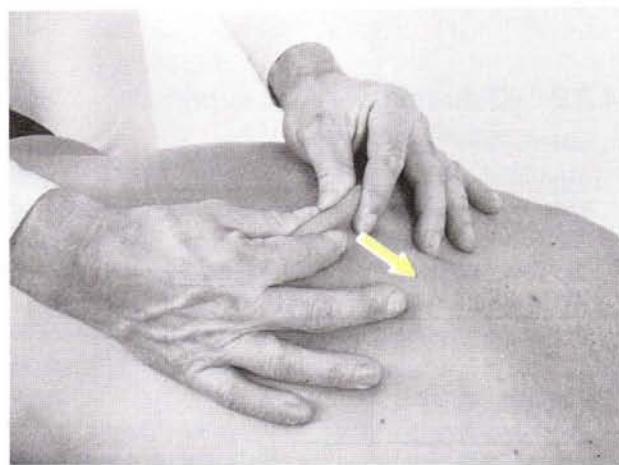
Antes de que el estudiante se adentre en la sintomatología espondílea refleja, queremos subrayar de nuevo que una palpación precisa sólo se consigue con la práctica y la experiencia. Frecuentemente, nosotros mismos hemos podido comprobar que algunos errores en la palpación se debían a una técnica palpatoria insuficiente y a conocimientos anatómicos deficientes.

4.1. Palpación de la piel a nivel de la columna vertebral

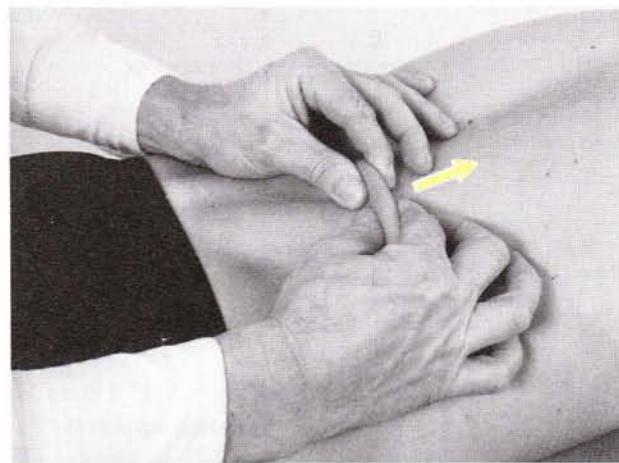
El paciente yace en decúbito prono sobre la camilla de exploración. Los dedos índice y corazón de la mano que realiza la palpación formarán un pequeño pliegue de la piel situada por delante, mediante una leve presión ejercida a lo largo de la columna vertebral, desde la porción caudal en dirección craneal, en la zona paramedial. Este pliegue cutáneo será deslizado en dirección craneal (fig. 81). Durante la exploración se estudiará la movilidad de la piel, el grado de humedad de cada una de las regiones, y se anotará cualquier posible aparición de dolor. Eventualmente puede observarse una variación del grosor del pliegue cutáneo. Si existe una disfunción segmentaria o regional a nivel del órgano axial, aparecerá normalmente un aumento de la consistencia y de la secreción sudorípara, una disminución de la movilidad de la piel y dolor cutáneo. Cuando la exploración se ha realizado dos o tres veces en el mismo paciente, puede aparecer, en el caso de una función alterada, una rubefacción exagerada como expresión de una reacción vegetativa alterada (raya gruesa en la piel). Seguidamente se formará un pliegue cutáneo con los dedos pulgar e índice de ambas manos, en el mismo lado (figs. 82 y 83). Este pliegue cutáneo se deslizará en dirección craneal, de forma alternativa. Nuevamente se observará la movilidad y el grosor de la piel, así como la posible inducción de dolor (pliegue cutáneo de Kibler). Esta exploración orientativa suministra importante información sobre una posible disfunción segmentaria y/o regional.



81



82



83

4 Bases generales de la palpación

4.2 Palpación de las estructuras óseas

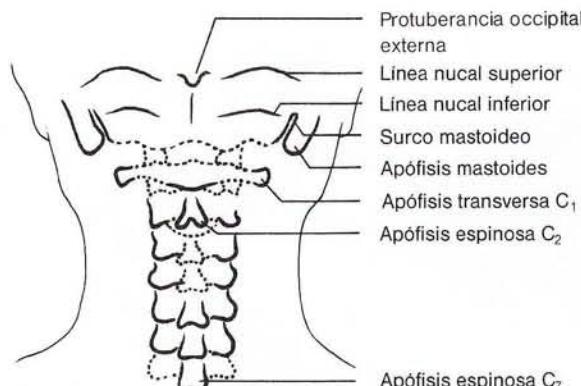
4.2.1 Occipital

- Protuberancia occipital externa: corresponde a la estructura ósea más prominente en la línea media de la parte posterior de la cabeza.
- Línea curva superior: desde la protuberancia occipital externa, se palpa con el dedo en dirección lateral.
- Línea curva inferior: se encuentra aprox. 1 1/2 traveses de dedo por debajo de la línea curva superior. Es importante la superficie entre estas dos líneas, donde se puede palpar la inserción del m. semiespinoso de la cabeza.
- Apófisis mastoides: se empieza la palpación por detrás del pabellón auditivo en dirección caudal hasta la punta de la apófisis mastoides. Desde la punta, en la parte medial y en dirección craneal, se palpa el surco mastoideo hasta llegar a su polo superior (importante para la palpación de las zonas de irritación C₀, C₁).

4.2.2 Columna cervical superior

(Fig. 84)

- Apófisis horizontal del atlas: se palpa entre la apófisis mastoides y el asta ascendente del maxilar inferior. Debido a las variaciones anatómicas, no es siempre fácil encontrarla. A veces, la palpación es muy dolorosa (tendinitis de la inserción), por lo que, a ser posible, debería realizarse cuidadosamente. Algunas veces, es posible palpar simultáneamente las dos apófisis horizontales del atlas.
- Arco posterior del atlas: sólo es palpable su porción lateral, bajo determinadas relaciones anatómicas; en caso contrario, la palpación se ve dificultada debido a la fuerte musculatura y a la posición profunda del atlas.



84 Estructuras óseas de la región occipital y región cervical de la columna vertebral.

— Apófisis espinosa C₇: es la primera estructura ósea prominente por debajo del occipital. El dedo que realiza la palpación toma contacto con la protuberancia occipital externa y sigue por la línea media (línea curva media) en dirección caudal, hasta la apófisis espinosa de C₂.

4.2.3 Columna cervical inferior

(Fig. 84)

Si durante la palpación se realiza una flexión/extensión pasivas, se diferenciará especialmente las apófisis espinales de C₆ y C₇. La 7.^a vértebra cervical no corresponde siempre a la vértebra prominente. Las superficies articulares superiores de C₇ son relativamente horizontales; las superficies articulares inferiores tienen prácticamente la misma inclinación que los cuerpos vertebrales de las vértebras dorsales. Por este motivo, durante la extensión máxima, todas las apófisis espinales de las vértebras cervicales se colocan profundamente, a excepción de la 7.^a vértebra cervical.

4.2.4 Columna vertebral dorsal

(Fig. 85)

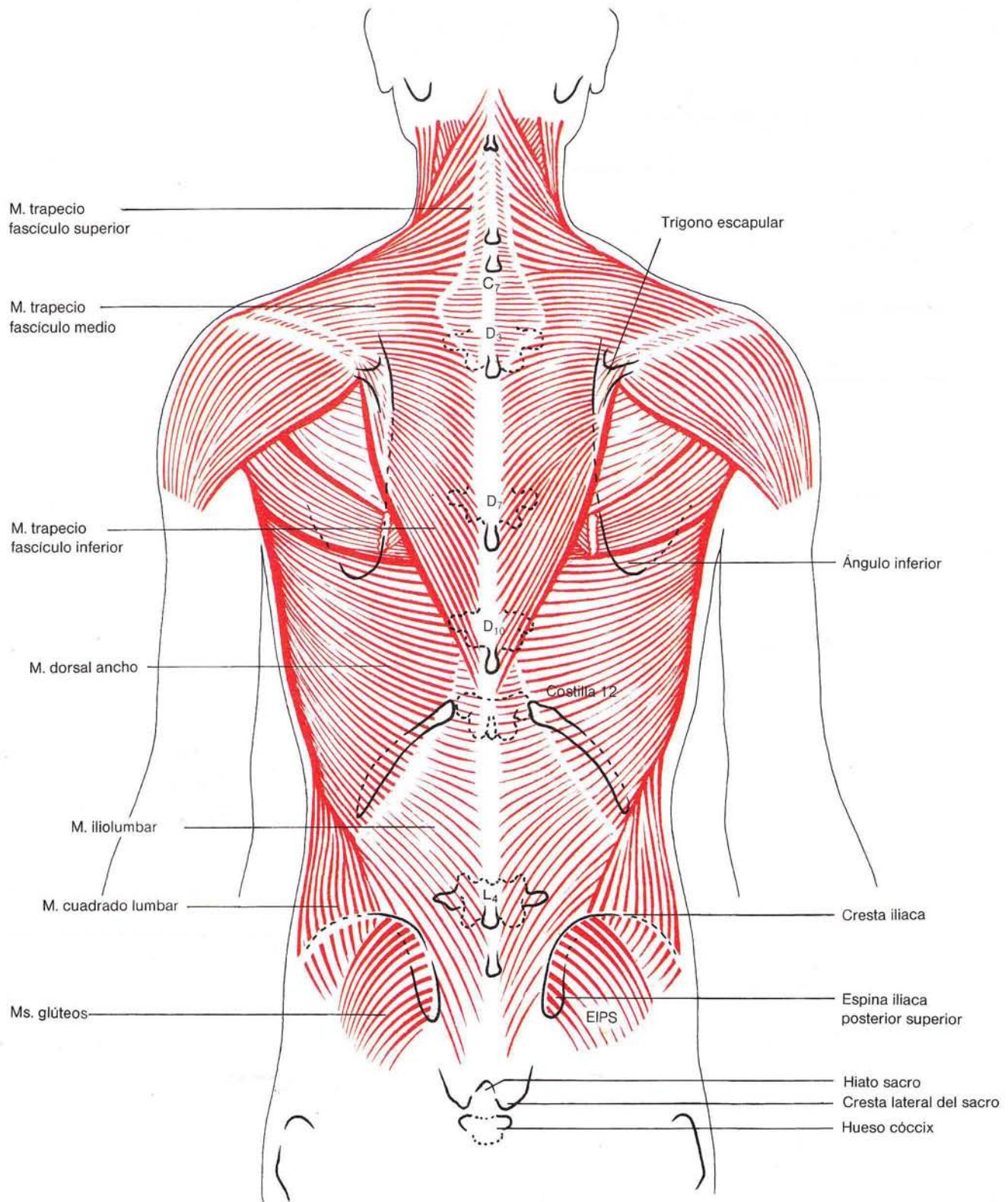
- Trígono escapular: Primero se palpa la espina escapular, y después, en dirección medial y siguiendo el borde medial de la escápula, se efectuará la misma operación con el trígono escapular.
- Paciente en decúbito. La apófisis espinosa de la 3.^a vértebra dorsal corta la línea de la unión de los dos trígonos escapulares.
- Paciente en decúbito. La apófisis espinosa de la 7.^a vértebra dorsal se encuentra a nivel de la unión de los dos ángulos escapulares inferiores.
- La 10.^a vértebra dorsal presenta su apófisis espinosa justo por debajo del punto de intersección de dos líneas trazadas según la dirección y localización de la 12.^a costilla de ambos lados. En la columna dorsal deben conocerse perfectamente las relaciones cambiantes entre las apófisis transversas y las apófisis espinales de las vértebras correspondientes. Las apófisis espinales de D₁ y D₂ están separadas por un través de dedo, D₃ y D₄ por dos, D₅-D₇ por tres, D₈ y D₉ por dos, y D₁₀-D₁₂ por uno.

4.2.5 Columna vertebral lumbar

(Fig. 85)

- Las apófisis espinales de L₁-L₅ son fácilmente palpables.
- La apófisis transversa L₄ corta la línea que une las dos ramas pélvianas. La palpación debe realizarse con el

4.2 Palpación de las estructuras óseas



85 Estructuras óseas de la columna dorsal y de la cintura pélvica.

paciente en decúbito. Se realizará desde la parte lateral entre el m. iliocostal lumbar y la musculatura abdominal situada por debajo. Las apófisis espinosas de L₅, L₂ y L₁ se encuentran situadas, respecto a la vértebra que se halla inmediatamente encima, con una separación craneal o a la altura del polo inferior de la vértebra superior, a una distancia de dos traveses de dedo.

4.2.6 Cintura pelviana

(Fig. 85)

- Cresta iliaca. La palpación simultánea de ambas crestas iliacas desde la parte lateral y en dirección medial es fácil.
- Espina iliaca posterosuperior (EIPS). El dedo que realiza la palpación sigue caudalmente la curvatura de la

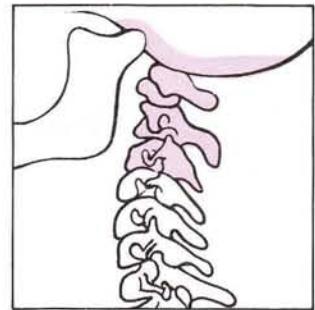
cresta iliaca hasta el extremo inferior, el cual se conoce como cresta iliaca posteroinferior. No hay que confundirla con la espina iliaca posteroinferior, la cual se sitúa caudal y lateralmente, ni con el borde libre del sacro. La palpación precisa de la EIPS es de gran importancia para la exploración funcional de la articulación sacroiliaca, así como para las zonas de irritación del sacro.

- Agujero del sacro. Se encuentra en el polo inferior del sacro, limitado a ambos lados y lateralmente por los cuernos del sacro.
- Hueso cóccix. Su palpación no plantea, generalmente, ningún problema.
- Cresta lateral del sacro. Se palpa aproximadamente a un través de dedo, lateralmente, de la línea de unión de los dos cuernos sacros con la espina iliaca postero-superior.

5 Exploración funcional de la columna vertebral

Exploración	Símbolo
Fijación	
Palpación	
Flexión activa Extensión Rotación	
Flexión pasiva Extensión Rotación	

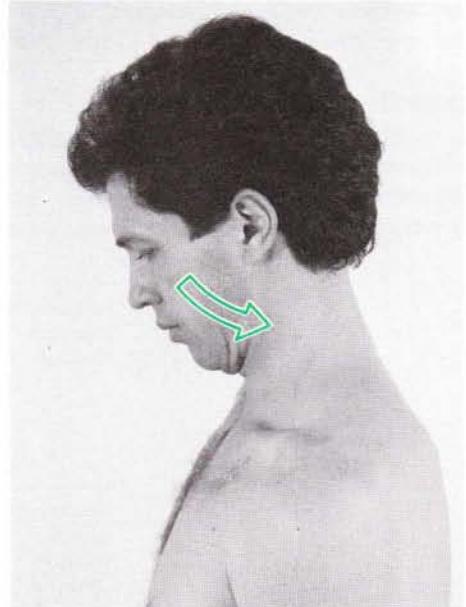
Exploración: inclinación/reclinación,
movilidad angular activa y pasiva



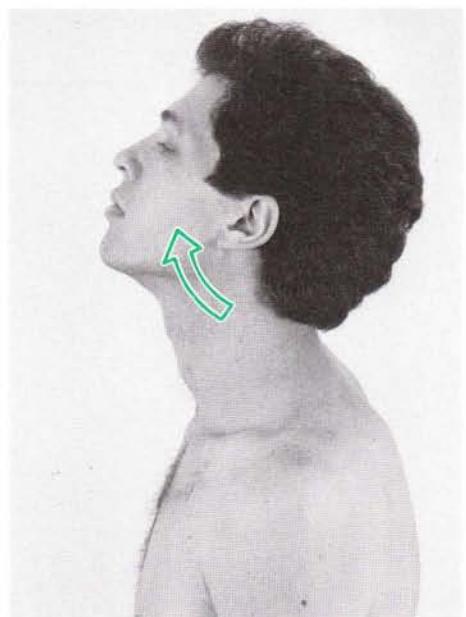
Realización

Paciente sentado. Se le invita a realizar un movimiento de inclinación o reclinación (figs. 86 y 87). El explorador debe dar las instrucciones pertinentes, ya que por lo general este movimiento se confunde con el movimiento de flexión/extensión de la columna vertebral cervical. Durante la inclinación tiene lugar una translación dorsal de los cóndilos occipitales sobre el atlas; el atlas bascula dorsalmente sobre el axis.

Para realizar la exploración pasiva, se sujetará la cabeza del paciente con una mano, a modo de tenaza. Con la otra mano, el explorador fijará el axis; y, del mismo modo, realizando un ligero movimiento de horquilla con los dedos índice y pulgar, se fijarán, en bloque, los segmentos de la columna cervical situados por debajo. Es necesario tener en cuenta que la presión principal del dedo fijador debe realizarse sobre los procesos articulares, sin comprimir las partes blandas, especialmente la musculatura situada sobre las apófisis transversas. Por regla general, este error en el lugar de sujeción provoca dolor, lo que limita los resultados de la exploración.

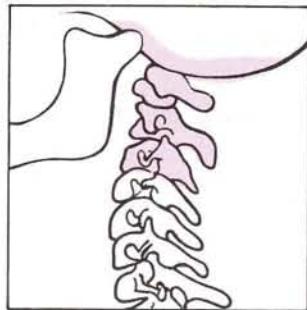


86



87

**Exploración: inclinación/reclinación,
movilidad angular activa y pasiva**

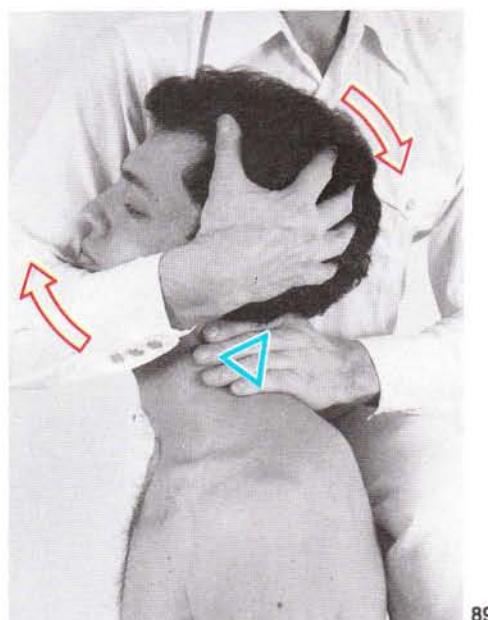
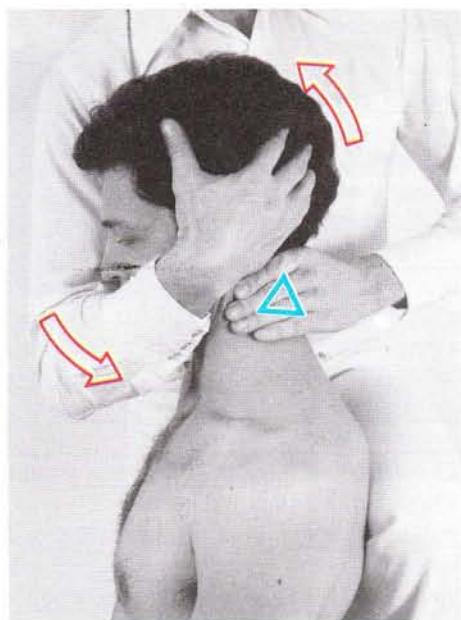


Seguidamente se llevará a cabo una inclinación (fig. 88) — reclinación (fig. 89) pasivas.

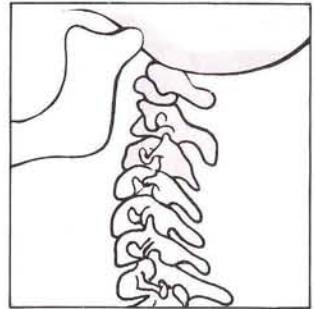
Se tomará nota de la amplitud de la movilidad, que por regla general es de unos 15° a 20°, así como de la aparición de dolor al cesar el movimiento.

Posibles hallazgos patológicos

1. Disminución de la movilidad durante la inclinación o reclinación con parada brusca o suave. Una parada brusca habla en favor de una causa articular degenerativa; por el contrario, una parada suave indica un acortamiento de la musculatura suboccipital como causa de la disminución de movilidad.
2. Dolor suboccipital durante o en los límites del movimiento. Indica una disfunción segmentaria, por lo que es necesario hacer diagnóstico diferencial con la inestabilidad C₀-C₃; a este nivel deben descartarse alteraciones inflamatorias.
3. Aparición de síntomas vegetativos. Es importante aclarar el origen de los síntomas vegetativos inducidos, sobre todo los estados vertiginosos.

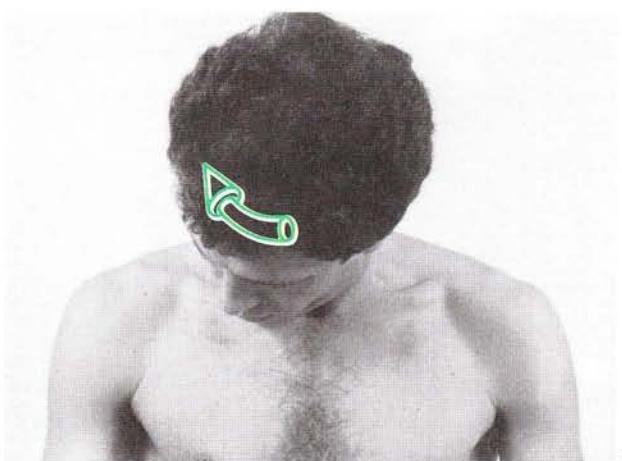
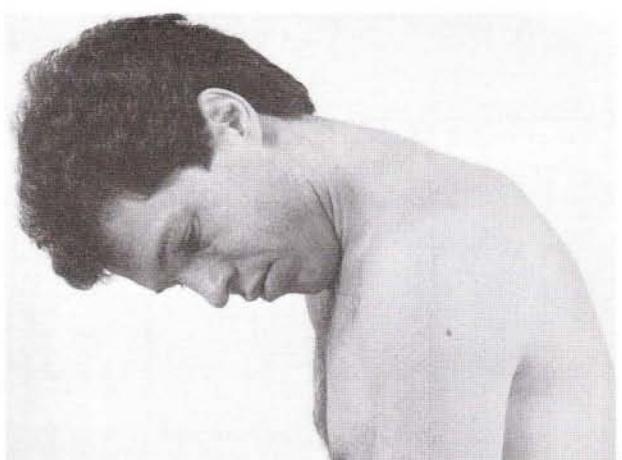
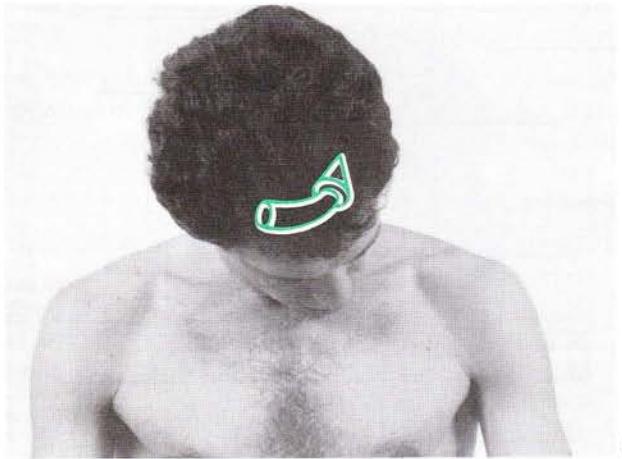


**Exploración: rotación axial C₁/C₂,
movilidad angular activa y pasiva**



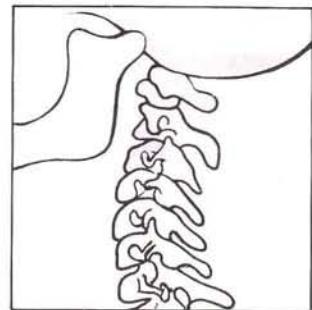
Realización

Paciente sentado. El paciente realiza una inclinación y flexión máxima de la columna cervical. Al realizar la flexión máxima se bloquearán los segmentos inferiores de la columna cervical, siempre que cada una de las articulaciones esté en su posición final. La rotación en esta posición sólo es posible a nivel de las articulaciones de la cabeza. En esta posición se invitará al paciente a realizar una rotación de la cabeza hacia la izquierda (figs. 90 y 91) y hacia la derecha (figs. 92 y 93). Para realizar la exploración pasiva, el paciente apoya su columna vertebral dorsal sobre el muslo del explorador, situado detrás en posición ortostática. De esta manera, se reforzará la cifosis de la columna dorsal y la flexión de la porción cervicodorsal. El explorador coloca una de sus manos en la región parietal y mediante una ligera presión se refuerza la flexión máxima. La otra mano sujetla ampliamente la mandíbula e induce el movimiento de rotación, acercando en la medida de lo posible la mandíbula a la clavícula. Normalmente corresponde a unos 40°-50° a cada lado (figs. 94 y 95).



Región: C₀–C₃

Exploración: rotación axial C₁/C₂, movilidad angular activa y pasiva

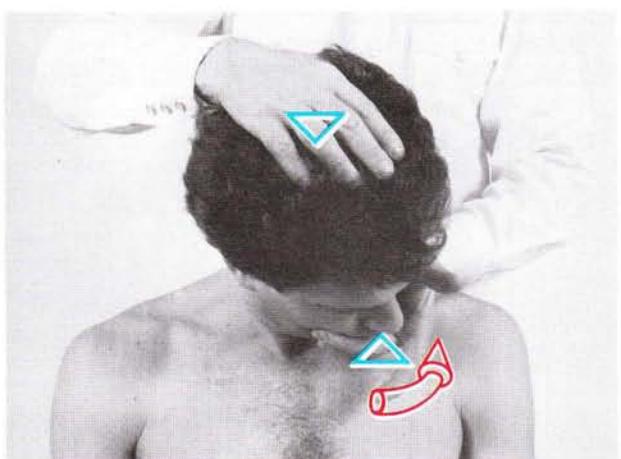


Posibles hallazgos patológicos

1. Disminución de la movilidad angular con parada brusca o suave, combinado con dolor en la región de la nuca. La parada brusca representa alteraciones articulares degenerativas; la parada suave indica un acortamiento de la musculatura suboccipital.
2. Vértigo al final del movimiento. Debe estudiarse extensamente (a. vertebral).



93

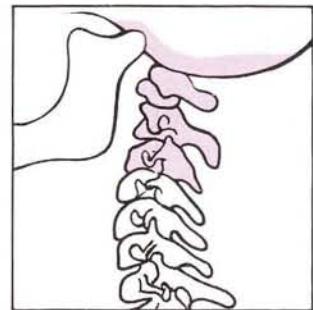


94



95

**Exploración: movilidad pasiva de la rotación axial
C₁/C₂, juego articular**

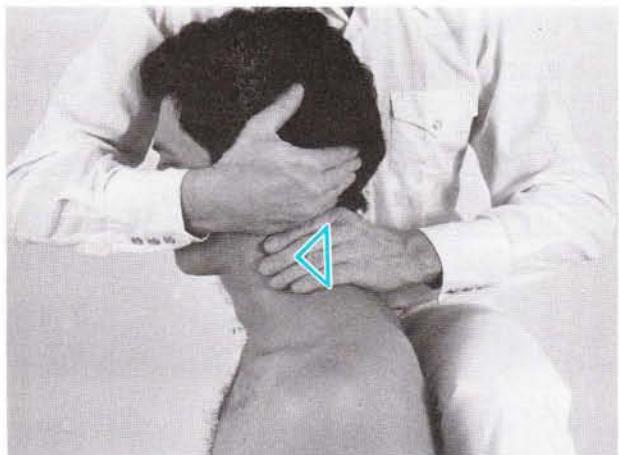


Realización

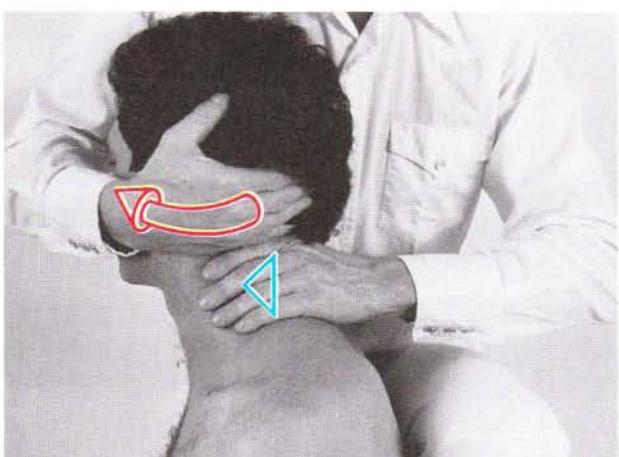
Paciente sentado. Se sujet a la cabeza del paciente a modo de tenaza, apoyando ligeramente el antebrazo sobre la cara, y la región hipotenar y el dedo meñique sobre la apófisis transversa del atlas. Mediante un suave movimiento de pinza realizado con los dedos pulgar e índice de la otra mano se fijará el axis (fig. 96). Seguidamente, el explorador realiza un movimiento de rotación pasiva, que tiene como consecuencia un deslizamiento translatorio en dirección ventral y dorsal (fig. 97).

Posibles hallazgos patológicos

1. Disminución de la movilidad angular o bien del juego articular, con parada brusca o suave. La parada brusca está determinada por alteraciones degenerativas articulares; la parada suave refleja un acortamiento de la musculatura postural suboccipital.
2. Aparición de vértigo. Se sospechará inestabilidad, alteraciones de la arteria vertebral, afección inflamatoria de la articulación de la cabeza.
3. Dolor inducido por el movimiento. Relacionado con una disfunción segmentaria.



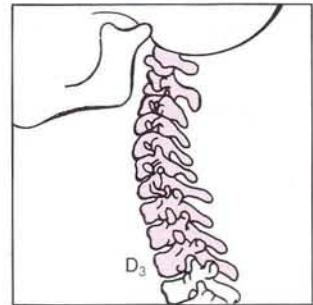
96



97

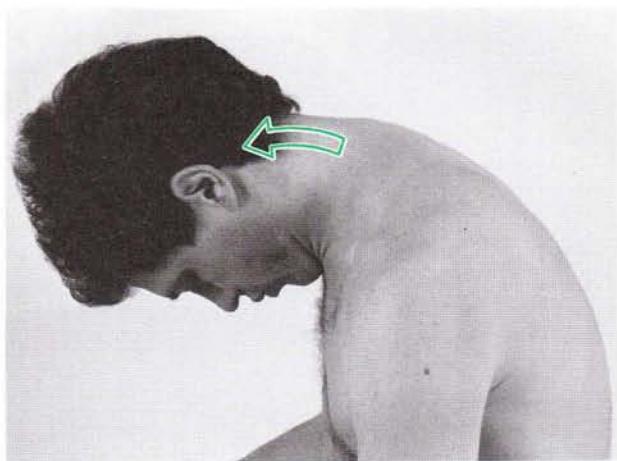
Región: C₀-D₃

Exploración: movilidad angular activa y pasiva, flexión, extensión, rotación, flexión lateral

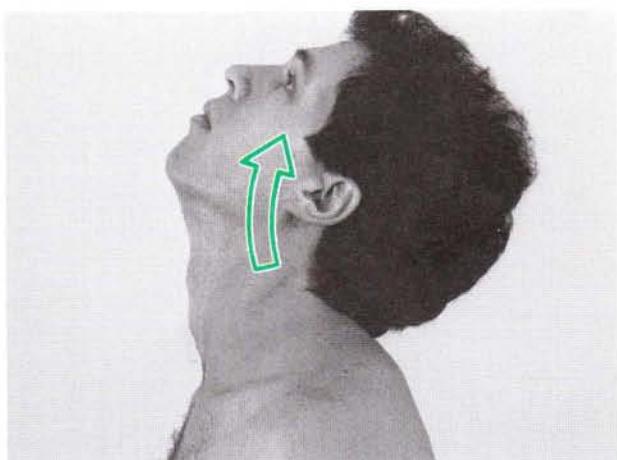


Realización

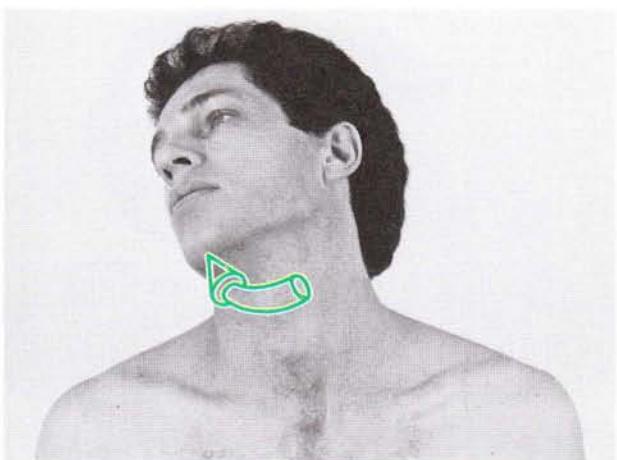
Paciente sentado. Se le invita a realizar activamente una flexión (fig. 98), extensión (fig. 99), rotación (figs. 100 y 101) y flexión lateral (figs. 102 y 103). Se valorará la simetría, la amplitud del movimiento y los movimientos de evasión. Seguidamente, el explorador fija con una mano uno de los hombros del paciente y con la otra mano induce los posibles movimientos de la región cervical (figs. 104 y 109).



98



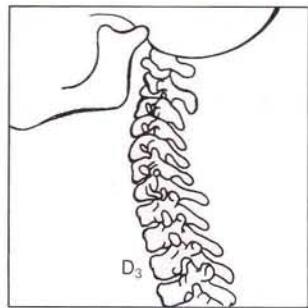
99



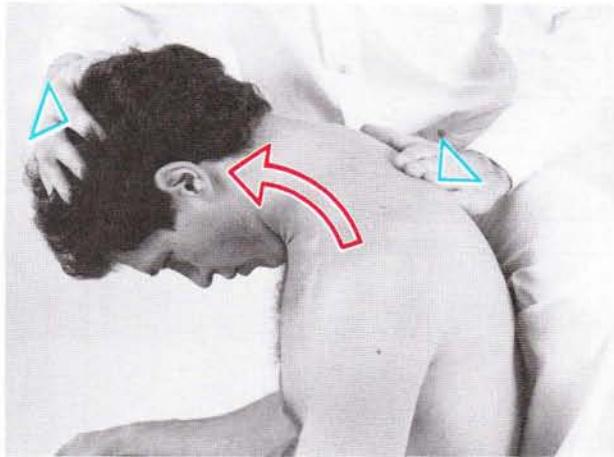
100

Región: C₀-D₃

Exploración: movilidad angular activa y pasiva, flexión, extensión, rotación, flexión lateral



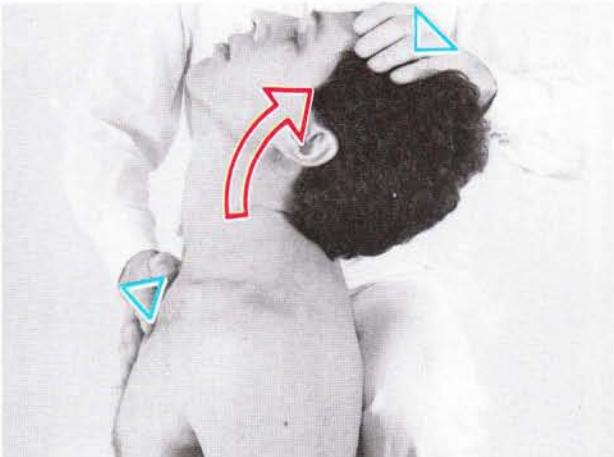
101



104



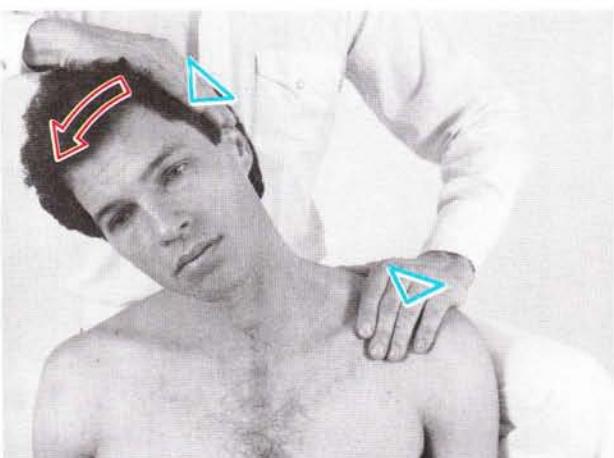
102



105

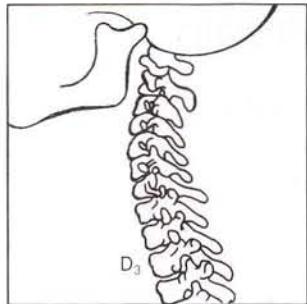


103



106

Exploración: movilidad angular activa y pasiva, flexión, extensión, rotación, flexión lateral

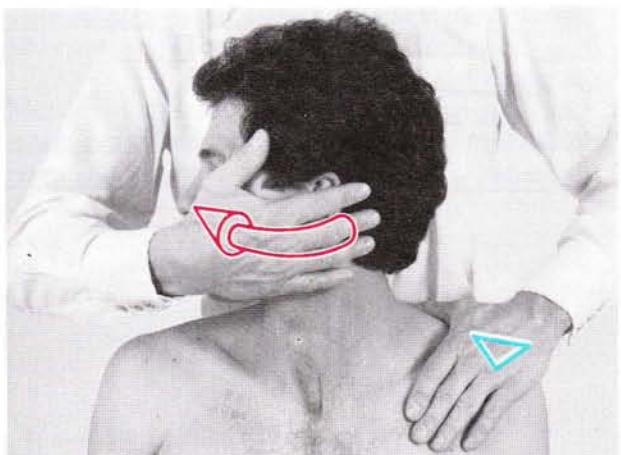


Possibles hallazgos patológicos

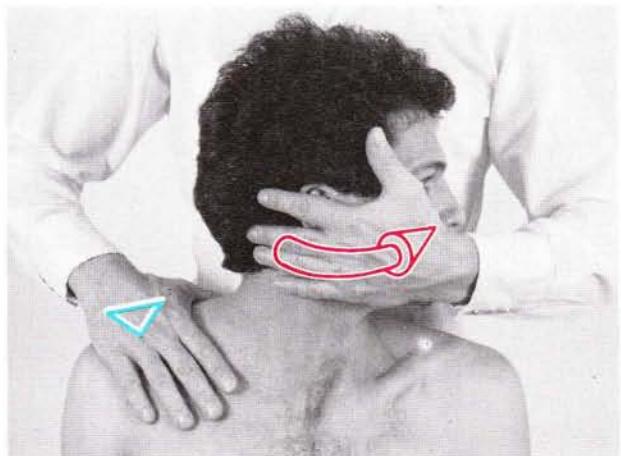
1. Disminución global de la movilidad, sin dolor de los límites del movimiento. Indica una alteración degenerativa, con poca significación clínica en el momento de la exploración; por el contrario, debe analizarse el dolor que aparece durante o al finalizar el movimiento correspondiente.
2. Un vértigo que aparece y desaparece rápidamente indica una alteración de origen cérvico-espondíleo; un vértigo de características crecientes indica una alteración vestibular, periférica o central.
3. Un bloqueo aislado de la flexión lateral está causado frecuentemente por una espondilosis de la región cervical.



107

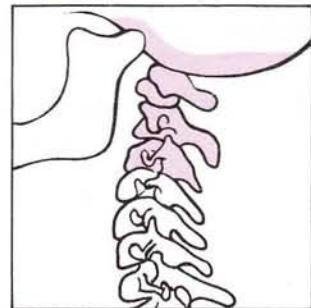


108



109

Exploración: rotación forzada del axis durante la flexión lateral, rotación del axis



Realización

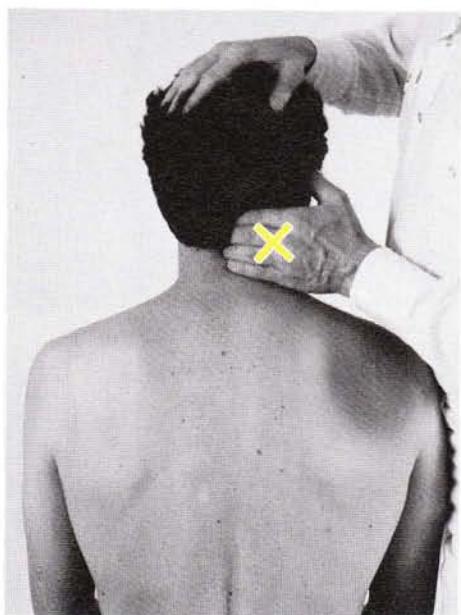
Paciente sentado. Se coloca el dedo índice de la mano que realiza la exploración sobre la apófisis espinosa del axis, y el dedo corazón sobre la apófisis espinosa de C₃. El explorador coloca la otra mano sobre la región parietal con el fin de realizar una flexión lateral pasiva a ambos lados (fig. 110) y una rotación axial (fig. 111). Durante la flexión axial, el axis rota, inmediatamente, en la misma dirección (la apófisis espinosa sufre un deslizamiento hacia el lado opuesto); por el contrario, durante la rotación el axis empieza a rotar tras aproximadamente unos 20°-30° (Coupling pattern).

Posibles hallazgos patológicos

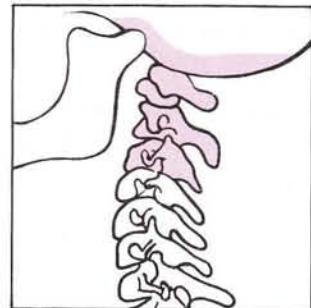
1. La falta de rotación forzada del axis durante la flexión lateral puede indicar una lesión del aparato ligamentoso, especialmente de los ligamentos alares; sospecha de inestabilidad segmentaria.
2. Una rotación inmediata del axis durante la rotación axial informa sobre la presencia de una disfunción segmentaria C₁/C₂, principalmente un bloqueo funcional.



110

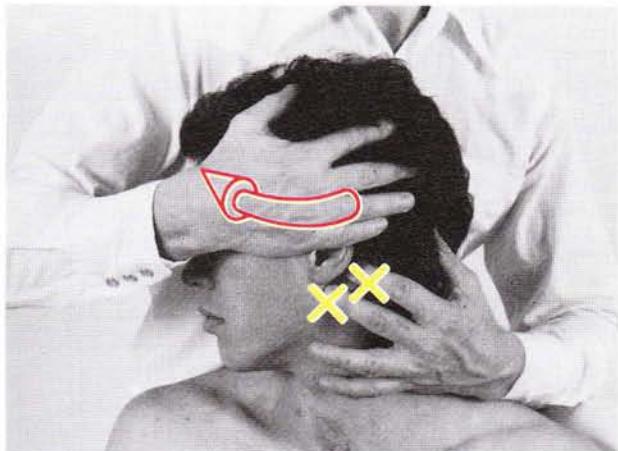


111



Realización

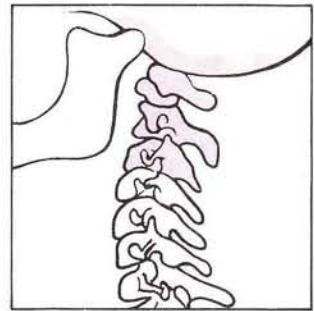
Paciente sentado. Se coloca el dedo índice de la mano que realiza la exploración sobre la apófisis transversa del atlas y el dedo corazón sobre la apófisis mastoides. La otra mano se coloca sobre la cara, e induce una rotación pasiva máxima. Al finalizar la rotación máxima, puede aparecer un movimiento elástico del atlas como expresión de una rotación ininterrumpida entre el occipital y el atlas. Eventualmente, puede provocarse una disminución de la distancia entre la mastoides y la apófisis transversa del atlas (fig. 112).



112

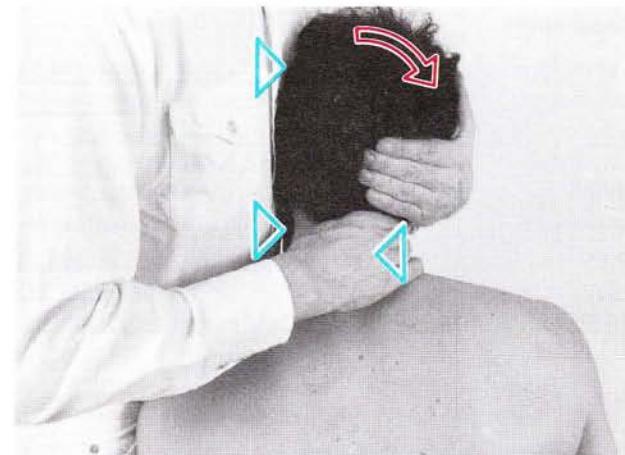
Posibles hallazgos patológicos

1. No aparición del movimiento elástico del atlas. LEWIT (1970), CAVIEZEL (1976) y DVOŘÁK (1986) mantienen que la no aparición del movimiento elástico del atlas indica un bloqueo funcional de la articulación superior de la cabeza.
2. Dolor, vértigo. La aparición de un dolor inducido implica una disfunción segmentaria; la aparición de vértigo indica una alteración de la arteria vertebral.



Realización

Paciente sentado o en decúbito. Con los dedos índice de las dos manos del explorador se localizarán las dos apófisis transversas del atlas. Los dedos restantes de ambas manos realizan una fijación de la cabeza del paciente a nivel de la cara y de la región temporal. Seguidamente, se llevará a cabo una flexión lateral (fig. 113), valorándose el deslizamiento del atlas en la dirección de la flexión lateral. Aparece un ligero deslizamiento lateral de los cóndilos occipitales hacia el lado opuesto del movimiento; por el contrario, el atlas se desliza hacia el lado de flexión lateral (DVOŘÁK 1986, REICH y DVOŘÁK 1986).



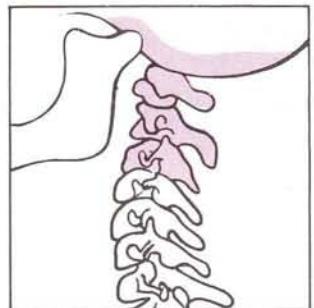
113

Posibles hallazgos patológicos

El atlas no se desliza en la dirección de la flexión lateral o paradójicamente se desliza en la dirección contraria. Indica una disfunción segmentaria, posiblemente una inesabilidad. También es posible que la flexión lateral no se haya realizado desde la posición media, posición neutra, de la columna cervical. Si existe una importante reclinación de la cabeza, puede aparecer un deslizamiento paródico del atlas.

Región: C₀-C₃

Exploración: deslizamiento translatorio C₀/C₁

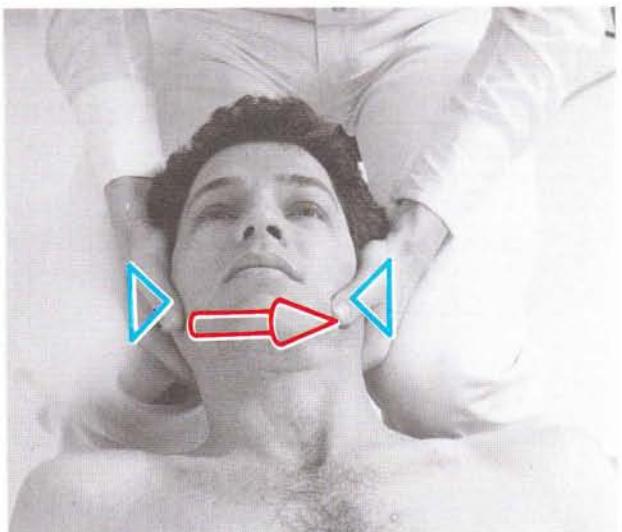
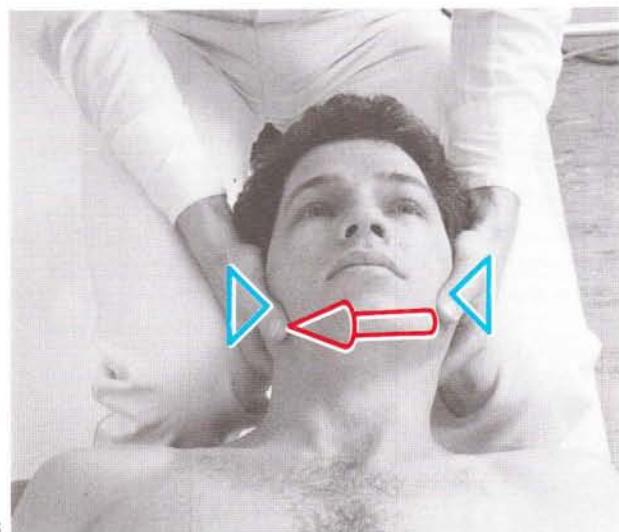
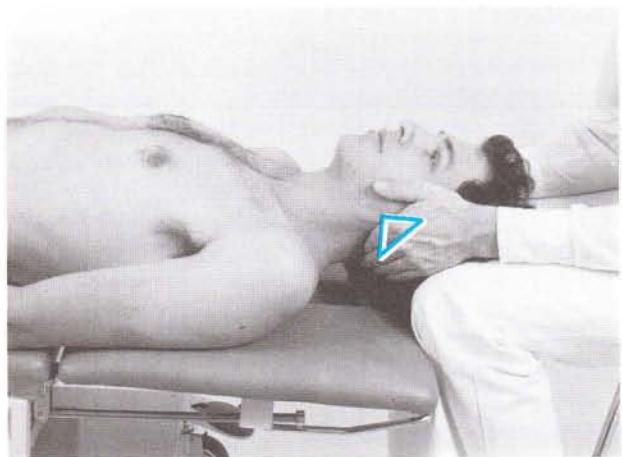


Realización

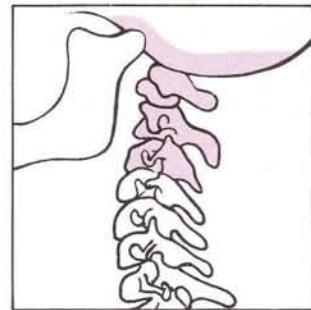
Paciente en decúbito. Los dedos corazón del explorador toman contacto con las apófisis transversas, los dedos índice lo hacen con la apófisis mastoide (fig. 114). Se-
guidamente, se realiza un movimiento de traslación de la
cabeza hacia ambos lados, con una tracción axial simultánea (figs. 115 y 116).

Posibles hallazgos patológicos

1. Aumento de la resistencia al realizar el movimiento de traslación.
2. Ausencia del movimiento de traslación, con parada brusca o suave.

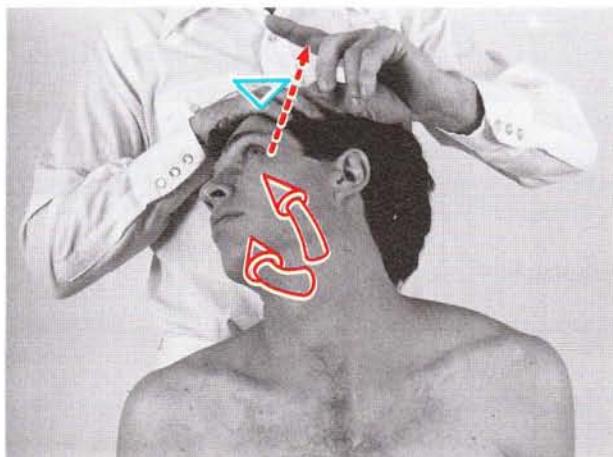


Exploración: test de provocación en reposo y en movimiento, rotación y reclinación C₀/C₃ (a. vertebral)



Realización

Paciente sentado. Se realizará de forma pasiva una rotación y una reclinación o extensión de la columna cervical, en tanto la mano se mueve por encima de la cabeza del paciente (fig. 117). Se invita al paciente a mirar en la dirección contraria del dedo índice del explorador, observando la posible aparición de un nistagmo. Se debe permanecer en esta posición como mínimo 20-30 segundos con el fin de que no pase inadvertido un nistagmo con tiempo de latencia. Lógicamente, se interrumpirá la exploración en caso de que aparezca vértigo, náuseas o un nistagmo inextinguible.

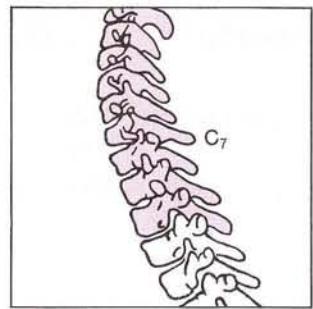


117

Posibles hallazgos patológicos

1. Aparición de vértigo de características crecientes en el curso de la exploración, eventualmente acompañado de nistagmo que no desaparece, sino que, por el contrario, aumenta; indica una alteración vestibular periférica y/o central debida a una disminución del flujo sanguíneo de la arteria vertebral.
2. Aparición de vértigo al iniciar la exploración, acompañado eventualmente por nistagmo inextinguible; indica un vértigo cervical o bien un nistagmo cervical. Su diferenciación es clínicamente difícil: está indicada una exploración otoneuroológica.

Exploración: rotación en extensión

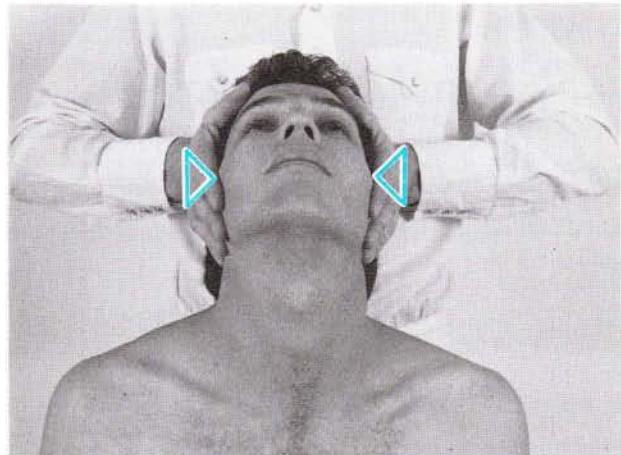


Realización

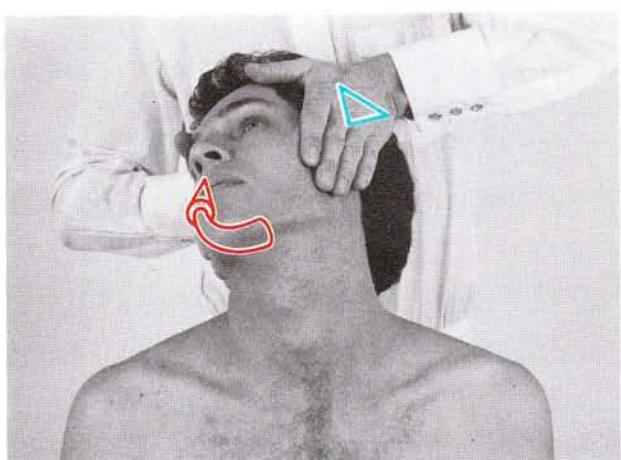
Paciente sentado y con la columna dorsal tan recta como sea posible. Se sujetan la cabeza del paciente, a nivel de la región parietal, con ambas manos y se reclina y extiende pasivamente (fig. 118). Durante esta maniobra, las articulaciones de la cabeza se separan, y quedan fijadas gracias a la acción de los ligamentos alares. La rotación pasiva de la cabeza, con una ligera flexión lateral acoplada de la columna cervical, tiene lugar, principalmente, en los segmentos inferiores de la columna cervical o bien en la región cervicodorsal (figs. 119 y 120). El valor fisiológico promedio es de 60° (CAVIEZEL 1976, LEWIT 1970).

Posibles hallazgos patológicos

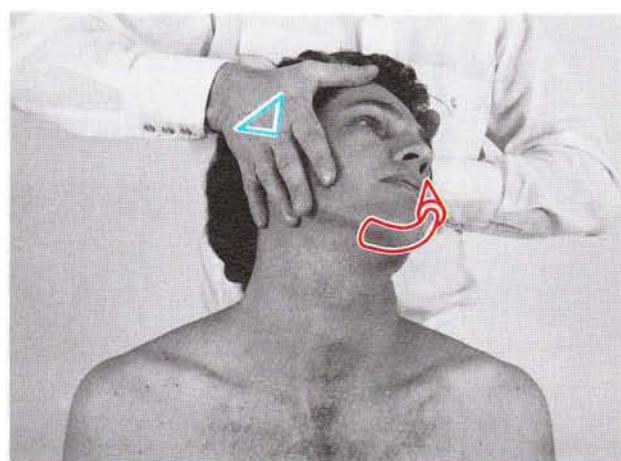
1. Limitación de la movilidad con parada brusca o suave. Las frecuentes alteraciones degenerativas en la columna cervical media (espondilosis, espondiloartrosis) pueden provocar una disminución de la movilidad con parada brusca; la disminución de la movilidad con parada suave es consecuencia del acortamiento de los tractos largos de la nuca.
2. Dolor. Expresión de una disfunción segmentaria.
3. Vértigo, otros síntomas vegetativos. Sospecha de una disminución del flujo sanguíneo o bien irritación de la arteria vertebral (comp. test de provocación de la arteria vertebral).



118

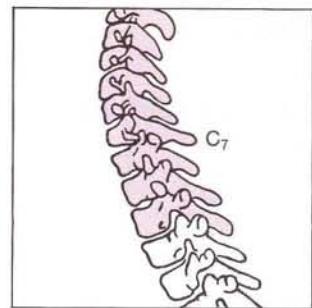


119



120

Exploración: movilidad angular pasiva de la flexión, extensión, flexión lateral, rotación; palpación de las apófisis espinosas

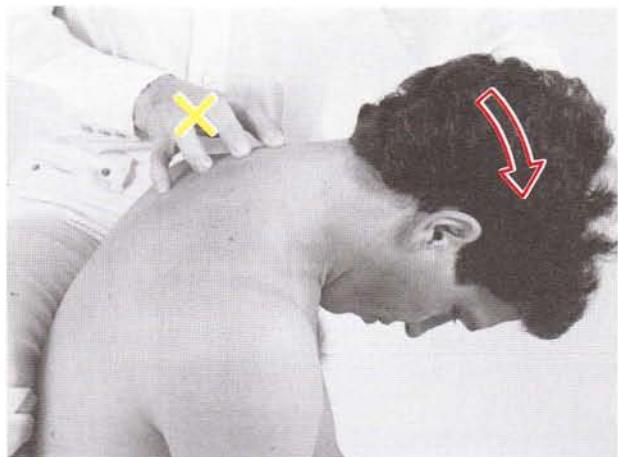


Realización

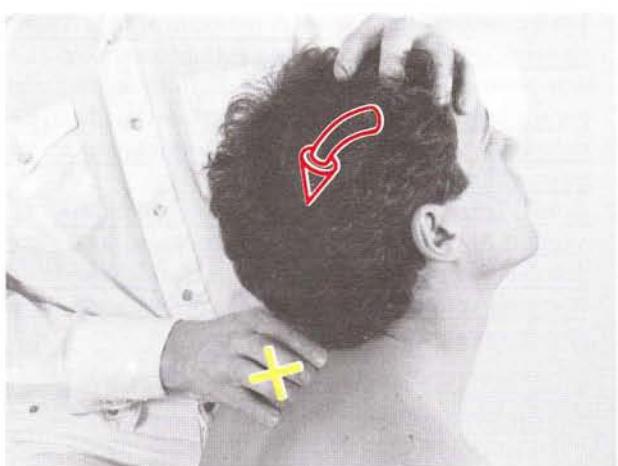
Paciente sentado. El explorador se sitúa detrás del paciente y coloca los cuatro dedos de la mano con que realiza la exploración a nivel de la columna cervical media o bien de la porción cervicodorsal. La otra mano realiza, en primer lugar, un movimiento pasivo de flexión/extensión (figs. 121 y 122), seguido de una flexión lateral (fig. 123) y rotación pasiva (fig. 124) de la cabeza. Se valorará el movimiento de evasión de las apófisis espinosas para cada movimiento en la dirección correspondiente, teniendo en cuenta los movimientos acoplados.

Posibles hallazgos patológicos

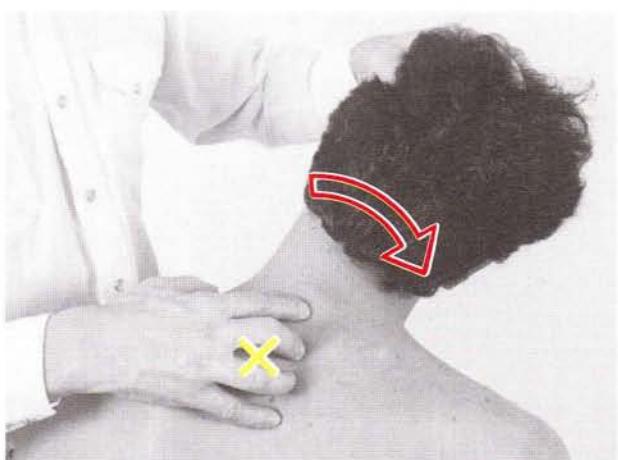
Movimientos asimétricos como expresión de una disfunción segmentaria; movimientos secundarios alterados.



121



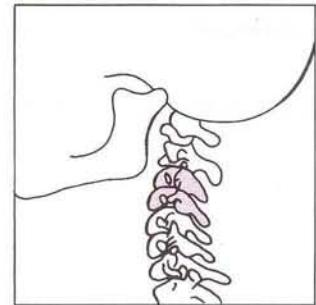
122



124

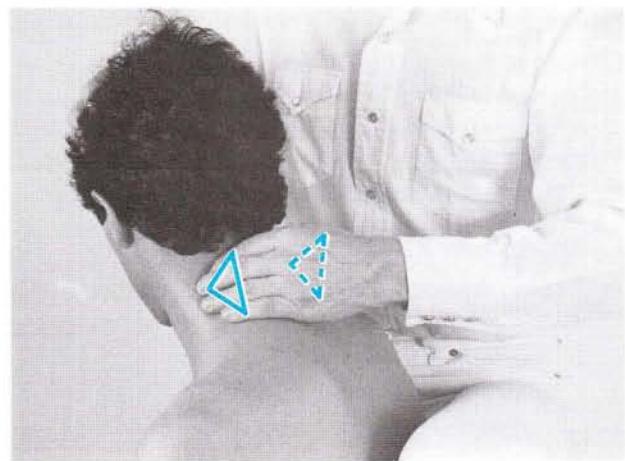
123

Exploración: movilidad angular pasiva en la rotación, flexión, extensión, flexión lateral; palpación de las apófisis articulares



Realización

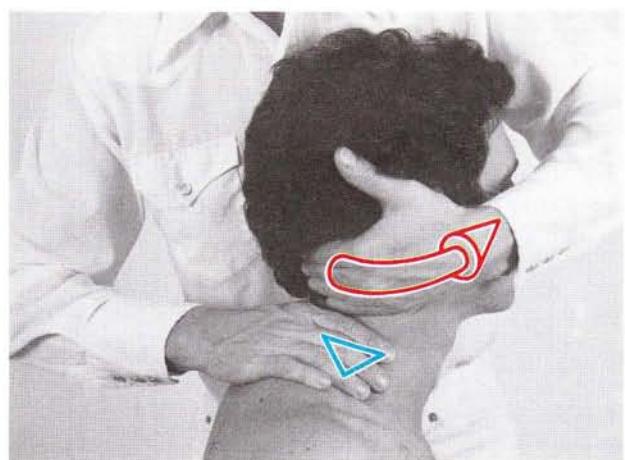
El dedo índice de la mano que realiza la exploración busca las articulaciones de los arcos vertebrales del mismo segmento (fig. 125). La calidad del contacto con las estructuras óseas debe ser máxima, teniendo cuidado de no comprimir las partes blandas, especialmente la musculatura situada por encima del hueso, mediante los dedos que realizan la palpación. El acceso a las apófisis articulares se realiza entre el m. semiespinoso de la cabeza y el m. complejo menor (comp. Zonas de irritación cervicales). La otra mano del explorador, apoyada sobre el hombro, realiza una flexión/extensión, flexión lateral y rotación pasivas. Se valorará la simetría de las articulaciones del arco vertebral durante la realización de cada uno de los movimientos, fijándose en la separación de cada una de las articulaciones (fig. 126).



125

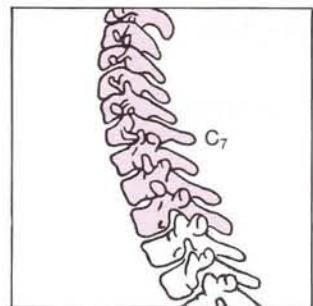
Posibles hallazgos patológicos

1. Contorno articular asimétrico durante la realización de cada uno de los movimientos como expresión de una disfunción segmentaria. Esta exploración tiene un gran valor en el diagnóstico segmentario.
2. El dolor inducido por el movimiento informa sobre la existencia de una zona de irritación segmentaria.



126

Exploración: deslizamiento translatorio



Realización

El paciente yace en decúbito supino. El explorador localiza las articulaciones del arco vertebral del segmento a explorar (FRISCH 1983). La mano se coloca en la región occipital o temporal, y realiza un movimiento de translación y una leve tracción axial (fig. 127).

Posibles hallazgos patológicos

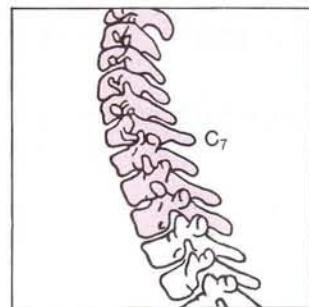
Movimiento asimétrico durante la translación con parada brusca del movimiento de translación. Indica una alteración articular degenerativa.



127

Región: C₃-D₃, región cervicodorsal

Exploración: movilidad activa, movilidad de la porción superior del tórax en inspiración/espiración

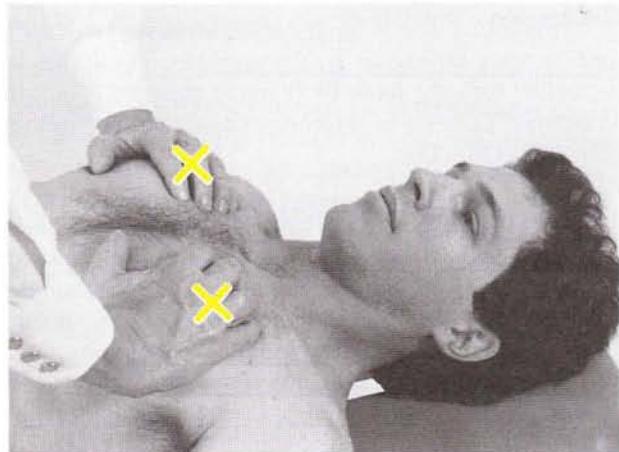


Realización

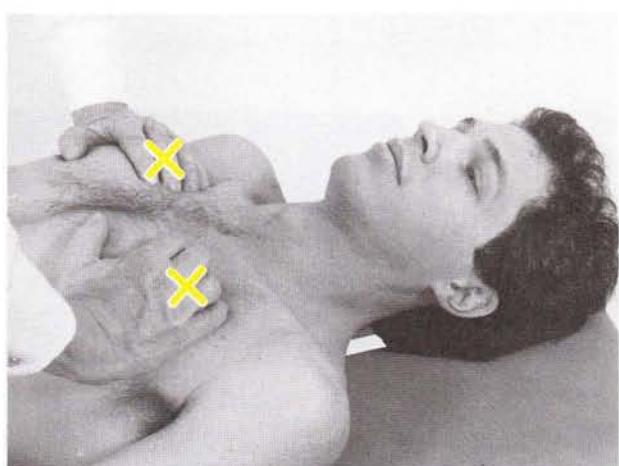
Paciente en decúbito. Se invita al paciente a realizar una inspiración/espiración forzada. Se valorará el movimiento de las costillas, tanto a la inspección como a la palpación. El eje de rotación de las cuatro primeras costillas corresponde al eje x del sistema tridimensional de movimiento (figs. 128 y 129).

Posibles hallazgos patológicos

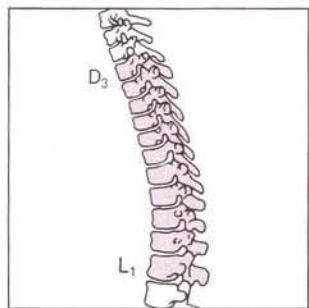
La disminución del movimiento de inspiración/espiración implica una enfermedad de las vías respiratorias. Asimismo, puede ser expresión de un desequilibrio muscular en los hombros-nuca.



128



129

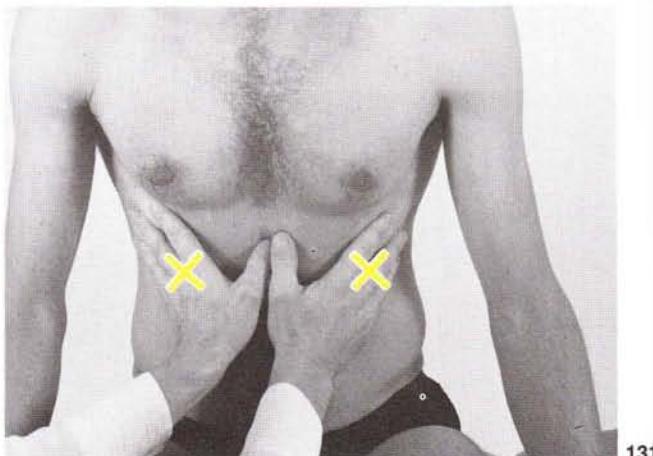
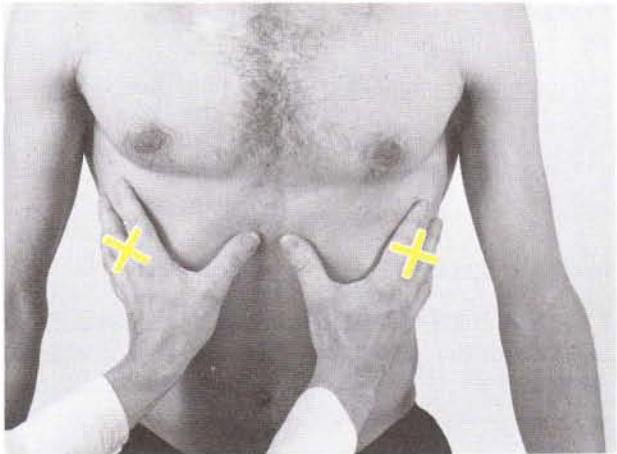


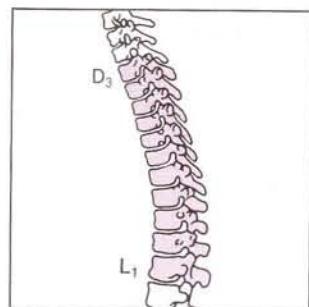
Realización

Inspiración y espiración activas máximas. Se valorará la excusión torácica tanto de la mitad superior como de la inferior. También se tendrán en cuenta posibles asimetrías (figs. 130 y 131).

Posibles hallazgos patológicos

1. Disminución de la excusión torácica. Enfermedad pulmonar o de las vías respiratorias. Debe tenerse presente el diagnóstico diferencial con la rigidez de tórax que aparece en la espondilitis anquilopoyética.
2. Un aumento de la respiración abdominal expresa, casi siempre, una disminución de la excusión del tórax.



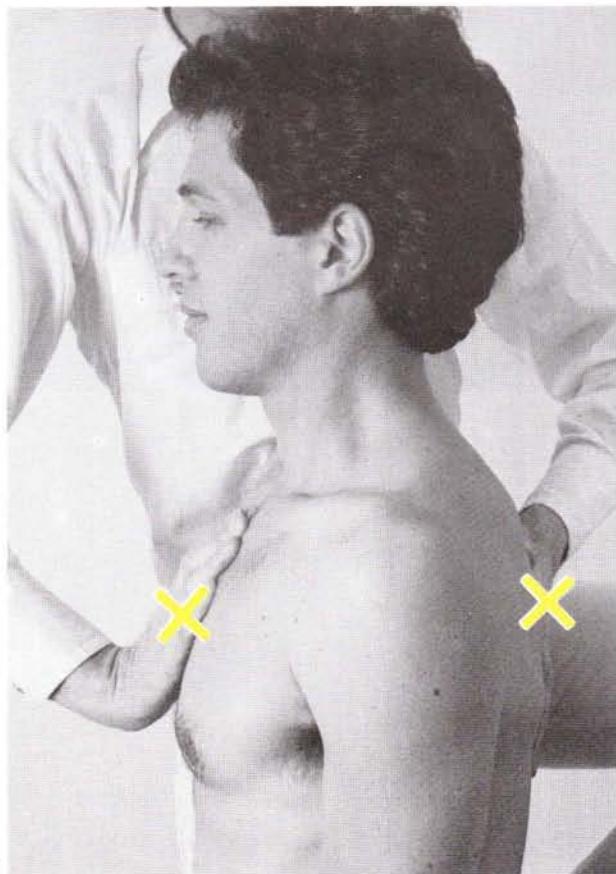


Realización

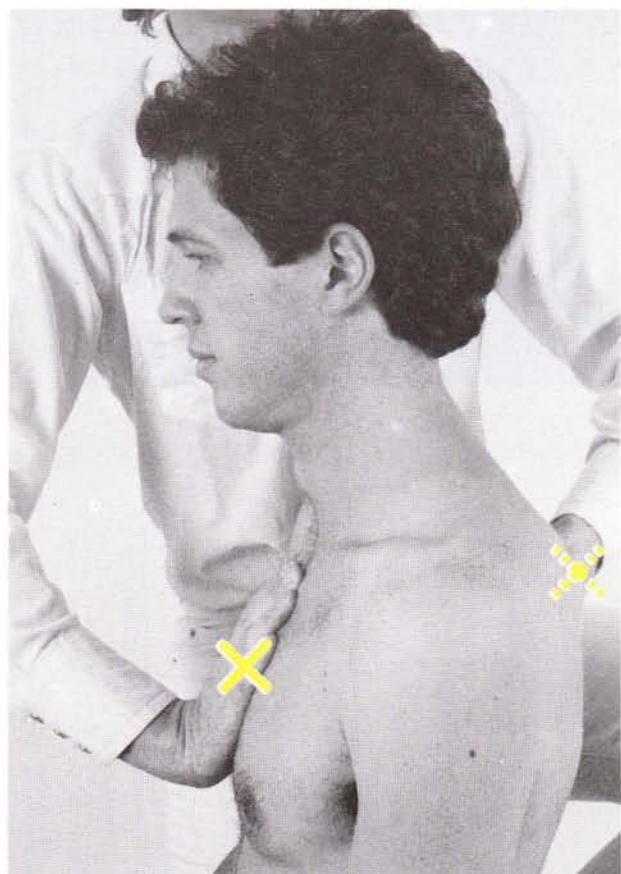
Paciente en bipedestación. Se coloca una mano sobre el esternón del paciente y la otra sobre la porción media de la columna dorsal (figs. 132 y 133). Mientras se realiza una compresión torácica, sincrónica con la respiración, se valorará la movilidad, así como la parada en el límite del movimiento. Las porciones caudales del tórax se comprimen según un diámetro oblicuo que corresponde a los ejes articulares costovertebrales.

Posibles hallazgos patológicos

1. Disminución de la movilidad de la porción superior e inferior del tórax. Aparece en enfermedades de las vías respiratorias/pulmones; no obstante, debe tenerse en cuenta que la elasticidad torácica disminuye con la edad. En pacientes jóvenes con disminución de la elasticidad, debe medirse la excursión torácica.
2. Dolor durante y/o en el límite del movimiento.



132



133

Exploración: examen pasivo de la flexión/extensión



Realización

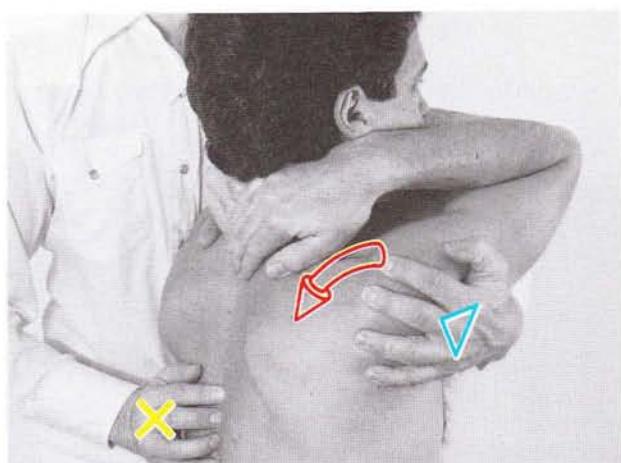
El explorador sujeta las manos del paciente, colocadas en la nuca, y le ayuda a realizar una flexión/extensión pasiva. Mediante esta ayuda se conseguirá el movimiento máximo de la zona de la columna dorsal que se quiere explorar. Los dedos de la mano libre siguen la amplitud del movimiento de cada una de las apófisis espinosas (figs. 134 y 135). Es muy importante valorar el movimiento de las apófisis espinosas, imbricadas una sobre otra, de la columna dorsal.

Posibles hallazgos patológicos

1. Retraso del deslizamiento de una sobre otra, o bien separación de las apófisis espinosas, que generalmente afecta a 2 o 3 segmentos. A menudo es expresión de alteraciones degenerativas; en jóvenes, de forma ocasional indica la presencia de la enfermedad de Scheuermann.
2. Dolor durante el movimiento, sobre todo durante la extensión, en la región cervicodorsal. Expresión de una disfunción segmentaria.

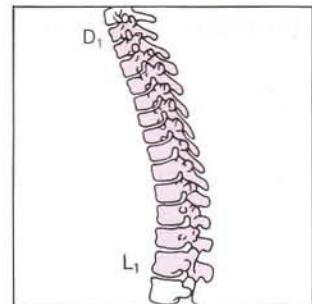


134



135

Exploración: examen de la flexión lateral
(coupling patterns)

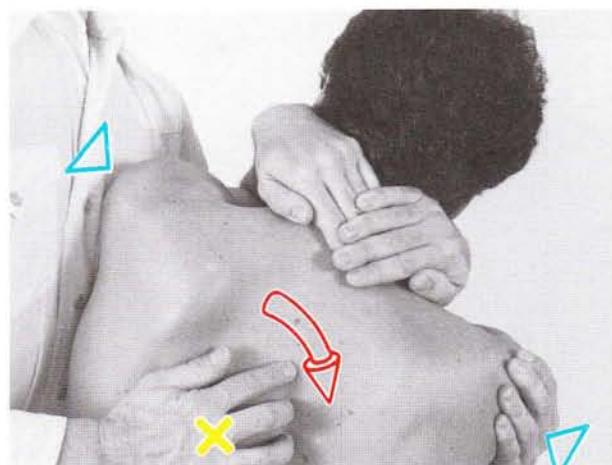
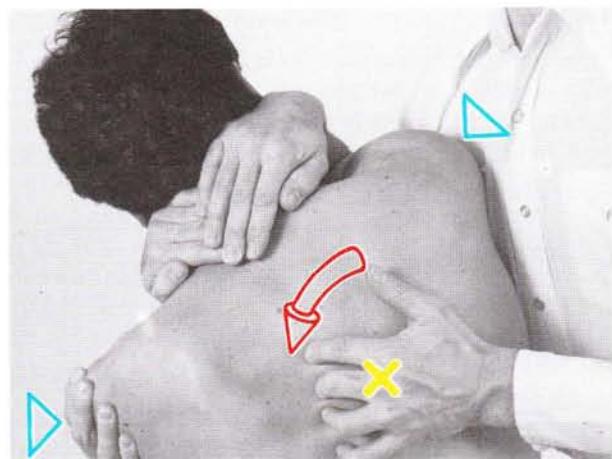


Realización

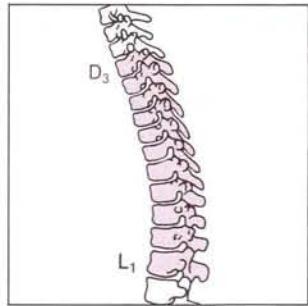
Se sujetan desde abajo los brazos del paciente, colocados sobre la nuca, fijando simultáneamente el hombro contralateral con la mano. Los dedos de la mano libre se sitúan sobre las apófisis espinosas (figs. 136 y 137). Durante la flexión lateral pasiva, las apófisis espinosas con movilidad normal emigran en la dirección de la convexidad (rotación en el mismo sentido). En esta exploración se debe procurar que el paciente se apoye en el pecho del explorador, y que la flexión lateral sea inducida mediante la parte superior del cuerpo del explorador.

Posibles hallazgos patológicos

Retraso del movimiento de separación de las apófisis espinosas. Es expresión de una disfunción segmentaria. Deben valorarse por igual todas las regiones de la columna dorsal.



Exploración: examen de la rotación

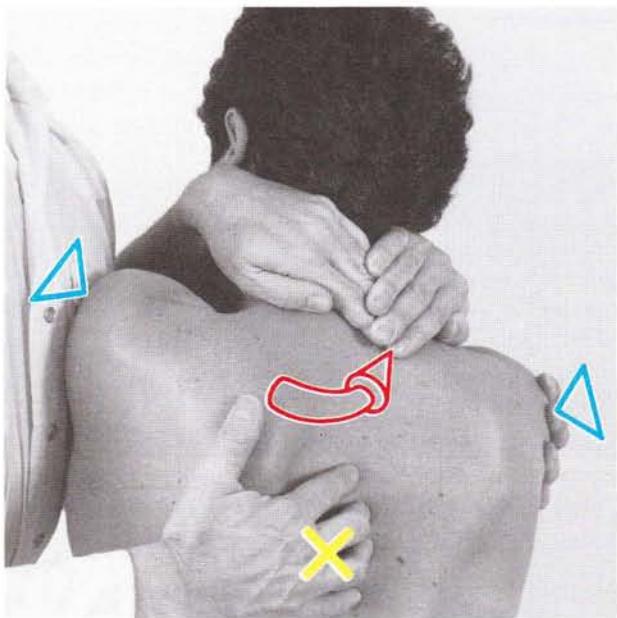


Realización

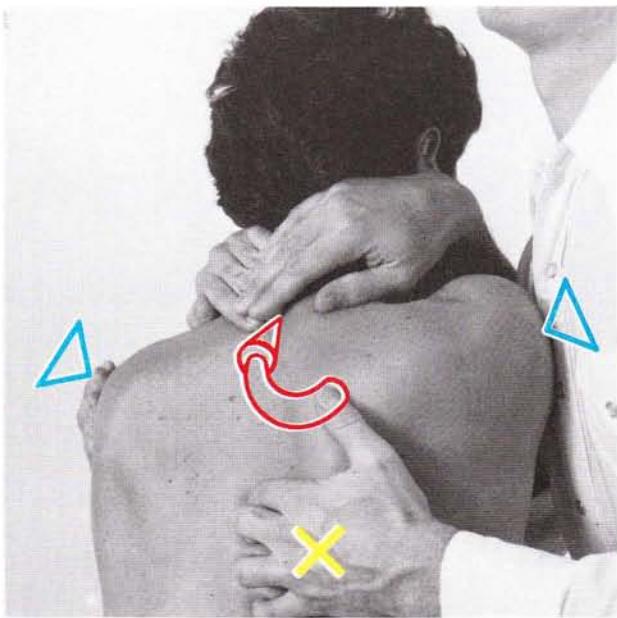
Se sujetará el hombro pasando la mano por debajo de la axila contralateral del paciente, con lo que el paciente quedará fijado contra la parte superior del cuerpo del explorador; se induce una rotación máxima hacia uno y otro lado. Los dedos de la mano libre siguen los movimientos de separación de las apófisis espinosas en la dirección de la rotación (figs. 138 y 139). Se valorará la amplitud de los movimientos así como la aparición de dolor.

Posibles hallazgos patológicos

El retraso de los movimientos secundarios de las apófisis espinosas y el bloqueo regional de la columna vertebral dorsal son expresión de una disfunción segmentaria/regional.



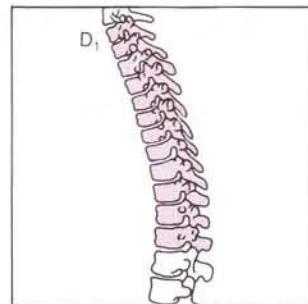
138



139

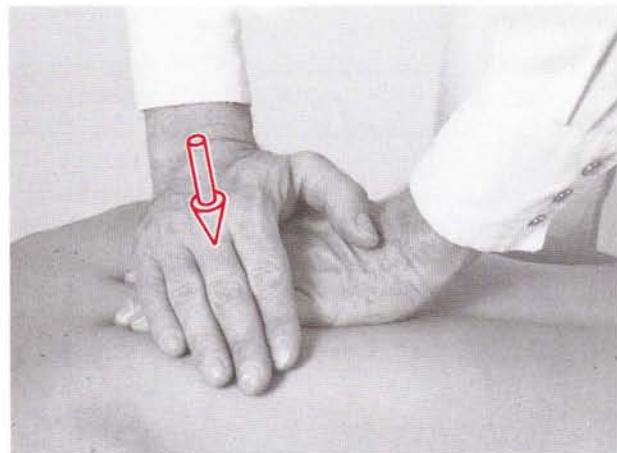
Región: columna vertebral dorsal

Exploración: test de muelle (Springing Test)



Realización

Se colocan los dedos índice y corazón sobre las apófisis articulares. Con la región hipotenar de la otra mano se realiza una presión de muelle. Seguidamente, los dedos que realizan la exploración se desplazan sobre la articulación costotransversal.



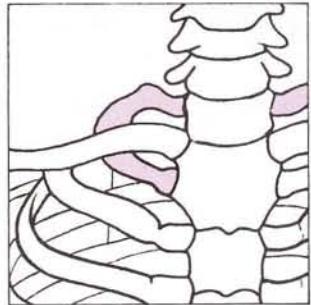
140



141

Región: costilla I

Exploración: movilidad activa y pasiva



Realización

Paciente sentado. Se flexionará la columna cervical de forma pasiva, se realizará una rotación hacia el lado contrario y se flexionará lateralmente hacia el mismo lado (fig. 142).

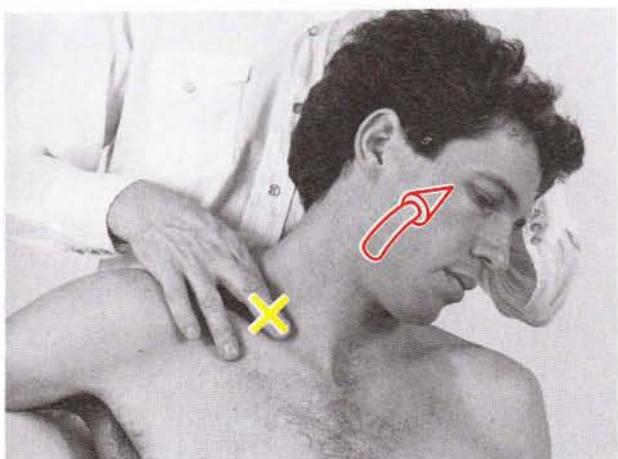
El dedo índice de la otra mano que realiza la palpación localizará la 1.^a costilla que va a ser explorada. En esta posición se realiza una presión de muelle sobre la 1.^a costilla (fig. 143). Se llevará la cabeza del paciente nuevamente hacia la porción media (en tanto el dedo que realiza la exploración permanece sobre la 1.^a costilla) y se invita al paciente a que realice una inspiración forzada (fig. 143).

Posibles hallazgos patológicos

1. Retraso del movimiento de muelle. Disfunción o bloqueo funcional de la 1.^a costilla.
2. Dolor local de aparición rápida, eventualmente irradiado hacia el hombro y el brazo. Sospecha de síndrome del espacio de Escaleno.



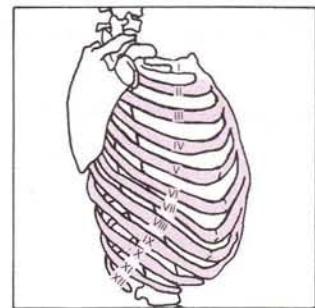
142



143

Región: costillas III-XII

Exploración: excusión de cada una de las costillas durante la respiración



Realización

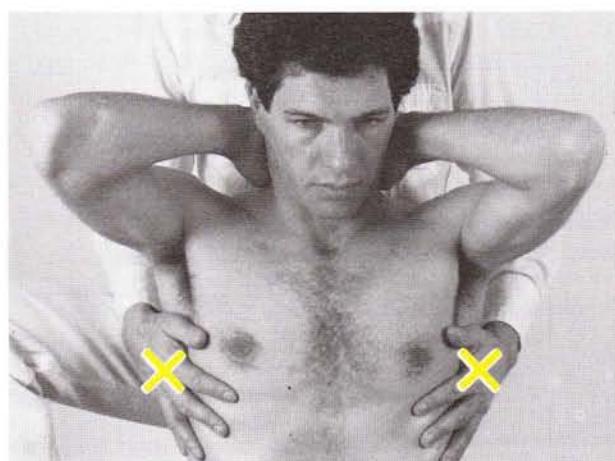
Se valorarán los espacios intercostales tanto en decúbito supino como en decúbito prono (fig. 144), por inspección y por palpación. Se buscarán posibles asimetrías durante los movimientos respiratorios. Con el paciente sentado, se elevará el brazo del lado a explorar y se comprobará la movilidad de cada una de las costillas durante la respiración (figs. 145 y 146).

Posibles hallazgos patológicos

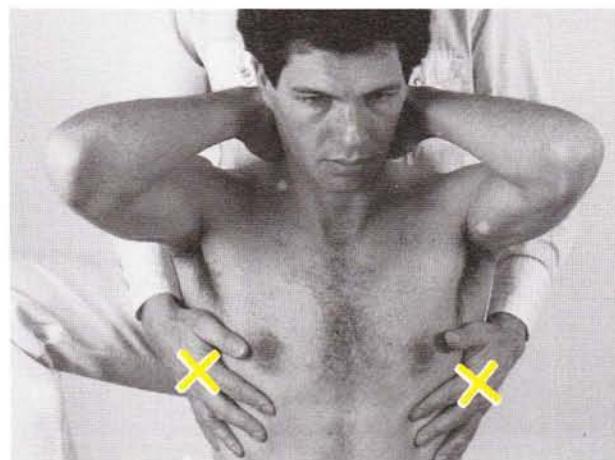
1. Disminución regional o segmentaria de los movimientos respiratorios. Se debe realizar diagnóstico diferencial con la rigidez torácica de la espondilitis anquilopoyética.
2. Aumento de la respiración abdominal. Casi siempre es expresión de una disminución de los movimientos respiratorios.



144



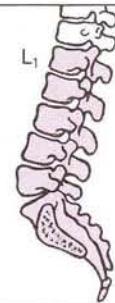
145



146

Región: L₁-cintura pelviana

Exploración: estabilidad de la columna lumbar y pelvis, en posición sentada y en bipedestación



Realización

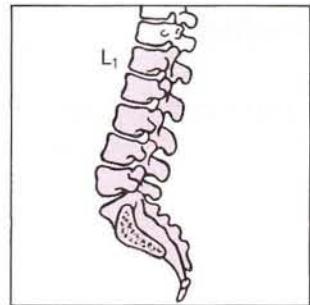
Se debe valorar la estabilidad de esta región, tanto en posición sentada como en bipedestación. A ser posible, durante esta exploración, el paciente no debe sentirse observado a fin de poder valorar la estabilidad espontánea.

Posibles hallazgos patológicos

El aumento de la lordosis en bipedestación, con pelvis basculada, indica un desequilibrio muscular con acortamiento del m. paravertebral (a nivel lumbar), así como del m. recto anterior, m. psoas mayor y un debilitamiento de la musculatura glútea y abdominal. Si además existe un aumento de la lordosis lumbar en posición sentada, se debe sospechar una insuficiencia de la musculatura dorsal en la región lumbar y dorsal, con debilidad de la musculatura abdominal.

Región: L₁-cintura pelviana

Exploración: flexión de la totalidad de la columna lumbar en bipedestación



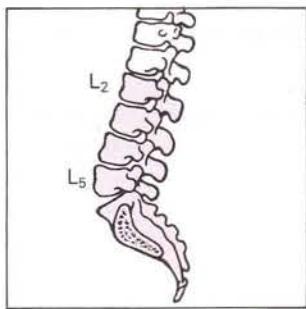
Realización

Se invita al paciente a realizar un movimiento de flexión del tronco manteniendo las piernas estiradas. Se valorará la posible aparición simultánea de una escoliosis. En la extensión que se realizará acto seguido, se valorará la coordinación de los movimientos. La flexión lateral de la columna dorsal y lumbar debería presentar una ordenación de las apófisis espinosas en forma de C, simétrica y armónica.

Posibles hallazgos patológicos

1. Debe analizarse de forma exacta la causa de la disminución de la flexión lumbar. La disminución de la movilidad de la columna lumbar es consecuencia de las alteraciones degenerativas. La disminución de la flexión se debe a un acortamiento del m. paravertebral lumbar. La disminución de la flexión lumbar puede ser consecuencia de una irritación lumborradicular.
2. La aparición de una escoliosis en flexión profunda debe hacer sospechar una irritación lumborradicular causada por una hernia discal.
3. Una alteración de la coordinación de los movimientos para la extensión a partir de la flexión máxima en bipedestación indica una posible hernia discal media.
4. Una disminución regional o segmentaria de la flexión lateral indica la presencia de alteraciones degenerativas. Se debe descartar una disfunción segmentaria.
5. La aparición de dolor durante la flexión o extensión, sin irradiación, debe ser aclarada. Es poco probable una irritación lumborradicular.
6. Una irradiación del dolor durante la flexión debe ser estudiada. La aparición de una escoliosis y la irradiación del dolor en un dermatoma indican una irritación radicular. Frecuentemente es difícil la diferenciación frente al dolor irradiado seudorradicular espontáneo.

Exploración: movilidad segmentaria pasiva en la flexión/extensión

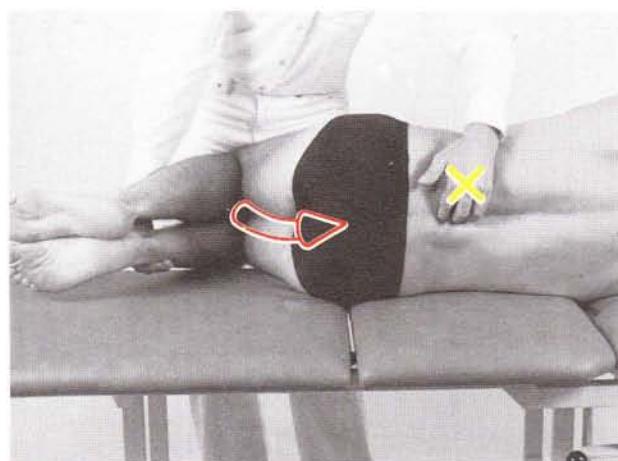
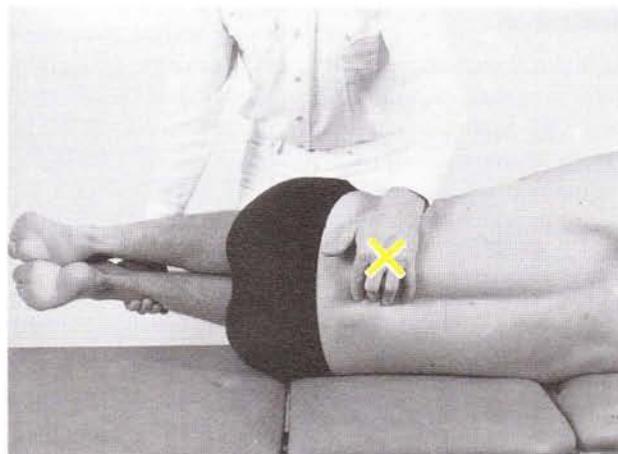


Realización

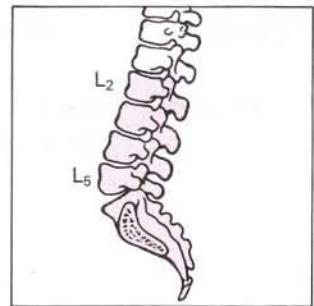
El paciente se encuentra en decúbito lateral. Los muslos están flexionados aproximadamente 90° y el explorador se apoya sobre ellos. Con la mano libre, el explorador localiza cada una de las apófisis espinosas (fig. 147). Seguidamente, se realizará una flexión máxima de los muslos, igualando la lordosis lumbar. La distancia así obtenida y verificada a la palpación entre las apófisis espinosas da una información indirecta de la rotación inducida alrededor del eje x (fig. 148). Seguidamente se realizará una extensión pasiva (fig. 149), valorándose el acercamiento de las apófisis espinosas.

Posibles hallazgos patológicos

1. Disminución segmentaria y/o regional de la movilidad, con parada brusca. Posibles alteraciones degenerativas.
2. Disminución segmentaria y/o regional, con parada suave. Sobre todo en caso de acortamiento de los músculos iliocostales e iliolumbares.



Exploración: movilidad angular en la rotación, flexión lateral, flexión, extensión



Realización

El paciente se encuentra en decúbito lateral. Se realizará flexión de 90° tanto de la articulación de la cadera como de la articulación de la rodilla. El explorador sujetará las piernas del paciente con un brazo alzándolas lo máximo posible; esto provocará una flexión lateral de la columna lumbar. Con la mano libre se valorará la distancia y el movimiento existente entre las apófisis espinosas y, simultáneamente, se valorará la rotación axial acoplada ($\pm \theta_y$) (fig. 150). Asimismo, puede provocarse una flexión lateral pasiva y el movimiento secundario de las apófisis espinosas con el paciente sentado (fig. 151). Análogamente puede conseguirse la flexión y la extensión (figs. 152 y 153).

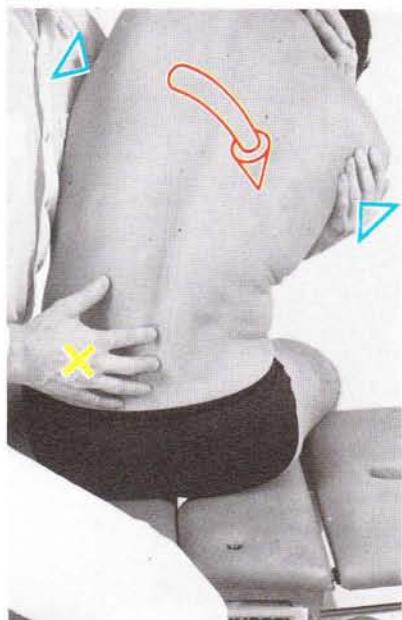


150

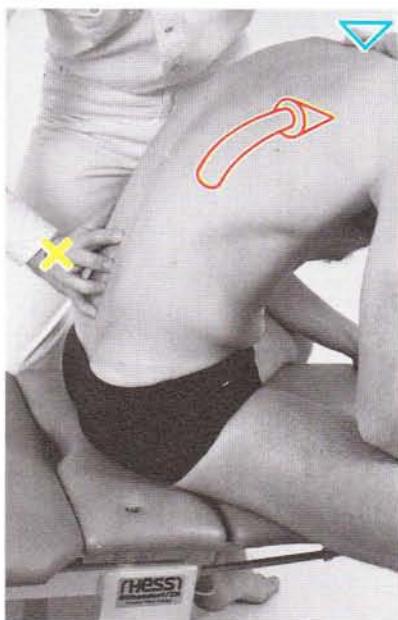
Posibles hallazgos patológicos

El retraso de los movimientos acoplados indica una distorción segmentaria. En pacientes con hipertonia muscular como respuesta antiálgica, generalmente se mantienen los movimientos acoplados.

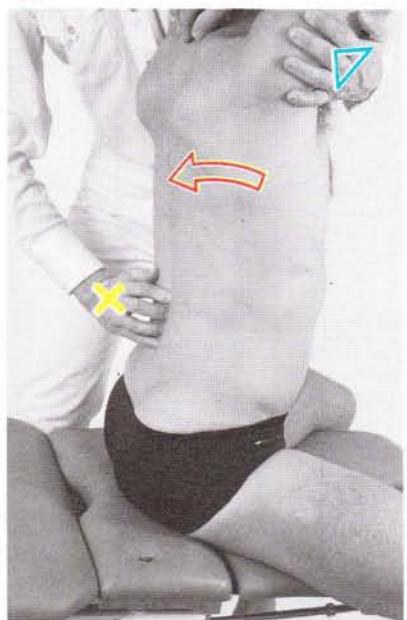
151



152

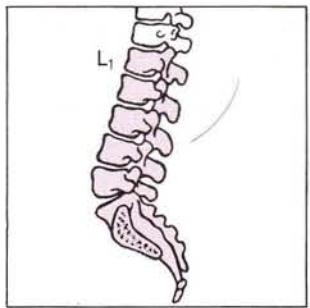


153



Región: columna lumbar

Exploración: test del muelle (Springing test)

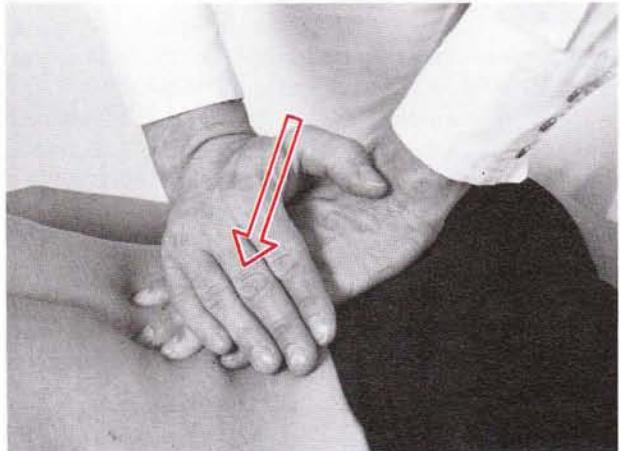


Realización

Los dedos índice y corazón se deslizan sobre las apófisis articulares o bien mamilares. Con la región hipotenar de la otra mano se realizará una presión ventralizada (fig. 154). De esta manera se explorarán todos los segmentos móviles.

Posibles hallazgos patológicos

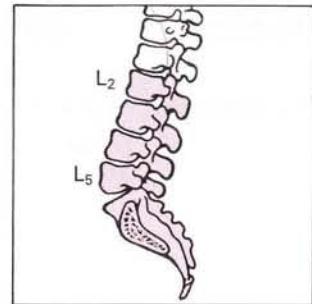
En caso de inestabilidad segmentaria, durante la exploración aparece un dolor local y/o irradiado.



154

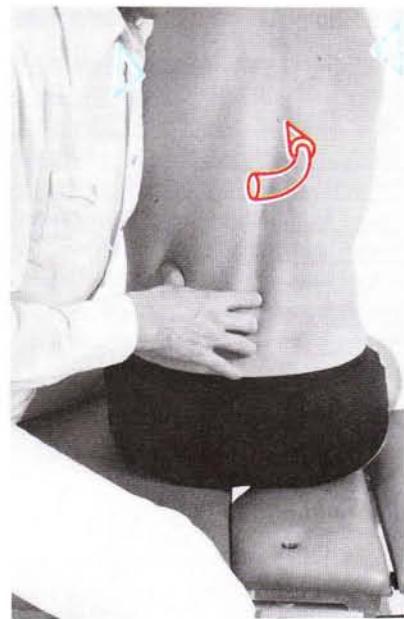
Región: L₂-S

Exploración: rotación del segmento móvil L₅/S₁



Realización

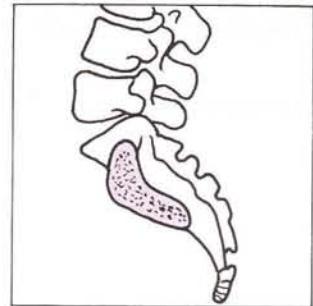
Dado que la rotación axial de los segmentos superiores de la columna lumbar sólo es de unos 2°, esta exploración puede considerarse como irrealizable. Solamente es valorable la rotación de la porción lumbosacra (5° a 6°) con la palpación. El paciente se sienta en el extremo de la camilla de exploración, con las piernas colgando y las manos detrás de la cabeza. El explorador rodea con el brazo el tórax del paciente a la altura de los hombros y realiza una rotación pasiva. El dedo corazón de la mano libre localiza el polo superior de la cresta media del sacro y el dedo índice sigue la apófisis espinosa de L₅ (fig. 155). La distancia existente durante la rotación del tórax indica la movilidad de la porción lumbosacra (rotación alrededor del eje y).



155

Región: cintura pélviana (ASI)

Exploración: Spine-Test, test de la movilidad activa en nutación



Realización

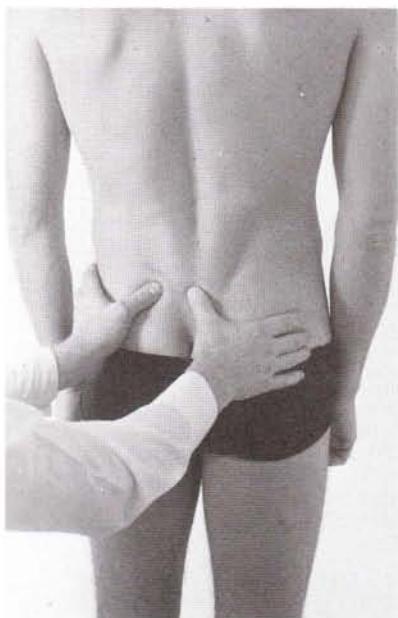
Paciente en bipedestación, de espaldas al explorador. Se invitará al paciente a mantener las rodillas extendidas y, seguidamente, a doblar la rodilla del lado del explorador manteniendo el pie en el suelo. De esta manera, cuando la ASI no está bloqueada, el ilion desciende hacia el lado del explorador haciendo simultáneamente una ligera contranutación hacia atrás. A continuación, se localizará con el pulgar la espina iliaca posterosuperior de un lado, y, a la misma altura, con el pulgar de la otra mano, la cresta iliaca media (fig. 156). Nuevamente, se invitará al paciente a llevar la rodilla hacia delante. En caso de una ASI no

bloqueada, la espina iliaca posterosuperior desciende de unos 0.5 a 2 cm; el ángulo entre el eje corporal y la línea que une nuestros pulgares será superior a 90° . Cuando la ASI se encuentre bloqueada (figs. 157 y 158), el descenso será menor y el ángulo permanecerá en 90° (DEJUNG 1985).

Posibles hallazgos patológicos

Cuando falta el movimiento de la ASI, la espina iliaca posterosuperior palpada asciende como consecuencia de la basculación pélvica.

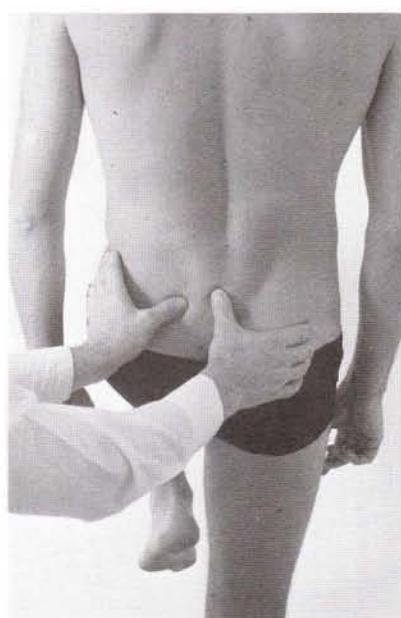
156



157

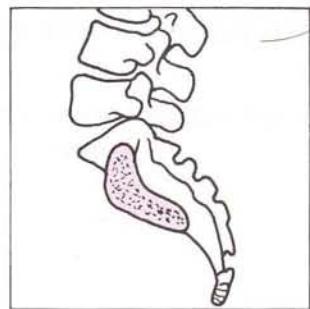


158



Región: cintura pelviana (ASI)

Exploración: fenómeno de adelantamiento, nutación de la ASI

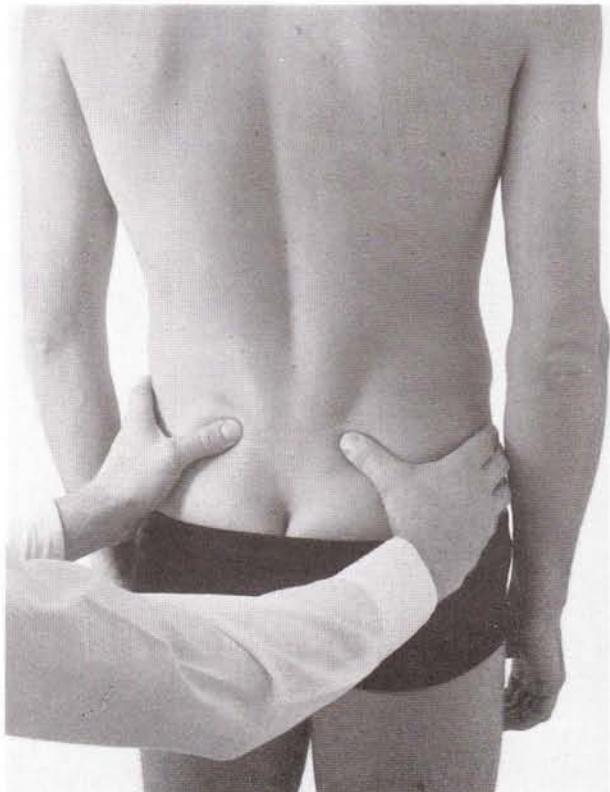


Realización

Palpar desde abajo las espinas ilíacas posterosuperiores con ambos pulgares (fig. 159). Durante la flexión se seguirá su posición respecto al movimiento de la porción superior del cuerpo (fig. 160). Si la ASI no sufre nutación a un lado, la espina ilíaca posterosuperior junto al sacro sufre una tracción craneal hacia el lado contrario (adelantamiento).

Posibles hallazgos patológicos

Si se retrasa el movimiento de nutación o bien aparece un fenómeno de adelantamiento, hay que sospechar, en primer lugar, la presencia de una disfunción; no debe olvidarse el diagnóstico diferencial con una asimetría pelviana o una asimetría de la articulación de la cadera (epifisiólisis, displasia).



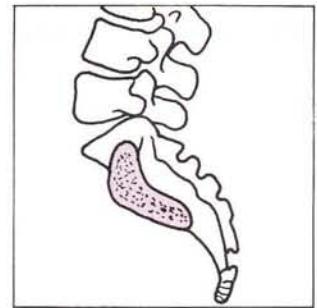
159



160

Región: cintura pelviana (ASI)

Exploración: examen de la movilidad pasiva
(juego articular)

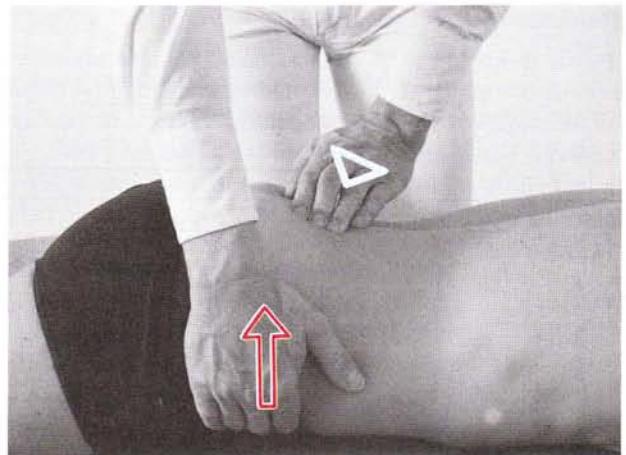


Realización

Paciente en decúbito prono. Los dedos de la mano que realiza la exploración se colocan sobre la articulación sacroiliaca o sobre los ligamentos sacros posteriores cortos (la verdadera articulación sacroiliaca no es palpable debido a su situación anatómica). La otra mano se colocará plana sobre el ilion desde la porción ventral, realizando un movimiento orientado dorsalmente. Los dedos que realizan la palpación verifican el deslizamiento relativo del ilion respecto al sacro (2-3 mm) (fig. 161).

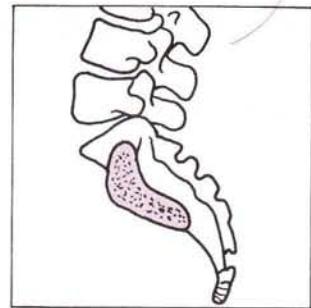
Posibles hallazgos patológicos

El movimiento relativo se retrasa. Esto indica una alteración de la función a nivel de la articulación sacroiliaca.



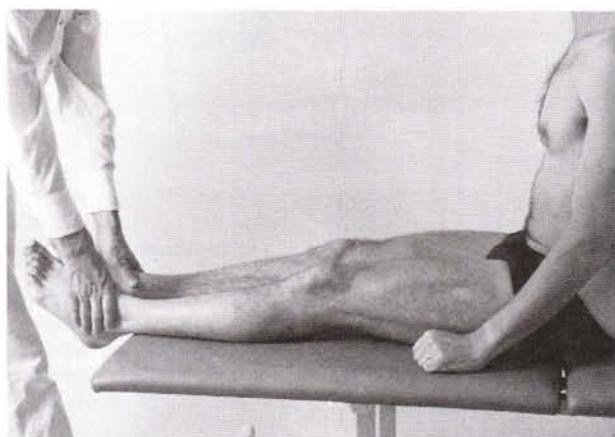
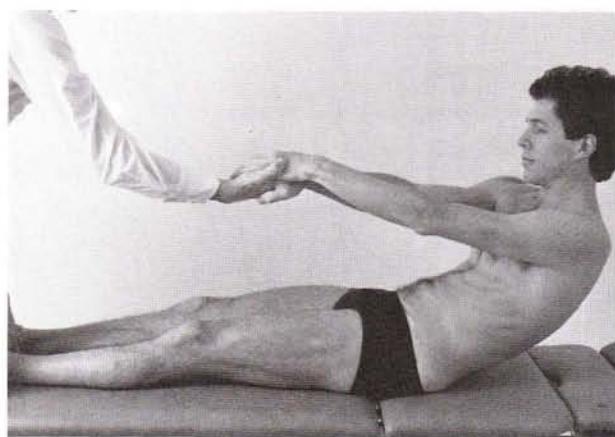
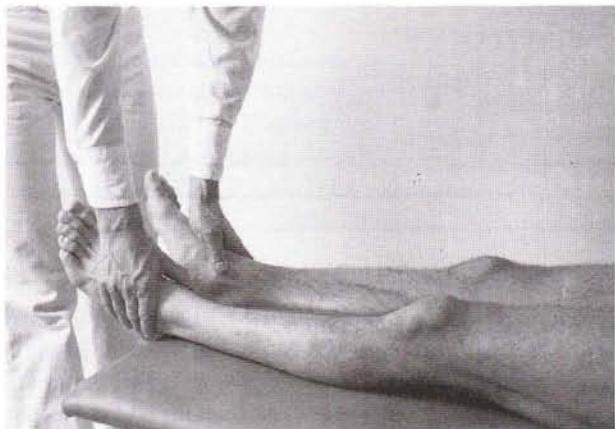
Región: cintura pelviana

Exploración: variaciones en la longitud de las piernas



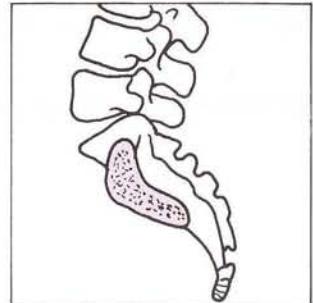
Realización

Paciente en decúbito supino. El explorador palpa, con los pulgares, los maléolos internos (fig. 162). Se invita al paciente a sentarse con la ayuda del explorador (fig. 163). En un paciente en decúbito, la pierna del lado donde falta la nutación de la ASI parece más corta, en tanto que en posición sentada parece más larga. Una diferencia inferior a 2 cm no es valorable (fig. 164).



Región: ASI, cintura pelviana

Exploración: signo de Kubis o de Patrick

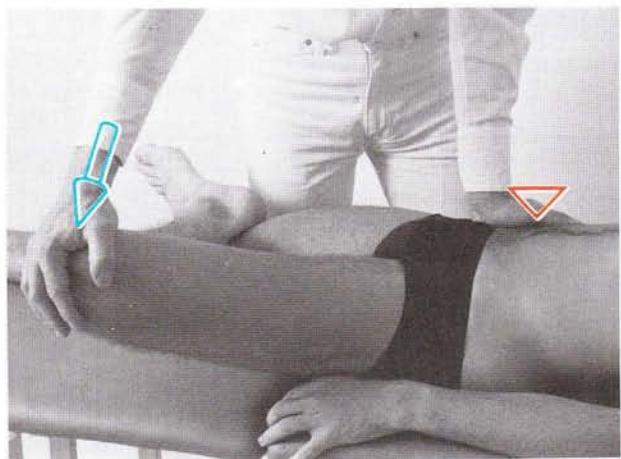


Realización

Paciente en decúbito supino. Bajo ligera fijación de la pelvis, se realizará una rotación externa máxima de la pierna del lado contrario al explorador (fig. 165). Cuando falta la nutación o bien existe una alteración funcional de la ASI, la distancia entre la rótula y el borde de la camilla será mayor que en el lado sano.

Posibles hallazgos patológicos

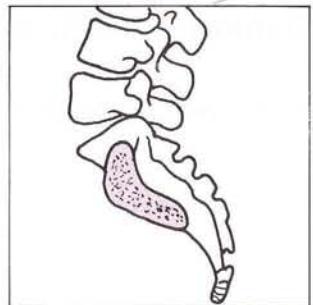
En el síndrome funcional de la ASI, a nivel de la nutación articular, la distancia entre la rótula y el borde de la camilla es mayor que en el lado sano. En este caso, la parada del movimiento será suave, contrariamente a lo que ocurre en las afecciones de la articulación de la cadera, donde la parada es brusca.



165

Región: ASI, cintura pelviana

Exploración: palpación del músculo iliaco



Trayecto e inserciones

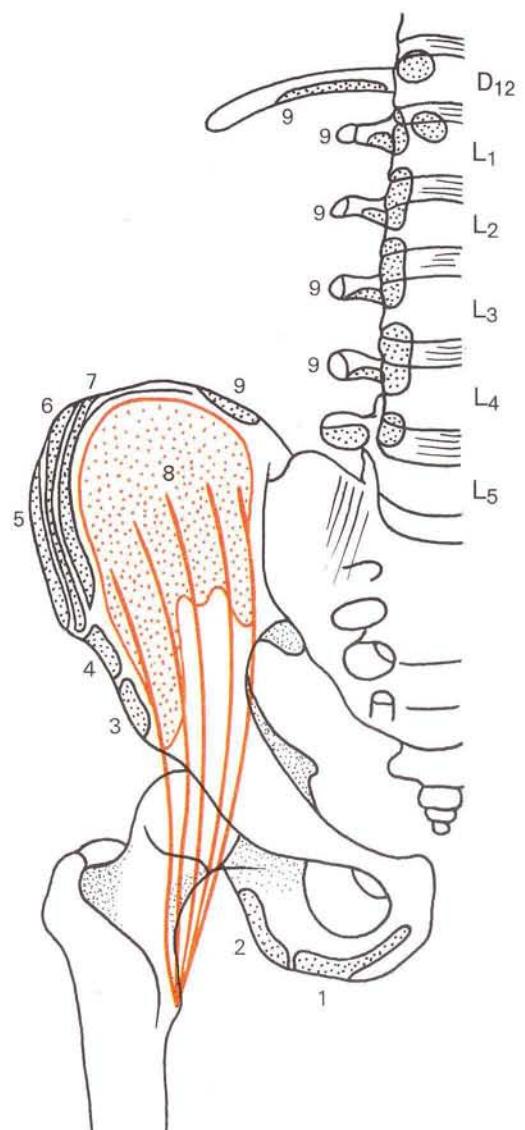
El músculo toma su origen en la fosa iliaca; las fibras musculares convergen en dirección al arco de Falopio y se apoyan en el borde lateral del m. psoas mayor, junto al cual se insertan en el trocánter menor (fig. 166).

Inervación y función

Igual al m. psoas mayor.

Técnica palpatoria

El m. iliaco es de difícil palpación a nivel de la fosa iliaca. Con el fin de relajar la musculatura abdominal, el paciente se colocará en posición semisentada. El pulgar que realiza la palpación sujetla la espina iliaca anterosuperior y sigue la paleta pelviana en profundidad. El músculo iliaco puede seguirse a lo largo de la rama pelviana, desde la espina iliaca anterior, 3 traveses de dedo cranealmente y 2 caudalmente. El resto de las fibras no son palpables con claridad, debido a su posición anatómica y a la sobreposición de la musculatura abdominal.

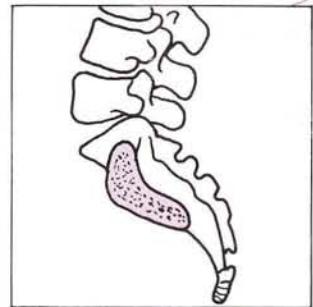


166 M. iliaco.

- 1 M. aductor del muslo
- 2 M. cuadrado crural
- 3 M. recto anterior
- 4 M. sartorio
- 5 M. oblicuo mayor del abdomen
- 6 M. oblicuo menor del abdomen
- 7 M. transverso del abdomen
- 8 M. iliaco
- 9 M. cuadrado lumbar

Región: ASI, cintura pelviana

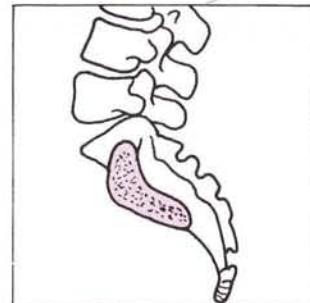
Exploración: posición de las ramas pubianas



Realización

Paciente en decúbito supino. Las ramas pubianas se palparán a ambos lados, observando su posición una al lado de otra, en el plano horizontal. Una asimetría podría ser expresión de una alteración de la ASI. Debe descartarse una displasia pelviana.

Exploración: test de provocación mediante presión sobre la zona de irritación y movimiento de nutación de la ASI

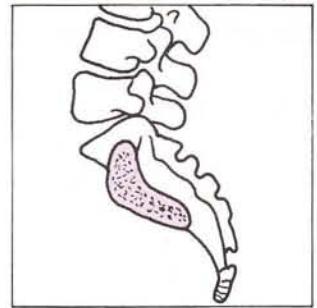


Realización

Paciente en decúbito prono. Se practicará una presión suficientemente intensa sobre la zona de irritación. El paciente toma conciencia del dolor a la presión "A". En una segunda fase, se practicará una intensa presión ventral sobre el sacro, con la otra mano, sin variar la presión en la zona de irritación. El paciente nota el dolor "B". En una tercera fase, se disminuirá la presión ventral sobre el sacro de forma brusca, sin variar la presión sobre la zona de irritación. El paciente notará el dolor "C" (véase pags. 132-133, figs. 196-198).

Posibles hallazgos patológicos

1. El dolor C es el mayor, el dolor B es el menor, el dolor A se encuentra entre B y C; clara expresión de una disfunción de la AIS.
2. El dolor B es el mayor; ¡atención! factores psicógenos.
3. Ningún dato concreto; difícil interpretación.



Origen

Desde el borde caudal y lateral de las puntas de los procesos costales de L₄ y L₅. Las fibras que parten de estos dos orígenes tienen anatómicamente un trayecto independiente (región de la tuberosidad ilíaca) (fig. 167).

Inserción

En las astas mediales de la cresta ilíaca y las porciones vecinas de la superficie anterior y posterior del ilion (fig. 168).

Trayecto y relaciones

Como se ha mencionado arriba, las porciones ligamentosas que parten de L₄ y L₅ deben ser estudiadas separadamente.

Porción-L₄. Se extiende desde su origen en los procesos costales de L₄, abruptamente en dirección caudal y lateral sobre la superficie ventral del ilion, lateralmente a la ASI (figs. 167 y 168).

Porción-L₅. Ya en su origen, en los procesos costales de L₅, se divide en dos porciones (figs. 167 y 168).

Las fibras que parten del extremo se dirigen, prácticamente de modo horizontal, hacia la tuberosidad ilíaca llegando hasta la porción ventral del ilion, donde se inserta junto a las fibras de L₄.

Las fibras que parten de los procesos costales de L₅ se extienden en dirección laterocaudal hasta hacerse verticales; van sobre la superficie ventral del ilion hasta la línea terminal de la pelvis, donde se insertan junto con los ligamentos sacroiliacos ventrales.

Función

El lig. iliolumbar actúa en el movimiento del coxal sobre la columna L₄ y L₅. Tiene una gran importancia en la mecánica de la porción lumbopélvica.

Técnica palpatoria

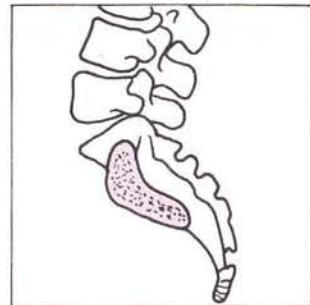
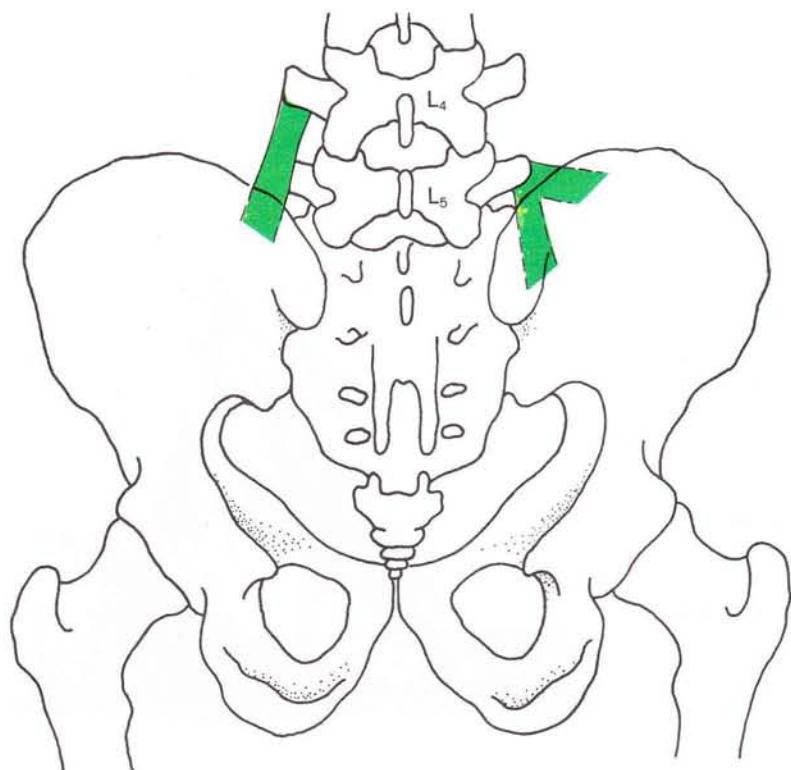
En la palpación del estrecho espacio anatómico, debe tenerse en cuenta que el ligamento iliolumbar está situado profundamente. Las fibras que parten de L₄ son bastante accesibles a la palpación: desde la dirección laterocaudal, palpamos el origen en el proceso costal, en tanto que la inserción es accesible en la cresta ilíaca, siguiendo una dirección mediocraneal.

De la porción que parte de L₅, sólo son palpables las fibras de trayecto horizontal. Sin embargo, la palpación es clificadora cuando el ligamento es doloroso.

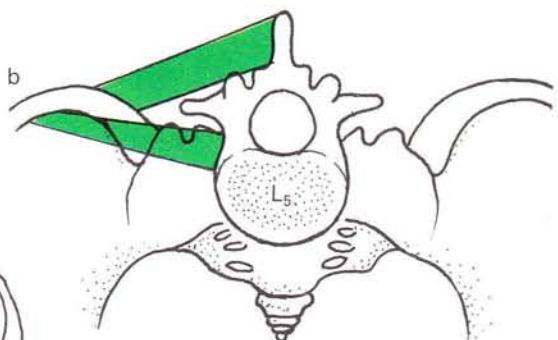
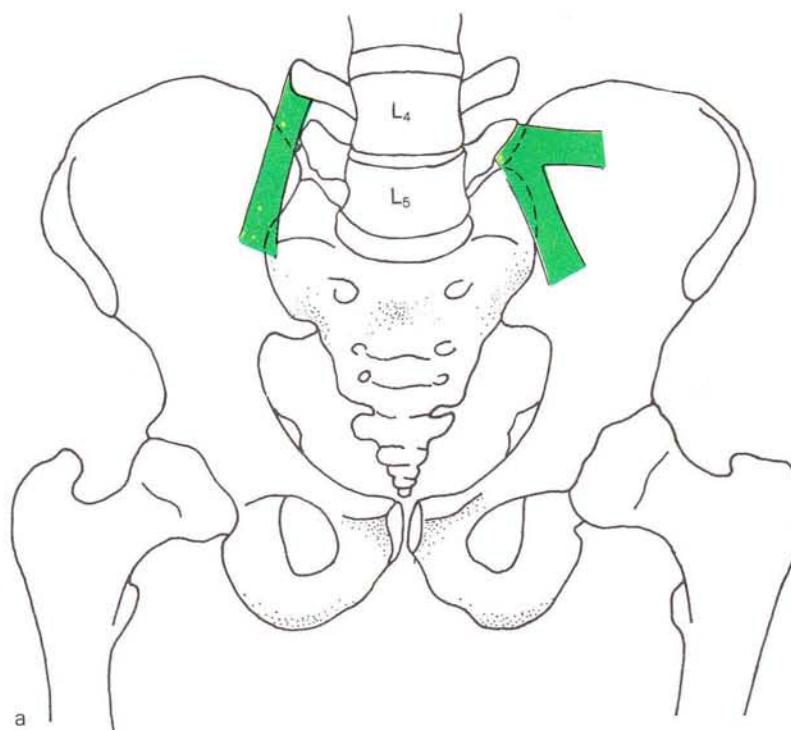
Subordinación al SER

El ligamento iliolumbar tiene gran importancia como mecanismo de defensa de la región lumbosacra. Cuando ha sufrido una afectación espondílea, puede causar un dolor molesto a nivel del sacro y sobre todo puede hacer que sea extremadamente doloroso levantarse a partir de la posición encorvada del tronco. Se trata de un dolor ligamentoso, frecuentemente intenso y resistente al tratamiento. Los pacientes se quejan de un dolor en el sacro durante y después de mantener una posición encorvada (pasar el aspirador, planchar, ...).

Región: ASI, cintura pelviana, lig. iliolumbar



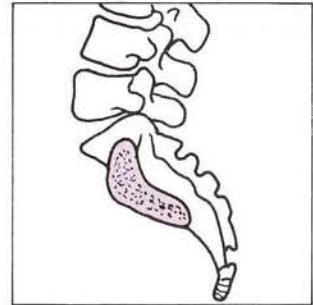
167 Lig. iliolumbar (visión dorsal).



168 Lig. iliolumbar. a Visión ventral, b corte horizontal.

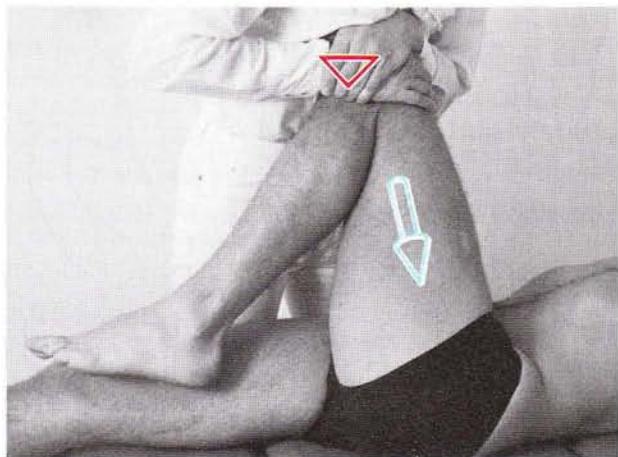
Región: lig. iliolumbar

Exploración: prueba funcional



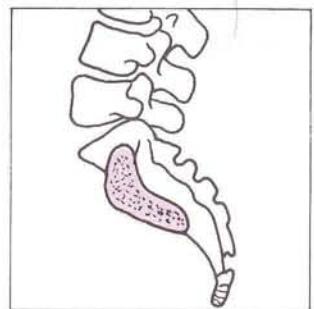
Realización

Paciente en decúbito supino. Se realiza una flexión de la pierna, tanto de la articulación de la cadera como de la rodilla y, simultáneamente, se lleva a cabo una aducción pasiva. Durante la exploración, el explorador ejerce una presión axial a través del fémur, apoyándose para ello sobre la rodilla del paciente (fig. 169). Pasados unos 10 o 20 segundos, aparece un dolor patológico de estiramiento. Durante esta exploración, no es posible hacer un diagnóstico diferencial con el acortamiento funcional del m. piramidal de la pelvis. Debe realizarse un diagnóstico diferencial de una alteración funcional dolorosa con la sobrecarga mecánica del ligamento, como consecuencia de una seudoespondilolistesis.



169

Exploración: test de provacción del lig. iliolumbar mediante presión y movimiento



Realización

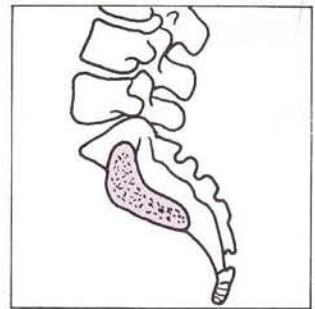
Se realizará una presión constante a nivel del ligamento iliolumbar, entre la espina ilíaca posterior y las apófisis espinosas de L₄ y L₅ (fig. 170). Si aparece un dolor al ejercer una presión, se realizará, en una segunda fase, una presión lentamente creciente en dirección ventral sobre las apófisis espinosas.

Posibles hallazgos patológicos

1. Dolor local por la presión. Se sospechará una alteración funcional dolorosa del lig. iliolumbar. Debe realizarse diagnóstico diferencial de la sensación dolorosa a nivel de la zona de irritación, con la disfunción segmentaria, así como con un estado de irritación de las articulaciones intervertebrales L₄/L₅ y L₅/S₁ debidas a alteraciones degenerativas.
2. Aumento del dolor local por la presión, al realizar una presión ventral simultánea sobre las apófisis espinosas L₄ y L₅. Expresión clara de una disfunción dolorosa del ligamento iliolumbar; debe tenerse en cuenta el diagnóstico diferencial con una sobrecarga de estos ligamentos, como consecuencia de una seudolistesis.



170



Origen

Borde del cóccix y la porción libre del sacro hasta la altura de la 3.^a vértebra sacra.

Insertión

Espina isquiática (extremo y borde craneal). La línea de inserción es muy estrecha (aprox. 1 cm).

Trayecto y relaciones

El lig. sacrospinoso se encuentra situado ventralmente al lig. sacrotuberal. Ambos ligamentos tienen un origen conjunto en el borde libre del sacro. Si trazamos una línea descendente desde la espina iliaca posterosuperior, llegaremos a su porción sacrococcígea sobre la espina isquiática. Desde aquí, las fibras del lig. sacrospinoso se abren hacia el sacro y hacia el cóccix, en dirección medial y craneomedial, tomando las fibras más caudales una dirección prácticamente horizontal. El ligamento se halla situado lateralmente respecto a la masa muscular del músculo glúteo mayor, y en posición medial respecto a la fina cubierta de la cavidad abdominal (fig. 171).

Técnica palpatoria

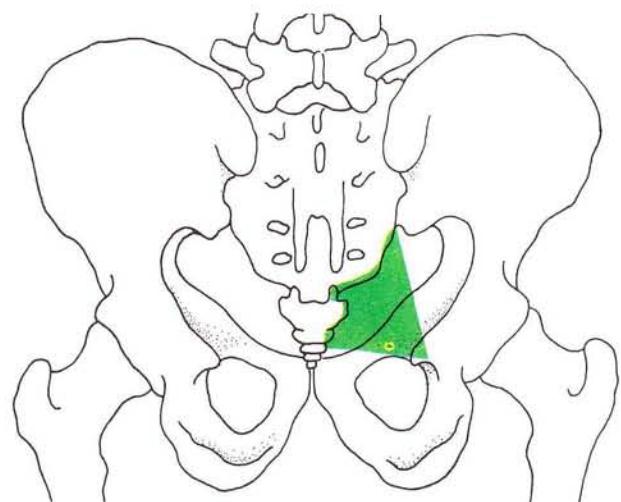
El origen del lig. sacrospinoso se halla superpuesto al origen del m. glúteo mayor. Cuando la profundidad de la palpación es incorrecta puede confundirse con las superficies tendinosas del m. glúteo mayor. La palpación del ligamento se realiza lateralmente a nivel de su origen (contacto con el hueso), en tanto que su inserción es directamente palpable a través de la musculatura glútea, en dirección dorsal. El tacto rectal es mucho más eficaz que la palpación externa y debe ser realizado en caso de duda.

Subordinación al SER

Possiblemente, el lig. sacrospinoso está en relación espondílea con la región cervical de la columna vertebral. El lig. sacrospinoso tiene una gran importancia clínico-espondílea. Frecuentemente, tras una coccialgia importante, puede escondese, por ejemplo, una afección del lig. sacrospinoso, como consecuencia de, por ejemplo, una alteración funcional en la articulación de la cabeza.

Una alteración de S₁ puede estar producida por una hipertonia de los tractos fibrosos craneales; una hipertonia de los tractos caudales puede provocar una alteración de S₂.

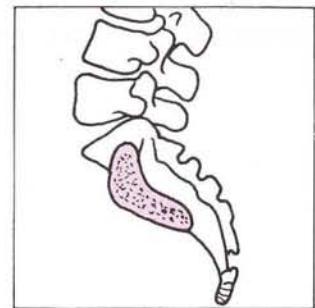
El lig. sacrospinoso puede presentar grandes variaciones anatómicas. Diferentes porciones de su inserción pueden estar formadas por músculo contráctil, y, en raras ocasiones, todo el ligamento estará constituido por músculo (m. coccígeo). Su configuración como ligamento o como músculo no tiene ninguna importancia para su subordinación espondílea. El fenómeno de la hipertonia no presenta diferencias, ya tenga lugar en fibras musculares o ligamentosas. De ello se desprende que la así llamada hipertonia no tiene nada que ver con la contractilidad miofibrilar.



171 Lig. sacrospinoso.

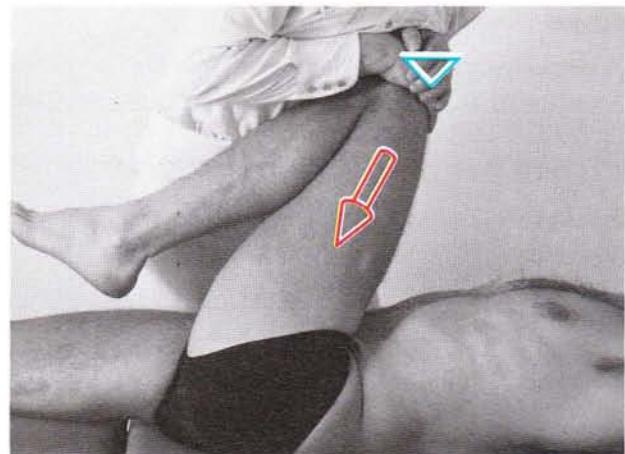
Región: lig. sacrospinoso

Exploración: prueba funcional

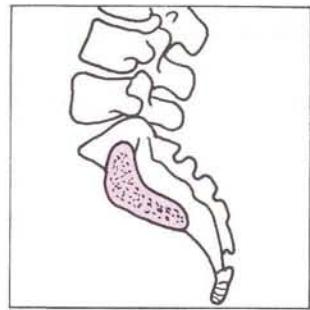


Realización

Paciente en decúbito supino. Se realizará una flexión máxima de la rodilla y cadera del lado a explorar, y, al mismo tiempo, una aducción en la dirección del hombro contralateral (fig. 172). Durante este movimiento, se realizará una presión axial a través del fémur. Con una latencia de 10 a 20 segundos, puede aparecer un dolor de estiramiento que indicaría un acortamiento funcional o una sobrecarga del lig. sacrospinoso.



172



Origen

A partir de una estrecha línea en la superficie dorsal del sacro a nivel de S_1 y S_2 , entre la cresta lateral del sacro y el agujero del sacro. Las fibras, de trayectoria completamente lateral, se mezclan con las fibras del lig. sacrotuberal, que se insertan a este nivel.

Inserción

La inserción ocupa la totalidad del borde caudal (aprox. 1-2 cm) de la espina iliaca posterosuperior (véase técnica de palpación).

Trayecto y relaciones

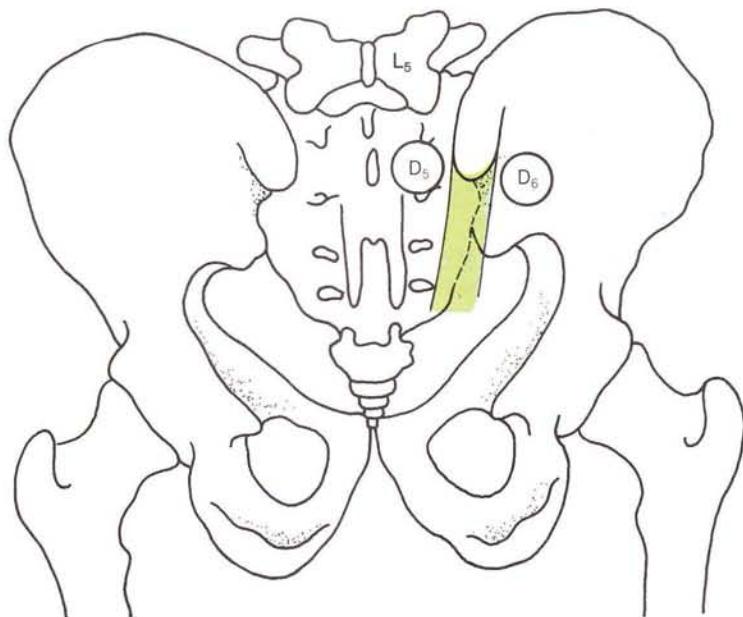
Desde su origen en el sacro, el ligamento sacroiliaco dorsal largo toma un trayecto craneal bastante abrupto hacia su inserción en la espina iliaca posterosuperior. Las porciones ligamentosas laterales se encuentran en estrecha relación anatómica con el lig. sacrotuberal; las fibras mediales están en relación con la fascia toracolumbar (fig. 173).

Técnica palpatoria

El ligamento se encuentra situado en un surco formado, por una parte, por la inserción del m. glúteo mayor, y por otra, por la inserción del sistema sacrospinoso. Gracias a esta situación anatómica, el ligamento está cubierto por escasas estructuras. Es posible confundirlo con las zonas de irritación sacra, y, más raramente, con el origen tendinoso del m. dorsal largo (sector II) y los orígenes caudales del sistema transversospínoso. Su inserción en la espina iliaca posterosuperior, la cual puede ser palpada caudal y ligeramente medial respecto a la espina iliaca posterosuperior, tiene un significado práctico esencial para la palpación.

Subordinación al SER

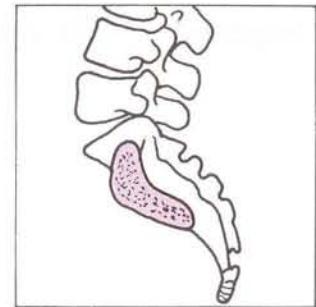
El lig. sacroiliaco dorsal largo está subordinado al SER de D_5 y D_6 . Su participación en el proceso espondíleo es especialmente notoria en su inserción en la espina iliaca posterosuperior. Aquí se encuentran los tractos fibrosos, mediales en la espina iliaca posterosuperior, correspondientes a D_5 , y los correspondientes a D_6 , laterales en la espina iliaca posterosuperior (fig. 173).



173 Lig. sacroiliaco dorsal largo.

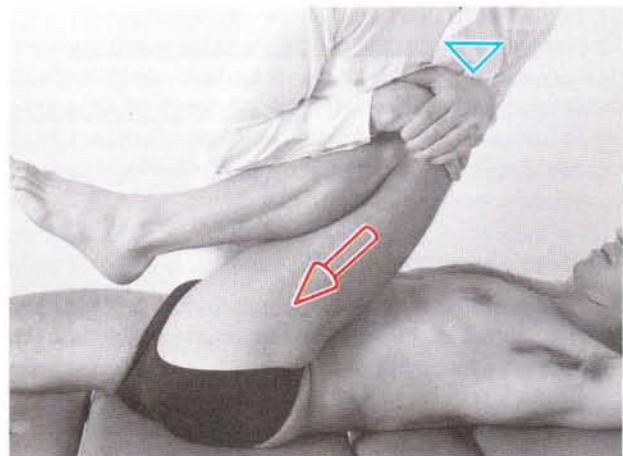
Región: lig. sacroiliaco dorsal largo

Exploración: prueba funcional



Realización

Paciente en decúbito supino. Se flexionará la pierna a explorar, a nivel de la cadera y de la rodilla, en la dirección del hombro del mismo lado. Durante esta maniobra, se realizará una presión axial sobre la articulación de la rodilla a través del fémur (fig. 174). Al cabo de 10 o 20 segundos puede aparecer un dolor de estiramiento, que podría ser indicativo de un acortamiento funcional.



174

Región: ASI, lig. sacrotuberal

Origen

El lig. sacrotuberal se origina en el cóccix, por encima del lig. sacrospinoso y en el borde libre del sacro. Pero contrariamente al lig. sacrospinoso, el origen del lig. sacrotuberal sigue cranealmente hasta la espina iliaca posteroinferior y superior, pasando por la fascia lata.

Inserción

En la superficie interna de la tuberosidad isquiática. Desde aquí, se extiende ventralmente hasta la parte pública de la rama isquiática, llegando al borde posterior de la sínfisis un tracto fibroso del lig. sacrotuberal, el cual forma el proceso falciforme del lig. sacrotuberal. De esta manera, la inserción gana una longitud de 5-6 cm.

Trayecto y relaciones

El lig. sacrotuberal es un ligamento ancho. Sus fibras se unen en forma de hélice desde su origen hasta su inserción. De esta manera se da una conversión del trayecto de sus fibras. Las fibras más craneales se extienden en dirección ventromedial (prácticamente vertical) y se insertan ventralmente en la rama isquiática. Por el contrario, las fibras más caudales ascienden dorsolateralmente hacia la tuberosidad isquiática, y, por lo tanto, su inserción es dorsal (fig. 175).

El lig. sacrotuberal se sitúa dorsalmente respecto al lig. sacrospinoso, y es más fuerte y largo.

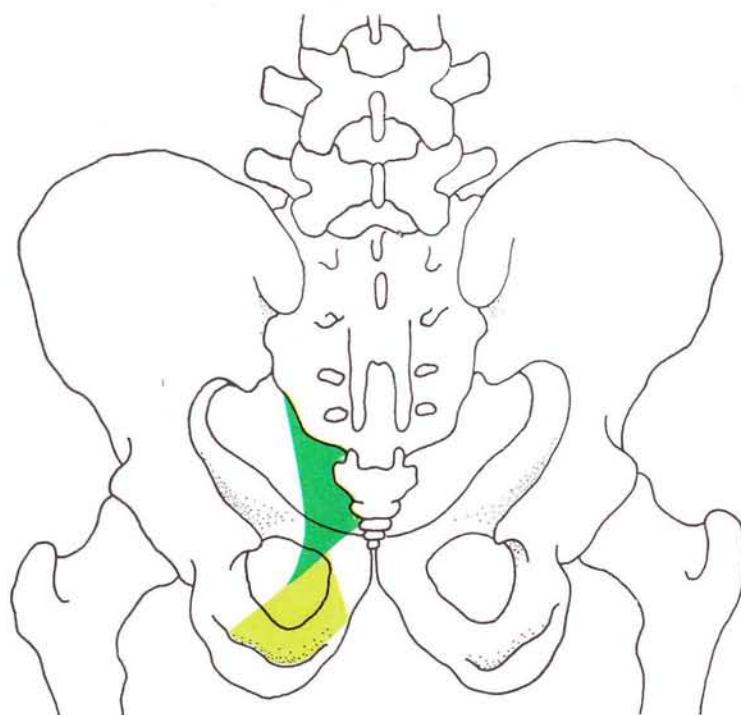
El lig. sacrotuberal utiliza gran parte del m. glúteo mayor como lugar de origen.

Técnica palpatoria

Al realizar la palpación de su origen (cóccix y sacro) se debe tener en cuenta su relación anatómica con el lig. sacrospinoso y con el m. glúteo mayor. Las zonas de irritación sacras se sitúan medialmente bastante alejadas entre sí, por lo que no deberían causar ninguna dificultad para su diferenciación. La palpación debe realizarse siguiendo la dirección de las fibras, desde la parte lateral hasta las cercanías de la zona del sacro. La localización de la tuberosidad isquiática, en decúbito prono, no presenta ningún problema. Las inserciones tendinosas habrá que buscarlas a este nivel, siguiendo la rama isquiática hasta las cercanías del margen posterior de la sínfisis. (Parte falciforme lig. sacrotuberal.) En caso de duda, también debe recurrirse al tacto rectal.

Subordinación al SER

El lig. sacrotuberal tiene una relación espondílea con la región dorsal superior de la columna vertebral. La hipertonia de los tractos fibrosos superiores corresponde a una alteración de S₁, y la hipertonia de los tractos fibrosos caudales, a una alteración de S₂.



175 Lig. sacrotuberal.

6 Zonas de irritación

La naturaleza de las zonas de irritación ya fue comentada en el capítulo 3. Puesto que la posición funcional incorrecta de una parte del esqueleto no puede reconocerse a simple vista, deberá diagnosticarse basándose en sus consecuencias clínicas y en la involución, tras una corrección espontánea o por terapéutica manual, de la alteración de base.

Por este motivo, la zona de irritación tiene unas características importantes aún no mencionadas. Como indicadora de una posición funcional incorrecta de una parte del esqueleto axial, reacciona aumentando o disminuyendo su intensidad: esto depende de si nosotros aumenta-

mos o disminuimos la posición incorrecta, mediante variaciones conocidas de la posición de las partes del esqueleto. Este proceso es provocable como método de diagnóstico diferencial frente a las zonas de latencia (véase cap. 3), y por este motivo recibe el nombre de prueba de provocación. Sin embargo, el procedimiento práctico no es el mismo para todas las zonas de irritación, y por ello, con fines didácticos, se describirá junto a la técnica de palpación para cada una de las zonas de irritación.

Junto a su importancia para el diagnóstico diferencial, el conocimiento de las zonas de irritación y su reacción frente a las pruebas de provocación tiene un gran signifi-

En el libro los diferentes músculos se hallan representados por los siguientes colores:

Fascia glútea	Músculo largo del cuello
Fascia toracolumbar	Músculo multifido del raquis
* Zona de irritación	Músculo oblicuo mayor o inferior de la cabeza
Ligamento iliolumbar	Músculo oblicuo menor o superior de la cabeza
Ligamento interespinoso	Músculo oblicuo mayor del abdomen
Ligamento intertransverso	Músculo oblicuo menor del abdomen
Ligamento sacroiliaco	Músculo piramidal de la pelvis
Ligamento sacrospinoso	Músculo psoas mayor
Ligamento sacrotuberoso	Músculo cuadrado lumbar
Ligamento supraspinoso	Músculo recto anterior de la cabeza
Músculo deltoides	Músculo recto lateral de la cabeza
Músculo glúteo mayor	Músculo recto posterior mayor de la cabeza
Músculo glúteo menor	Músculo recto posterior menor de la cabeza
Músculo glúteo mediano	Músculo romboideas mayor
Músculo dorsal largo, porción cervical	Músculo romboideas menor
Músculo dorsal largo, porción lumbar	Músculo rotatorio corto del dorso
Músculo dorsal largo, porción torácica	Músculo rotatorio largo del dorso
Músculo psoasílico	Músculo escaleno anterior
Músculo interespinoso	Músculo escaleno medio
Músculo interespinoso y lig. interespinoso	Músculo escaleno posterior
Músculo interespinoso cervical	Músculo semiespinoso
Músculo intertransverso anterior cervical	Músculo semiespinoso de la cabeza
Músculo intertransverso lateral lumbar	Músculo semiespinoso cervical
Músculo intertransverso medial lumbar	Músculo semiespinoso lumbar
Músculo intertransverso posterior cervical	Músculo semiespinoso dorsal
Músculo intertransverso torácico	Músculo serrato mayor
Músculo dorsal ancho	Músculo serrato menor posterior inferior
Músculo supracostal	Músculo serrato menor posterior superior
Músculo angular del omoplato	Músculo espinoso dorsal
Músculo complejo menor, porción craneal	Músculo esplenio de la cabeza
Músculo complejo menor, porción cervical	Músculo esplenio del cuello
Músculo iliolumbar	Músculo esternocleidomastoideo
Músculo iliocostal	Músculo transverso del abdomen
Músculo largo anterior de la cabeza	Músculo trapecio

cado terapéutico. Al realizar la manipulación, se actuará sobre las vértebras afectadas en la dirección en que sería posible constatar una disminución de la zona de irritación.

6.1 Zonas de irritación de la columna cervical

(Figs. 178 y 179)

C₀-C₁

Estas dos zonas de irritación están en relación con la posición del occipital y del atlas, y se localizan en la región occipital. Se buscarán a nivel de:

C₀ lateral y cranealmente al extremo craneal de la incisura mastoidea, y C₁ caudal y cranealmente (porción ósea desprovista de músculos entre el m. esplenio de la cabeza y el m. oblicuo superior de la cabeza).

Por regla general, ante la existencia de una posición incorrecta de la articulación occipitoatloidea, estas dos zonas de irritación se ven afectadas, y su diferenciación de tendinosis vecinas sólo es posible mediante la técnica de provocación.

La zona de irritación C₁ también puede ser palpada en la porción lateral de la apófisis transversa del atlas; en esta zona, rica en inserciones musculares, su diferenciación de las tendinosis es muy difícil.

C₂-C₆

La zona de irritación localizada en la apófisis articular tiene gran importancia. Debido a las inserciones musculares frecuentemente dolorosas de las apófisis transversas, las zonas de irritación a este nivel tienen una importancia más bien teórica. En primer lugar, se colocarán los cuatro dedos de la mano que realiza la palpación sobre las apófisis espinosas de C₂-C₆. Seguidamente, se sujetará en forma de gancho el fuerte m. semiespinoso de la cabeza (m. complejo mayor), llegando al conducto formado por el músculo arriba mencionado y el m. complejo menor (figs. 176 y 179). A ser posible, los dedos que realizan la palpación deben tomar un estrecho contacto con el hueso y seguir la apófisis articular, que se presenta como un ligero abombamiento (fig. 177). La apófisis articular superior de C₂ se localiza en la posición media de la columna cervical un través de dedo por debajo del occipital y, aproximadamente, un través de dedo por encima del borde inferior de C₂, C₃ y C₄ (siempre un través de dedo por debajo). Con una reclinación máxima de la cabeza, se localiza la zona de irritación C₄ a nivel del punto más profundo de la concavidad de la columna cervical; C₅ se encontrará 1 1/2 traveses de dedo por debajo de C₄ y 2 traveses por encima de la apófisis espinosa y C₆ un través de dedo por debajo de C₅.

Dado que la cabeza del paciente, sentado y totalmente relajado, puede ser llevada durante la exploración a uno y otro lado por la mano libre del explorador (el explorador se halla situado detrás del paciente) se podrá medir bastante bien el fino juego articular de las articulaciones intervertebrales (con los dedos que realizan la palpación), lo que facilita adicionalmente el diagnóstico.

C₇

La zona de irritación C₇ es difícil de palpar, debido a las fuertes fibras del m. trapecio (*pars descendens*) y a la fuerte musculatura dorsal larga.

En primer lugar, localizaremos las apófisis transversas y la apófisis espinosa de C₇ (*vertebra prominens*). La zona de irritación se encuentra 2 traveses de dedo por encima de la apófisis espinosa, y, medialmente, casi a un través de dedo del extremo de las apófisis transversas.

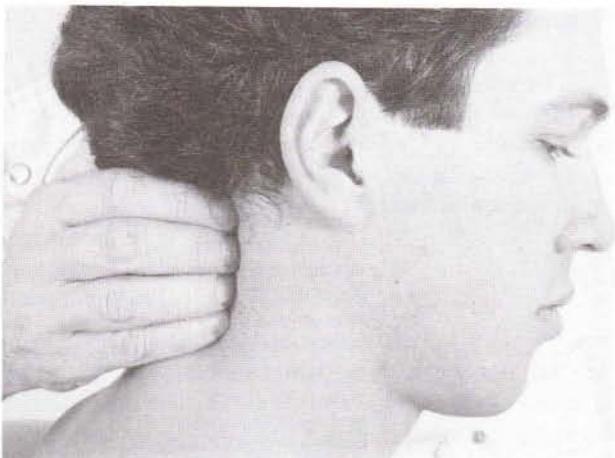
Test de provocación

Todas las zonas de irritación de la columna cervical reaccionan al test de provocación. La intensidad de la sensibilidad dolorosa o la alteración hística nos orientan sobre el tratamiento del segmento correspondiente. Hay que tener en cuenta que la posición incorrecta, a nivel cervical, es principalmente dorsal; por lo tanto, durante el test de provocación disminuirá, por ejemplo, dorsalmente y aumentará a nivel ventral (fig. 181).

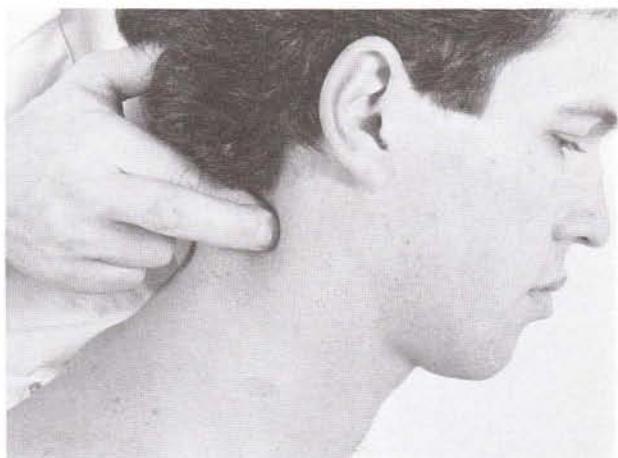
Realización

El dedo índice o corazón que realiza la palpación permanecerá con una presión constante sobre la zona de irritación. La presión debe ser tal que el paciente pueda percibir el dolor. La otra mano sujetará la región parietal de la cabeza y realizará la rotación derecha e izquierda del segmento correspondiente (figs. 182 y 183).

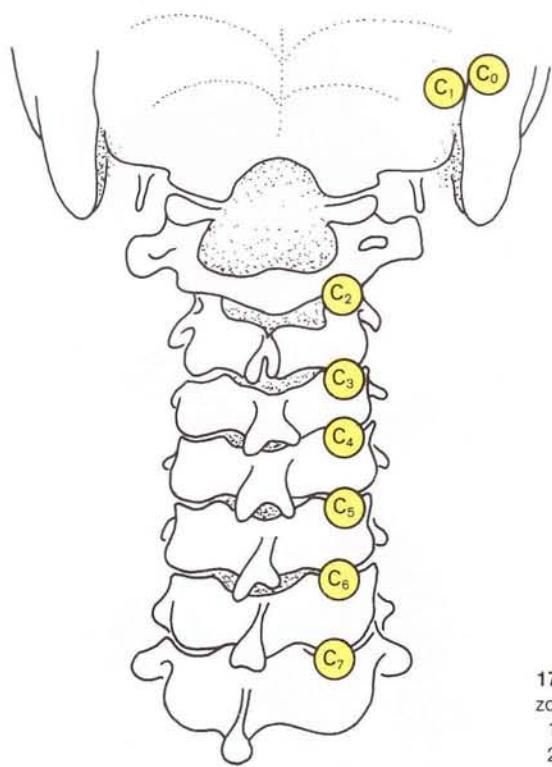
6.1 Zonas de irritación de la columna cervical



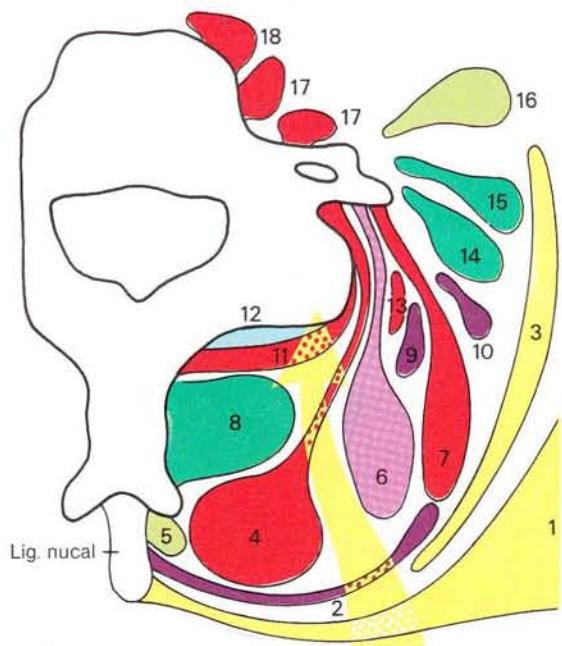
176



177



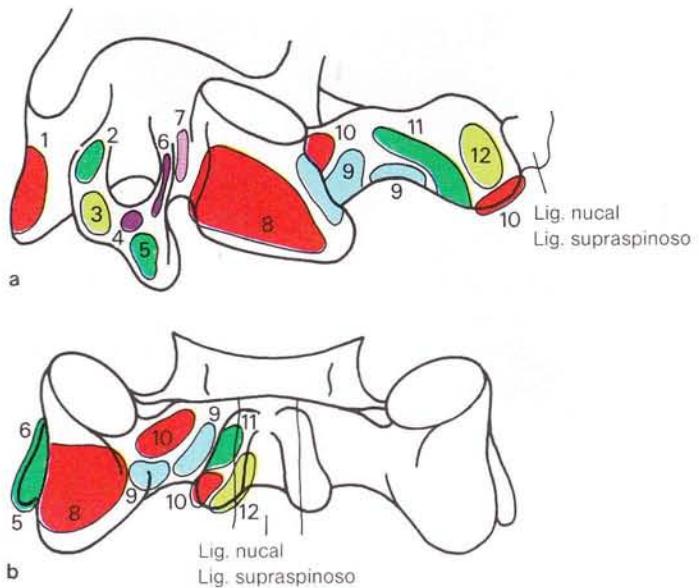
178 Zonas de irritación de la columna cervical.



179 Corte transversal de la columna cervical media. Acceso a las zonas de irritación señalado con una flecha.

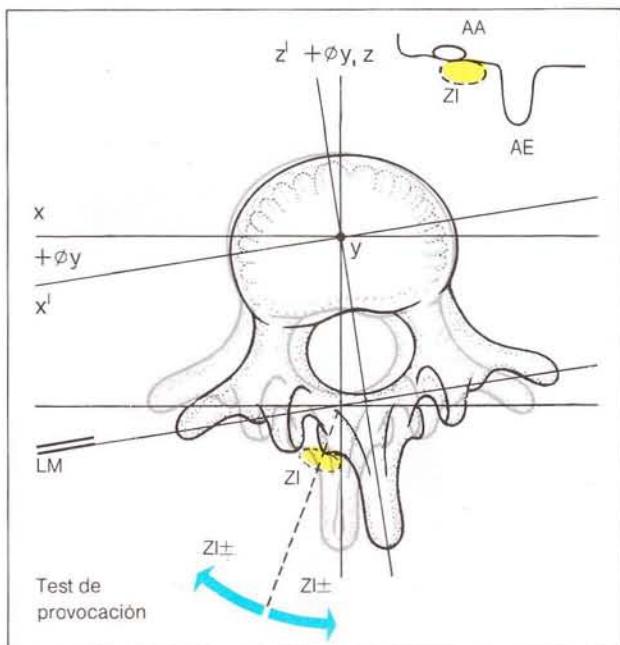
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 M. trapecio | 10 M. esplenio del cuello |
| 2 M. esplenio de la cabeza | 11 M. multifido |
| 3 M. esternocleidomastoideo | 12 Ms. rotatorios |
| 4 M. semiespinoso de la cabeza | 13 M. dorsal largo, porción cervical |
| 5 M. interespinoso cervical | 14 M. escaleno posterior |
| 6 M. complejo menor, porción craneal | 15 M. escaleno medio |
| 7 M. angular del omoplato | 16 M. escaleno anterior |
| 8 M. semiespinoso cervical | 17 M. largo anterior de la cabeza |
| 9 M. complejo menor, porción cervical | 18 M. largo del cuello |

6 Zonas de irritación



- 1 M. largo del cuello (parte caudal)
- 2 M. intertransverso anterior cervical
- 3 M. escaleno anterior
- 4 M. intertransverso posterior cervical (parte lateral)
- 5 M. escaleno medio
M. angular del omoplato
M. esplenio del cuello
M. dorsal largo, porción cervical
M. complejo menor
- 6 M. intertransverso posterior cervical (parte media)
- 7 M. complejo menor, porción craneal
- 8 M. semiespinoso de la cabeza
- 9 M. rotatorio
- 10 M. multifido
- 11 M. semiespinoso cervical
- 12 M. interespino cervical

180 Representación esquemática de las inserciones y origenes musculares en la columna cervical media.



181 Test de provocation: variación cuantitativa de la zona de irritación:

ZI zona de irritación

AE apófisis espinosa

AA apófisis articular

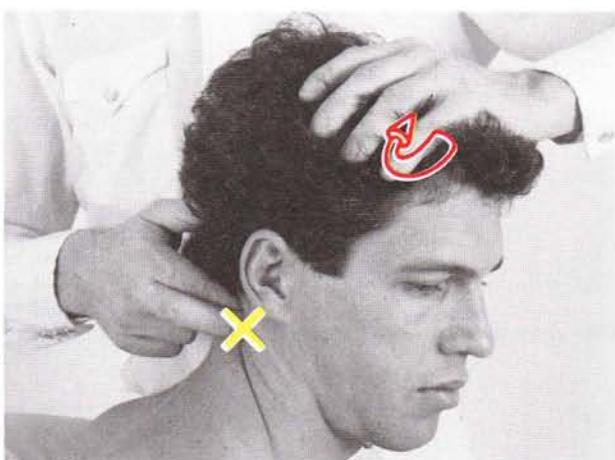
LM límite patológico del movimiento

$z-z' = +\Delta y$

$x-x' = +\Delta y$



182



183

6.2 Zonas de irritación de la columna dorsal, costillas y esternón

El paciente yace en decúbito prono. Para facilitar la exploración, se acentuará la cifosis dorsal ajustando la camilla de exploración; los brazos quedarán colgando, o bien se apoyarán los codos manteniendo los hombros centrados y algo separados.

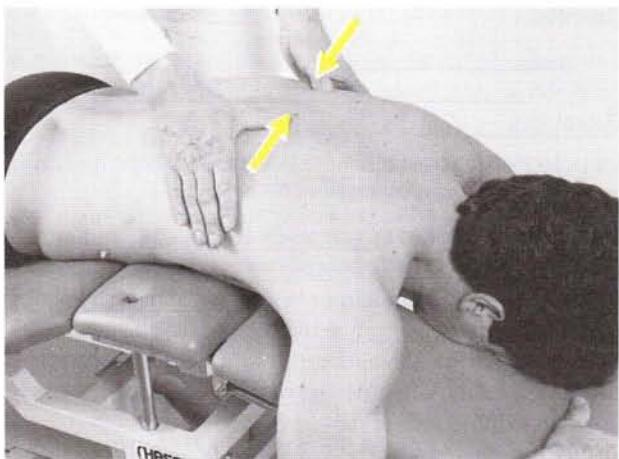
Columna dorsal

La zona de irritación situada a nivel de las apófisis transversas de la columna dorsal es de gran importancia práctica (fig. 187). Se explorará tal como se explica a continuación. El pulgar que realiza la palpación parte de la porción lateral siguiendo la costilla hasta llegar a la apófisis transversa de la vértebra dorsal (fig. 184). Dos o tres traveses de dedo al lado de la apófisis espinosa se encuentra el paquete muscular de los músculos largos, el cual será apartado suavemente hacia la parte media (fig. 185). Mediante esta maniobra, el pulgar llega a la zona donde la costilla desaparece por debajo de la apófisis transversa (figs. 187 y 189). A este nivel se encuentra la zona de irritación, la cual se presenta como una elevación dolorosa, no desplazable, de una longitud de 1 a 2 cm. Se tendrá en cuenta que la dirección de palpación debe ser lateral, para evitar confusiones con las tendinosis del m. dorsal largo.

En el caso de la localización superior, nos guaremos por las apófisis espinosas. En la columna dorsal media, la distancia entre el borde inferior de la apófisis espinosa y el borde superior de la apófisis transversa de la misma vértebra es de 3 traveses de dedo, y se reduce tanto caudal como cranealmente hasta llegar a 2 traveses de dedo (comp. con el esquema de un esqueleto).

Test de provocación

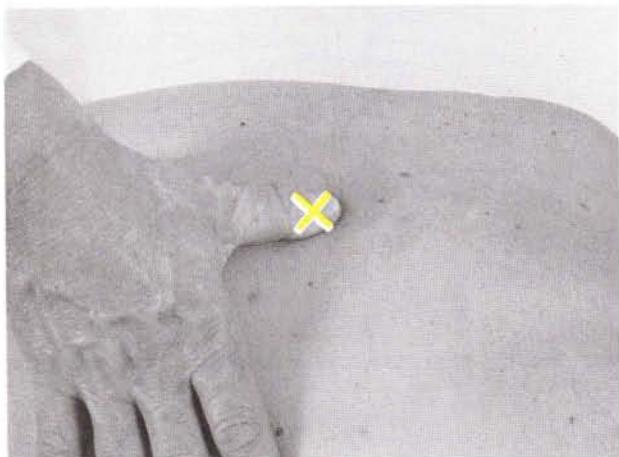
El pulgar que realiza la palpación permanece en la zona de irritación; la región hipotenar de la otra mano presiona desde el lado contrario sobre la apófisis espinosa. Si la zona de irritación no disminuye, se realizará una presión craneal o caudal. Con ello se determinará el comportamiento de la zona de irritación ante una posición de rotación incorrecta o, eventualmente, se diferenciará la ventralización de la vértebra.



184



185



186

6 Zonas de irritación

Costillas

Las zonas de irritación de las costillas se encuentran a nivel del ángulo costal, entre la porción torácica del m. dorsal largo y el m. iliocostal (fig. 187).

La posición de partida del paciente es la misma que en el caso de la columna dorsal.

El pulgar que realiza la palpación se sitúa lateralmente a 2 traveses de dedo de la apófisis transversa; se dirige profundamente, intentando que se introduzca entre los dos músculos para contactar, a ser posible, con las estructuras óseas; la dirección es dorsocaudal. Si existen zonas de irritación, basta con una ligera presión para provocar dolor (fig. 186).

Test de provocation

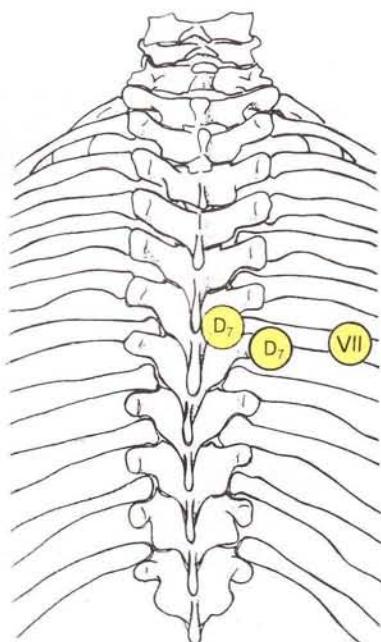
El pulgar permanece en la zona de contacto, realizando una presión mínima capaz de provocar dolor. El dedo

índice de la otra mano lo apoyaremos, a ser posible, totalmente sobre la costilla correspondiente, realizando una presión en dirección esternal. Si no disminuye la zona de irritación, se variará la presión en dirección a la apófisis espinosa.

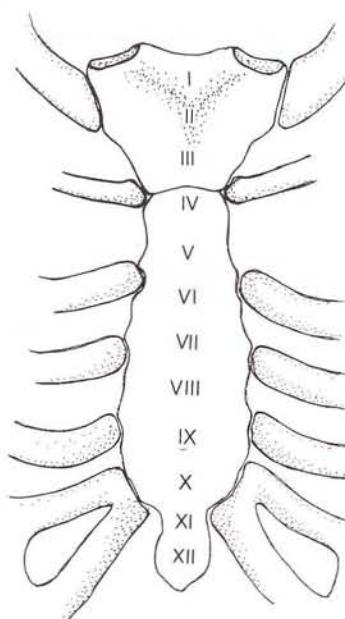
Esternón

Junto al control de las zonas de irritación costales, deben explorarse las zonas de irritación esternales. Se encuentran en la línea media, entre la incisura yugular y la apófisis xifoides (fig. 188). Raramente es posible una valoración objetiva con la palpación, por lo que nos guaremos por los datos que nos dé el paciente sobre el dolor.

Estas zonas de irritación también reaccionan ante una prueba de provocation, la cual se llevará a cabo de la misma manera que en el caso de las costillas.

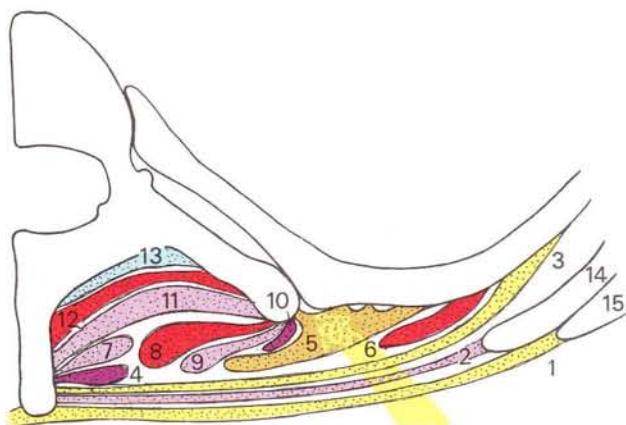


187 Zonas de irritación de la columna dorsal y costillas (en el ejemplo de D₇).

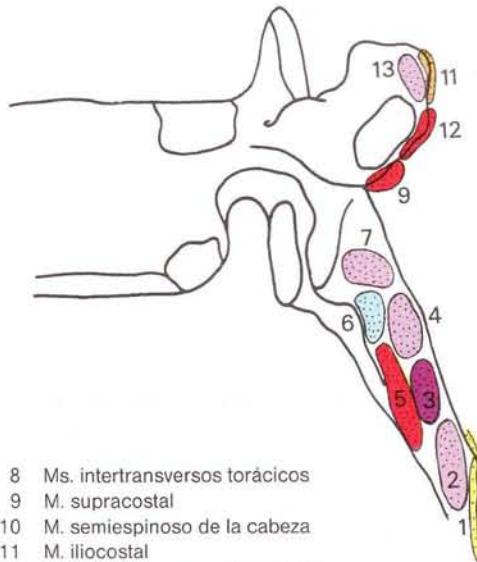


188 Localización en el esternón de cada una de las zonas de irritación costales.

6.2 Zonas de irritación de la columna dorsal



189 Corte transversal de la columna vertebral dorsal superior y media. Acceso a la zona de irritación señalado con una flecha (según Sutter).



190 Representación esquemática de las inserciones y origenes musculares en la columna dorsal media.

6.3 Zonas de irritación de la columna lumbar

L₁-L₄

Las zonas de irritación de L₁-L₄, localizadas a nivel de los procesos costales, tienen una gran importancia práctica. El paciente yace relajado en decúbito prono sobre la camilla de exploración. El dedo que realiza la palpación alcanza, desde una posición bastante lateral, el m. dorsal largo, porción lumbar (responsable de la totalidad del sistema sacrospinoso) y llega a la punta de las apófisis transversas, entre el músculo arriba mencionado y la musculatura abdominal situada por debajo (figs. 191 y 192). En pacientes no obesos es posible un buen contacto con las estructuras óseas, y se explorará la presencia de una resistencia dolorosa patológica. En pacientes musculosos u obesos, nos guiarímos por la manifestación dolorosa y sus variaciones que aparecen con el test de provocación (fig. 194).

La apófisis transversa de L₄ aparece a la altura de la rama pelviana: L₁, L₂ y L₃ se sitúan cranealmente con una distancia de dos traveses de dedo, o a la altura del polo inferior de la apófisis espinosa de la vértebra inmediatamente superior. El proceso costal de L₅ es de difícil acceso debido a su situación anatómica (fig. 193).

La diferenciación con las tendinosis de los músculos intertransversos lumbares y del m. cuadrado lumbar no es siempre posible. Por este motivo, deben buscarse las tendinosis de subordinación espondílea, como, por ejemplo, el m. glúteo medio y el m. glúteo mayor, o bien las tendinosis contrarias idénticas de los músculos afectados.

En las apófisis espinosas, las zonas de irritación se buscarán en la porción lateral del polo caudal. La diferenciación con las tendinosis del m. dorsal ancho y del músculo serrato menor posterior inferior sólo es posible mediante el test de provocación.

Las zonas de irritación situadas en las apófisis articulares son mencionadas, pero, debido a su estrecha relación con los tubérculos mamilares y las inserciones correspondientes de los sistemas musculares transversospinoso y sacrospinoso, sólo tienen una importancia teórica.

L₅

La zona de irritación L₅ se encuentra a nivel de la espina iliaca posteroinferior (apenas palpable), la cual debe buscarse lateral y caudalmente en la espina iliaca posterosuperior (fig. 193).

Test de provocación

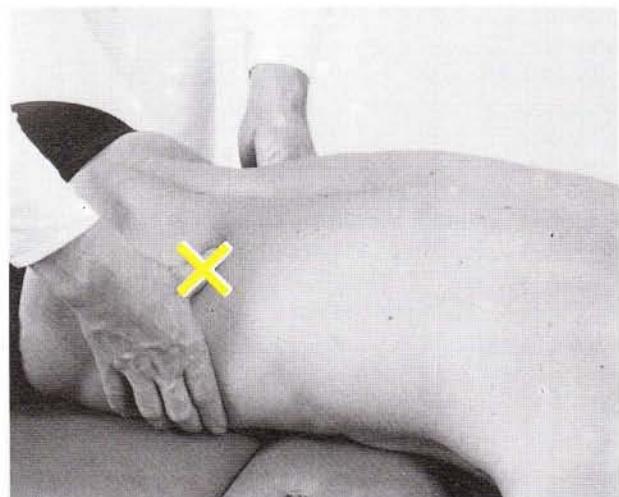
El pulgar que realiza la palpación permanece sobre la zona de irritación realizando una presión constante. La otra mano se encuentra en la región dorsolumbar y aumenta gradualmente la presión en dirección ventrocaudal. De esta manera se corregirá la posición dorsal incorrecta de las vértebras y disminuirá la zona de irritación.

Si el dolor y las manifestaciones palpatorias no disminuyen, hay que pensar en una posición incorrecta ventral. Esta es más frecuente, debido a la configuración estática de la columna lumbar y a la tracción del m. psoas. Para verificar el diagnóstico de esta posición incorrecta, se situará al paciente boca abajo sobre una pelota de goma, invitándole a que se relaje totalmente; la zona de irritación disminuye.

La corrección terapéutica de una posición incorrecta ventral se consigue con la ayuda de una tercera mano (asistente), la cual realizará una presión constante sobre la vértebra durante la exploración.

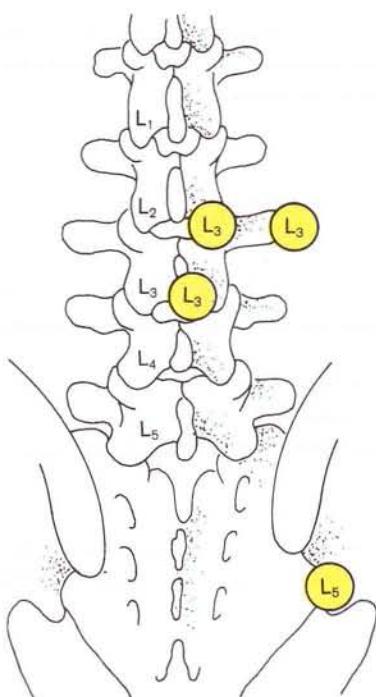


191

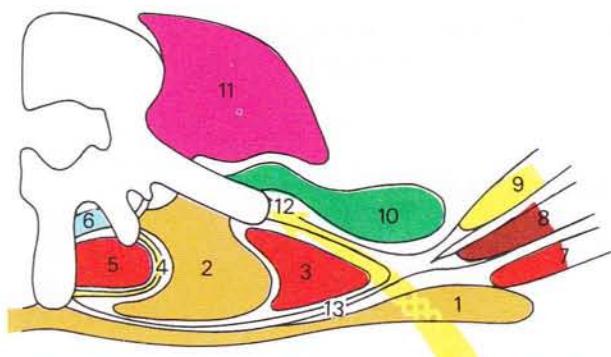


192

6.3 Zonas de irritación de la columna lumbar

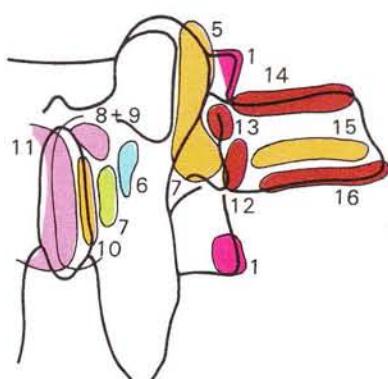
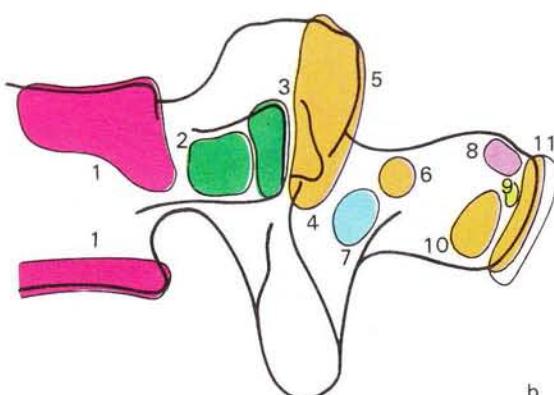


193 Zonas de irritación de la columna lumbar (en el ejemplo, L₃).



194 Corte sagital de la columna lumbar. Acceso a la zona de irritación señalado con una flecha (según Sutter).

- 1 M. dorsal ancho
- 2 M. iliocostal
- 3 M. dorsal largo, porción lumbar
- 4 M. semiespinoso lumbar
- 5 M. multifido
- 6 Ms. rotatores
- 7 M. oblicuo mayor del abdomen
- 8 M. oblicuo menor del abdomen
- 9 M. transverso del abdomen
- 10 M. cuadrado lumbar
- 11 M. psoas mayor
- 12 Fascia toracolumbar
- 13 Fascia toracolumbar



195 Representación esquemática de las inserciones y orígenes musculares en la columna lumbar.

- | | |
|---|--|
| 1 M. psoas mayor | 7 M. multifido |
| 2 M. cuadrado lumbar
(visión ventral profunda) | 8 M. espinoso |
| 3 M. cuadrado lumbar
(visión dorsal superficial) | 9 M. interespinoso lumbar |
| 4 M. iliolumbar
(línea media de inserción) | 10 M. iliocostal |
| 5 M. iliocostal | 11 M. dorsal ancho |
| M. semiespinoso lumbar | M. serrato menor posterior inferior |
| M. multifido | 12 M. intertransverso medial lumbar (origen) |
| Ms. rotatores (origen) | 13 M. intertransverso medial lumbar (inserción) |
| 6 M. rotatorio (inserción) | 14 M. intertransverso lateral lumbar (origen) |
| | 15 M. iliolumbar
(línea lateral de inserción) |
| | 16 M. intertransverso lateral lumbar (inserción) |

6 Zonas de irritación

6.4 Zonas de irritación del sacro (ASI) y de la cintura pélviana

Debido a su localización anatómica y a su relación con la musculatura vecina, las zonas de irritación S₁-S₃ son de fácil palpación para el principiante; además, reaccionan de forma clara al test de provocación (prueba de ventralización según Sutter).

Las zonas de irritación se localizan a nivel de la cresta lateral del sacro, entre la espina iliaca posteroinferior y el cuerno del sacro. La zona de irritación S₁ se encuentra situada medialmente a casi 1 cm de la espina iliaca posteroinferior; la zona de irritación S₂, muy cercana al cuerno del sacro; y la zona de irritación S₃, entre estas dos (fig. 196).

El paciente yace relajado en decúbito prono sobre la mesa de exploración. Antes de empezar la palpación propiamente dicha, se localizarán las estructuras óseas (rama pélviana, espina iliaca posterosuperior, borde libre del sacro, apófisis espinosa de L₅ y S₁) y se señalizarán sobre la piel para una mejor orientación (fig. 197).

Una vez identificado el borde libre del sacro, el pulgar que realiza la palpación se dirigirá profundamente a la parte ósea, libre de musculatura, del sacro, entre el m. paravertebral y el m. glúteo mayor (fig. 198). Los músculos arriba mencionados se hallan cubiertos por distintas fascias, las cuales forman un surco a este nivel. Gracias a ello, es posible establecer un contacto más estrecho con las estructuras óseas (fig. 200).

No es rara la presencia de varias zonas de irritación en el sacro. Debido a que según la distribución de las zonas de irritación se establecerá la terapéutica correspondiente, la exploración de esta región debe ser exacta.

Test de provocación de las zonas de irritación del sacro (sacroiliacas)

La zona de irritación de la ASI se presenta como una zona sobreelevada, dolorosa, claramente empastada, la cual desaparece al realizar una presión ventralizada sobre el sacro con la región hipotenar de la mano libre. Al cesar la presión, vuelve a aparecer acompañada de un dolor punzante.

Durante la maniobra de ventralización, el pulgar que realiza la exploración debe mantener la presión constante sobre la zona de irritación (fig. 199).

Junto con la exploración sacroiliaca, se buscarán las zonas de irritación de la sínfisis (fig. 201), las cuales se localizan en la zona de transición del cartílago de la sínfisis en el hueso del pubis. La zona de irritación S₁ se localiza en el polo craneal de una línea trazada parame-

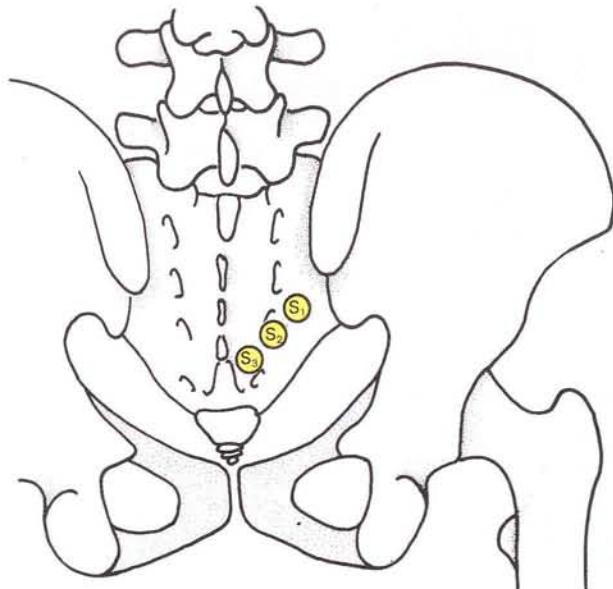
dialmente respecto a la sínfisis

; la zona de irritación S₂, en la mitad de dicha línea; y la zona de irritación S₃, en el polo caudal de la sínfisis.

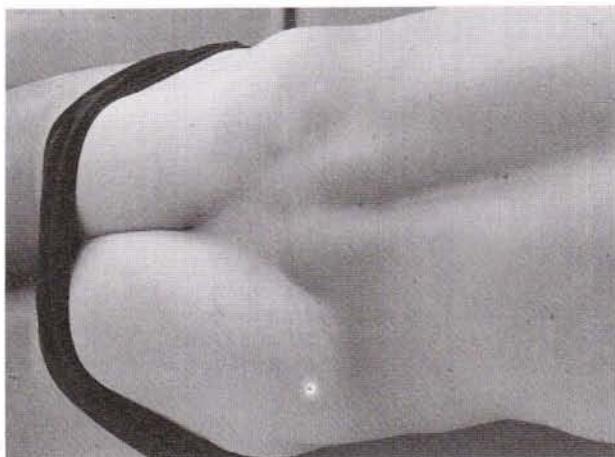
Test de provocación de las zonas de irritación de la sínfisis

El dedo que realiza la palpación permanece sobre la zona de irritación. Se realizará un movimiento de abducción seguido de una aducción del muslo flexionado ipsilateral. Puesto que el explorador no puede percibirlo con la palpación, deberá guiararse por los datos que el paciente le facilite sobre el dolor.

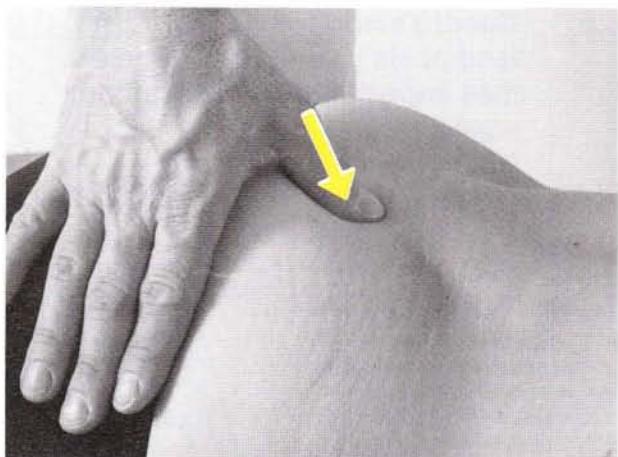
Si únicamente encontramos zonas de irritación en el sacro, es muy posible que sólo exista una alteración de la articulación sacroiliaca. Si, por el contrario, también encontramos zonas de irritación en la sínfisis, esto indica que existe una alteración de la cintura pélviana (hueso coxal y hueso sacro).



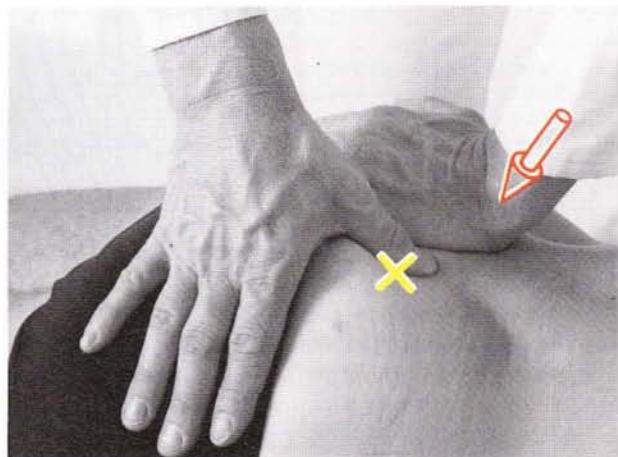
6.4 Zonas de irritación del sacro y de la cintura pelviana



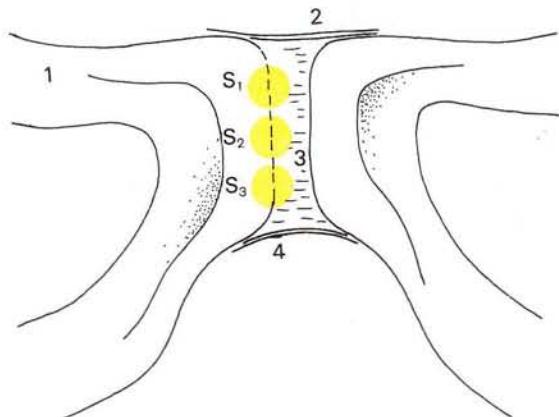
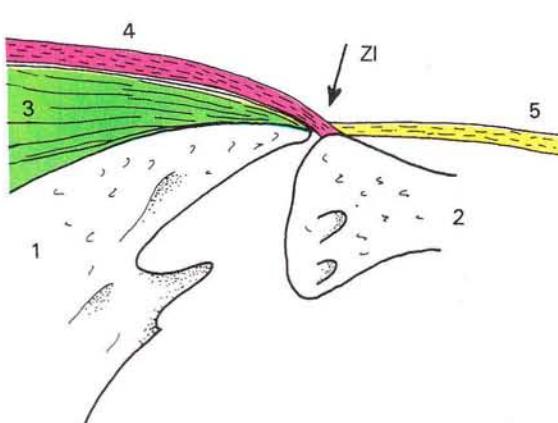
197



198



199



200 Corte transversal del sacro y del cóccix a nivel de la zona de irritación S₁ (ZI).

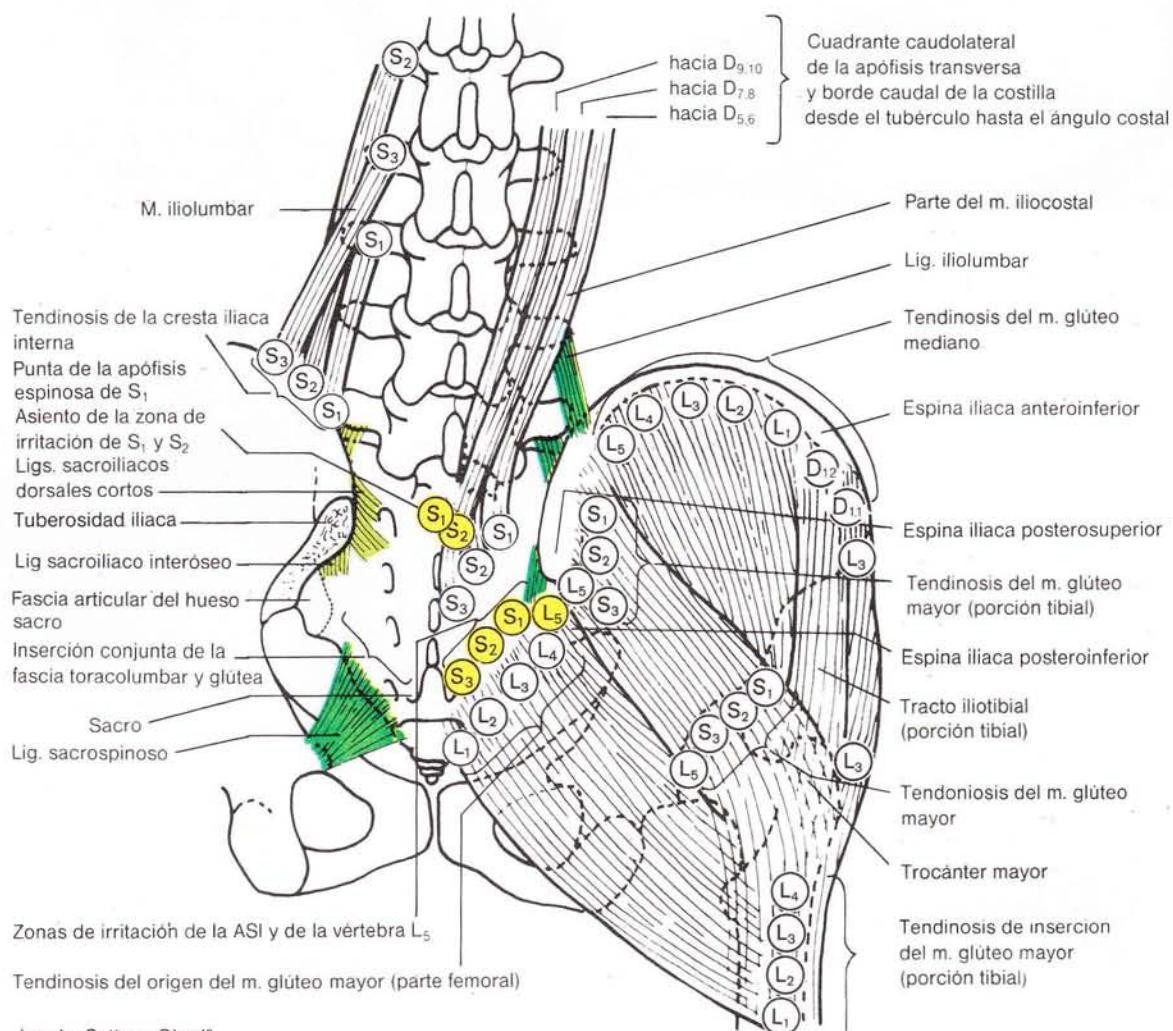
- | | |
|--|-----------------------|
| 1 Hueso cóccix | 4 Fascia glútea |
| 2 Hueso sacro | 5 Fascia toracolumbar |
| 3 M. glúteo mayor
(plano superficial) | |

201 Zonas de irritación de la sínfisis.

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1 R. del pubis | 3 Disco interpúbico |
| 2 Lig. público superior | 4 Lig. arqueado del pubis |

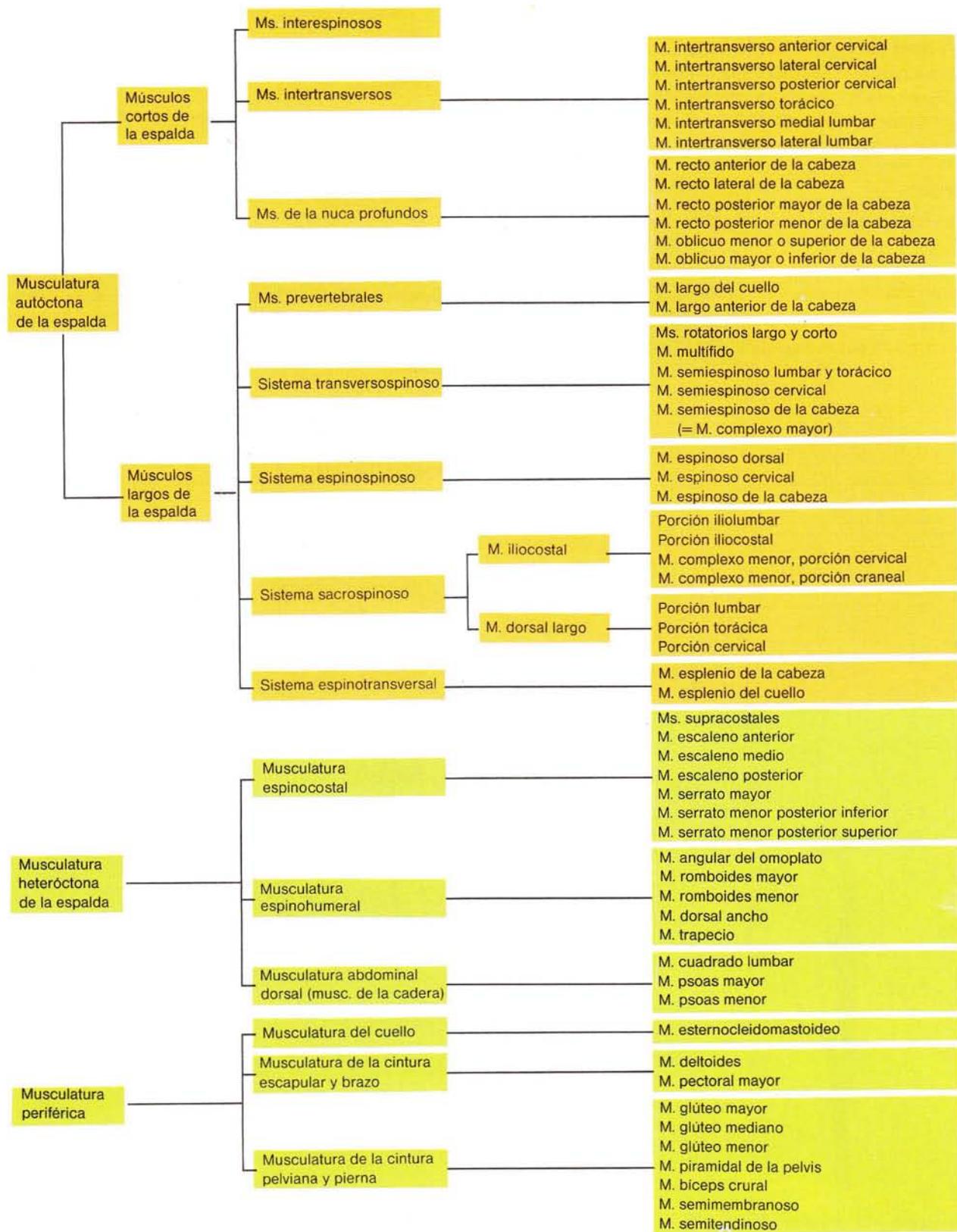
6.5 Cuadro sinóptico de las tendinosis y zonas de irritación más importantes a nivel lumbar y pelviano

(Fig. 202)



202 (según Sutter y Oberli).

7 Exploración de la musculatura



7.1 Músculos intervertebrales

Estos cortos músculos sólo aparecen de forma íntegra en la columna cervical y lumbar. Por el contrario, en la columna dorsal, sólo se presentan como músculos hasta D₄ y a partir de D₁₁ hacia abajo. Por lo general, entre D₄ y D₁₀ no existen músculos interespinales sino ligamentos interespinales; sin embargo, éstos tienen el mismo significado para el proceso espondíleo.

Origen

Superficie inferior de las apófisis espinosas de C₂-D₃ y D₁₁-S₁.

Inserción

Superficie inferior de la apófisis espinosa, situada inmediatamente por debajo de C₃-D₄ y D₁₂-S₂.

Trayecto y relaciones

Prácticamente longitudinal, a nivel de la columna cervical y colocado en parejas según las apófisis espinosas (fig. 203).

Inervación

Raíces dorsales de los nervios espinales correspondientes.

Función

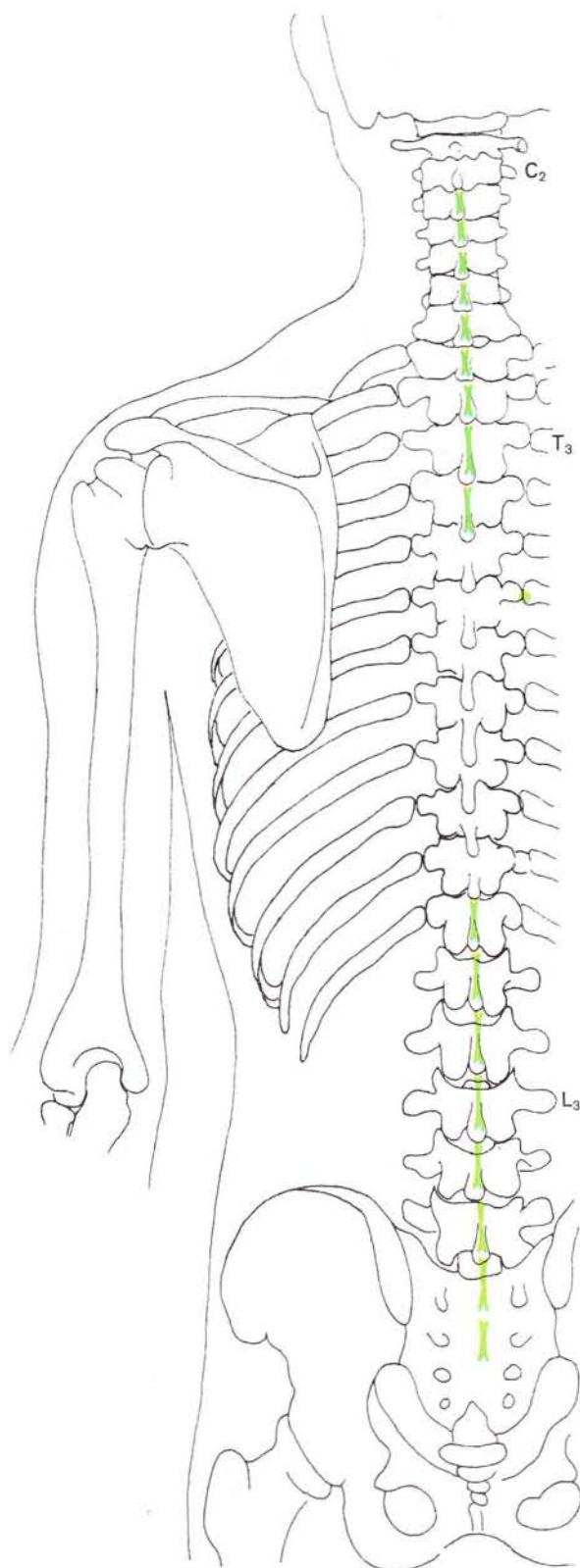
Extensión de cada una de las vértebras.

Técnica palpatoria

A nivel de la columna cervical, los músculos permiten un buen acceso al realizar una leve inclinación de la cabeza. Generalmente, los orígenes se palparán en dirección laterocaudal, y las inserciones, en dirección laterocraneal (fig. 204).

Ligamento supraspinoso

Se extiende desde la superficie de C₃-S₃ sobre las apófisis espinosas (fig. 204).



203 Representación esquemática de los músculos interespinosos.



204 Asiento del ligamento supraspinoso.

7.2 Músculos intertransversos

Clasificación

Músculos intertransversos cervicales

Músculos intertransversos cervicales anteriores: ventralmente a la raíz ventral de los nervios espinales, junto con el m. recto anterior de la cabeza.

Músculos intertransversos cervicales posteriores (parte lateral): dorsal a la raíz ventral de los nervios espinales, junto con el m. recto lateral de la cabeza.

Músculos intertransversos cervicales posteriores (parte medial), junto con el m. oblicuo superior de la cabeza.

El m. recto anterior de la cabeza, m. recto lateral de la cabeza y el m. oblicuo superior de la cabeza pertenecen, en la clasificación, a los músculos profundos de la nuca (o bien a la porción ventral de la musculatura suboccipital). Basándose en su localización, deben ser considerados como la prolongación de los músculos intertransversos hacia el occipital, lo cual es corroborado por la experiencia clínica en el campo del síndrome espondíleo reflejo. En el proceso del desarrollo, el occipital representa un grupo de vértebras occitales fusionadas. Basándose en ello, estos tres músculos se tratarán junto a los músculos intertransversos correspondientes. Resumiendo, se trata de los fascículos musculares de C₀-C₁.

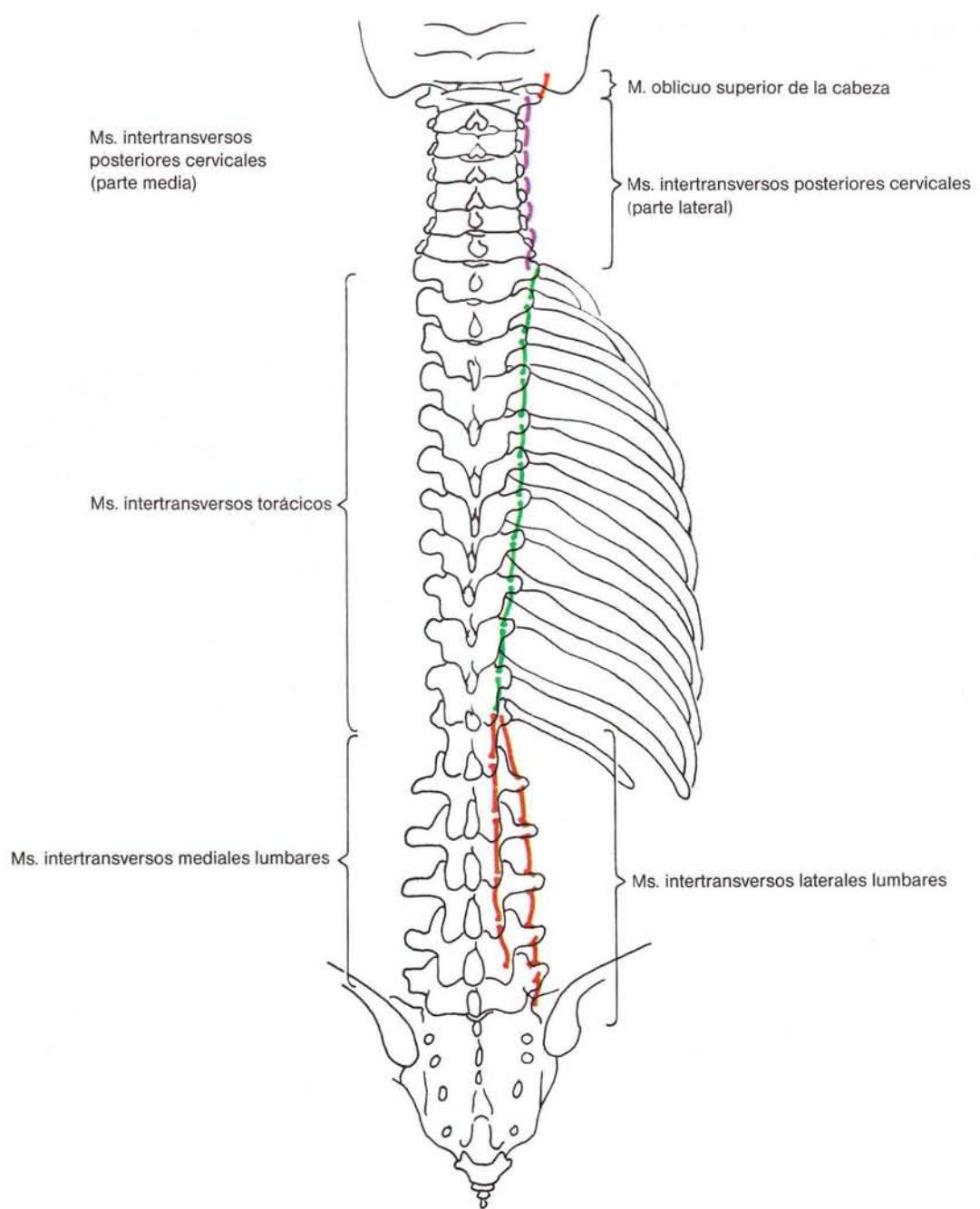
Músculos intertransversos torácicos

Se encuentran entre D₂ y D₁₀.

Músculos intertransversos lumbares

Músculos intertransversos lumbares medios, músculos intertransversos lumbares laterales.

Los músculos intertransversos cervicales posteriores, intertransversos torácicos e intertransversos lumbares medios deben entenderse como una unidad anatómica continua; esta división en los tres grupos musculares se debe a que durante su largo recorrido se extienden a través de diferentes regiones anatómicas, lo que conlleva ciertas características locales. A nivel del cuello, los encontramos sujetos a la columna dorsal, en su mayor parte en forma de ligamento, y, después, en la región lumbar, nuevamente como músculo. En consecuencia, debido a esta división, se tratarán a tres diferentes niveles, pero, a efectos de clasificación, deben considerarse conjuntamente, como por ejemplo el m. multifido, el cual también comprende varios tipos.



205 Representación esquemática de los músculos intertransversos.

7.2.1 Músculos intertransversos cervicales anteriores

Orígenes e inserciones

Estos músculos cortos se extienden entre los tubérculos anteriores de las apófisis espinosas de la columna cervical. El más craneal se sitúa entre C₁ y C₂, y el más caudal, entre C₆ y C₇ (fig. 206).

Trayecto y relaciones

A excepción del primero, los ms. intertransversos cervicales anteriores se hallan cubiertos por el m. largo del cuello y largo anterior de la cabeza. Dorsalmente se encuentran en relación con los vasos vertebrales, y a nivel ventral se encuentran junto a la arteria carótida.

Inervación

Raíz ventral del nervio espinal correspondiente.

Función

Flexión lateral de la columna cervical; su importancia es más estática que dinámica.

Técnica palpatoria

Los músculos intertransversos cervicales anteriores se encuentran prácticamente por detrás de la arteria carótida. Los tubérculos anteriores pueden palparse desde delante, internándose el dedo que realiza la palpación en la profundidad, a nivel del borde medial del m. esternocleidomastoideo, al tiempo que se retira la arteria carótida hacia la parte medial. La dirección de la palpación en los orígenes e inserciones debe seguir el trayecto de las fibras musculares. Se relacionan con el seno carotídeo a la altura de C₄ (véase corte transversal en el esquema de la columna cervical, pág. 53).

Si la yema del dedo que realiza la palpación se coloca entre los dos tubérculos anteriores afectados, se observará claramente el aumento de la sensibilidad. Si variamos la dirección de la presión de forma adecuada, también aparecerá de forma precisa el dolor tendinoso.

7.2.2 Músculo recto anterior de la cabeza

Origen

Parte a nivel de la masa lateral del atlas, mediante un fino tendón (fig. 206).

Inserción

Porción basal del hueso occipital; empieza a unos 6 u 8 mm del tubérculo faríngeo y acaba a nivel del canal del hipogloso (fig. 207).

Relaciones

El m. recto anterior de la cabeza se encuentra como continuación craneal directa del primer m. intertransverso anterior de la cabeza. Lateralmente, sobre su superficie ventral se relaciona con la arteria carótida interna, arteria faríngea ascendente, más alejado respecto al ganglio cervical superior del simpático; y en su borde lateral se encuentra cranealmente con el m. hipogloso. La superficie dorsal se encuentra por encima de la articulación occipitoatloidea.

Inervación

Raíz ventral de C₁.

Función

Contracción simultánea de ambas partes = flexión de la cabeza; contracción unilateral = flexión lateral de la cabeza hacia el lado de la contracción.

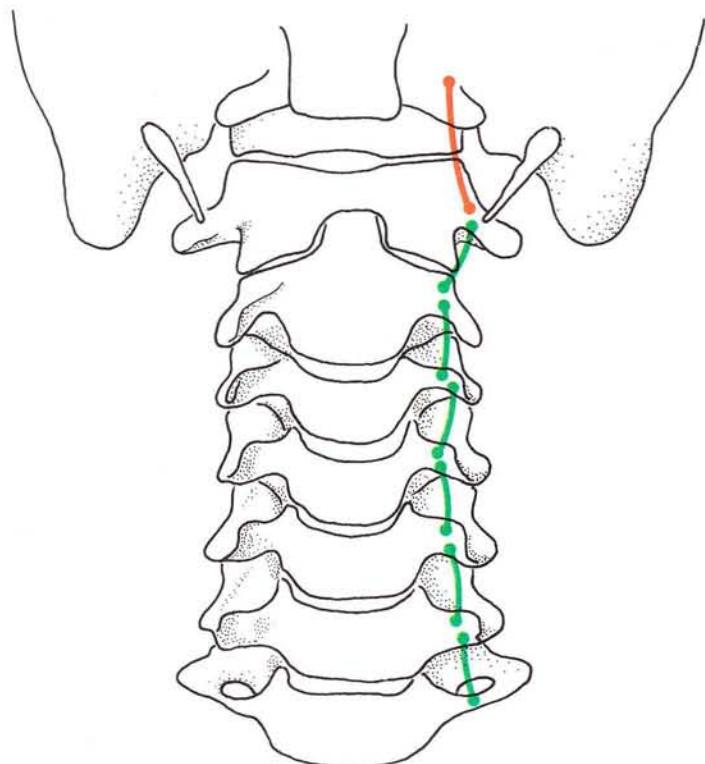
Técnica palpatoria

Debido a su situación es prácticamente imposible.

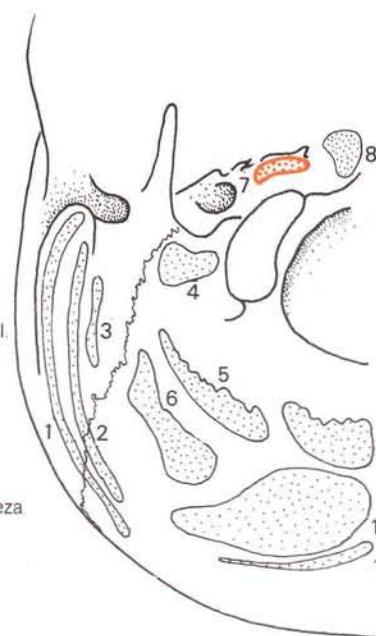
Subordinación al SER

Los ms. intertransversos cervicales anteriores junto con el m. recto anterior de la cabeza tienen correspondencia espondílea con las vértebras cervicales 1-7, sólo que en orden inverso (véase tabla). Ante un cuadro espondíleo, se encuentran muchas veces comprometidos y pueden presentar frecuentemente recidivas; las miotendinosis y sus zonas de irritación se encuentran prácticamente a la misma altura; éstas, por su parte, pueden provocar nuevas posiciones incorrectas o mantener la antigua.

CV	Subordinación al SER	
C ₀		
C ₁	C ₆	C ₇
C ₂	C ₅	C ₆
C ₃	C ₄	C ₅
C ₄	C ₃	C ₄
C ₅	C ₂	C ₃
C ₆	C ₁	C ₂
C ₇	C ₀	C ₁
D ₁		
D ₂		
D ₃		
D ₄		
D ₅		
D ₆		
D ₇		
D ₈		
D ₉		
D ₁₀		
D ₁₁		
D ₁₂		
L ₁		
L ₂		
L ₃		
L ₄		
L ₅		
S ₁		
S ₂		
S ₃		



206 Ms. intertransversos anteriores cervicales y m. recto anterior de la cabeza. Columna cervical, visión ventral.



207 Inserciones musculares en el occipital.

1. M. esternocleidomastoideo
2. M. esplenio de la cabeza
3. M. complejo menor, porción craneal
4. M. recto lateral de la cabeza
5. M. recto posterior mayor de la cabeza
6. M. oblicuo menor o superior de la cabeza
7. M. recto anterior de la cabeza
8. M. largo anterior de la cabeza
9. M. recto posterior menor de la cabeza
10. M. semiespinoso de la cabeza
11. M. trapecio

7.2.3 Músculos intertransversos cervicales posteriores (parte lateral)

Orígenes e inserciones

Los músculos se extienden entre los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales. El más craneal se sitúa entre C₁ y C₂, y el más caudal, entre C₆ y C₇. Caudalmente se continúan con el primer m. supracostal, el cual se extiende a nivel del borde dorsal de la primera costilla, saltando desde el tubérculo costal hasta el tubérculo posterior de la apófisis transversa de C₇ (fig. 208).

Trayecto y relaciones

Dorsalmente, se hallan casi fusionados con los ms. intertransversos cervicales posteriores (parte medial). Dorso-lateralmente se relacionan con el m. dorsal largo, porción cervical (C₃₍₄₎-C₆) y con la porción cervical del m. complejo menor (C₁₍₂₎-C₅).

Inervación

Raíces ventrales de los nervios espinales correspondientes.

Función

Flexión lateral de la columna cervical hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

Se introduce el dedo que realiza la palpación por detrás del m. esternocleidomastoideo, llegando profundamente hasta el tubérculo posterior de las apófisis transversas. La diferenciación con el resto de músculos que tienen su inserción a este nivel no es fácil. Siguiendo la dirección de las fibras, se explorará el origen y la inserción (véase corte transversal del esquema de la columna cervical, pág. 125). El procedimiento es análogo al de los ms. intertransversos cervicales anteriores. Su diferenciación con los músculos intertransversos posteriores (parte medial) puede acarrear ciertas dificultades.

7.2.4 Músculo recto lateral de la cabeza

Origen

Superficie craneal de la apófisis transversa del atlas sin alcanzar el extremo de la misma (fig. 209).

Inserción

Parte lateral del hueso occipital hasta la mitad (por detrás) del agujero yugular.

Relaciones

El músculo recto lateral de la cabeza se sitúa como límite superior de la línea de los músculos intertransversos cervicales posteriores (parte lateral). La superficie media se relaciona con la rama ventral del primer nervio cervical; lateralmente, limita con el vientre posterior del m. digástrico y con el tronco del n. facial.

Inervación

Raíz ventral del C₁.

Función

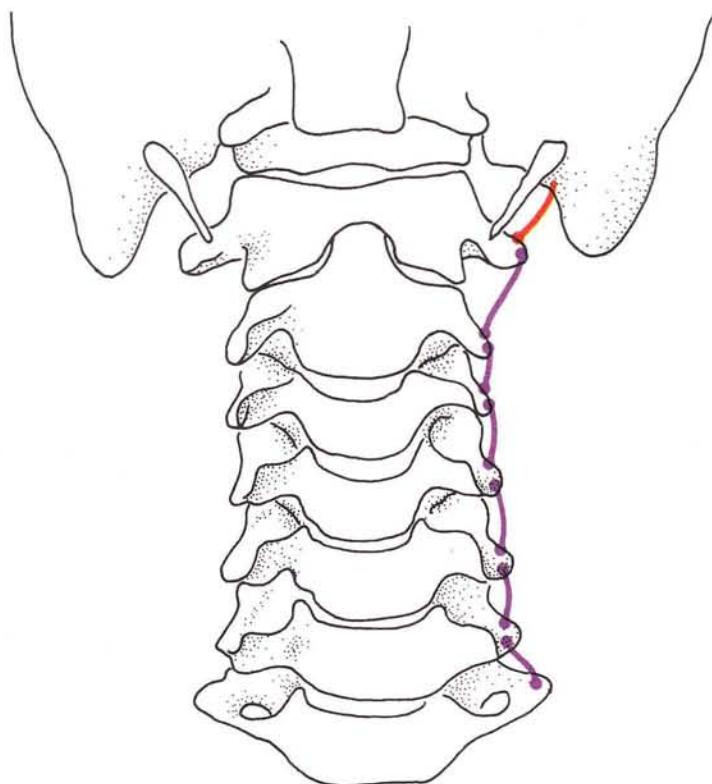
Flexión lateral de la cabeza.

Técnica palpatoria

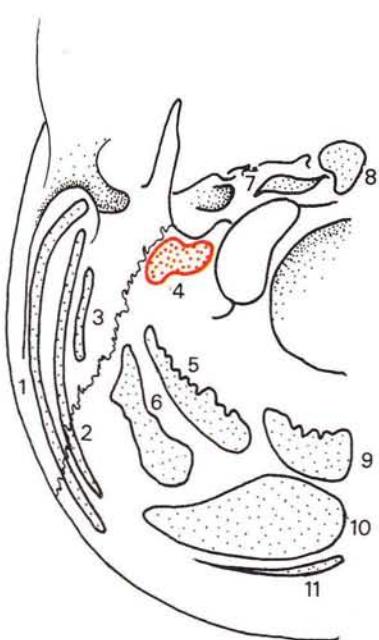
Desde una posición dorsocaudal, alcanzar la apófisis transversa del atlas hasta tomar contacto con el occipital. Colocar la yema del dedo entre el atlas y el occipital, y realizar una leve presión sobre las inserciones en la dirección correspondiente.

Subordinación al SER

A pesar de su estrecha relación anatómica, los músculos intertransversos cervicales posteriores (parte lateral) están subordinados, junto al m. recto lateral de la cabeza y a diferencia de los músculos intertransversos cervicales anteriores, a las regiones dorsal y lumbar de la columna vertebral. Ante la presencia de un proceso espondíleo, frecuentemente se ven afectados.



208 Ms. intertransversos posteriores cervicales (parte lateral) y m. recto lateral de la cabeza. Columna cervical, visión ventral.



209 Inserciones musculares en el occipital.

1. M. esternocleidomastoideo
2. M. esplenio de la cabeza
3. M. complejo menor, porción craneal
4. M. recto lateral de la cabeza
5. M. recto posterior mayor de la cabeza
6. M. oblicuo superior de la cabeza
7. M. recto anterior de la cabeza
8. M. largo anterior de la cabeza
9. M. recto posterior menor de la cabeza
10. M. semiespinoso de la cabeza
11. M. trapecio

7.2.5 Músculo recto posterior mayor de la cabeza

Origen

El músculo recto posterior mayor de la cabeza se origina en el tubérculo de la apófisis espinosa del axis mediante un corto tendón. El viente muscular carnoso presenta un perfil triangular en el que los fascículos musculares se abren hacia el cráneo. Debido a ello, aparece una torsión de las fibras musculares de forma que los fascículos más ventrales se sitúan medialmente en la inserción (fig. 210).

Inserción

Mitad lateral de la cresta occipital inferior (fig. 211).

Trayecto y relaciones

El m. recto posterior mayor de la cabeza se extiende desde su origen en dirección craneolateral hacia el occipital, y estará cubierto en su mayor parte por el m. trapecio (parte ascendente) y por el m. semiespinoso de la cabeza.

Inervación

Raíces dorsales de los nervios espinales de C₁ y C₂.

Función

Contracción bilateral = extensión de la cabeza; contracción unilateral = flexión lateral hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

El músculo es fácilmente accesible a través de la palpación. Desde la apófisis mastoides, el dedo que realiza la palpación se introduce profundamente por debajo del m. semiespinoso de la cabeza. La inserción carnosa se presenta en una superficie de 1 cm × 0,5 cm, por debajo de la cresta occipital inferior, en su tercio lateral. La porción lateral de la inserción está cubierta por el m. oblicuo superior de la cabeza y por la parte medial de la porción lateral del m. semiespinoso de la cabeza. La palpación del origen se desprende de su situación anatómica. En este caso, la dirección de la palpación es craneomedial y caudolateral.

Subordinación al SER

La totalidad del m. recto posterior mayor de la cabeza corresponde a un único fascículo muscular y está subordinado a la ASI.

Observaciones

A través del origen a nivel de la apófisis transversa de C₂, este músculo puede influir sobre la mecánica de la articulación de la cabeza en caso de que presente una hipertonia.

7.2.6 Músculo recto posterior menor de la cabeza

Origen

Tubérculo posterior del atlas (fig. 212).

Inserción

En el tercio medio de la cresta occipital inferior hasta la cresta occipital externa (fig. 213).

Trayecto y relaciones

Cubierto en su mayor parte por el m. trapecio (parte descendente) y por el m. semiespinoso de la cabeza (porción media).

Inervación

Raíces dorsales de los nervios espinales C₁ y C₂.

Función

Contracción bilateral = extensión de la cabeza; contracción unilateral = flexión lateral hacia el lado de la contracción. Esta función sólo tiene un significado teórico, debido a que el brazo de palanca del músculo es muy corto. La función principal de este músculo consiste en una función de sostén y de estabilización de la porción occipitocervical.

Técnica palpatoria

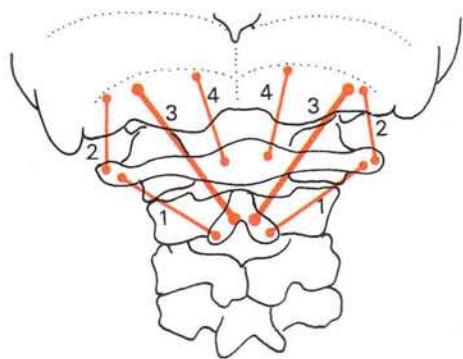
A unos 2 cm de la protuberancia occipital externa, el dedo que realiza la palpación se introduce en profundidad entre ambos músculos semiespinosos de la cabeza. Dirección de la palpación: desde una dirección caudal, de medial a lateral. La palpación del origen en el tubérculo posterior del atlas se desprende de su situación anatómica.

Subordinación al SER

Este músculo suboccipital también representa un único fascículo muscular, el cual está subordinado a L₅.

Observaciones

El m. recto posterior menor de la cabeza puede influir sobre el movimiento fisiológico de la articulación occipitoatloidea en caso de que presente una hipertonia.

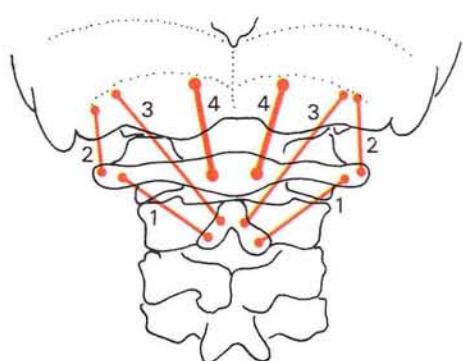
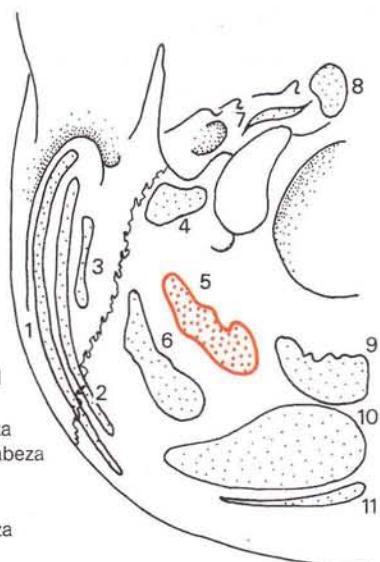


210 Musculatura suboccipital.

- 1 M. oblicuo mayor o inferior de la cabeza
- 2 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 3 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 4 M. recto posterior menor de la cabeza

211 Inserciones musculares en el occipital.

- 1 M. esternocleidomastoideo
- 2 M. esplenio de la cabeza
- 3 M. complejo menor, porción craneal
- 4 M. recto lateral de la cabeza
- 5 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 6 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 7 M. recto anterior de la cabeza
- 8 M. largo anterior de la cabeza
- 9 M. recto posterior menor de la cabeza
- 10 M. semiespinoso de la cabeza
- 11 M. trapecio

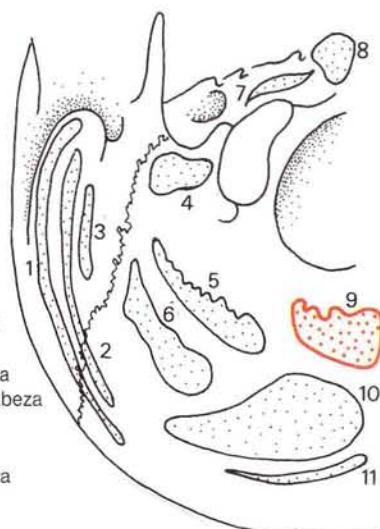


212 Musculatura suboccipital.

- 1 M. oblicuo mayor o inferior de la cabeza
- 2 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 3 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 4 M. recto posterior menor de la cabeza

213 Inserciones musculares en el occipital.

- 1 M. esternocleidomastoideo
- 2 M. esplenio de la cabeza
- 3 M. complejo menor, porción craneal
- 4 M. recto lateral de la cabeza
- 5 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 6 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 7 M. recto anterior de la cabeza
- 8 M. largo anterior de la cabeza
- 9 M. recto posterior menor de la cabeza
- 10 M. semiespinoso de la cabeza
- 11 M. trapecio



7.2.7 Músculos intertransversos cervicales posteriores (parte medial)

Orígenes e inserciones

Al igual que los ms. intertransversos cervicales posteriores (parte lateral), los ms. intertransversos cervicales posteriores (parte medial) se extienden entre los tubérculos posteriores de las apófisis transversas, algo más dorsales; el más craneal, entre C₂ y C₁ (en la apófisis transversa de C₁, entre el m. oblicuo inferior de la cabeza y el m. esplenio del cuello); el más caudal, desde la primera costilla hasta C₇ (superficie caudal del tubérculo posterior) (figs. 214 y 215).

Trayecto y relaciones

Prácticamente igual que en el caso de los ms. intertransversos cervicales posteriores (parte lateral).

Inervación

Ramas dorsales de los nervios cervicales C₂-C₇.

Función

Flexión lateral de la vértebra hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

Igual que en el caso de los músculos intertransversos posteriores (parte lateral). En este pequeño espacio, la diferenciación mediante la palpación puede plantear dificultades; sin embargo, se desprende de forma clara a partir del cuadro completo del SER.

7.2.8 Músculo oblicuo menor o superior de la cabeza

Origen

En parte tendinoso y en parte carnoso; a nivel del ángulo dorsal y en el extremo lateral del tubérculo dorsal de las apófisis transversales de C₁ (fig. 216).

Inserción

Por encima del tercio lateral de la cresta occipital inferior.

Inervación

Ramas dorsales de C₁.

Función

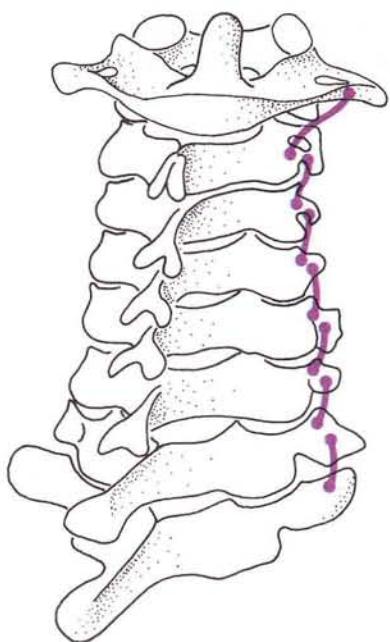
Contracción bilateral = extensión de la cabeza; contracción unilateral = flexión lateral de la cabeza hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

La inserción se palpará desde una dirección caudal por debajo de las inserciones más laterales del m. semiespinoso de la cabeza (aprox. 3 cm al lado de la protuberancia occipital externa); y el origen, desde una dirección craneodorsal sobre el extremo de las apófisis transversas del atlas.

Subordinación al SER

Los ms. intertransversos posteriores cervicales y el m. oblicuo superior de la cabeza desempeñan un papel importante en el proceso espondíleo. Aunque basándose en su estructura anatómica el m. oblicuo superior de la cabeza está en la línea de los ms. intertransversos posteriores cervicales, se encuentra subordinado desde el punto de vista del espóndio a la ASI.



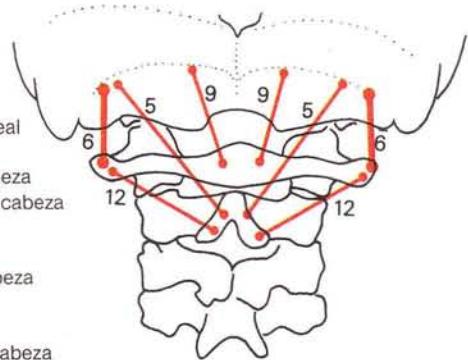
214 Ms. intertransversos posteriores cervicales (parte medial).



215 Inserciones musculares en el occipital.

Corresp. 215 y 216

- 1 M. esternocleidomastoideo
- 2 M. esplenio de la cabeza
- 3 M. complejo menor, porción craneal
- 4 M. recto lateral de la cabeza
- 5 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 6 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 7 M. recto anterior de la cabeza
- 8 M. largo anterior de la cabeza
- 9 M. recto posterior menor de la cabeza
- 10 M. semiespinoso de la cabeza
- 11 M. trapecio
- 12 M. oblicuo mayor o inferior de la cabeza



216 Musculatura suboccipital.

7 Exploración de la musculatura

7.2.9 Músculo oblicuo mayor o inferior de la cabeza

Origen

Ventralmente desde la apófisis espinosa del axis hasta el arco.

Inserción

Superficie caudal y dorsal de las apófisis transversas del atlas hasta el tubérculo dorsal de la raíz del atlas.

Trayecto y relaciones

Deducibles del esquema adjunto (fig. 217).

Inervación

Ramas dorsales de los nervios espinales C₁ y C₂.

Función

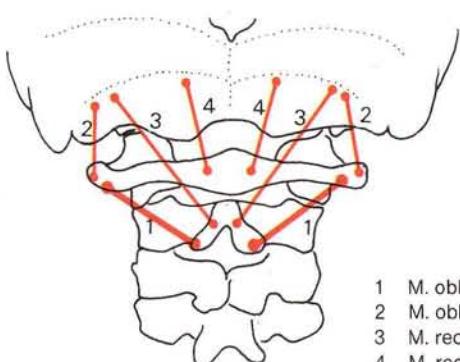
Giro de la cabeza hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

El origen en la apófisis espinosa de C₂ se palpará siguiendo transversalmente el trayecto de las fibras; la inserción en la apófisis transversa del atlas se palpará, por el contrario, en dirección mediocaudal. Tanto en la palpación del origen como en la de la inserción, deberá mantenerse la profundidad de palpación adecuada. La diferenciación de las tendinosis del origen con las zonas de irritación es difícil. La hipertonia del vientre muscular aparece claramente en los tejidos blandos suboccipitales, en forma de un huso transversal de dirección laterocraneal.

Subordinación al SER

La totalidad del músculo corresponde a un fascículo subordinado a la ASI.



- 1 M. oblicuo mayor o inferior de la cabeza
- 2 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 3 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 4 M. recto posterior menor de la cabeza

217 Musculatura suboccipital.

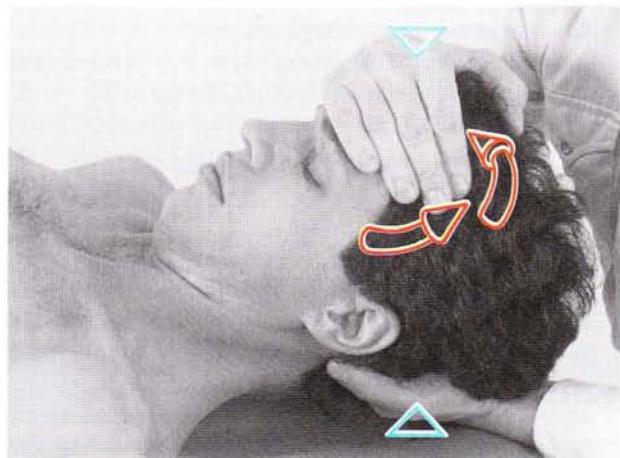
7.2.10 Test de estiramiento de la musculatura suboccipital (Comp. 7.2.2 hasta 7.2.9)

Realización

Paciente en decúbito supino. Se sujetará la cabeza con ambas manos a nivel frontal y occipital. Seguidamente, se llevará a cabo un movimiento de inclinación pasivo, realizando simultáneamente una ligera tracción. El eje de giro del movimiento pasa por ambas mastoides (fig. 218).

Posibles hallazgos patológicos

1. Disminución del movimiento de inclinación con parada suave: indica un acortamiento de la musculatura occipital.
2. Disminución del movimiento de inclinación con parada brusca: indica una alteración articular degenerativa.



218

7.2.11 Músculos intertransversos torácicos

Por regla general, sólo existen 3 pares de estos músculos, el resto o bien son sólo ligamentos o bien van insertos en la musculatura larga, especialmente en el m. iliocostal.

Origen e inserción

Músculos cortos que se extienden entre las apófisis transversas, desde el borde caudal de la superior hasta el borde craneal de la inferior, a nivel de las vértebras dorsales. El último va desde la porción caudal de la apófisis transversa de D₁₁, frecuentemente dividido en dos porciones, hasta, por una parte, el tubérculo mamilar y, por otra, el tubérculo accesorio de D₁₂ (fig. 219).

Si está presente esta división, se continuará hasta la columna lumbar, de forma que la prolongación de los músculos intertransversos dorsales a nivel lumbar puede dividir a los ms. intertransversos lumbares medios en una porción media y una porción lateral. Este hecho no tiene importancia para el diagnóstico.

Trayecto y relaciones

Corresponden a la musculatura profunda y corta autóctona, por lo que se hallan cubiertos por todos los otros músculos. En la columna dorsal inferior y la columna lumbar, se repliegan entre el m. dorsal largo —situado lateralmente respecto a ellos— y el m. multifido, que los limita dorsomedialmente.

Inervación

Ramas dorsales del nervio del mismo segmento.

Función

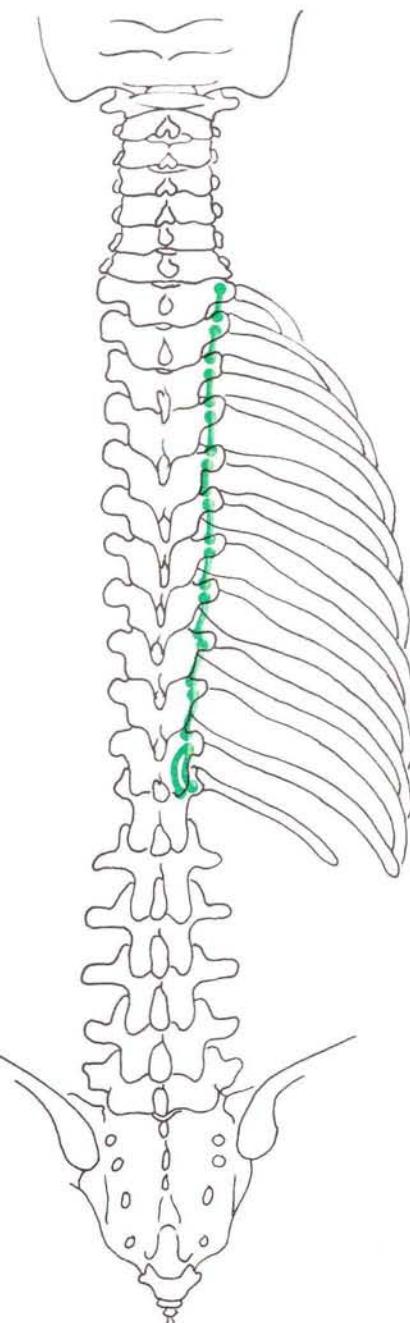
Flexión lateral de la vértebra correspondiente.

Técnica palpatoria

La palpación de estas unidades espondíleas, pequeñas y profundas, en la columna dorsal, y, especialmente, la diferenciación con tendinosis vecinas es bastante difícil. Se debe hundir la yema del dedo que realiza la palpación en el origen e inserción a nivel de las estructuras esqueléticas. Después, tomar una posición media entre ambos y, a partir de ahí, variar sólo la dirección de la presión de palpación: transversal respecto a la dirección de las fibras a lo largo del vientre muscular sobre la tendinosis del origen, y al revés sobre la tendinosis de la inserción.

Subordinación al SER

Basándonos en la experiencia clínica, sabemos que, a nivel de los ms. intertransversos torácicos dorsales, “no adosados”, por decirlo de alguna manera, también puede encontrarse una miotendinosis en el sentido descriptivo. Esto demuestra que el fenómeno de la hipertonia y su correlación clínica no implica la existencia de verdadero tejido muscular.



219 Representación esquemática de los ms. intertransversos torácicos.

7.2.12 Músculos intertransversos lumbares mediales

Los ms. intertransversos lumbares mediales pueden aparecer de forma sencilla o divididos en una porción media y una porción lateral desde la inserción (comp. ms. intertransversos torácicos) (figs. 221 y 222).

Origen

A nivel caudal del tubérculo accesorio, traza un arco tendinoso hasta los tubérculos mamilares (orificio para la rama dorsal del n. espinal, fig. 222).

Inserción

Desde la porción craneal del siguiente tubérculo miliar (en dirección ventral) hasta la raíz del proceso costal y la porción craneal del tubérculo accesorio. En su totalidad no sobrepasa a L₅.

Trayecto y relaciones

Plano muscular profundo. Vientre muscular orientado sagitalmente. Se repliega entre los músculos que se encuentran en posición lateral respecto a él (m. iliocostal y el m. multifido, situados mediodorsalmente respecto al músculo).

Inervación

Ramas dorsales de los nervios espinales.

Técnica palpatoria

Debido a su estrecha relación con el sistema transversospinoso, la palpación es difícil, y sólo es posible en su trayecto aislado. Frecuentemente, es responsable del dolor lumbar paravertebral. Basándose en sus características anatómicas, aquí también son válidos los principios generales de la técnica palpatoria (fig. 220).

7.2.13 Músculos intertransversos lumbares laterales

Origen

En el borde craneal de la apófisis costal, desde el extremo hasta la raíz, dejando un espacio para que pase la rama dorsal del n. espinal. El más caudal se sitúa en la masa lateral de S₁ (fig. 223).

Inserción

El superior en el tubérculo lateral de D₁₂ y en el lig. lumbocostal; y los restantes, en el borde caudal, casi en el extremo del proceso costal.

Inervación

Ramas dorsales de los nervios espinales.

Función

Flexión lateral de la vértebra correspondiente hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

Se debe diferenciar la hipertonia de los ms. intertransversos lumbares laterales, o bien su tendinosis, de las zonas de irritación del mismo segmento (por ejemplo, con ayuda de las pruebas de provocación, comp. pág. 130).

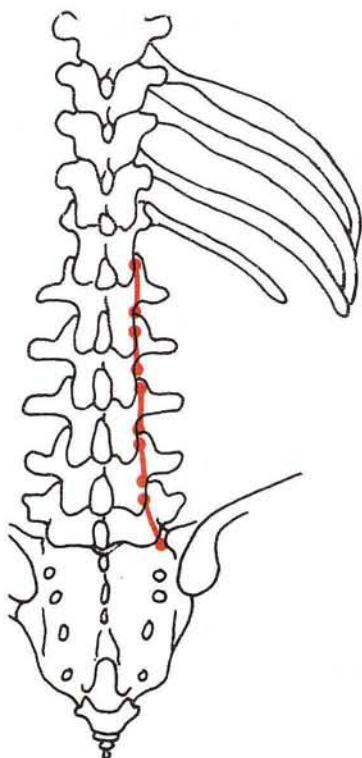
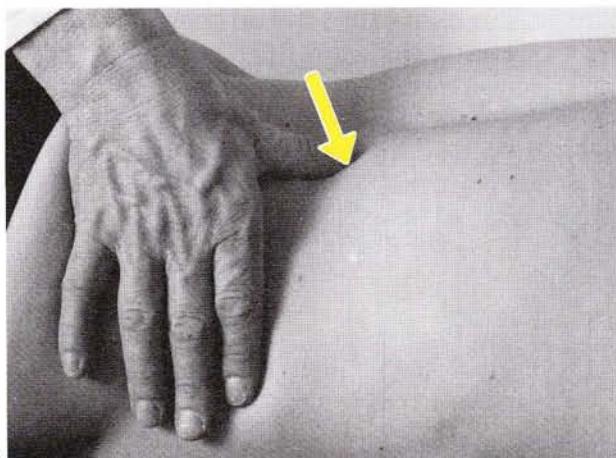
La palpación se realizará mejor si se hace simultáneamente en los dos lados. El pulgar que lleva a cabo la palpación alcanza el sistema sacrospinoso, o mejor dicho, pasa por debajo, sin tocar directamente el extremo del proceso costal (entre los dos procesos costales) para llegar a él desde una dirección caudal y craneal.

Subordinación al SER

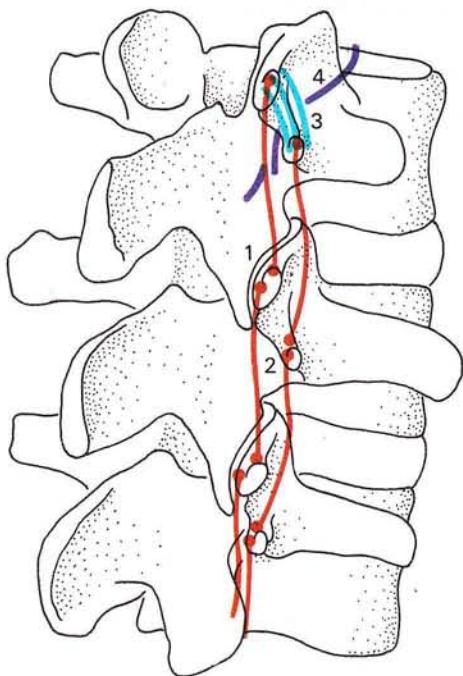
Los ms. intertransversos lumbares laterales están subordinados a la columna cervical superior. Ante un SER, se hallan frecuentemente comprometidos, y, en su mayor parte, son accesibles a través de la palpación. Debido a ello, son de gran valor para el principiante, tanto en relación con el diagnóstico como con la terapéutica.

Observaciones

Deben diferenciarse del m. cuadrado lumbar y del m. iliolumbar.

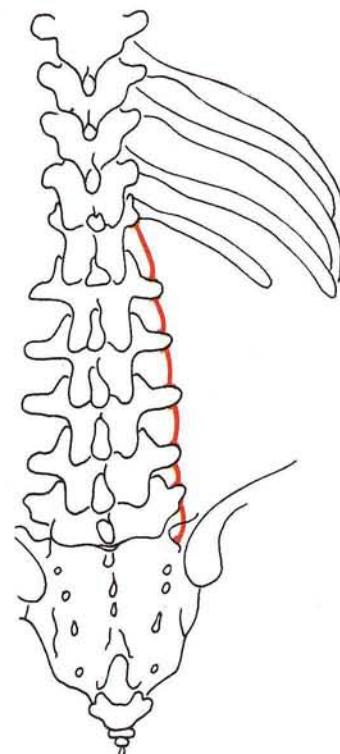


221 Representación esquemática de los ms. intertransversos lumbares mediales.



222 Detalle de los orígenes e inserciones de los ms. intertransversos lumbares mediales.

- 1 Tubérculo mamilar
- 2 Tubérculo accesorio
- 3 Puente de unión
- 4 Rama dorsal del n. espinal



223 Representación esquemática de los ms. intertransversos lumbares laterales.

7.3 Músculo largo del cuello

Origen

Figuras 225 y 226 — *Porción superior*: tubérculo anterior C₃-C₆ y tubérculo anterior de las apófisis transversas C₃-C₆. *Porción inferior*: parte lateral del cuerpo vertebral C₅-C₇ y parte ventrolateral del cuerpo vertebral D₁-D₃ (gran constancia).

Insertión

Porción superior: Tubérculo anterior del atlas y cuerpo vertebral C₂-C₄, muy cerca del ligamento longitudinal. *Porción inferior*: Parte caudal de la porción ventral de la apófisis transversa C₅-C₇.

Función

Contracción bilateral = flexión de la columna cervical; contracción unilateral = flexión lateral de la cabeza hacia el lado de la contracción.

Inervación

Ramas ventrales de los nervios espinales C₂-C₆.

Técnica palpatoria

Las tendinosis del origen son palpables en dirección craneomedial, después de retirar el m. esternocleidomastoideo.

Los orígenes de la porción inferior no son palpables, debido a la situación y trayecto de los ms. escalenos. La inserción en C₁ debe palparse desde una dirección caudal (es posible confundirla con la zona de irritación de C₁). Para alcanzar las inserciones a nivel de C₂-C₄, el dedo que realiza la palpación debe dirigirse profundamente entre el m. esternocleidomastoideo y la faringe (fig. 224).

La palpación es difícil, debido a su localización anatómica y a su relación con la faringe, y por ello no siempre es diagnósticamente valorable.

Subordinación al SER

Véase fig. 226. Debido a su relación espondílea con la columna dorsal, el m. largo del cuello se encuentra frecuentemente comprometido desde el punto de vista del espondilio, y puede provocar una posición incorrecta ventral de una vértebra cervical y mantenerla. Es conveniente observar el comportamiento de las zonas de irritación de la columna cervical durante la prueba de provación.

7.4 Músculo largo anterior de la cabeza

Origen

Con 4 tractos a nivel del tubérculo anterior de las apófisis transversas de C₃₋₆, entre las inserciones del m. largo del cuello y del m. escaleno anterior.

Insertión

En el tubérculo faríngeo, aproximadamente a medio tráves de dedo del borde anterior del cóndilo del occipital.

Inervación

Ramas ventrales de C₁-C₃.

Función

Flexión de la cabeza.

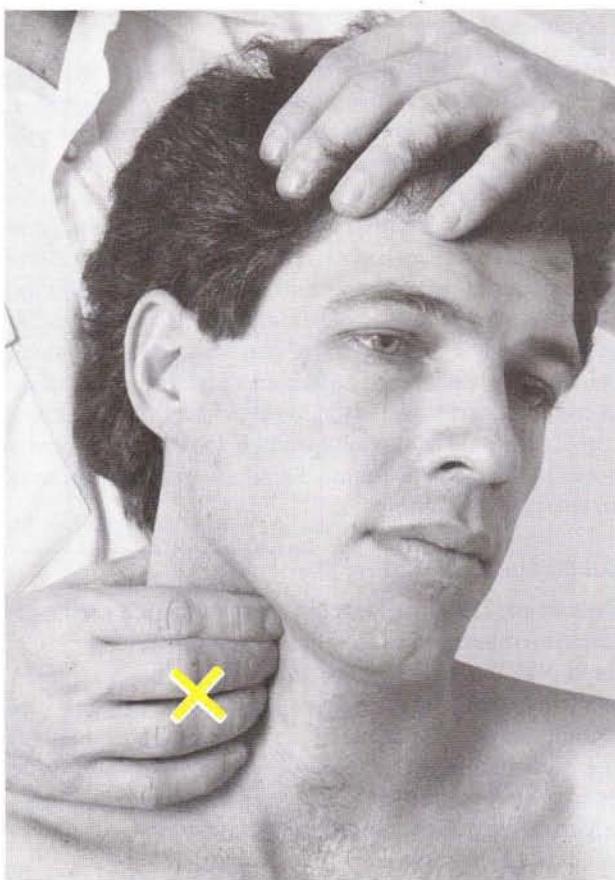
Técnica palpatoria

Al igual que en el caso del m. largo del cuello, los orígenes se palpan desde una posición craneal. La inserción en el occipital es de difícil acceso. Si existe una hipertonia del vientre muscular, nos orientaremos mejor a la altura de C₃. La detección de la hipertonia en el sistema largo es de importancia terapéutica, ya que origina las raras posiciones ventrales incorrectas.

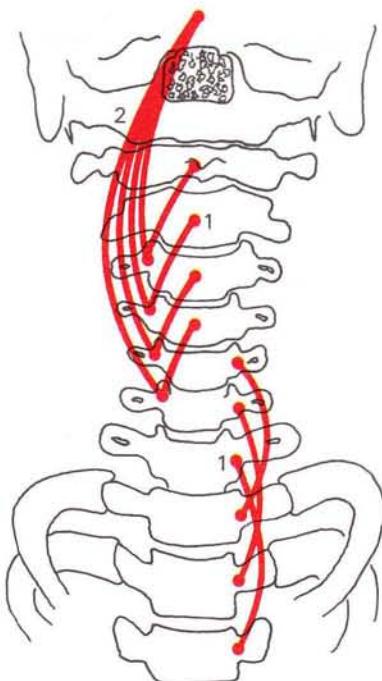
Subordinación al SER

Véase fig. 226.

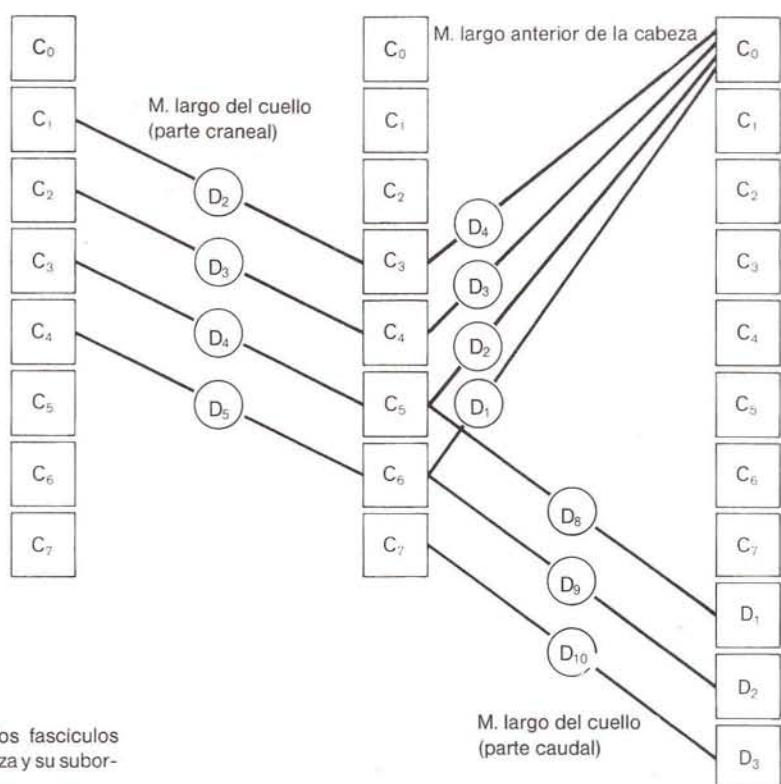
7.4 Músculo largo anterior de la cabeza



224



225 Músculos largos del cuello y de la cabeza.



226 Representación esquemática de cada uno de los fascículos musculares de los músculos largos del cuello y de la cabeza y su subordinación espondílea.

7.5 Músculos rotatorios cortos y largos

Origen

A nivel de la columna cervical, en la circunferencia dorsal de la apófisis articular superior.

A nivel de la columna dorsal, en la apófisis transversa (su porción medial, véase esquema).

A nivel de la columna lumbar, en el tubérculo mamilar.

Inserción

A nivel de la columna cervical, en el borde lateroaudal de las apófisis espinosas de la vértebra inmediata o de la segunda por encima.

A nivel de la columna dorsal y lumbar, en el arco vertebral (fig. 227).

Trayecto y relaciones

Sobre la circunferencia dorsomedial de la articulación intervertebral superior (columna cervical), los cortos van casi en sentido horizontal, y los largos, con una inclinación craneomedial (fig. 228).

Inervación

Ramas dorsales del nervio segmentario correspondiente.

Función

Contracción bilateral = extensión de la vértebra superior; contracción unilateral = rotación de la vértebra superior hacia el otro lado.

Técnica palpatoria

Los orígenes deben palparse siguiendo el trayecto de las fibras desde la porción lateral a la medial, y las inserciones en el mismo sentido desde la porción medial a la lateral. El músculo se palpará en sentido transversal respecto al trayecto de las fibras. A pesar de su pequeño tamaño y grosor, los ms. rotatorios son palpables, ya que se localizan sobre la superficie esquelética sin que prácticamente se interpongan partes blandas. Una premisa importante para la palpación de una hipertonia es que la yema del dedo que realiza la palpación debe hundirse cuidadosa y lentamente en el surco espinotransversal de la columna vertebral, hasta conseguir un contacto claro con el hueso de la apófisis articular (columna cervical y dorsal) o bien con la lámina del arco vertebral (columna lumbar).

Subordinación al SER

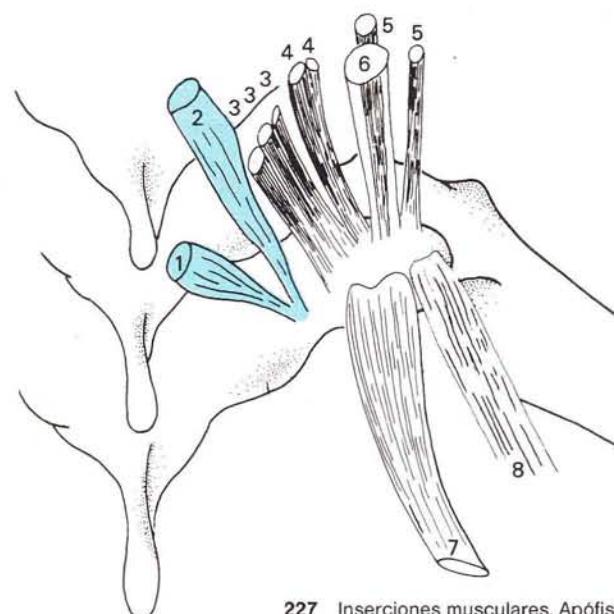
En la figura 229 se presenta la unidad espondílea como un fascículo muscular, a diferencia de la unidad anatómica. En la práctica encontramos, por ejemplo, en la posición incorrecta de L₃ (zona de irritación) una hipertonia o una tendinosis (zona de latencia) en el miotenón espondíleo correspondiente a D_{7,8,9}; en el caso de D₇, a nivel de la inserción en el arco vertebral, y en el caso de D_{8,9}, en el origen de la apófisis transversa (véase tabla). Las tendinosis en las apófisis transversas, por regla general y especialmente en la columna dorsal, se acompañan de las zonas de irritación del mismo segmento.

Observaciones

La diferenciación entre los rotatorios cortos y largos se debe a la nomenclatura básica. Debido a su trayecto, en algunos libros se clasifican incorrectamente los ms. rotatorios cortos y largos como la porción profunda del m. multifido.

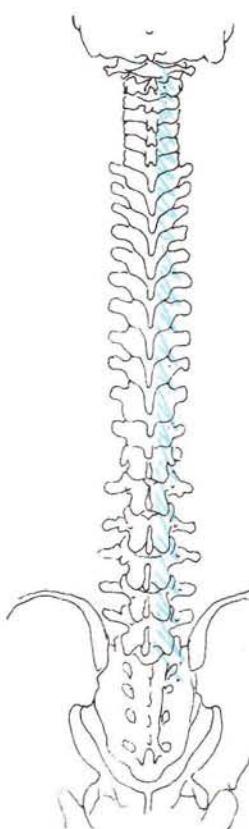
7.5 Músculos rotatorios cortos y largos

CV	Subordinación al SER		
C ₀	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂
C ₁	D ₁₁	D ₁₂	L ₁
C ₂	D ₁₂	L ₁	L ₂
C ₃	L ₁	L ₂	L ₃
C ₄	L ₂	L ₃	L ₄
C ₅	L ₃	L ₄	L ₅
C ₆	L ₄	L ₅	S ₁
C ₇	L ₅	S ₁	S ₂
D ₁		C ₂	C ₃
D ₂	C ₁	C ₂	C ₃
D ₃	C ₂	C ₃	C ₄
D ₄	C ₃	C ₄	C ₅
D ₅	C ₄	C ₅	C ₆
D ₆	C ₅	C ₆	C ₇
D ₇	C ₆	C ₇	D ₁
D ₈	C ₇	D ₁	D ₂
D ₉	D ₁	D ₂	D ₃
D ₁₀	D ₂	D ₃	D ₄
D ₁₁	D ₃	D ₄	D ₅
D ₁₂	D ₄	D ₅	D ₆
L ₁	D ₅	D ₆	D ₇
L ₂	D ₆	D ₇	D ₈
L ₃	D ₇	D ₈	D ₉
L ₄	D ₈	D ₉	D ₁₀
L ₅	D ₉	D ₁₀	D ₁₁
S ₁	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂
S ₂	D ₁₁	D ₁₂	L ₁
S ₃	D ₁₂	L ₁	L ₂

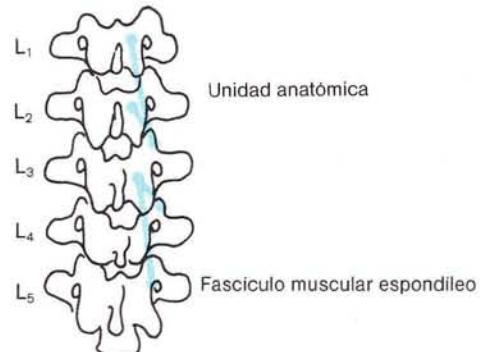


227 Inserciones musculares. Apófisis transversa de las vértebras dorsales.

- 1 M. rotatorio corto
- 2 M. rotatorio largo
- 3 M. multifido
- 4 M. semiespinoso dorsal
- 5 M. complejo menor
- 6 M. semiespinoso de la cabeza
- 7 M. iliocostal
- 8 M. supracostal



228 Ms. rotatorios cortos y largos



229 Las unidades de los ms. rotatorios

7.6 Músculo multifido

Basándose en preparaciones anatómicas, en el m. multifido, con sus orígenes desde C₄₍₅₎ hasta S₄ y sus inserciones a nivel de C₂ hasta L₅, se distinguen 4 tipos diferentes, a pesar de su complicada estructura (Virchow): el tipo cervical, el tipo dorsal superior, el tipo dorsal inferior y el tipo lumbar (fig. 230).

Tipo cervical (de D₁ a C₂)

Origen

Desde la porción dorsal de la apófisis articular inferior de la vértebra cervical, donde los orígenes pueden llegar a nivel profundo, hasta la superficie dorsal del arco vertebral. En D₁, el origen se sitúa desde el borde craneal de la apófisis transversa hasta la raíz.

Inserción

En el extremo bipartido (a nivel de la columna cervical) de la apófisis espinosa ipsilateral hasta C₂, donde ocupan casi la totalidad del borde caudal.

Tipo dorsal superior (de D₇ a D₁)

Origen

Apófisis espinosas de D₂-D₆ (fig. 227).

Inserción

Borde caudal de las apófisis espinosas hasta C₅.

Tipo dorsal inferior (de L₁ a D₇)

Origen

Al igual que en el caso del tipo dorsal superior, los orígenes se extienden desde el arco hasta el cuello de la apófisis espinosa.

Inserción

Borde caudal de las apófisis espinosas desde el extremo hasta la raíz.

Tipo lumbar (de S₄ a L₁)

Origen

Es muy complicado. Desde la parte posterior del sacro hasta S₄, desde la cresta media del sacro hasta S_{3,4}, y, lateralmente, desde la cresta lateral del sacro y el ligamento sacroiliaco posterior hasta el extremo dorsal de la cresta iliaca. En la columna lumbar, en los tubérculos mamillares.

Inserción

Borde inferior de todas las apófisis espinosas de las vértebras lumbares hasta D₇.

Trayecto y relaciones

El músculo va en dirección mediocraneal desde el origen hasta la apófisis espinosa. Su trayecto en la columna cervical y lumbar es muy complicado. Su masa muscular llena el surco entre la apófisis transversa y espinosa. El m. multifido cubre los ms. rotatores y los arcos vertebrales. Se encuentra situado lateralmente respecto al m. semiespinoso y está cubierto a nivel de la región sacrolumbar por el vientre muscular y la aponeurosis del origen del m. iliolumbar.

Inervación

Por las ramas mediales de las raíces dorsales de los nervios espinales C₃-L₅.

Función

Contracción bilateral = extensión de la columna vertebral; contracción unilateral = rotación de la columna vertebral hacia el lado contrario.

Técnica palpatoria

Al igual que los rotatores, el m. multifido no es de fácil palpación debido a su situación profunda. En correspondencia con el trayecto de las fibras musculares, los orígenes se palparán en dirección mediocraneal, y las inserciones, en dirección laterocaudal. Para evitar confusiones, debe establecerse tanto una dirección como una profundidad de palpación adecuadas. A diferencia de lo que ocurre en las preparaciones, las inserciones se encuentran en la porción arqueada cercana a la apófisis espinosa. El que se corresponde con el m. multifido se verifica con la disposición del conjunto de fascículos musculares, y la subordinación espondílea, con las zonas de irritación correspondientes, 4 segmentos inferiores a las unidades de inserción tendinosa.

Subordinación al SER

(Véase tabla)

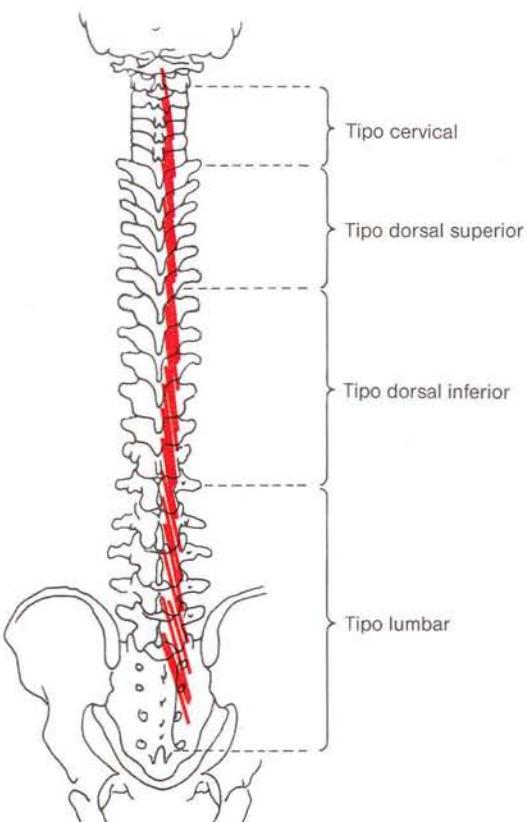
El m. multifido se ve implicado frecuentemente cuando existe un proceso espondíleo. A pesar de su profundidad, puede palparse bien (véase arriba). Por ejemplo, ante una posición incorrecta de L₄ (zona de irritación), palparemos una tendinosis del origen a nivel de la apófisis transversa D₁₂ y una tendinosis de inserción, según la estructura del fascículo muscular en las raíces de las apófisis espinosas D_{7,8,9} (fig. 231).

Observaciones

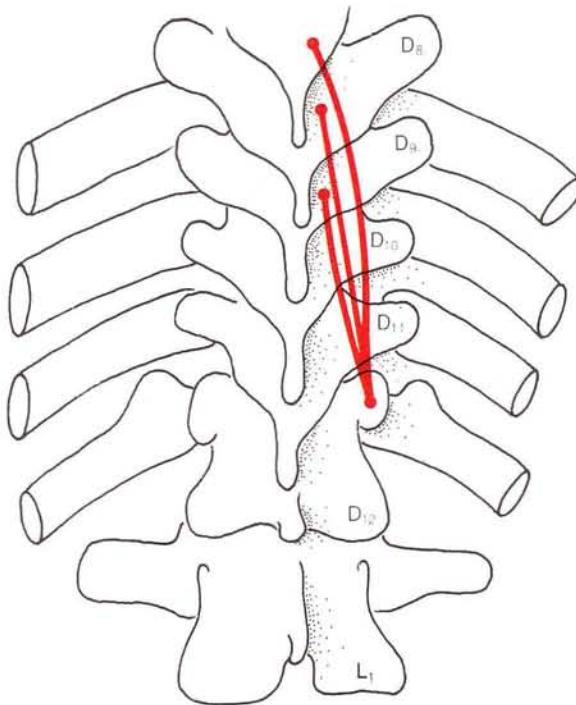
Por regla general, las fibras musculares se dirigen desde sus orígenes en tres partes y forman con sus inserciones, 3-5 niveles más arriba, una unidad funcional y espondílea, el fascículo muscular (fig. 231).

La inserción en la apófisis espinosa de C₂ puede contener porciones de todos los orígenes desde C_{4,5} hasta D₁.

CV	Subordinación al SER			
C ₀	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	L ₂
C ₁	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂	L ₃
C ₂	D ₁₁	D ₁₂	L ₁	L ₄
C ₃	D ₁₂	L ₁	L ₂	L ₅
C ₄	L ₁	L ₂	L ₃	S ₁
C ₅	L ₂	L ₃	L ₄	S ₂
C ₆	L ₃	L ₄	L ₅	S ₃
C ₇	L ₄	L ₅		S ₄
D ₁	C ₂			C ₄
D ₂	C ₂			C ₅
D ₃	C ₂	C ₃		C ₆
D ₄	C ₂	C ₃	C ₄	C ₇
D ₅	C ₃	C ₄	C ₅	D ₁
D ₆	C ₄	C ₅	C ₆	D ₂
D ₇	C ₅	C ₆	C ₇	D ₃
D ₈	C ₆	C ₇	D ₁	D ₄
D ₉	C ₇	D ₁	D ₂	D ₅
D ₁₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₆
D ₁₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₇
D ₁₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₈
L ₁	D ₄	D ₅	D ₆	D ₉
L ₂	D ₅	D ₆	D ₇	D ₁₀
L ₃	D ₆	D ₇	D ₈	D ₁₁
L ₄	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₂
L ₅	D ₈	D ₉	D ₁₀	L ₁
S ₁	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	L ₂
S ₂	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂	L ₃
S ₃	D ₁₁	D ₁₂	L ₁	L ₄



230 M. multifido.

231 El fascículo muscular del m. multifido tal como nosotros lo percibimos mediante la palpación en el caso de una posición incorrecta L₄ (véase subordinación al SER).

7.7 Músculo semiespinoso

Consideraciones generales

Se trata de una masa muscular plana, no única, un sistema que está formado por muchos fascículos. Las unidades musculares se van imbricando, en dirección craneocaudal. La singularidad del sistema transversospinoso, que empieza en el axis y se dirige hacia abajo, consiste en que las fibras que llegan a las apófisis espinosas no se quedan sólo en una espina vertebral, sino que van a buscar otras porciones alcanzando a varias espinas vertebrales; por este motivo tienen diferentes longitudes. El trayecto de las fibras es craneal en las partes musculares largas (superficiales), en tanto que en las porciones cortas (profundas) van en sentido casi transversal (fig. 232).

7.7.1 Músculo semiespinoso lumbar

Origen

Mediante una fuerte fascia desde el tubérculo mamilar de S₁, L₅ y L₂, y de forma directa desde el tubérculo mamilar de L₁ y D₁₂.

Inserción

Mediante un tendón largo en la porción caudal de la apófisis espinosa de las 2 vértebras que se encuentran 6 y 7 segmentos por encima de la vértebra donde se origina el fascículo muscular. La unidad anatómica muscular aquí descrita se corresponde con la unidad espondílea, fascículo muscular.

7.7.2 Músculo semiespinoso dorsal y cervical

Origen

A partir del borde superior de la apófisis transversa, el origen de la parte torácica se extiende desde D₆ hasta D₁₀, y el de la porción cervical, desde D₂ hasta D₅ (fig. 233).

Inserción

La estructura del fascículo muscular anteriormente descrita permanece intacta. Las inserciones se encuentran en las apófisis espinosas, 6 o 7 segmentos más arriba de la vértebra donde se ha originado el fascículo muscular. La tendinosis de inserción se encuentra generalmente a nivel mediodorsal y su constitución es clara (fig. 233).

Trayecto y relaciones

Los tres ms. semiespinosos se encuentran en la misma capa muscular. Su superficie estará cubierta por el m. iliocostal, m. espinoso y en parte por el m. semiespinoso de la cabeza. Por abajo, se encuentra claramente diferenciado del m. multifido por una fina capa de tejido conjuntivo, lo que tiene una significación palpatoria. La diferenciación con el m. multifido, situado por debajo, se ve facilitada por el hecho de que las porciones más largas del m. multifido se insertan 2 vértebras por debajo del m. semiespinoso.

Inervación

Raíces dorsales de los nervios espinales.

Función

Contracción bilateral = extensión de la columna vertebral; contracción unilateral = rotación de la columna vertebral hacia el lado contrario.

Técnica palpatoria

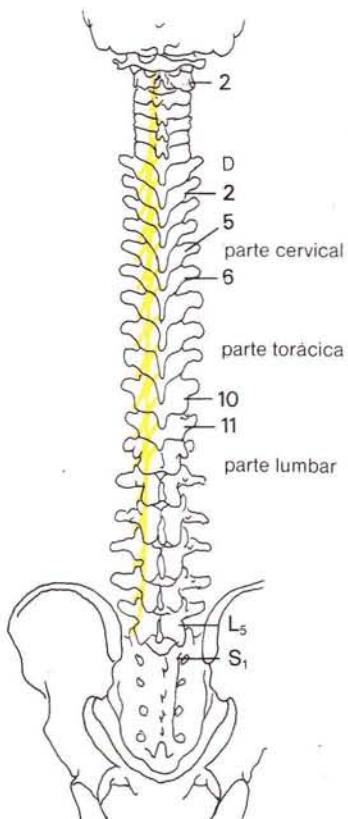
La palpación exacta del sistema transversospinoso es de gran importancia, debido a que a menudo se ve comprometido desde el punto de vista del espóndilo. A nivel del tubérculo mamilar o de la apófisis transversa, no es posible distinguir si se trata de una tendinosis del origen del m. semiespinoso, del m. multifido o de los músculos rotatorios, debido a las estrechas relaciones anatómicas. Sólo la existencia de tendinosis de la inserción permite la diferenciación. Los ms. rotatorios se insertan en las dos vértebras siguientes (cabe la diferencia entre la unidad anatómica y espondílea). El m. multifido se salta dos vértebras y tiene una inserción tripartita. El m. semiespinoso se salta 5 vértebras y tiene una inserción bipartita. Si encontramos un borde craneal del tubérculo mamilar doloroso, como método de exclusión de los ms. rotatorios y del m. multifido, deberemos palpar las 7 apófisis espinosas desde el extremo hasta la raíz.

La pertenencia o no de una tendinosis del origen al m. semiespinoso se decidirá basándose en la tendinosis de la inserción, la cual debe encontrarse 6 o 7 segmentos por encima de la raíz de la apófisis espinosa. La hipertonia de las fibras musculares correspondientes se palpará como un tracto inflamado.

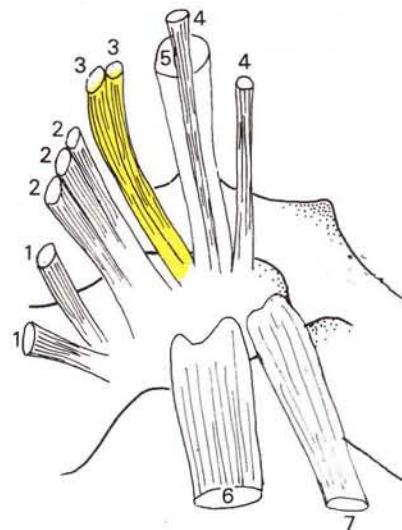
Subordinación al SER

En la figura 234 se representa la unidad espondílea, el fascículo muscular. Los 17 fascículos del m. semiespinoso están subordinados a C₀-D₉ (véase tabla).

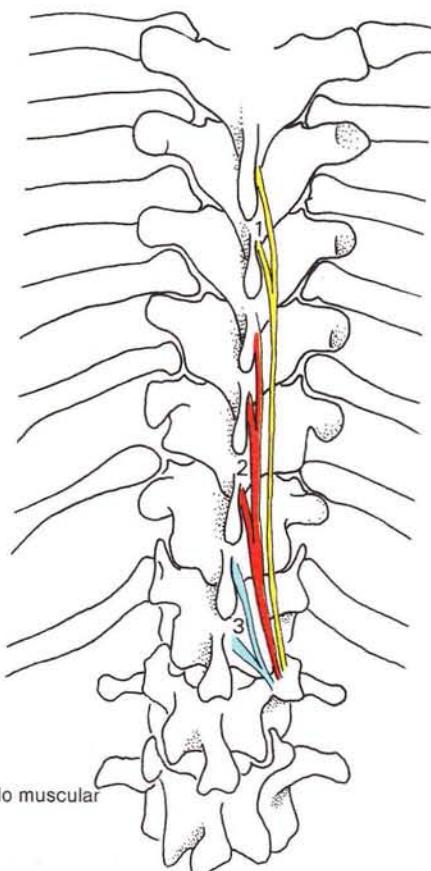
CV	Subordinación al SER			
C ₀	D ₁₁	D ₁₂		S ₁
C ₁	D ₁₀	D ₁₁		L ₅
C ₂	D ₉	D ₁₀		L ₄
C ₃	D ₈	D ₉		L ₃
C ₄	D ₇	D ₈		L ₂
C ₅	D ₆	D ₇		L ₁
C ₆	D ₅	D ₆		D ₁₂
C ₇	D ₄	D ₅		D ₁₁
D ₁	D ₃	D ₄		D ₁₀
D ₂	D ₂	D ₃		D ₉
D ₃	D ₁	D ₂		D ₈
D ₄	C ₇	D ₁		D ₇
D ₅	C ₆	C ₇		D ₆
D ₆	C ₅	C ₆		D ₅
D ₇	C ₄	C ₅		D ₄
D ₈	C ₃	C ₄		D ₃
D ₉	C ₂	C ₃		D ₂
D ₁₀				
D ₁₁				
D ₁₂				
L ₁				
L ₂				
L ₃				
L ₄				
L ₅				
S ₁				
S ₂				
S ₃				



232 M. semiespinoso.



233 Inserciones musculares en la ap. transversa de la vértebra dorsal
 1 Ms. rotatorios
 2 M. multifido
 3 M. semiespinoso cervical
 4 M. complejo menor
 5 M. semiespinoso de la cabeza
 6 M. iliocostal
 7 M. supracostal



234
 1 M. semiespinoso torácico-fascículo muscular
 2 M. multifido-fascículo muscular
 3 Ms. rotatorios largos y cortos

7.7.3 Músculo semiespinoso de la cabeza

Origen

Raíz de las apófisis espinosas de C₃₋₆ (a este nivel en estrecha relación con el m. escaleno posterior, m. angular del omoplato, m. esplenio cervical, m. dorsal largo, porción cervical, m. complejo menor y ms. intertransversos cervicales posteriores).

Extremos de las apófisis transversas de C₇, D₁₋₈, declive dorsocraneal (fig. 235).

Inserción

Escama del hueso occipital, al lado de la línea media. La inserción tiene una forma característica (véase esquema) y se encuentra entre la cresta occipital superior y la inferior. En dirección transversal, ocupa aproximadamente 3 cm, y en dirección sagital, unos 2 cm (figs. 237 y 238).

Relaciones

Se encuentra unido medialmente con el lig. de la nuca, hasta las apófisis espinosas bipartitas de la columna dorsal, y las alcanza dorsalmente hasta C₇. Más caudalmente, se encuentra situado en un surco óseo-ligamentoso (formado por las apófisis espinosas, arco vertebral y apófisis articulares y transversas). En la columna dorsal, se encuentra situado lateralmente respecto a las apófisis espinosas. Se trata de un verdadero músculo plano y superficial (porción media de la nuca). En la columna cervical, se encuentra cubierto por el m. esplenio de la cabeza y por el m. trapecio. El m. semiespinoso de la cabeza cubre al m. semiespinoso cervical y a una parte del m. semiespinoso dorsal. Debido a esta relación, en la palpación el m. semiespinoso parece un trácto redondeado. Lateralmente limita con el m. complejo menor (fig. 236).

Inervación

Raíces dorsales de los nervios cervicales C₁₋₄.

Función

Contracción bilateral = extensión de la cabeza y de la columna cervical; contracción unilateral = rotación de la cabeza y de la columna cervical hacia el lado contrario.

Técnica palpatoria

Las características generales se valorarán en la columna cervical, a la altura de C₃, donde el músculo se presenta como una estructura redondeada. Mediante la palpación desde la porción medial hacia la lateral, transversalmente respecto al trayecto de las fibras, se puede conseguir una

orientación sobre la posible existencia de una hipertonia. Alcanzando el m. semiespinoso de la cabeza en forma de gancho, es posible introducir el dedo que realiza la palpación profundamente hasta las apófisis articular y transversa. Lateralmente al dedo que realiza la palpación se encuentra el m. complejo menor. Los extremos de las apófisis espinosas deben explorarse desde una dirección dorsocraneal estricta (con ligeras variaciones de la dirección de la palpación aparecen confusiones con tendinosis del origen de otros músculos). En la palpación deben tenerse en cuenta las estrechas relaciones anatómicas de las tendinosis con las zonas de irritación del mismo segmento. Si se mantiene la cabeza en una posición horizontal, las inserciones se localizarán a nivel de la porción caudal de la escama del occipital. Al inclinar la cabeza, el músculo asciende y sus porciones superiores se dirigen dorsalmente. El resto de inserciones musculares en el occipucio se diferenciarán mediante las partes blandas vecinas. La dirección de la palpación será caudal y podrá realizarse hasta el extremo lateral (aprox. 3,5 cm de la protuberancia occipital externa). El seguimiento palpatorio de los fascículos de origen caudal en D₃ es muy difícil en la porción torácica. A este nivel, el viente muscular se une a la porción tendinosa, y la hipertonia se presenta débil.

Subordinación al SER

1. Cada uno de los orígenes del m. semiespinoso de la cabeza corresponde a un fascículo muscular.
2. Cada uno de estos fascículos se halla subordinado a un determinado SER.
3. Cada fascículo del músculo subespinoso de la cabeza corresponde al SER, cuya posición incorrecta funcional causal se encuentra localizada 8 vértebras por debajo ("regla del ocho").

Por ejemplo, en el caso de una posición incorrecta de L₃ (zona de irritación) encontraremos miotendinosis en el fascículo correspondiente, en este caso en la apófisis transversa de D₇ y su área de inserción en el occipital (véase tabla y fig. 237).

Observaciones

Los fascículos musculares D₅₋₆ están en relación con el n. occipital mayor. En caso de hipertonia, se puede afectar el nervio, con lo que aparecerán alteraciones de la sensibilidad.

El m. semiespinoso de la cabeza es, en cierta medida, un reflejo del sistema sacrospinoso, por lo que ante un síndrome espondíleo se encuentra con mucha frecuencia afectado.

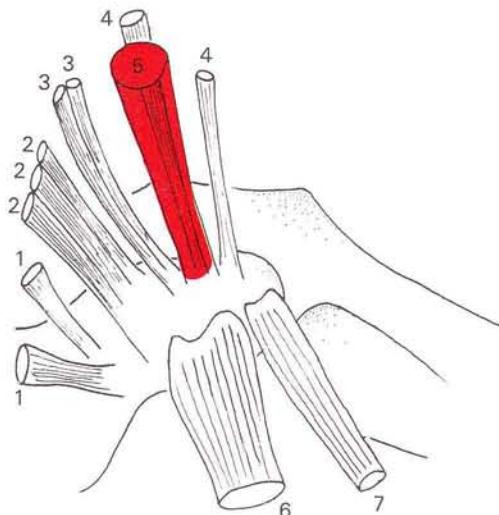
Clinicamente, la hipertonia del m. semiespinoso de la cabeza puede presentarse como un intensa cefalea desde la zona occipital a la frontal.

7.7 Músculo semiespinoso

CV	Subordinación al SER		
D ₁			
D ₂			
D ₃			
D ₄	C ₃		
D ₅	C ₄		
D ₆	C ₅		
D ₇	C ₆		
D ₈	C ₇		
D ₉	D ₁		
D ₁₀	D ₂		
D ₁₁	D ₃		
D ₁₂	D ₄		
L ₁	D ₅		
L ₂	D ₆		
L ₃	D ₇		
L ₄	D ₈		
L ₅			

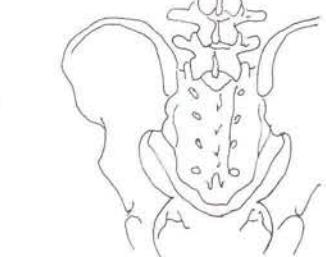
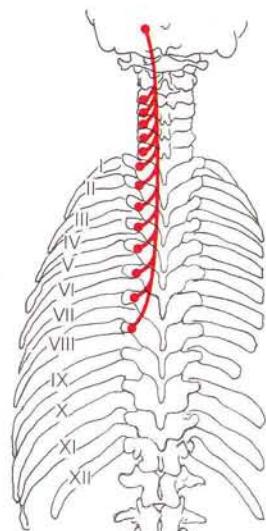


238

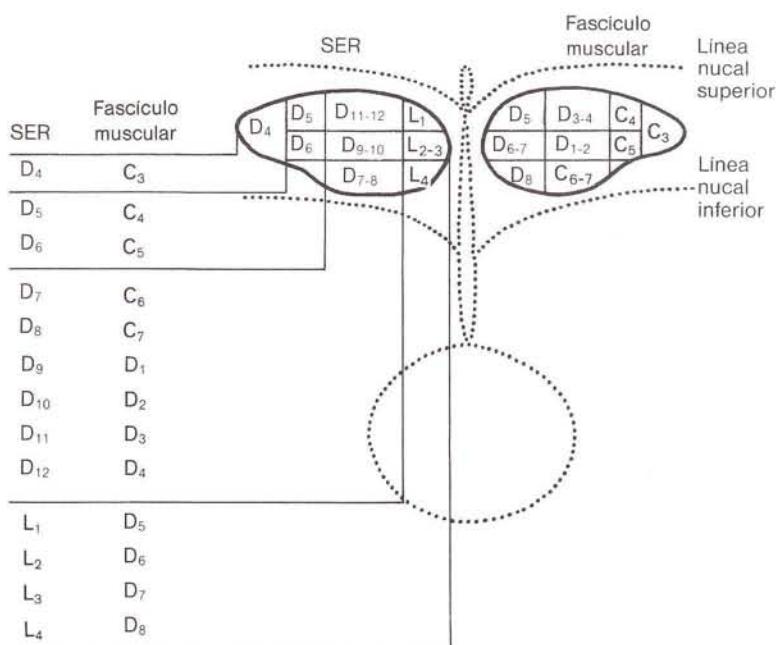


235 Inserciones musculares en la apófisis transversa de una vértebra dorsal.

- 1 Ms. rotatorios
- 2 M. multifido
- 3 M. semiespinoso cervical – fascículo muscular
- 4 M. complejo menor
- 5 M. semiespinoso de la cabeza
- 6 M. iliocostal
- 7 M. supracostal



236 M. semiespinoso de la cabeza.



237 Subordinación al SER (según Sutter).

7.8 Músculo espinoso

El sistema espinospinoso está formado por tres músculos: el m. espinoso de la cabeza, el m. espinoso cervical y el m. espinoso dorsal. Estos músculos se extienden entre las apófisis espinosas y presentan una gran variabilidad. El m. espinoso de la cabeza, en caso de existir, está fusionado anatómicamente con el m. semiespinoso.

Aquí nos limitaremos al m. espinoso dorsal, ya que es el único que tiene cierta importancia para el diagnóstico manual.

7.8.1 Músculo espinoso dorsal

Origen

En las apófisis espinosas de D₁₁-L₂₍₃₎, en forma de arco únicamente a nivel del extremo (fig. 240)

Inserción

Apófisis espinosas (C₇) D_{1,9}, a nivel de sus extremos (fig. 241).

Trayecto

Los fascículos más largos se extienden desde L₃ hasta C₇ y D₁, y los más cortos, desde D₁₁ hasta D_{8,9}. Basándose en esto, el diámetro muscular mayor aparece a nivel de la columna dorsal, donde también son palpables sus fibras (en caso de hipertonia) sobre las apófisis espinosas (fig. 242).

Inervación

Raíces dorsales de los nervios torácicos D₆₋₈.

Función

Contracción bilateral = extensión de la columna vertebral; contracción unilateral = flexión lateral de la columna vertebral.

Técnica palpatoria

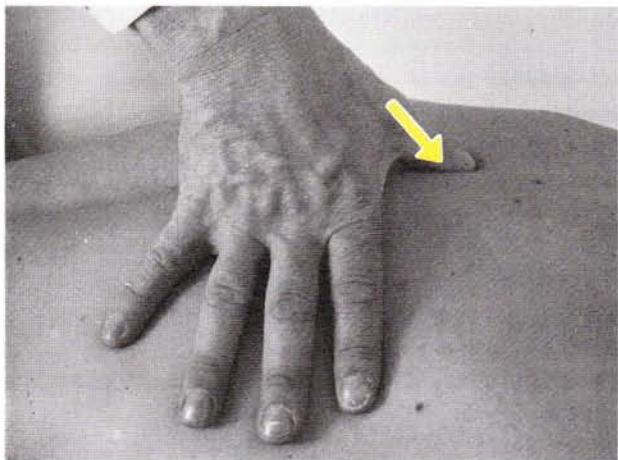
Las tendinosis del origen del m. espinoso dorsal deben palparse desde una posición craneal sobre el polo proximal de las apófisis espinosas. Deben diferenciarse de las tendinosis del origen de los músculos vecinos, por ejemplo del m. dorsal ancho (a nivel lumbar) y del m. serrato menor posterior inferior (a nivel torácico superior y cervical) (fig. 239).

Subordinación al SER

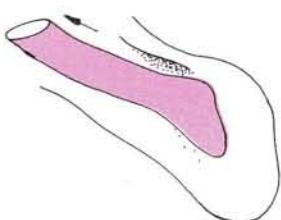
El m. espinoso está subordinado espondílamente a la columna lumbar.

Observaciones

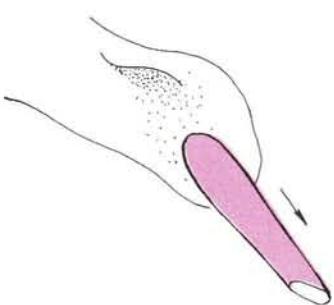
Como se ha mencionado anteriormente, los ms. espinosos cervical y de la cabeza son inconstantes y no tienen significación espondílea.



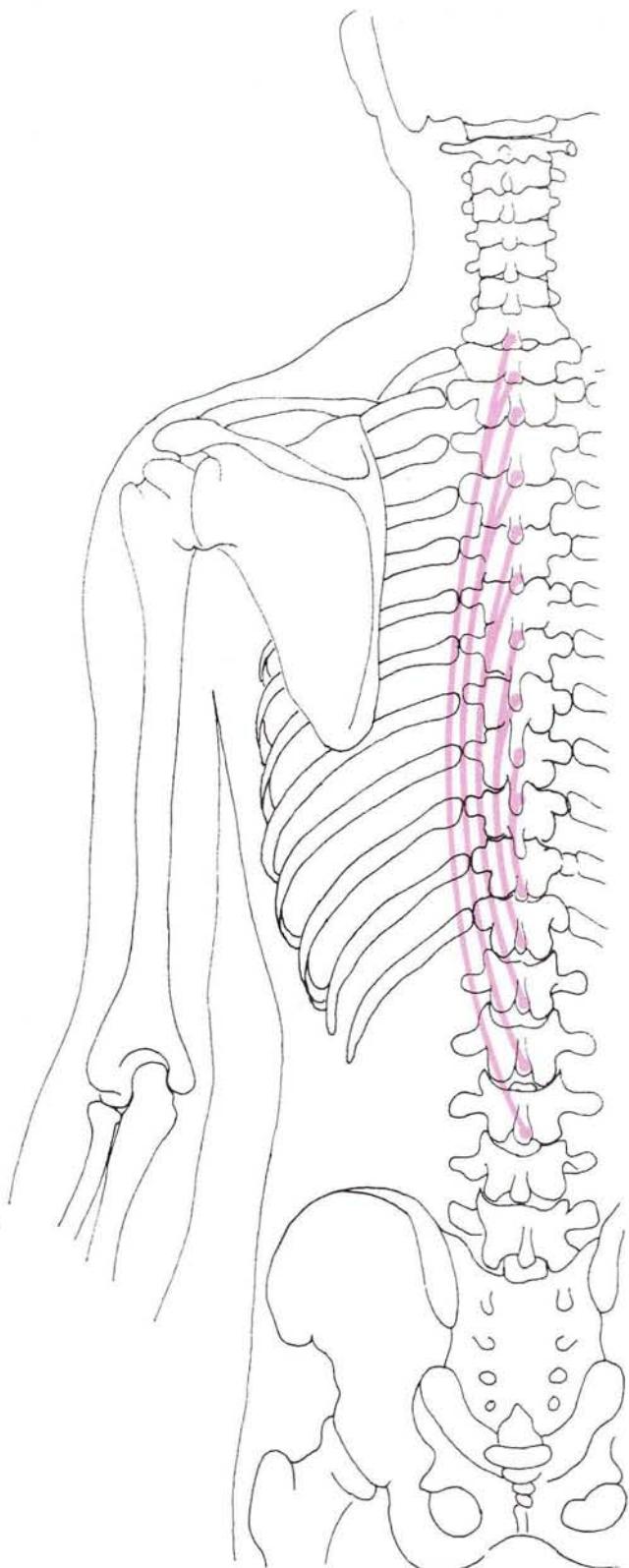
239



240 Origen del m. espinoso.



241 Inserción del m. espinoso.

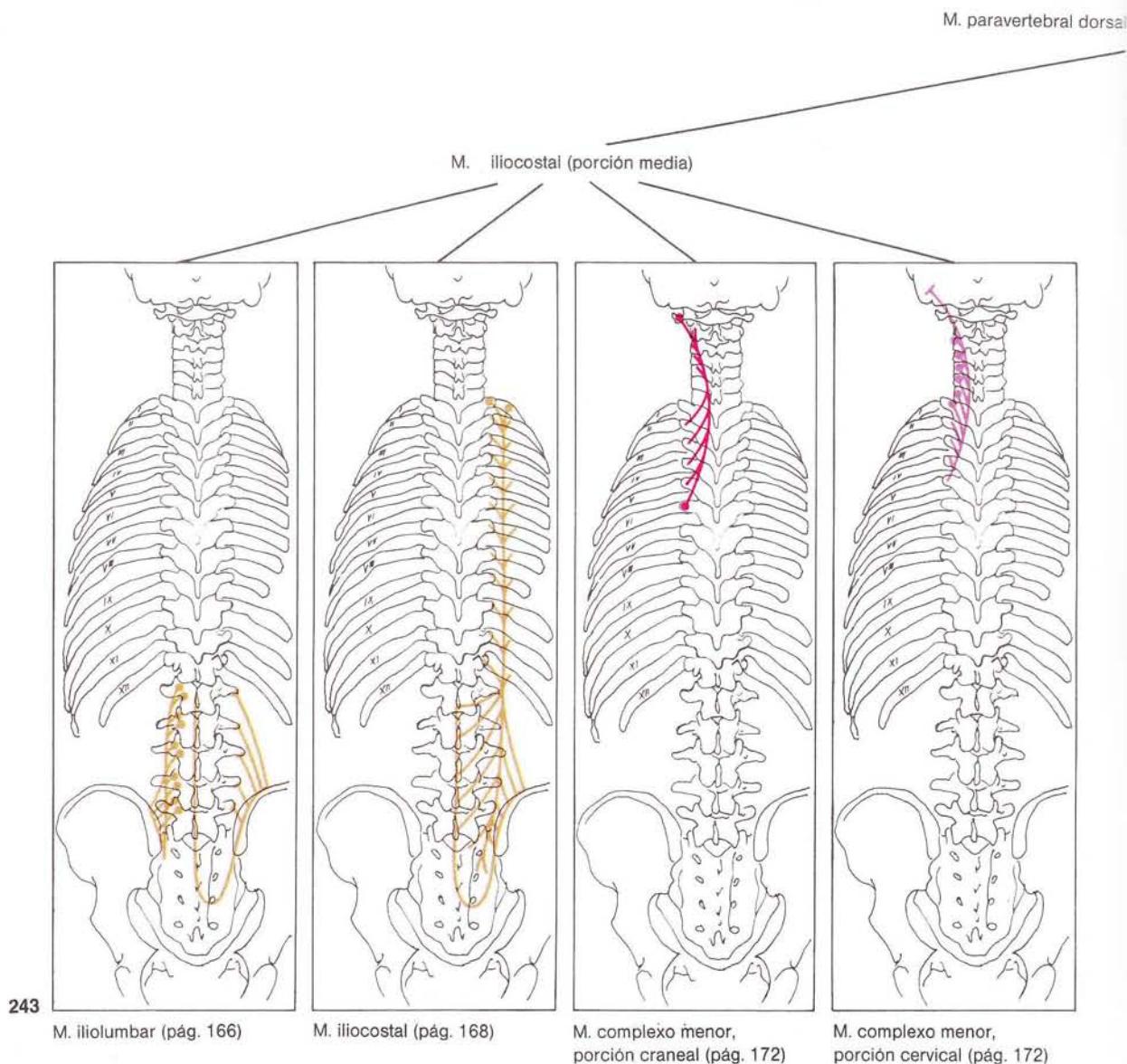


242 Representación esquemática del m. espinoso.

7.9 Sistema sacrospinoso (distribución)

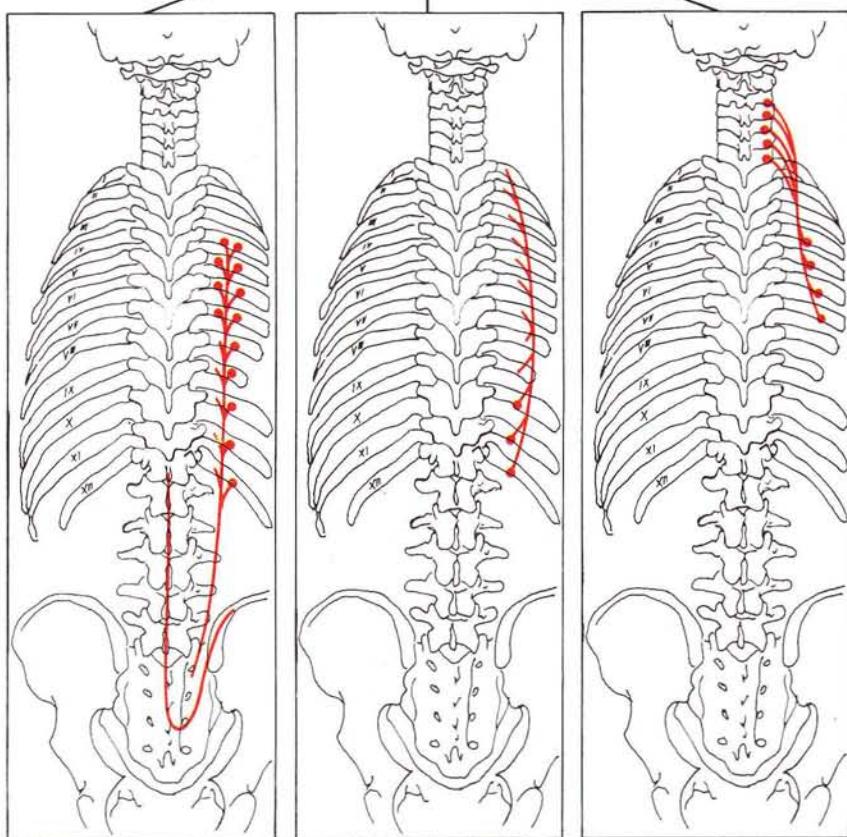
Origen general. El m. dorsal largo y el m. iliocostal sólo pueden diferenciarse (en las preparaciones anatómicas) en su inserción ósea en la pelvis. Así pues, presentan un origen conjunto, como si se tratase de un músculo

de dos cabezas, que después se extiende ampliamente. Va desde las apófisis espinosas de todas las vértebras lumbares, pasando por la cresta media del sacro y la porción posterior del sacro a nivel de S₄₋₅, hasta la cresta lateral del sacro; desde aquí sigue hasta la porción medial y craneal de la cresta ilíaca y el lig. sacroiliaco posterior corto, para acabar en la cara ventral de la porción posterior de la rama pelviana (fig. 243).



= M. sacrospinoso)

M. dorsal largo (porción lateral)



Porción lumbar (pág. 174)

Porción torácica (pág. 174)

Porción cervical (pág. 174)

Esta división del m. dorsal largo en tres porciones no es en realidad una verdadera división, ya que, generalmente, en mayor o menor proporción, existe una serie de fibras comunes a los diferentes vientres musculares.

7.9.1 Músculo iliolumbar

Origen

Como parte del gran tendón sacrospinoso, el m. iliolumbar se origina principalmente en la porción de la tuberosidad ilíaca orientada craneal y ventralmente (véase fig. 247).

Inserción

Envía dos tractos a cada vértebra lumbar. En la totalidad del borde caudal y superficie dorsal de las apófisis espinales, llega una línea lateral de anchas inserciones. Generalmente, a nivel de L₅ sólo aparece el lig. iliolumbar.

La línea medial sobrepasa a la lateral y se inserta a nivel del puente ligamentoso sobre los tubérculos mamillares y accesorios; por debajo de éste se extiende la raíz dorsal de los nervios espinales.

Trayecto y relaciones

El m. iliolumbar se encuentra situado profundamente, por debajo del m. iliocostal y del m. dorsal largo. Su origen en la tuberosidad ilíaca está en relación con los ligs. sacroiliacos interóseos.

Inervación

Raíces dorsales de los nervios espinales.

Función

Contracción bilateral = extensión de la columna vertebral; contracción unilateral = flexión lateral de la columna vertebral hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

Salvo algunas excepciones, la determinación de las tendinosis del origen del m. iliolumbar a través de la palpación no es posible. En este caso, debemos guiarnos por las expresiones dolorosas del paciente. Las inserciones de las tendinosis mediales deben buscarse a nivel del tubérculo mamilar desde una posición caudal. El error más frecuente es la palpación en dirección dorsal (= origen del sistema transversospinoso).

La porción lateral es más fuerte que la medial y debe palparse en dirección laterocaudal (fig. 244). Al realizar la palpación, debe diferenciarse de los ms. intertransversos laterales, y es necesario tener en cuenta que estos músculos pueden presentar una hipertonia espondílea simultánea.

Subordinación al SER

Las líneas de inserción lateral y medial presentan una subordinación espondílea distinta. La línea de inserción lateral está subordinada a las tres primeras vértebras sacras, mientras que la línea de inserción medial lo está respecto a las últimas cervicales y a las primeras 4 dorsales.

Observaciones

El m. iliolumbar es un músculo fuerte. Su hipertonia provoca la posición incorrecta funcional de una vértebra lumbar. En caso de una "inestabilidad pélviana funcional" (según SUTTER), puede aparecer una posición incorrecta L₁, L₂ y L₃, a través de la inserción lateral (subordinada a S₁, S₂ y S₃). Debido al entrecruzamiento de los SER de L₁, L₂ y L₃, se instaura un cuadro clínico complejo a nivel del esqueleto axial y periférico.

Test de estiramiento

Realización

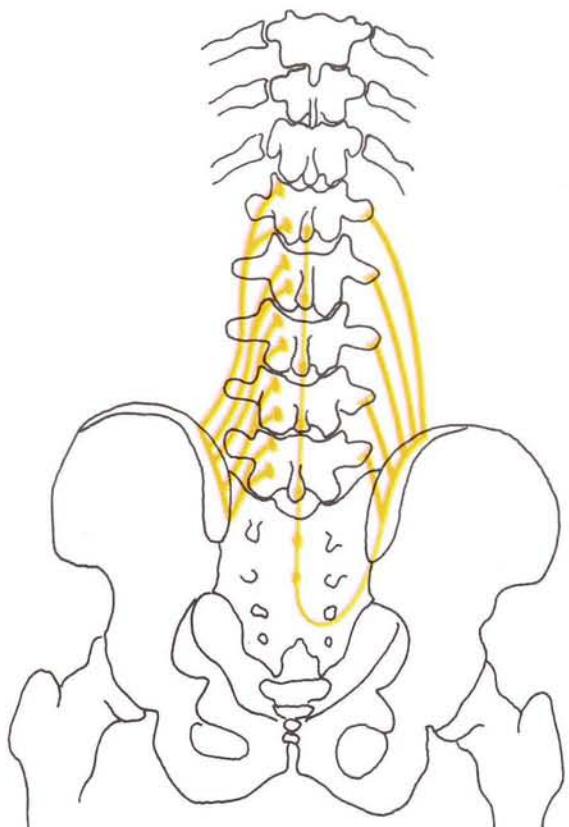
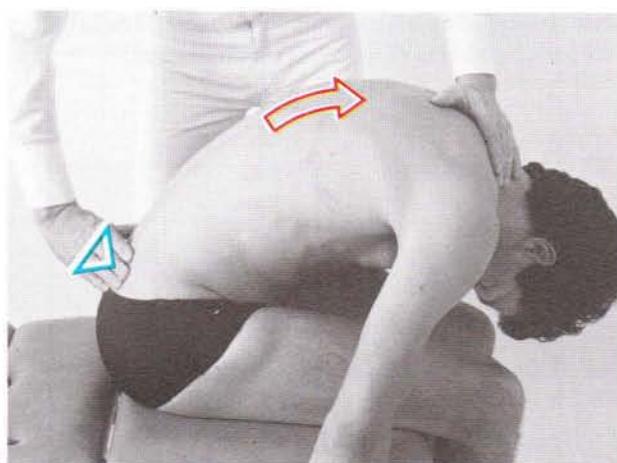
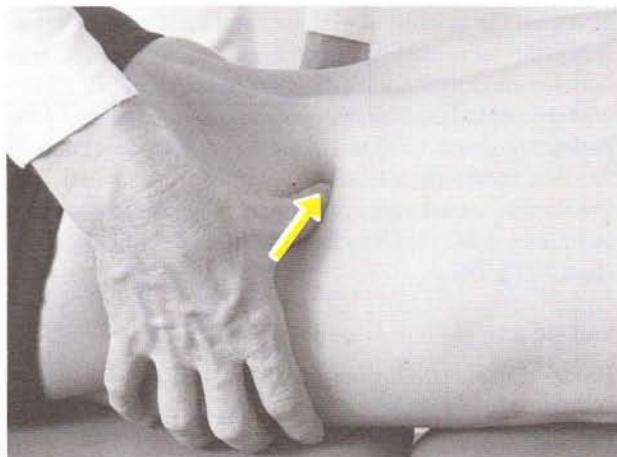
Con el paciente en bipedestación, se valorará en el reconocimiento la simetría del relieve muscular. Seguidamente, con el paciente en decúbito lateral, se realizará una flexión pasiva del muslo. Junto a la amplitud del movimiento, se valorará especialmente el tipo de parada (fig. 245). El examen del m. iliolumbar es difícil, y frecuentemente sólo puede ser realizado con ciertas limitaciones debido al intenso dolor.

La misma exploración puede realizarse con el paciente sentado (fig. 246).

Posibles hallazgos patológicos

1. Músculo muy prominente; se nota mediante la palpación, con el paciente en bipedestación, una intensa hipertonia. Indica un acortamiento de los ms. paravertebrales dorsales.
2. Importante disminución del movimiento de flexión de la columna lumbar con parada suave. Acortamiento del paravertebral lumbar, tanto más probable cuanto mayor sea la disminución de la flexión de la columna lumbar en relación con la flexión lateral y la extensión.
3. Importante aumento del tono muscular en el extremo del m. recto anterior. Realizar un examen cuidadoso de los ms. paravertebrales dorsales. Se debe hacer un diagnóstico diferencial con una irritación lumborradiolar craneal de L₅, que presenta fenómenos patológicos invertidos.

7.9 Sistema sacrospinoso (distribución)



7.9.2 Músculo iliocostal

Origen

Véase pág. 164 y fig. 249.

Inserción

Los tractos de inserción se hallan divididos. Las inserciones mediales (estrechas) llegan a los extremos de las apófisis espinosas de la columna dorsal (D_{1-12}). Las inserciones laterales (anchas) llegan a las costillas, a nivel de su borde caudal, entre el tubérculo y el ángulo costal. La porción craneal del m. dorsal largo se ve reforzada por porciones musculares, que parten de los tubérculos mamillares de L_{1-2} (véase sector V).

Trayecto y relaciones

Las fibras musculares originadas en la rama pelviana corresponden a las inserciones caudales, y las que se ori-

ginan en las apófisis espinosas lumbares y en la cresta media del sacro corresponden a las inserciones medias en la columna dorsal (véase división en sectores). El m. iliocostal se sitúa lateralmente respecto al m. espinoso y medialmente respecto al m. dorsal largo. En consecuencia, se sitúa medialmente sobre las apófisis transversas de la columna dorsal y lateralmente respecto a los ms. supracostales y a las costillas, hasta la línea del ángulo costal (figs. 249 y 250).

Inervación

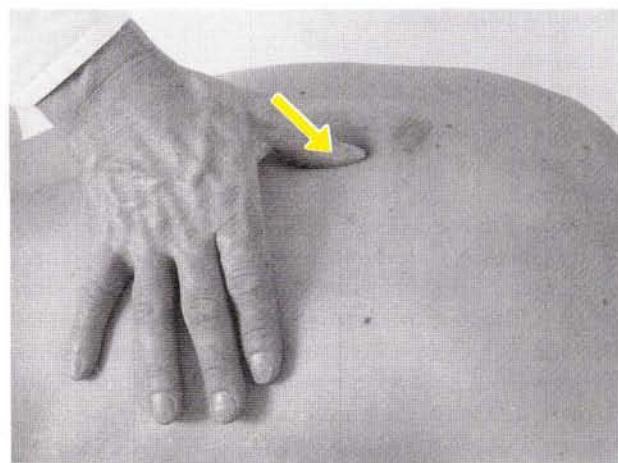
Raíces dorsales de los nervios espinales.

Función

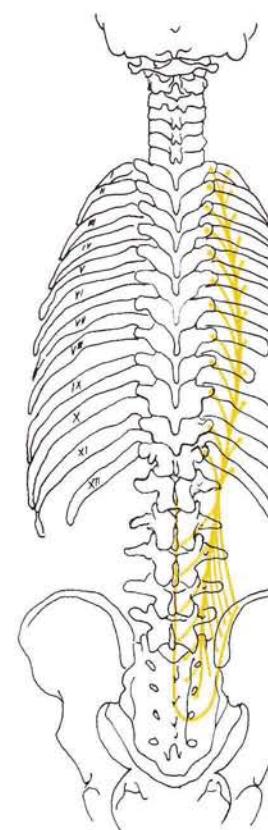
Contracción bilateral = extensión de la columna vertebral; contracción unilateral = flexión lateral de la columna vertebral hacia el lado de la contracción.

7.9 Sistema sacrospinoso (distribución)

CV	Subordinación al SER			
C ₀				
C ₁				
C ₂				
C ₃				
C ₄				
C ₅				
C ₆				
C ₇				
D ₁				
D ₂				
D ₃				
D ₄				
D ₅	D ₁	L ₁		
D ₆	D ₂	L ₂		
D ₇	D ₃	L ₁		
D ₈	D ₄	L ₂		
D ₉			D ₅ S ₄	
D ₁₀			D ₆ S ₄	
D ₁₁			D ₇ S ₃	
D ₁₂			D ₈ S ₃	
L ₁	D ₅	L ₂	L ₃	D ₈
L ₂	D ₆		L ₄	D ₉
L ₃	D ₇	L ₅	S ₁	D ₁₀
L ₄	D ₈	S ₂	S ₃	D ₁₁
L ₅	D ₉		S ₄	D ₁₂
S ₁			D ₅ D ₆	
S ₂		D ₅	D ₁₀	
S ₃		D ₇	D ₈	



248



249 M. iliocostal (esquemático).

Técnicas palpatorias

Orígenes

(véase división en sectores en la fig. 250).

Sector I. El origen del sector I se encuentra entre el origen del m. lumbar largo y el origen del m. iliocostal. Las tendinosis a nivel de la tuberosidad ilíaca y la línea intermedia tienen una extensión de 4 a 8 mm. Se palparán desde una dirección dorsocraneal, sobre la cresta ilíaca (diagnóstico diferencial con los lig. sacroiliacos cortos). **Sector II.** Las tendinosis a nivel de la cresta ilíaca lateral también se palparán desde una dirección dorsocraneal (diagnóstico diferencial con el lig. sacroiliaco dorsal largo). **Sector IV.** A nivel de la porción posterior del sacro S_{3-4} . Las tendinosis corresponden, aquí también, a una extensión de 4 a 8 mm y deben diferenciarse de las zonas de irritación sacra (prueba de ventralización). La dirección de la palpación sigue la dirección de las fibras desde una posición dorsocraneal.

Sectores III y V. Los orígenes de ambos sectores se encuentran en las apófisis espinosas de L_1 hasta S_3 (en la cresta media del sacro). La dirección de la palpación, al alcanzar una profundidad y presión de palpación correctas, se corresponde con el trayecto de las fibras. A nivel de L_1 y L_2 , es necesario tener en cuenta el refuerzo craneal (véase arriba) de los tubérculos mamilares. Por esta razón, la técnica de palpación deberá ser modificada.

Inserciones

Igual para todos los sectores: desde una dirección ligeramente laterocaudal hasta el borde inferior externo de la apófisis transversa.

Es importante saber que la tendinosis de la inserción del m. iliocostal se acompaña casi siempre de las zonas de irritación del segmento de la columna dorsal afectado (consecuencia de la hipertonia).

En las costillas, las inserciones se palparán desde una dirección caudal, entre el tubérculo y el ángulo costal,

en el borde caudal de la costilla (la comparación con las costillas vecinas es muy importante, diag. dif.).

La subordinación al SER de esta línea de inserción lateral es, probablemente, diferente a la de las inserciones mediales. Puesto que las subordinaciones no están totalmente estudiadas, no entraremos en el tema. El músculo puede ser palpado en su localización por debajo de las costillas y de las apófisis transversas, en sentido transversal a la dirección de las fibras. Gracias a ello, conseguimos también hacer un diagnóstico diferencial con las capas musculares vecinas.

Subordinación al SER

Se desprende del esquema en sectores (fig. 250) y de la tabla. El m. iliocostal es uno de los músculos más importantes para el SER. Reacciona muy rápidamente ante una alteración funcional y, por regla general, la localización de su hipertonia es fácil incluso para el explorador inexperto.

Mantenimiento de la fuerza (test de Mathias)

Realización

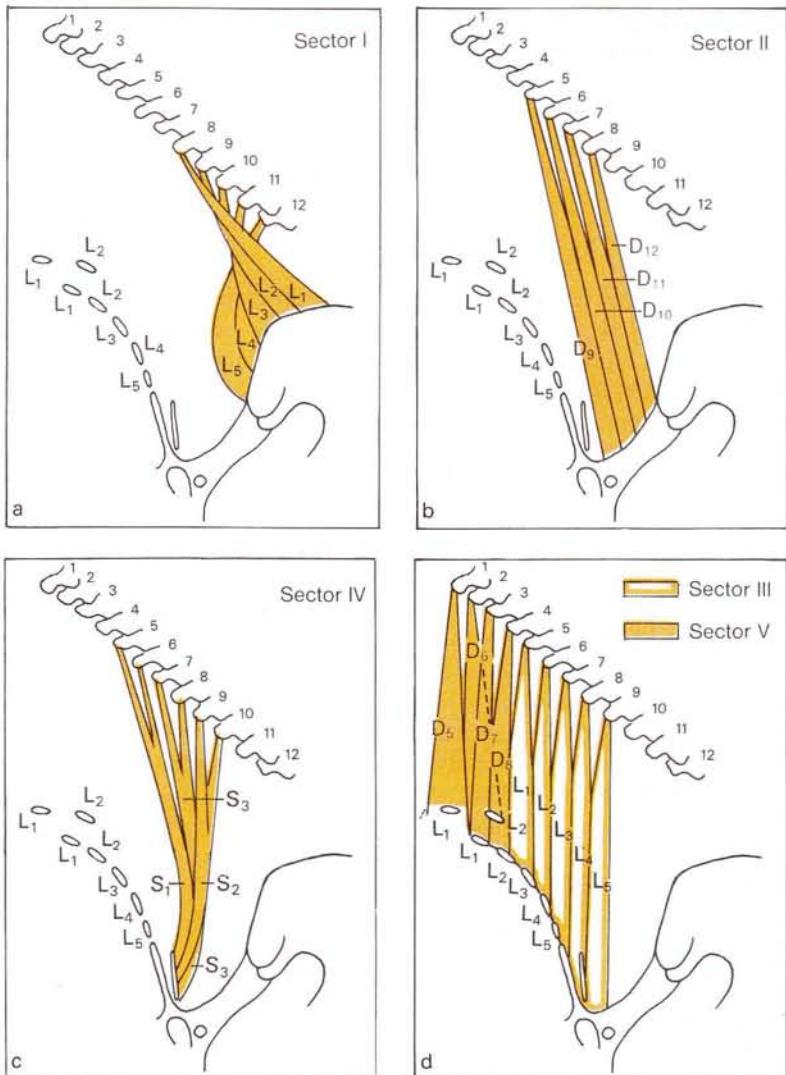
Paciente en bipedestación. Se le invita a elevar los brazos hasta 90° y a realizar una rotación externa durante 30 segundos. Durante esta prueba, el paciente debe ser capaz de respirar sin dificultad, sin necesidad de realizar una respiración forzada (fig. 251).

Posibles hallazgos patológicos

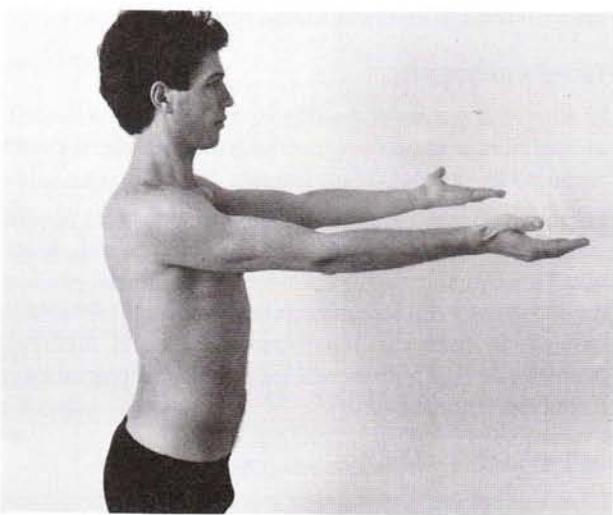
1. Un movimiento oscilante de la parte superior del cuerpo indica debilidad.
2. Si los brazos descenden y la posición erecta no se mantiene indicará una insuficiencia muscular.
3. Si no se permanece en la posición de prueba o sólo es posible mantenerla durante pocos segundos (asimetría), se tratará de una degeneración (paresias determinadas neurológicamente).

7.9 Sistema sacrospinoso (distribución)

CV	Subordinación al SER			
C ₀				
C ₁				
C ₂				
C ₃				
C ₄				
C ₅				
C ₆				
C ₇				
D ₁				
D ₂				
D ₃				
D ₄				Sector V
D ₅	D ₁	L ₁		
D ₆	D ₂	L ₂		
D ₇	D ₃	L ₁		
D ₈	D ₄	L ₂		Sector II
D ₉			D ₅ S ₄	
D ₁₀			D ₆ S ₄	
D ₁₁			D ₇ S ₃	
D ₁₂			D ₈ S ₃	
				Sector III — Sector I
L ₁	D ₅	L ₂	L ₃	D ₈
L ₂	D ₆		L ₄	D ₉
L ₃	D ₇	L ₅	S ₁	D ₁₀
L ₄	D ₈	S ₂	S ₃	D ₁₁
L ₅	D ₉		S ₄	D ₁₂
				Sector IV
S ₁			D ₅ D ₆	
S ₂			D ₉ D ₁₀	
S ₃		D ₇	D ₈	



250 Fascículos musculares del m. iliocostal (por problemas de representación, la columna cervical está dibujada al revés) (según Suttor).



7.9.3 Músculo complejo menor, porción cervical

Origen

En la apófisis transversa de D₍₁₎₆, en la mitad del extremo de la superficie craneal. En casos aislados puede llegar hasta D₈.

Inserción

En la superficie dorsal y raíz de las apófisis espinosas (tubérculo posterior) de C₍₁₎₂₋₅₍₆₋₇₎, prácticamente de forma conjunta con la porción cervical del dorsal largo, el m. esplenio del cuello, el m. angular del omoplato, el m. escaleno posterior y la porción craneal del complejo menor (fig. 252).

Trayecto y relaciones

Músculo plano y débil con un plano principal sagital. Frecuentemente, cuelga a nivel de D₄₋₅ mediante una porción tendinosa, junto al vientre muscular del m. iliocostal. En la mitad inferior, se extiende medialmente respecto al m. iliocostal. A nivel cervical inferior, el vientre muscular se extiende profundamente, y se sitúa en sentido lateral a la porción craneal del complejo menor, el cual, por su parte, va nuevamente en sentido lateral respecto al m. semiespinoso de la cabeza. El trayecto de las fibras musculares es prácticamente longitudinal. El grupo de los músculos iliocostales y el m. semiespinoso de la cabeza presentan una fascia propia, por lo que pueden ser diferenciados fácilmente a través de la palpación (fig. 253).

Inervación

Raíces dorsales del n. espinal, nervios cervicales y torácicos C₃₋₂.

Función

Contracción unilateral = inclinación de la columna vertebral hacia el lado de la contracción; contracción bilateral = extensión de la columna vertebral.

Técnica palpatoria

El vientre muscular se puede palpar, como se ha descrito arriba, en la columna cervical inferior (transversalmente respecto al trayecto de las fibras).

Los orígenes son palpables en el extremo de las apófisis transversas dorsales en dirección craneocaudal. A este nivel, son difícilmente diferenciables del m. semiespinoso de la cabeza y del m. semiespinoso cervical (diferenciación de la inserción). Las inserciones en el tubérculo posterior de las apófisis costotransversas las palpamos en dirección craneocaudal.

Subordinación al SER

Cada unidad origen-inserción forma un fascículo muscu-

lar, correspondiéndose el origen más craneal con la inserción más craneal, y el origen más caudal, con la inserción más caudal.

La subordinación espondílea de cada fascículo muscular se encuentra en la tabla.

7.9.4 Músculo complejo menor, porción craneal

Origen

A partir de las apófisis transversas C₍₃₋₄₎₅₋₇ hasta D₁₋₃₍₅₎. En la columna cervical, las inserciones son mediales respecto a la porción cervical del complejo menor, y en la columna dorsal, lo son respecto a los orígenes.

Inserción

En una longitud de aproximadamente 1,5 cm en el borde posterior de la apófisis mastoides hasta la punta del mismo (fig. 254).

Trayecto y relaciones

Músculo delgado, orientado en el plano sagital. Los fascículos musculares orientados longitudinalmente están colocados de tal manera que los que en su origen se sitúan más caudalmente, se localizan en el borde ventral del vientre muscular. A nivel cervical inferior, el músculo es palpable profundamente, entre el m. espinoso de la cabeza y la porción cervical. En la inserción, está cubierto por el m. esplenio de la cabeza y el m. esternocleidomastoideo (fig. 255).

Inervación

Raíces dorsales de los nervios cervicales C₁₋₃, eventualmente C₄.

Función

Contracción unilateral = inclinación y rotación de la cabeza hacia el lado de la contracción; contracción bilateral = extensión de la cabeza.

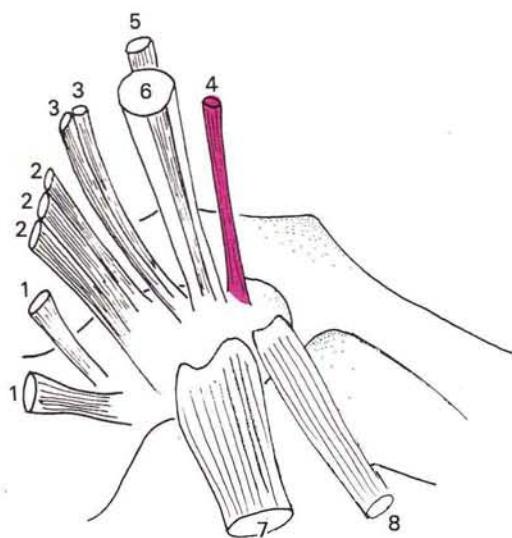
Técnica palpatoria

El vientre muscular se palpa en dirección transversal respecto al trayecto de las fibras, a nivel de la columna cervical inferior, entre el m. semiespinoso de la cabeza y la porción cervical del complejo menor (comp. cortes transversales de la columna cervical y dorsal, figs. 179 y 189).

La inserción debe buscarse en la zona media, en la apófisis mastoides, desde una posición dorsocaudal hacia arriba, entre el m. esplenio de la cabeza y el m. esternocleidomastoideo, de los que debe ser diferenciado (fig. 254). Los orígenes se palparán en dirección craneocaudal, sobre la raíz de la apófisis transversa correspondiente.

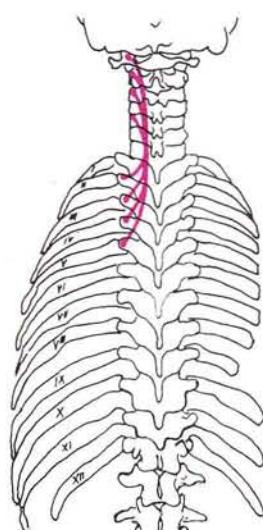
7.9 Sistema sacrospinoso (distribución)

CV	Subordinación al SER			
C ₀				
C ₁				
C ₂				
C ₃				
C ₄				
C ₅	Músculo complejo menor, porción cervical	M. complejo menor, porción craneal		
C ₆				
C ₇	C ₁	D ₂		C ₃
D ₁	C ₂	D ₃		C ₄
D ₂	C ₃	D ₄		C ₅
D ₃	C ₄	D ₅		C ₆
D ₄	C ₅	D ₆		C ₇
D ₅	(C ₆)	(D ₇)		D ₁
D ₆	(C ₇)	(D ₈)		D ₂
D ₇				D ₃
D ₈				D ₄
D ₉				D ₅
D ₁₀				
D ₁₁				
D ₁₂				
L ₁				
L ₂				
L ₃				
L ₄				
L ₅				
S ₁				
S ₂				
S ₃				

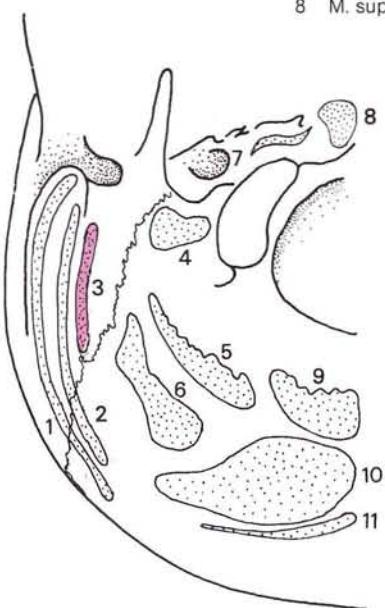


252 Inserciones musculares en el extremo de la apófisis transversa dorsal

- 1 Ms. rotatorios
- 2 M. multifido
- 3 M. semiespinoso cervical
- 4 M. complejo menor, porción cervical
- 5 M. complejo menor, porción craneal
- 6 M. semiespinoso de la cabeza
- 7 M. iliocostal
- 8 M. supracostal

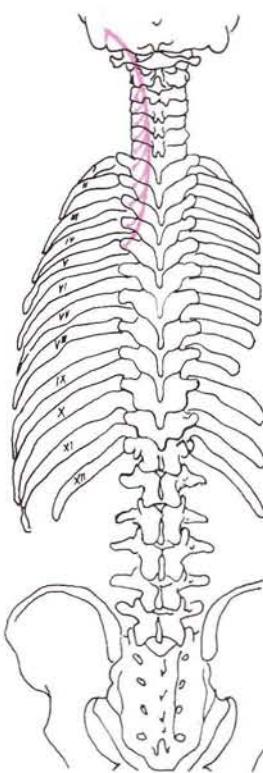


253 M. complejo menor, porción cervical.



254 Inserciones musculares en el occipital.

- 1 M. esternocleidomastoideo
- 2 M. esplenio de la cabeza
- 3 M. complejo menor, porción craneal
- 4 M. recto lateral de la cabeza
- 5 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 6 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 7 M. recto anterior de la cabeza
- 8 M. ancho anterior de la cabeza
- 9 M. recto posterior menor de la cabeza
- 10 M. semiespinoso de la cabeza
- 11 M. trapecio



255 M. complejo menor, porción craneal.

7 Exploración de la musculatura

Subordinación al SER

En este músculo, cada una de las unidades musculares originadas en una vértebra corresponde a un fascículo muscular. En la tabla se representa su subordinación espondílea.

La diferenciación de cada uno de los fascículos que se insertan en la apófisis mastoides es imposible, debido a la concentración de 10 fascículos en este pequeño espacio. Sólo palparemos una inserción dolorosa. El diagnóstico diferencial se realiza con la ayuda de las tendinosis del origen y las zonas de irritación correspondientes.

7.9.5 Músculo dorsal largo, porción lumbar

Origen

Como parte del gran tendón sacrospinal (comp. pág. 164). Superficie ventrolateral de la tuberosidad iliaca.

Inserción

Lateral en el ángulo costal de las costillas XII-IV (fig. 257 a).

7.9.6 Músculo dorsal largo, porción torácica

Origen

Medial en el ángulo costal de las costillas XII-VII (fig. 257 b).

Inserción

Lateral en el ángulo costal de las costillas VII-I (fig. 257 b).

7.9.7 Músculo dorsal largo, porción cervical

Origen

De forma continua en el ángulo costal de las costillas VII-III (IV) (fig. 257 c).

Inserción

En el tubérculo posterior de las apófisis espinosas de C_{3|4|6} (comp. también inserción de la porción cervical del m. complejo menor) (fig. 257 c).

Trayecto y relaciones

El m. dorsal largo tiene una estructura en forma de tejas. Desde abajo, el m. dorsal largo lumbar asciende por encima de la superficie dorsal de las costillas, lateralmente al m. iliocostal. En la región de la nuca, también se encuentra situado lateralmente respecto al m. complejo menor y medialmente, respecto a los ms. escalenos posterior y medio, así como al m. angular del omoplato. Su plano principal se encuentra esencialmente en dirección sagital. El m. dorsal largo cervical puede estar aislado anatómicamente, pero hay que entenderlo como la continuación del m. dorsal largo lumbar (fig. 257).

Inervación

Raíces dorsales de los nervios espinales.

Función

Contracción bilateral = extensión de la columna vertebral; contracción unilateral = inclinación de la columna vertebral hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

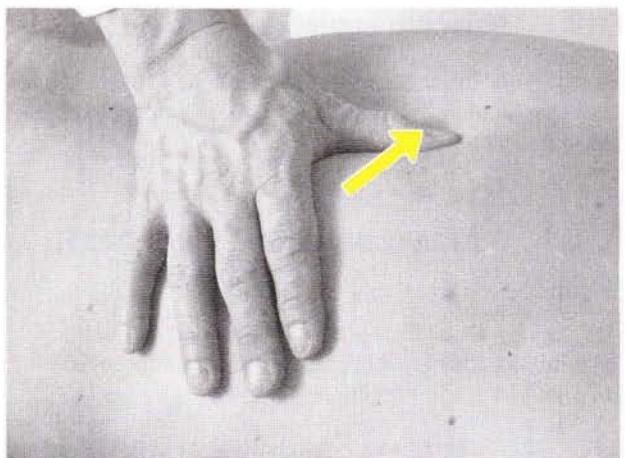
A nivel de su origen, el m. dorsal largo lumbar no puede separarse del tendón del m. iliocostal. En su trayecto, se sitúa lateralmente respecto de dicho músculo. Desde una dirección caudal, podemos palpar las inserciones tendinosas en el borde inferior y en la superficie dorsal del ángulo costal (fig. 256). A ese nivel, debe mantenerse de forma precisa la dirección de palpación con el fin de no penetrar en el campo de las inserciones del m. supracostal.

El m. dorsal largo cervical también es fácilmente palpable. Sus orígenes pueden palparse a nivel del ángulo costal desde una posición mediocraneal en dirección latero-caudal. Las inserciones son palpables en dirección craneocaudal, en el tubérculo posterior de las apófisis transversas cervicales, y debe ser diferenciado de los músculos con inserción a este nivel (porción cervical del complejo menor, m. angular del omoplato C_{3|4}, ms. escalenos medio y posterior, y la porción medial de los ms. intertransversos cervicales posteriores).

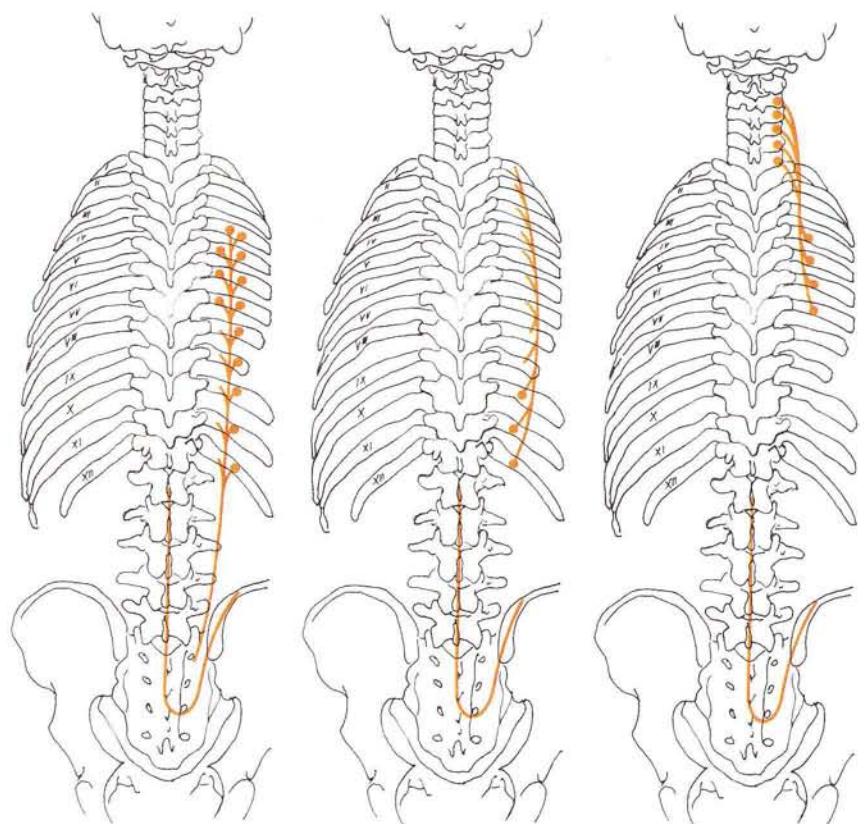
Subordinación al SER

La subordinación espondílea del m. dorsal largo no está totalmente aclarada. Existen datos a favor de que el m. dorsal largo cervical pueda corresponder a un fascículo muscular subordinado a L₅.

7.9 Sistema sacrospinoso (distribución)



256



257

a M. dorsal largo,
porción lumbar

b M. dorsal largo,
porción torácica

c M. dorsal largo,
porción cervical

7.10 Músculo esplenio

En su forma típica, el músculo se divide a partir de su inserción en un m. esplenio de la cabeza y un m. esplenio cervical.

7.10.1 Músculo esplenio de la cabeza

Origen

Desde el lig. de la nuca, aproximadamente a nivel de C₃, hacia abajo. Más lejos, en las apófisis espinosas de C₇ y D₁₋₃ y en el lig. supraspinoso (fig. 259).

Inserción

En la superficie lateral de la apófisis mastoides hasta la punta del mismo y, realizando una ligera curvatura hacia atrás, sobre la mitad lateral de la cresta superior del occipital (fig. 258).

7.10.2 Músculo esplenio del cuello

Origen

Desde la apófisis espinosa y los ligs. supraspinosos de D₃₋₅₍₆₎. Los tendones toman una dirección caudal. Los fascículos musculares paralelos forman un vientre muscular largo y estrecho, el cual, más inclinado que el m. esplenio de la cabeza, se sitúa en la región de la nuca siguiendo una dirección craneolateral.

Inserción

En tres tratos de fuerza diferente: el más fuerte se inserta en la porción dorsocaudal del extremo de la apófisis transversa del atlas; el segundo, en el extremo de la apófisis transversa del axis, y el tercero, en la porción dorsal de la apófisis transversa de C₃ (fig. 259).

Trayecto y relaciones

La porción caudal y medial del m. esplenio está cubierta por los ms. trapecio, romboides y serrato menor posterior superior en una ancha franja. El m. esternocleidomastoideo y el m. angular del omoplato se sitúan lateral y cranealmente sobre el m. esplenio. Éste se halla encima del m. semiespinoso de la cabeza (comp. corte transversal de la columna cervical, fig. 179). Los tendones de inserción

del m. esplenio del cuello se encuentran (en largos tratos) unidos a los tendones del m. angular del omoplato y del m. complejo menor. El borde medial libre del m. esplenio de la cabeza delimita, junto con el lig. de la nuca y el extremo medial de la cresta occipital superior, un espacio triangular a través del cual aparecen en la superficie los vasos occipitales y el n. occipital mayor.

Inervación

Raíces dorsales de los nervios cervicales C₁₋₅.

Función

Contracción bilateral = extensión de la cabeza y de la columna cervical; contracción unilateral = flexión lateral y rotación de la cabeza hacia el lado de la contracción.

Técnica palpatoria

El hecho de ser un músculo plano dificulta la palpación. Empezaremos la palpación en la apófisis espinosa C₃, desde una dirección craneolateral. Seguiremos por C₄, C₅ caudalmente, hasta la altura de D₅₋₆, y permaneceremos en la superficie. Cuanto más caudal sea la palpación más inclinada será su dirección.

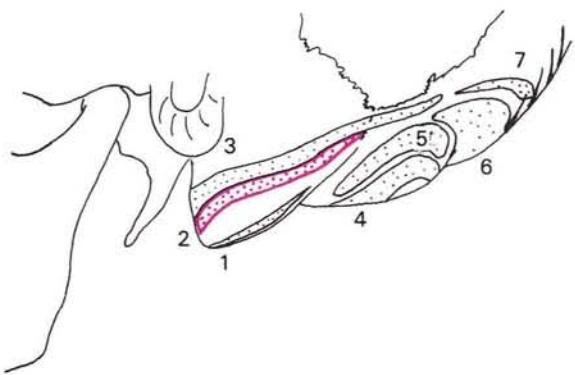
En la inserción, palparemos el m. esplenio de la cabeza desde una posición caudal, a nivel de la superficie lateral de la mastoides, y la seguiremos en forma de arco hasta la cresta occipital superior. El tendón de inserción más fuerte del m. esplenio del cuello se palpará desde una dirección dorsocaudal, a nivel del extremo de la apófisis transversa del atlas. Los tendones de inserción situados en las apófisis transversas de C₂ y C₃ son de estructura más débil y se palparán, asimismo, desde una dirección dorsocaudal.

Subordinación al SER

El m. esplenio de la cabeza y el m. esplenio del cuello corresponden a un único fascículo muscular, subordinado a C₇.

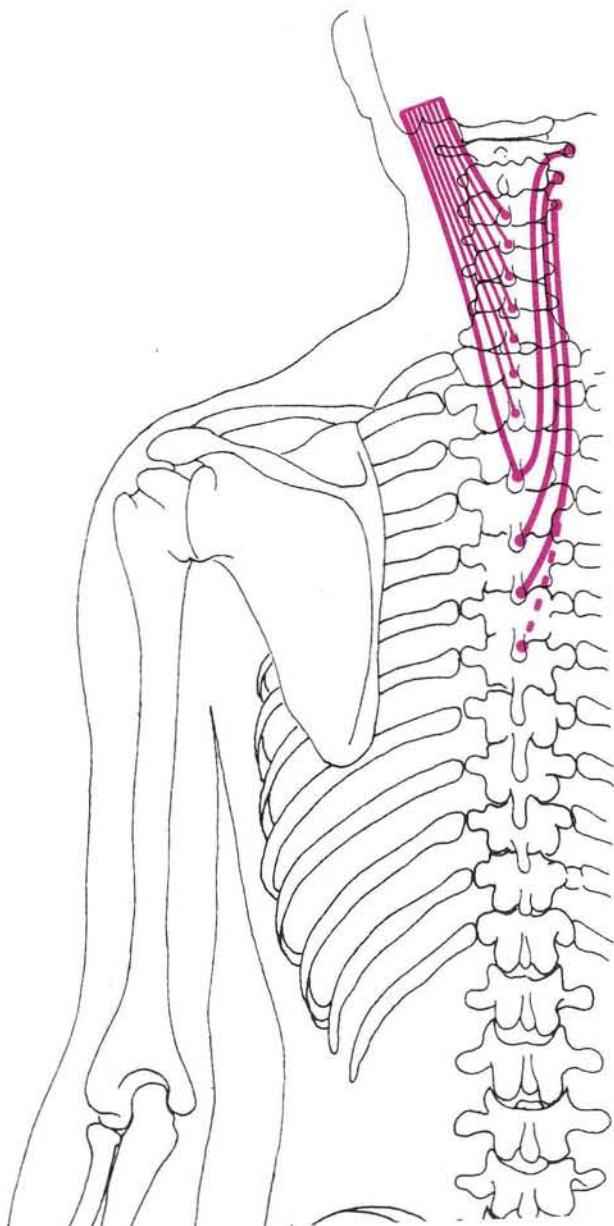
Observaciones

En su trayecto, el m. esplenio del cuello cruza la zona de irritación de C₇, lo que frecuentemente provoca la confusión con la hipertonia del músculo arriba mencionado. Esto se puede evitar mediante una flexión lateral de la cabeza (estiramiento y desplazamiento del m. esplenio del cuello).



258 Inserciones musculares en la apófisis mastoides y en el occipital.

- 1 M. complejo menor, porción craneal
- 2 M. esplenio de la cabeza
- 3 M. esternocleidomastoideo
- 4 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 5 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 6 M. semiespinoso de la cabeza
- 7 M. trapecio



259 Izq., m. esplenio de la cabeza; dcha., m. esplenio del cuello.

7.11 Músculos supracostales largos y cortos

Los ms. supracostales son unos músculos cortos y fuertes que sólo se encuentran como “elevadores de las costillas” en la columna dorsal. Existen 12 pares de ms. supracostales cortos, en tanto que los largos sólo aparecen para las 4 últimas costillas (4 pares). Seguidamente serán tratados de forma conjunta, aunque su subordinación al SER es diferente.

Origen

En el tubérculo posterior de la apófisis transversa de C₇. En la porción caudal del extremo engrosado de la apófisis transversa de D₁₋₁₁, en parte en su base.

Inserción

Los ms. supracostales se insertan en la superficie craneodorsal de la costilla, a nivel del tubérculo y del ángulo costal. Los ms. supracostales cortos se insertan en la costilla unida a la apófisis transversa donde se han originado. A diferencia de los cortos, los ms. supracostales largos saltan la costilla situada por debajo para insertarse en la costilla siguiente.

Trayecto y relaciones

Los ms. supracostales se encuentran al mismo nivel que la musculatura profunda corta de la espalda (ms. intertransversos, ms. rotatorios, etc.). Por lo tanto, están recubiertos por las masas musculares de la musculatura larga superficial de la espalda (comp. corte transversal de la columna dorsal, fig. 189). Desde su origen, trans-

curren en dirección laterocaudal hasta su inserción en la costilla (fig. 260).

Inervación

Nervios intercostales, D₁₋₁₁.

Función

Si bien los ms. supracostales se insertan en las costillas, funcionalmente no pertenecen a los ms. intercostales, sino a la musculatura profunda de la espalda. Contracción bilateral = extensión de la columna dorsal; contracción unilateral = giro de la columna vertebral hacia el lado contrario al de la contracción.

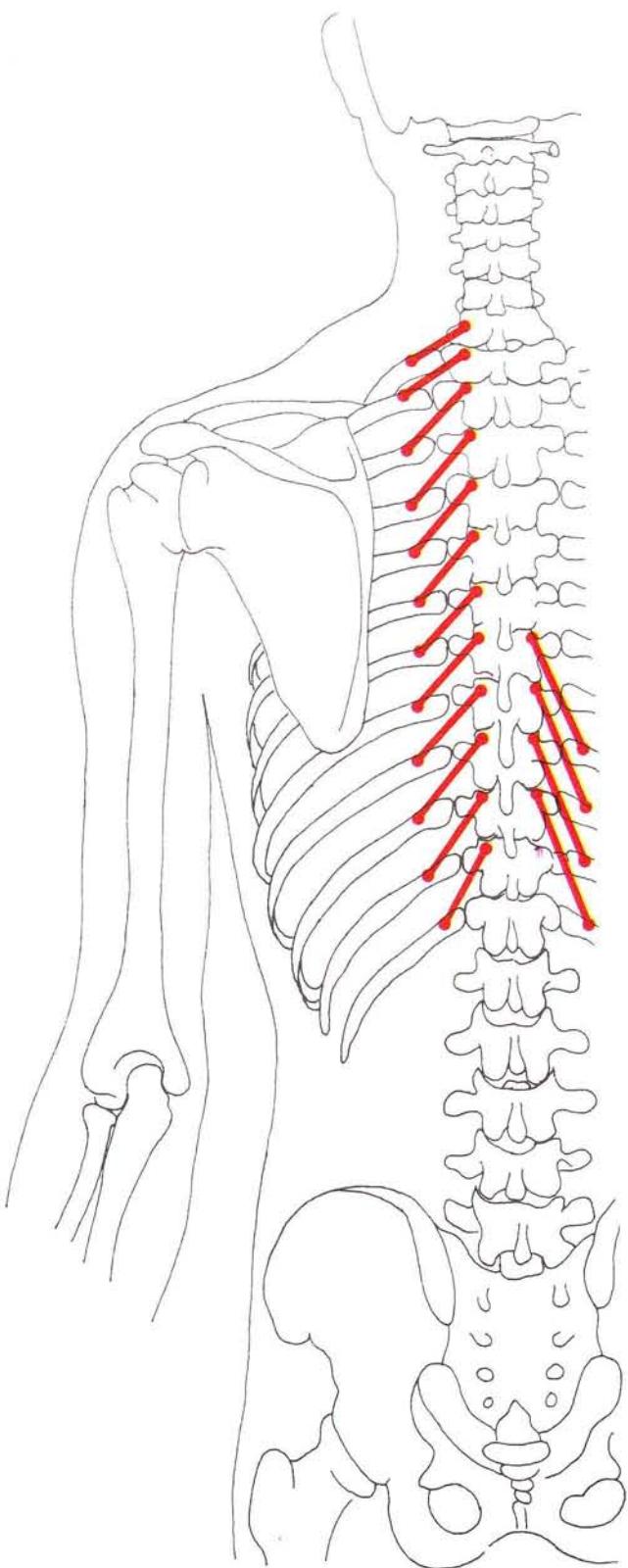
Técnica palpatoria

Debido a la estrecha relación de su origen con el m. ilio-costal y de su inserción con la porción torácica del m. dorsal largo, los cuales cubren estos pequeños músculos en su mayor parte, para realizar la palpación es preciso tomar la dirección adecuada. En primer lugar, se buscará la hipertonía con el pulgar dirigido transversalmente respecto a la dirección de las fibras, y después se seguirá el músculo con el fin de localizar las tendinosis.

Subordinación al SER

Estos músculos de pequeño diámetro son responsables frecuentemente de las situaciones conflictivas vértebra-costilla, por ejemplo, “costilla bloqueada”. Esto debe ser diagnosticado mediante la prueba de provocación. Basándose en la distribución de las zonas de irritación, se podrá decidir la orientación adecuada tanto para la costilla como para la vértebra.

7.11 Músculos supracostales largos y cortos



260 Ms. supracostales largos (der.) y cortos (izq.).

7.12 Músculos escalenos

7.12.1 Músculo escaleno anterior

Origen

Se origina en el tubérculo anterior de la apófisis transversa de C_3-C_6 por cuatro tractos.

Inserción

Tubérculo del m. escaleno anterior de la primera costilla (figs. 262 y 263).

7.12.2 Músculo escaleno medio

Origen

Borde dorsal del surco del nervio espinal y tubérculo posterior de las apófisis transversas de C_3-C_7 (fig. 262).

Inserción

Transversalmente, sobre todo el ancho de la primera costilla, a lo largo del borde dorsal del surco de la arteria subclavia, ramas tendinosas van a parar a la fascia del primer espacio intercostal (parte externa del tórax) y de forma variable en el borde craneal de la segunda costilla (fig. 263).

7.12.3 Músculo escaleno posterior

Origen

Tubérculo posterior de las apófisis transversas de las vértebras cervicales 6.^a y 7.^a.

Inserción

Inserción mediante un tendón aponeurótico en la superficie externa de la 2.^a costilla, a nivel de su tercio ventral (al lado de la tuberosidad del m. serrato mayor) (fig. 264).

Relaciones

Basándose en la descripción de los ms. escalenos, podemos deducir su distribución espacial. El m. escaleno anterior se sitúa lateralmente respecto a la mitad caudal del m. largo del cuello; el m. escaleno medio, dorsolateralmente respecto al m. escaleno anterior, y el m. escaleno posterior, dorsalmente respecto al m. escaleno medio.

El trayecto de los tres músculos es laterocaudal.

El m. escaleno posterior, a diferencia de los ms. escaleno anterior y medio, cruza la primera costilla para insertarse en la segunda.

Durante la palpación, no debe olvidarse la estrecha relación de los ms. escalenos con la a. subclavia y con el plexo braquial.

Inervación

Raíces ventrales de los nervios espinales cervicales (C_3-C_8).

Función

Contracción bilateral = flexión de la columna cervical; contracción unilateral = inclinación hacia el lado de la contracción, con contrarrotación de la columna cervical. Cuando la columna cervical está fijada, se produce una elevación de la primera costilla.

Técnica palpatoria

La palpación de las tendinosis de origen en el tubérculo posterior y anterior debe realizarse desde una dirección ventrocaudal. Los orígenes son bien accesibles. La inserción en la primera costilla (escalenos anterior y medio) la palpamos por detrás de la clavícula desde una dirección craneal; se debe tener en cuenta que la sensación desgradable experimentada por los pacientes no está causada por el plexo braquial (fig. 261). La inserción del m. escaleno posterior en la segunda costilla se palpará en dirección dorsocraneal, aproximadamente dos traveses de dedo lateralmente al extremo de la apófisis transversa de D_2 . A este nivel, la palpación debe realizarse a través de la masa del m. trapecio, por lo que la valoración de la palpación no será sencilla.

Subordinación al SER

La hipertonia del m. escaleno anterior provoca una posición incorrecta funcional de la columna cervical, de corrección ventral, de forma similar a la hipertonia del m. largo del cuello (aumento de las zonas de irritación afectadas si se aumenta la centralización). Los fascículos musculares de los ms. escalenos están subordinados a la columna dorsal media.

Observaciones

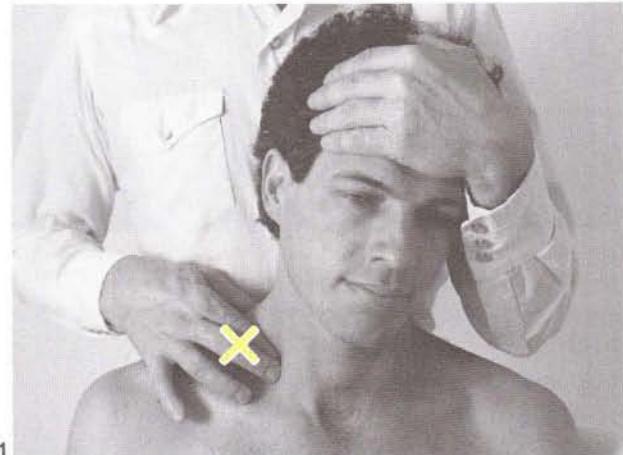
La llamada "costilla alta" es consecuencia frecuentemente de una hipertonia de una parte de los ms. escalenos.

Test de estiramiento de los músculos escalenos**Realización**

Paciente sentado. Se fijará suavemente con la mano la región lateral del cuello desde una dirección ventral y, desde una dirección dorsal, por la contraposición del muslo del explorador. Los músculos escalenos (anterior y medio) se palparán con el dedo índice. La otra mano del explorador realiza un movimiento de extensión y rotación pasivas hacia el lado contrario (fig. 265).

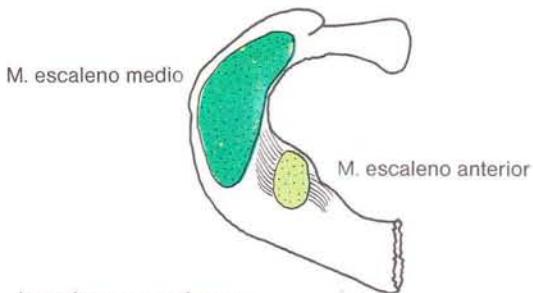
Posibles hallazgos patológicos

1. Parada suave en el límite del movimiento. Aumento claro de la tensión hística continua lateral del m. esternocleidomastoideo. Desequilibrio muscular con acortamiento de los músculos escalenos, frecuentemente combinado con acortamiento del m. esternocleidomastoideo.

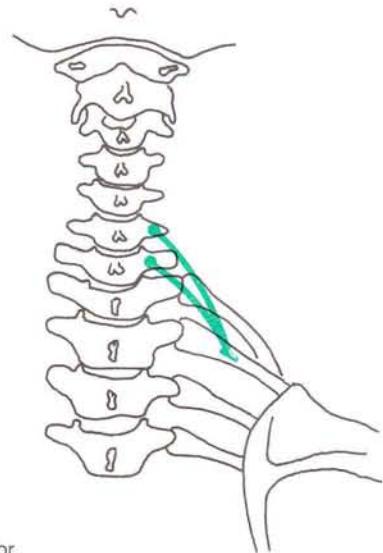


261

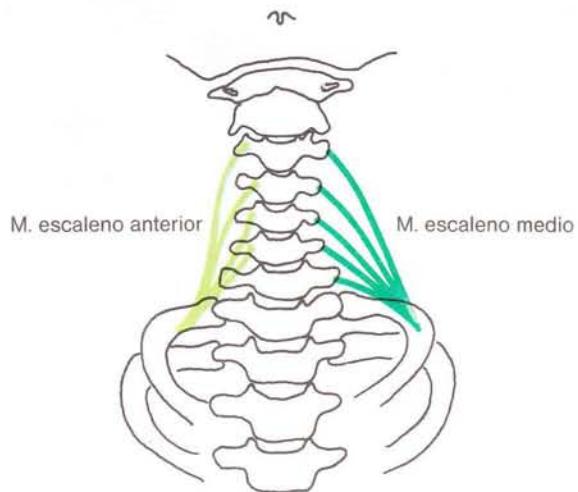
2. Dolor local a nivel del triángulo cervical lateral que posiblemente bajaría hasta los brazos. Irradiación seudoradicular del dolor (sospecha). Se debe hacer un diagnóstico diferencial con el llamado *Thoracic outlet syndrome*.
3. Vértigo lentamente creciente (véase m. esternocleidomastoideo).
4. Vértigo de aparición rápida (véase m. esternocleidomastoideo).



263 Inserciones musculares en la primera costilla.



264 M. escaleno posterior.



262 Ms. escalenos.



265

7.13 Músculos serratos

7.13.1 Músculo serrato mayor

Origen

El m. serrato mayor se origina en la parte convexa de las costillas I-IX (X) mediante 9 e incluso a veces 10 fuertes tractos. Los cuatro tractos inferiores se deslizan bajo las inserciones del m. oblicuo mayor del abdomen (fig. 268).

Inserción

En la superficie costal del margen medial de la escápula, entre el ángulo superior e inferior. Las fibras que parten de la primera y segunda costillas se insertan en el ángulo superior, y las de la tercera y cuarta costillas, en la mitad del margen medial. Las fuertes fibras musculares restantes, las de las costillas V-X, se unen formando un área que se inserta en el ángulo inferior de la escápula (fig. 269).

Inervación

Nervio serrato mayor C₅₋₇.

Función

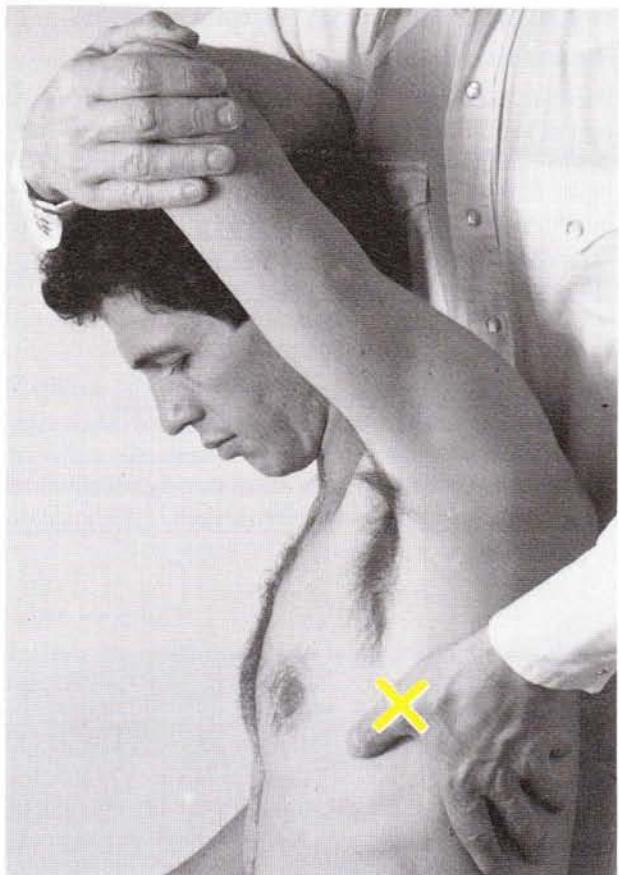
El m. serrato mayor separa la escápula de la columna vertebral, y, especialmente, las porciones caudales, que giran de tal forma que la cavidad glenoidea queda dirigida cranealmente (abducción del brazo por encima de la horizontal).

Palpación

Los tractos de origen de la cuarta costilla son palpables, incluso sin que existan alteraciones patológicas. En la pared lateral del tórax se palparán los tractos desde una dirección dorsal (fig. 266). Para alcanzar la inserción, debe elevarse la escápula por su ángulo inferior. El dedo que realiza la palpación palpa la superficie costal del margen medial, y se desliza hacia arriba lo máximo posible (fig. 267).

Subordinación al SER

Véase tabla. Ante un proceso espondíleo, los fascículos musculares más frecuentemente afectados son los de la sexta y séptima costillas, los cuales serán también responsables de la posición incorrecta de las costillas correspondientes.

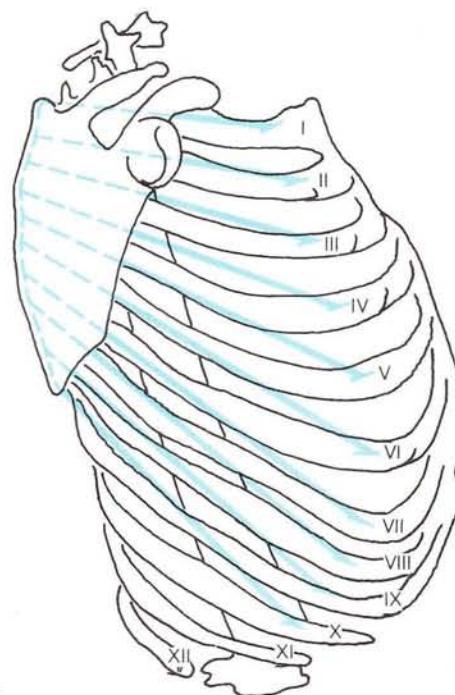


266

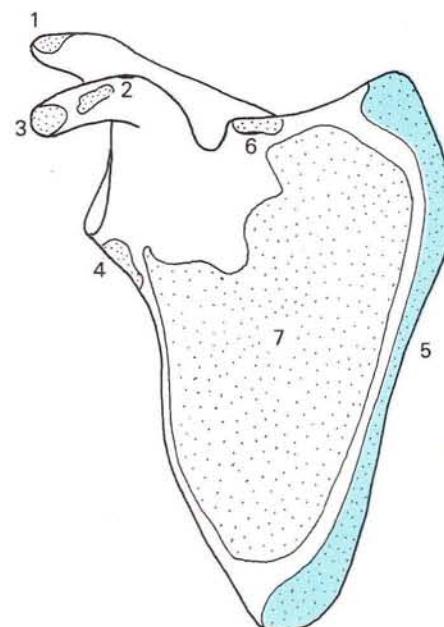


267

CV	Subordinación al SER		
C ₀			
C ₁			
C ₂			
C ₃			
C ₄			
C ₅	Costilla		
C ₆	(X.)		
C ₇	(IX.)		
D ₁	VIII.		
D ₂	VII.		
D ₃	VI.		
D ₄	V.		
D ₅	IV.		
D ₆	III.		
D ₇	II.		
D ₈	I.		
D ₉			
D ₁₀			
D ₁₁			
D ₁₂			
L ₁			
L ₂			
L ₃			
L ₄			
L ₅			
S ₁			
S ₂			
S ₃			



268 M. serrato mayor.



269 Inserciones musculares en la cara ventral de la escápula.

7.13.2 Músculo serrato menor posterior superior

Origen

En el lig. de la nuca, cerca de las apófisis transversas hasta la altura de C₆ y en el extremo de la apófisis espinosa de C₇, D_{1,2}.

Inserción

Mediante cuatro tractos en las costillas II-V, lateral a los ángulos costales.

Trayecto y relaciones

El músculo, situado profundamente, se extiende desde la apófisis espinosa hasta las costillas formando un ángulo de aproximadamente 30 grados; está recubierto en su mayor parte por los ms. romboides y el m. trapecio (fig. 270).

Inervación

Nervios intercostales D₁₋₄.

Función

Elevación de las costillas.

Palpación

El músculo, situado profundamente, sólo es accesible en la apófisis espinosa (desde una dirección caudolateral); debe ser diferenciado del m. romboides, basándose en la localización de su inserción y en la subordinación espontánea.

Test de fuerza

Véase pág. 188.

7.13.3 Músculo serrato menor posterior inferior

Origen

En la apófisis espinosa y en el lig. supraspinoso D_{11-L₂₍₃₎}.

El tendón de origen del m. serrato menor posterior inferior es prácticamente idéntico a la capa superficial de la fascia toracolumbar, aponeurosis de origen del m. dorsal ancho (fig. 270).

Inserción

El m. serrato menor posterior se inserta mediante cuatro tractos en el borde inferior de las costillas IX-XII, entre los orígenes del m. dorsal largo y el m. dorsal ancho. Las fibras más laterales van casi paralelamente a la novena costilla.

Trayecto y relaciones

El músculo de trayecto casi horizontal sólo está cubierto por el m. dorsal ancho. La porción musculotendinosa se sitúa en el margen lateral del m. dorsal largo. A este nivel, aparece frecuentemente una tendinosis dolorosa.

Inervación

Nervios intercostales D₉₋₁₂.

Función

Fijación de las cuatro últimas costillas (oposición a la contracción del diafragma). En este sentido, favorecimiento de la inspiración.

Palpación

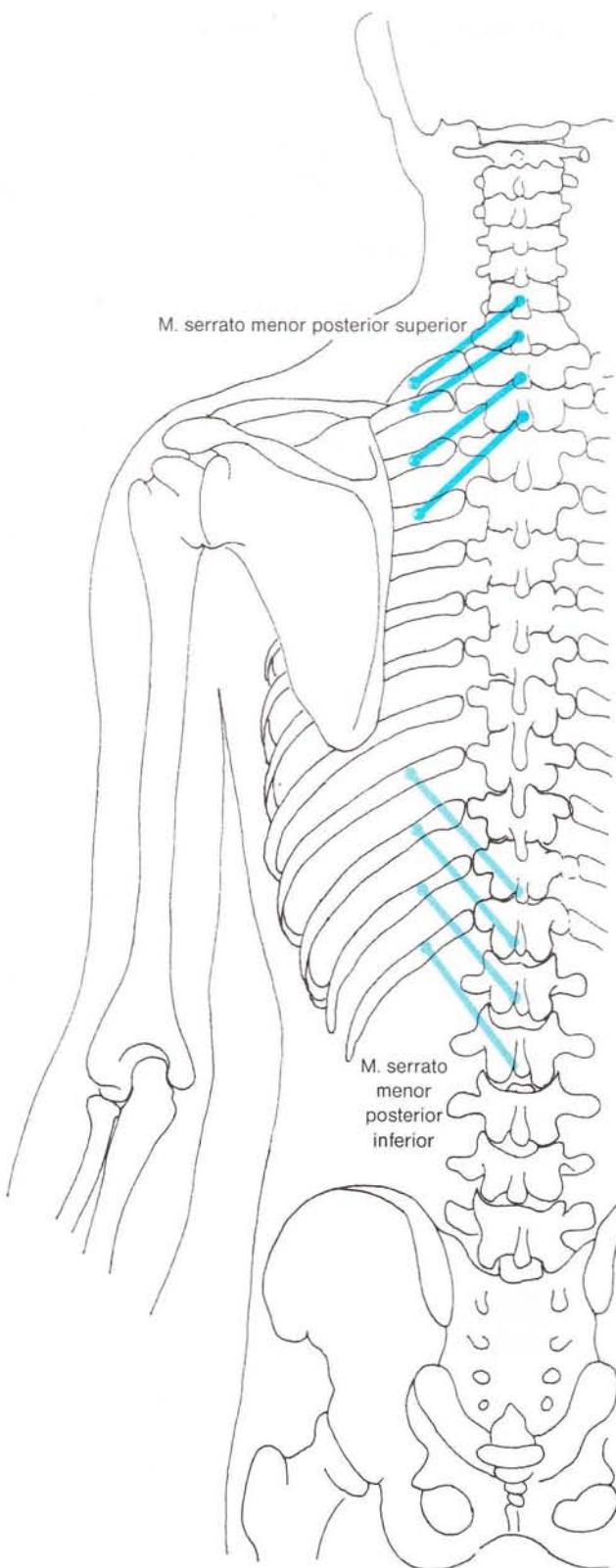
A pesar de que el m. serrato menor posterior se halla totalmente cubierto por el m. dorsal ancho, su hiper tonicía es fácilmente palpable.

La dirección de palpación debe ser craneocaudal, en sentido transversal a la dirección de las fibras. Las tendinosis de la inserción se localizarán en las costillas, a unos 4 traveses de dedo de la apófisis espinosa.

Subordinación al SER

El m. serrato menor posterior superior y el m. serrato menor posterior inferior corresponden conjuntamente a un único fascículo muscular. Su subordinación se desprende de la tabla.

CV	Subordinación al SER				
C ₀					
C ₁					
C ₂					
C ₃					
C ₄					
C ₅					
C ₆	D ₁	C ₆	C ₇	D ₁	D ₂
D ₂					
D ₃					
D ₄					
D ₅					
D ₆					
D ₇					
D ₈					
D ₉					
D ₁₀					
D ₁₁					
D ₁₂					
L ₁	D ₁₁	L ₁	L ₂	L ₃	
L ₂					
L ₃					
L ₄					
L ₅					
S ₁					
S ₂					
S ₃					



270 Ms. serratos.

7.14 Músculo angular del omoplato

Origen

El m. angular del omoplato se origina mediante cuatro tractos en las apófisis trasversas de las cuatro primeras cervicales. El más fuerte de los tendones de origen, el primero, se origina lateroventralmente en la apófisis transversa del atlas. Los tendones de origen C₂ hasta C₄ parten del tubérculo posterior. Los dos primeros tractos se encuentran fusionados con el tendón del m. esplenio del cuello, y los dos últimos, con los tendones de la porción cervical del complejo menor (fig. 273).

Insertión

La inserción se realiza a nivel del margen medial de la escápula entre el ángulo superior y la base de la espina de la escápula.

Por debajo del ángulo superior de la escápula se insertan los fascículos musculares de C₁. Hasta la base de la espina de la escápula se insertan, formando un ángulo muy agudo, las fibras de C₂ hasta C₄, en este orden (fig. 274).

Trayecto y relaciones

El m. angular del omoplato se sitúa lateralmente en el cuello, entre las masas musculares ventrales y dorsales, y quedará cubierto por las fibras del m. trapecio a partir del nivel de C₅₋₆.

Inervación

Plexo cervical y nervio dorsal de la escápula C₃ hasta C₅.

Función

Elevación de la escápula. Cuando la escápula está fija provoca la inclinación de la columna vertebral cervical hacia el lado del músculo contraído.

Técnica palpatoria

En su origen no puede diferenciarse de las inserciones musculares vecinas (véase esquema de la columna vertebral cervical, fig. 180). Por el contrario, las inserciones tendinosas en el margen medial de la escápula pueden ser claramente identificadas. Debido a su inserción en ángulo agudo, la dirección de palpación debe ser craneal (fig. 271).

Subordinación al SER

Véase tabla pág. 189.

Observación

Ante una hipertonia simultánea del m. angular del omoplato y del m. trapecio descendente, se forma frecuentemente, a la altura de D₁ (aprox. a 3 traveses de dedo de la apófisis espinosa), una “miosis de cruce” externa dolorosa, la cual dificultará una manipulación correcta de C₃ y C₄.

Prueba de estiramiento del músculo angular del omoplato

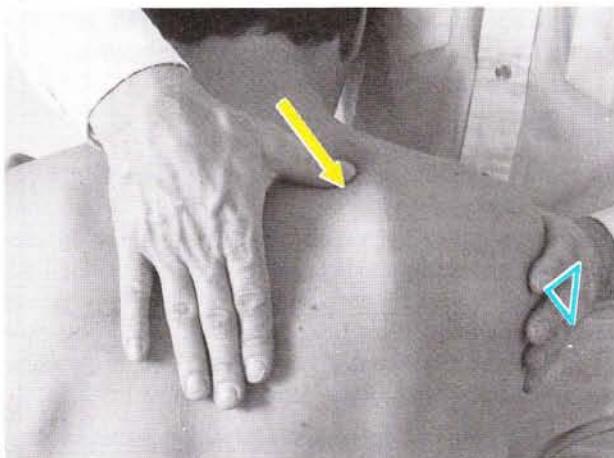
Realización

Paciente en decúbito. Se realizará una elevación pasiva máxima del brazo. Con ello conseguimos una rotación externa de la escápula. El paciente apoyará el codo en el abdomen del explorador, situado detrás. El explorador fijará con una mano el ángulo superior y el margen superior de la escápula (fig. 272). Con la otra mano se realizará una flexión y rotación de la cabeza hacia el lado contrario. Se valorará el dolor inducido por el movimiento, y la limitación y tensión del m. angular del omoplato a nivel del ángulo superior.

Posibles hallazgos patológicos

Limitación del movimiento con parada suave, acompañado de dolor interescapular. Frecuentemente, ante un acortamiento del m. angular del omoplato, las tendinosis del origen del margen medial o bien la hipertonia son palpables por encima del ángulo superior.

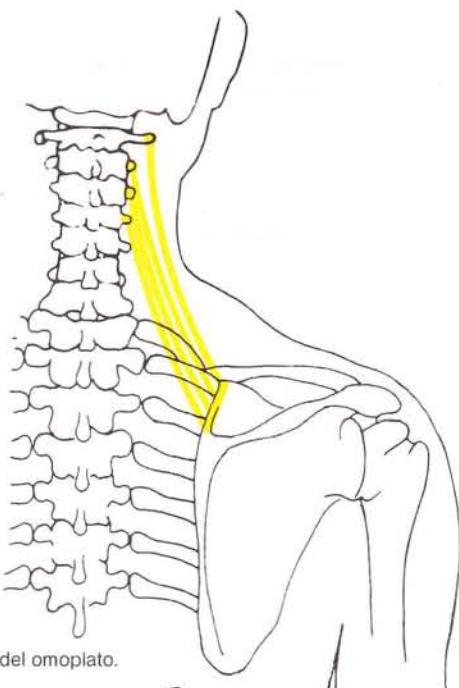
7.14 Músculo angular del omoplato



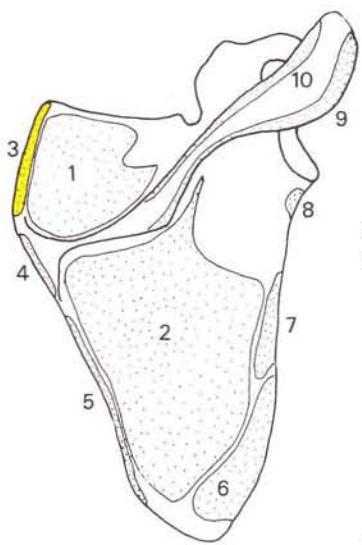
271



272

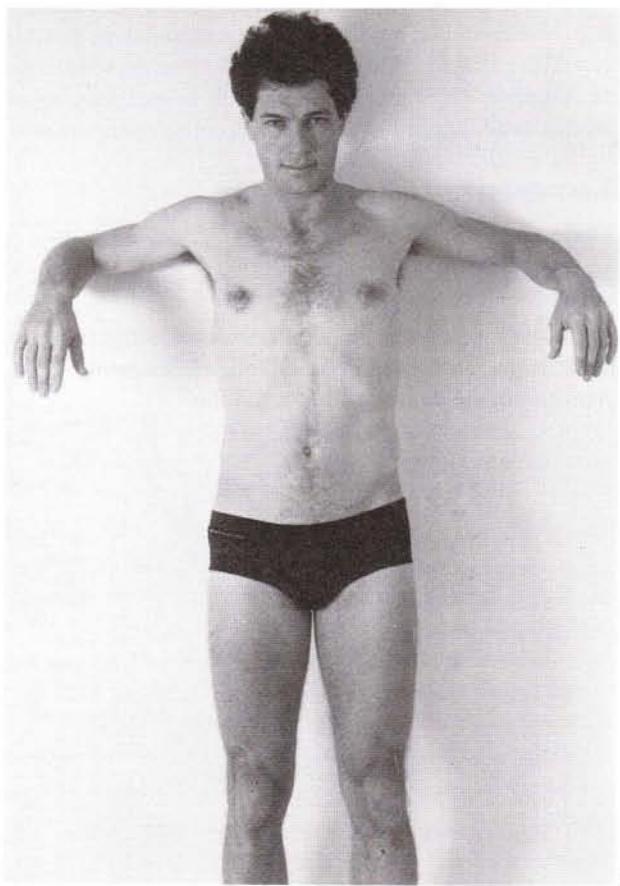


273 M. angular del omoplato.



274 Inserciones en la escápula.

- 1 M. supraspinoso
- 2 M. infraspinoso
- 3 M. angular del omoplato
- 4 M. romboídes menor
- 5 M. romboídes mayor
- 6 M. redondo mayor
- 7 M. redondo menor
- 8 M. tríceps braquial
- 9 M. deltoides
- 10 M. trapecio



275

7.15 Músculos romboides mayor y menor

Origen

El m. romboides menor se origina, mediante una corta aponeurosis, en el lig. de la nuca a nivel de C₆ y en la apófisis espinosa de C₇; el m. romboides mayor se origina en las apófisis espinosas de D₁-D₄ y, de forma ocasional, en D₅ (fig. 277).

Insertión

En el margen medial de la escápula; el m. romboides menor, a la altura de la espina de la escápula; el m. romboides mayor, distalmente a la espina de la escápula (fig. 278).

Inervación

Nervio dorsal de la escápula C₄, C₅.

Función

Elevación y deslizamiento medial de la escápula.

Técnica palpatoria

Su estrecha relación con el m. trapecio (parte horizontal) obliga a que el dedo que realiza la palpación deba hundirse profundamente, en dirección laterocaudal. Es posible una diferenciación definitiva basándose en las tendinosis de inserción en el margen medial de la escápula, sobre las cuales se incidirá desde una dirección mediocraneal.

Subordinación al SER

Véase tabla pág. 189.

Observaciones

Ambos ms. romboides se ven frecuentemente comprometidos por un proceso espondíleo; clínicamente, el paciente se queja de dolor interescapular.

Test de fuerza de los fijadores mediales de la escápula (m. serrato superior, ms. romboides, m. trapecio porción horizontal)

Realización

Paciente en bipedestación, apoyado en la pared. El paciente realiza una abducción del brazo de 90°. Se separan los pies de la pared (2 veces la longitud del pie), manteniendo al mismo tiempo la posición erecta del tronco. Se separará de la pared la porción superior del cuerpo (y con ello las escápulas) unos 2 cm durante 30 segundos; esto no debe plantear ninguna dificultad para aquellos pacientes entrenados o para los voluntarios sanos (fig. 275).

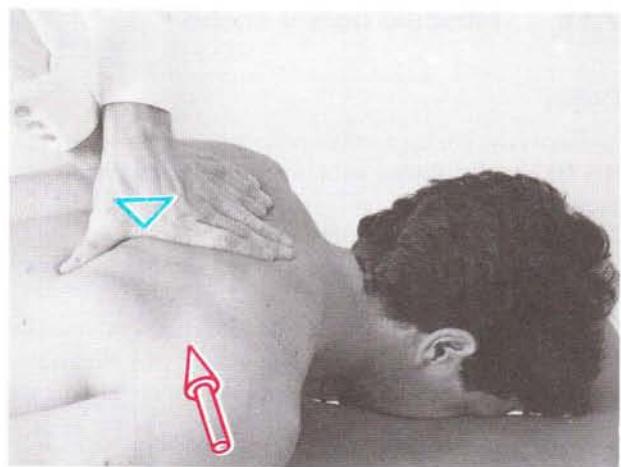
Con el paciente en decúbito, se abducirán ambos brazos. Con las manos cruzadas, el explorador tomará un contacto profundo con el margen medial de la escápula. Se invitará al paciente a contraer los fijadores mediales de la escápula al tiempo que eleva ligeramente los brazos (fig. 276).

Posibles hallazgos patológicos

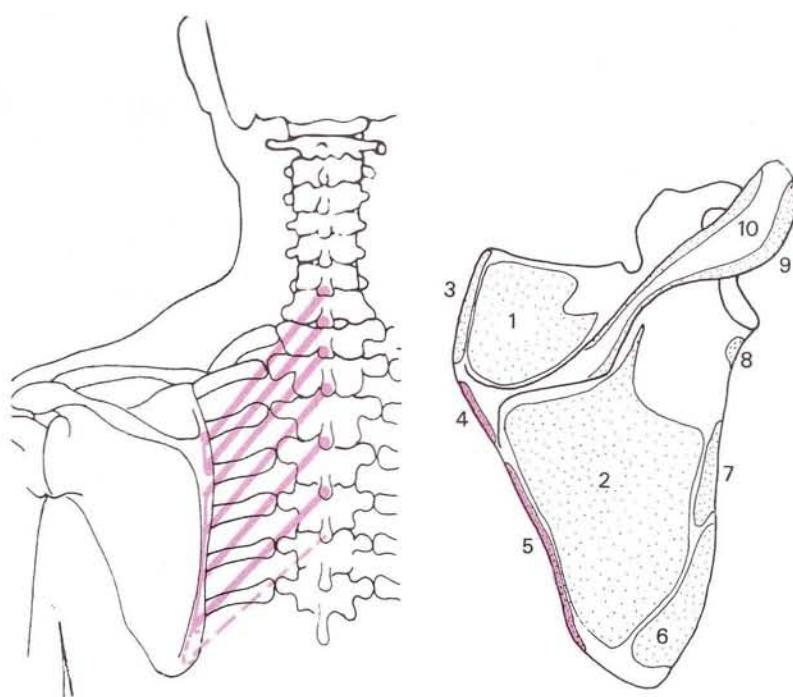
1. Aparición de respiración forzada durante la exploración. Sospecha de debilidad de los fijadores de la escápula.
2. Disminución de la fuerza al realizar el deslizamiento medial de la escápula, en el paciente en decúbito. Notoria debilidad de los fijadores mediales de la escápula.

7.15 Músculos romboides mayor y menor

CV	Subordinación al SER		
C ₀			
C ₁			
C ₂			M. romboides menor
C ₃			M. romboides mayor
C ₄		C ₇	
C ₅			D ₁
C ₆			D ₂
C ₇			D ₃
D ₁	M. angular del omoplato		D ₄
D ₂	C ₁		D ₅
D ₃	C ₂		
D ₄	C ₃		
D ₅	C ₄		
D ₆			
D ₇			
D ₈			
D ₉			
D ₁₀			
D ₁₁			
D ₁₂			
L ₁			
L ₂			
L ₃			
L ₄			
L ₅			
S ₁			
S ₂			
S ₃			



276



277 Ms. romboides.

278 Inserciones musculares en la escápula.

7 Exploración de la musculatura

7.16 Músculo dorsal ancho

Origen

1. *Vertebral*. En las apófisis espinosas y ligs. supraspinosos D₁₋₈-L₅. De forma variable, en la cresta media del sacro (fig. 281).
2. *Iliaco*. En el labio externo de la cresta iliaca, en la región de la tuberosidad iliaca, en una superficie de unos 4 traveses de dedo de ancho.
3. *Costal*. Estrechos tractos en las superficies externas de las costillas X-XII, entre los orígenes del m. oblicuo mayor del abdomen y las inserciones del m. serrato menor posterior inferior.
4. *En la fascia toracolumbar*.

Inserción

En el extremo proximal de la *crista tuberculi minoris*, y distalmente en las inserciones de los ms. subescapulares. La porción proximal de la inserción corresponde a los fascículos musculares distales vertebrales, iliacos y costales; y la porción distal, a los fascículos vertebrales proximales. Gracias a ello el m. dorsal ancho adquiere una componente de rotación (fig. 282).

Trayecto

Los fascículos craneales se extienden horizontalmente por encima del ángulo inferior de la escápula y los orígenes del m. redondo mayor. En la axila, el músculo, por otra parte plano, adquiere un grosor importante.

El margen muscular lateral desciende casi verticalmente desde la axila hasta el ilion.

Inervación

Nervio toracodorsal C₆₋₈.

Función

Aducción, extensión y rotación interna del brazo. Los orígenes a nivel costal ayudan durante la respiración.

Palpación

La cresta iliaca, el m. dorsal ancho y el m. oblicuo mayor del abdomen delimitan el trígono lumbar (Petiti). Debido a la aponeurosis de origen (plana), es imposible palpar una hipertonia a nivel lumbar. En la axila, dorsalmente, podemos palpar el músculo (fig. 279). Con una técnica similar a la utilizada con el fascículo descendente del m. trapecio, nos orientaremos sobre las características del m. dorsal ancho.

Desde aquí, se podrá palpar la hipertonia, transversalmente respecto a la dirección de las fibras, en dirección craneal hasta la inserción en la *crista tuberculi minoris* y

en dirección caudal. En la apófisis espinosa, debe diferenciarse el origen del m. dorsal ancho, frecuentemente doloroso, del del m. iliocostal, situado por debajo (fig. 280). La hipertonia del músculo plano se palpa más claramente por debajo de las costillas, siguiéndolo de costilla a costilla.

Subordinación al SER

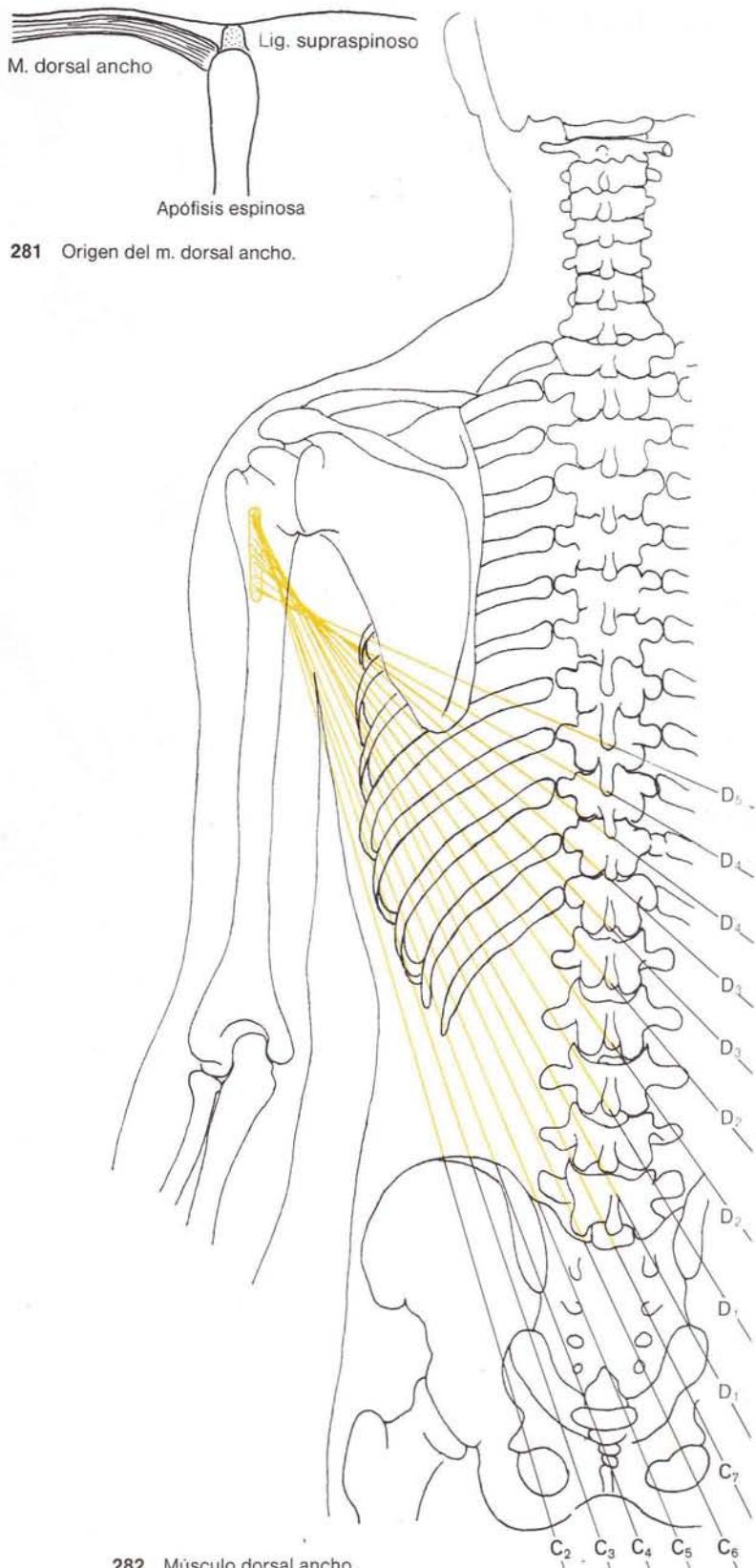
Los fascículos musculares que parten de la cresta iliaca podrían estar influidos espondíleamente por los segmentos C₅, C₆, y los fascículos musculares vertebrales, por los segmentos C₇-D₅ (véase tabla).

Observaciones

Ante un proceso espondíleo, el m. dorsal ancho se ve frecuentemente afectado. Los pacientes se quejan de un área dolorosa, con dolor constante, en la columna lumbar.



CV	Subordinación al SER		
C ₀			
C ₁			
C ₂		Cresta	
C ₃		Cresta	
C ₄		Cresta	
C ₅	C ₂	C ₃	
C ₆	C ₁		
C ₇	L ₅		
D ₁	L ₃	L ₄	
D ₂	L ₁	L ₂	
D ₃	D ₁₁	D ₁₂	
D ₄	D ₉	D ₁₀	
D ₅	(D ₇)	D ₈	
D ₆			
D ₇			
D ₈			
D ₉			
D ₁₀			
D ₁₁			
D ₁₂			
L ₁			
L ₂			
L ₃			
L ₄			
L ₅			
S ₁			
S ₂			
S ₃			



282 Músculo dorsal ancho.

7.17 Músculo trapecio

Origen

El origen del m. trapecio se extiende entre el occipital y la 12.^a vértebra dorsal. Por razones anatómicas y espondíleas, es necesaria una subdivisión del músculo en parte descendente, parte horizontal y parte ascendente (fig. 285).

Parte descendente: se extiende lateralmente a nivel de la cresta occipital superior, a 2 cm de la protuberancia occipital externa; lig. de la nuca hasta la 6.^a vértebra cervical.

Parte horizontal: apófisis espinosas (C₇-D₃).

Parte ascendente: apófisis espinosas (D₄-D₁₂).

Inserción

Parte descendente: superficie craneal de la espina de la escápula, articulación acromioclavicular y borde dorso-craneal del tercio lateral de la clavícula (fig. 286 a).

Parte horizontal: superficie craneal de la espina de la escápula, desde la base hasta la articulación acromioclavicular. A nivel de la espina de la escápula, cubre la inserción de la parte descendente (importante para la palpación) (fig. 286 b).

Parte ascendente: borde caudal de la espina de la escápula, entre la tuberosidad y el trígono espinal (fig. 286 b).

Trayecto y relaciones

Las fibras que se originan en la región occipital se extienden hacia abajo, y las más caudales del lig. de la nuca descienden formando un ángulo agudo. Las fibras de la región cervical inferior se aproximan a un trayecto de dirección transversal (fig. 285).

Inervación

Parte descendente del n. espinal, adicionalmente ramas del plexo cervical C₂-C₄.

Función

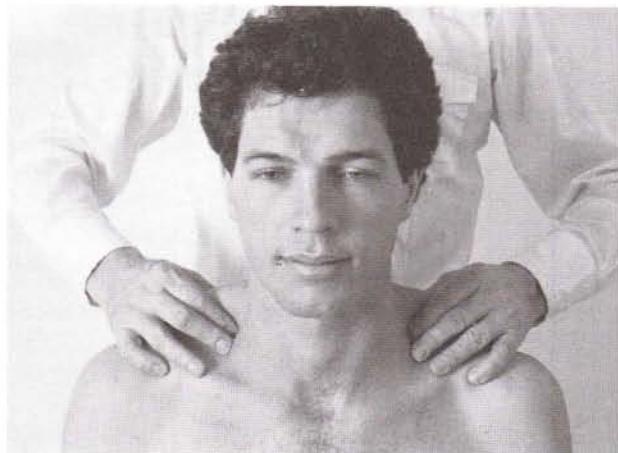
Parte descendente: elevación de la escápula.

Parte horizontal: aducción de la escápula.

Parte ascendente: tracción de la escápula hacia abajo.

Técnica palpatoria

Debido a su localización subcutánea, es un excelente campo de prácticas para el principiante. Pocas estructuras están tan bien localizadas anáticamente y son tan accesibles. En primer lugar, se sujetará el vientre muscular de la parte descendente con el pulgar y el índice, a medio camino entre el hombro y la nuca, y se palpará transversalmente respecto a la dirección de las fibras con



el fin de comprobar la existencia de una hipertonia (fig. 283). Tanto a nivel de los procesos espinosos como de la espina de la escápula y de la clavícula, las tendinosis deben palparse en la dirección de las fibras (figs. 284 y 286). Se tendrá en cuenta que la parte descendente y la parte ascendente se encuentran, a nivel de la espina de la escápula, cubiertas parcialmente por fibras de la parte horizontal.

Subordinación al SER

El m. trapecio es de gran importancia para el diagnóstico rutinario del SER. Raramente, el m. trapecio puede ser responsable de la posición incorrecta de una sola vértebra; sin embargo, cada uno de los fascículos musculares reacciona con alteraciones patológicas dolorosas (hipertonia) frente a situaciones de conflicto en la columna dorsal y lumbar.

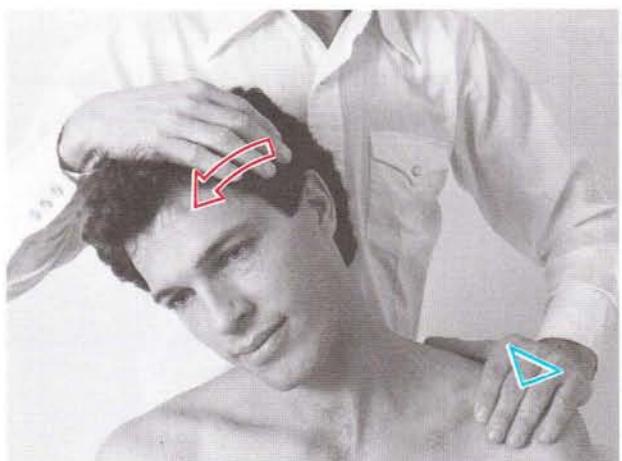
A partir de una palpación precisa del músculo, puede deducirse la patología espondílea de toda la columna dorsal y lumbar. En la fig. 286 a, se señala la subordinación de los 11 fascículos musculares de la parte descendente, y en la fig. 286 b, los de la parte horizontal y ascendente.

Test de estiramiento**Realización**

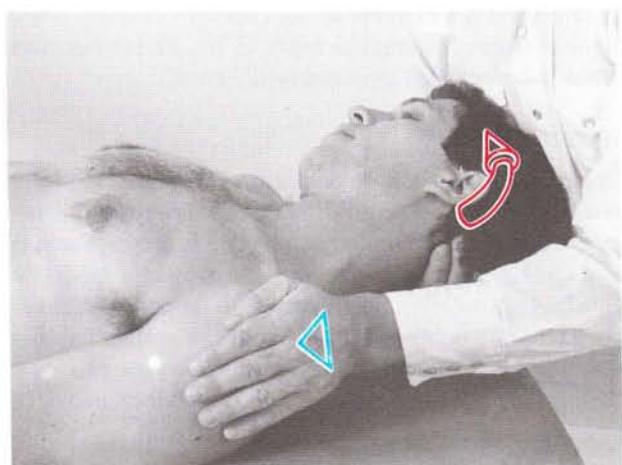
El explorador se sitúa detrás del paciente sentado. El antebrazo de una de las manos fija el hombro a nivel de la articulación acromioclavicular, y la otra mano sujetá la región temporal e induce una flexión lateral hacia el lado contrario, con una ligera rotación. Se valorará la contracción o bien el relieve muscular del trapecio así como la limitación del movimiento (fig. 287). Esta exploración puede realizarse también con el paciente en decúbito (fig. 288).

Posibles hallazgos patológicos

Limitación del movimiento con parada suave. Indica un acortamiento muscular, generalmente acompañado de tendinosis de inserción dolorosas en la espina de la escápula o bien en la clavícula.

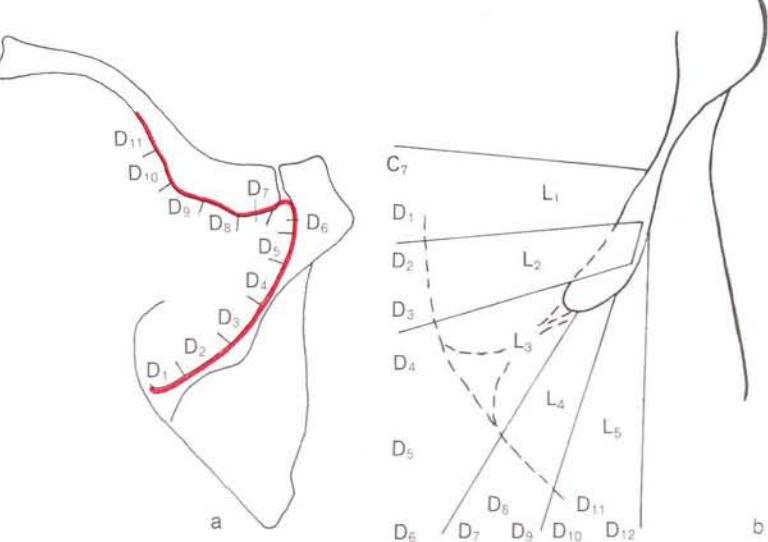
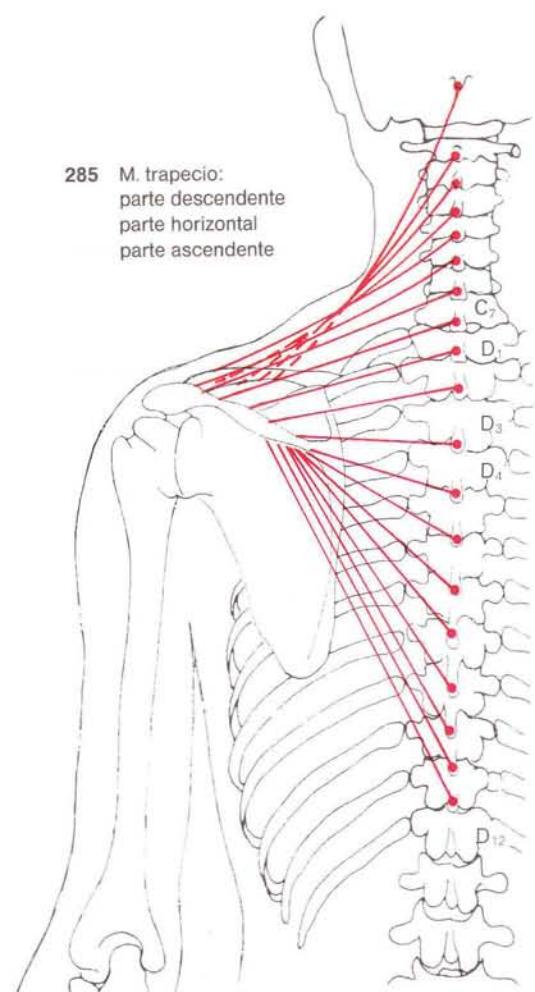


287



288

285 M. trapecio:
parte descendente
parte horizontal
parte ascendente



286 Inserciones de los fascículos musculares (señalizando la ZI correspondiente) a nivel de la escápula y de la clavícula:
a parte descendente, b partes ascendente y horizontal.

7 Exploración de la musculatura

7.18 Músculo cuadrado lumbar

Desde un punto de vista anatómico y espondíleo, este músculo está formado por una capa superficial (dorsal) y una profunda (ventral).

Capa superficial (dorsal)

(Fig. 290)

Origen

En el labio interno de la cresta iliaca, en una longitud de 6 cm; en la rama horizontal de la pelvis; en parte, también en el lig. iliolumbar.

Inserción

Cara ventral del extremo de los procesos costales L₁-L₄; algunas fibras se irradian hasta el lig. iliolumbar. Las fibras más ventrales alcanzan la 12.^a costilla.

Técnica palpatoria

Debido a su situación, su palpación no es fácil. Existe la posibilidad de que se produzcan confusiones, especialmente con el m. iliolumbar. A nivel de la cresta iliaca, el dedo que realiza la palpación debe sujetar a modo de gancho la rama de la pelvis con el fin de poder alcanzar las tendinosis dolorosas (la maniobra se realizará desde una posición craneal). Las inserciones en los procesos costales se palparán desde una dirección laterocaudal (L₄ nunca es palpable; L₅, prácticamente nunca).

Capa profunda (ventral)

(Fig. 291)

Origen

En el borde caudal de la mitad medial de la costilla XII.

Inserción

Las fibras mediales se insertan en la porción ventral del extremo del proceso costal L₁-L₅; las fibras laterales en la cresta iliaca, al mismo nivel que la capa superficial.

Técnica palpatoria

Las tendinosis frecuentemente dolorosas en la 12.^a costilla se palparán desde una dirección mediocaudal, y las de los procesos costales, en una dirección laterocraneal.

Trayecto y relaciones

El m. cuadrado lumbar se sitúa (su superficie dorsal) sobre la hoja profunda de la fascia toracolumbar de la aponeurosis del origen del m. transverso del abdomen y del m. oblicuo menor del abdomen. La superficie ventral se relaciona con el riñón y con el colon. El m. psoas mayor se desliza sobre el borde medial. Desde la parte externa, el m. cuadrado lumbar está cubierto por la gruesa masa muscular de la musculatura de la espalda y, a nivel del ángulo inferior, también por la porción pelviana del m. dorsal ancho.

Inervación

Nervio subcostal y raíz ventral (n. lumbar) de D₁₂ y L₁-L₃.

Función

Contracción bilateral = extensión de la columna lumbar; contracción unilateral = inclinación de la columna vertebral hacia el lado de la contracción.

Además, fija la 12.^a costilla, lo que contribuye a la contracción del diafragma.

Subordinación al SER

Véase tabla y fig. 292.

Test de estiramiento

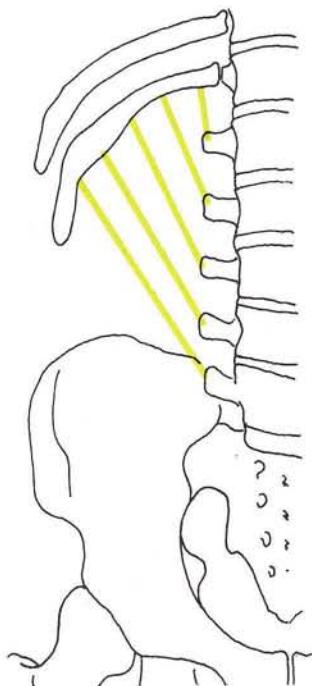
Realización

Paciente en bipedestación. Se realiza una flexión lateral pasiva. Se valorará, por una parte, la amplitud del movimiento, pero principalmente el relieve muscular a nivel lumbar/flanco. Una tracción asimétrica del flanco en la dirección de la flexión lateral puede indicar un acortamiento. Asimismo, el músculo puede explorarse en decúbito lateral, apoyándose el paciente (con lordosis lumbar normal) sobre el codo. Se valorará la contracción o bien el relieve del flanco (fig. 289).

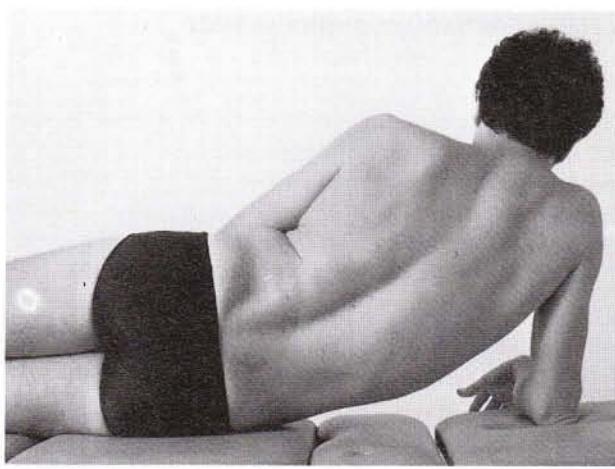
Posibles hallazgos patológicos

La tracción bilateral o asimétrica del flanco puede indicar un acortamiento.

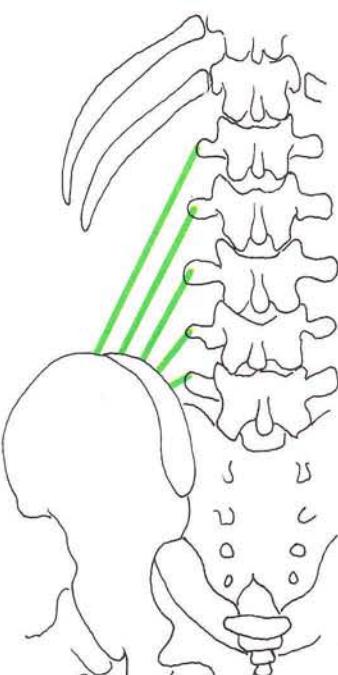
CV	Subordinación al SER
C ₀	
C ₁	
C ₂	
C ₃	
C ₄	dorsal
C ₅	L ₅
C ₆	L ₄
C ₇	L ₃
D ₁	L ₂
D ₂	L ₁
D ₃	
D ₄	
D ₅	
D ₆	
D ₇	ventral
D ₈	L ₁
D ₉	L ₂
D ₁₀	L ₃
D ₁₁	L ₄
D ₁₂	L ₅
L ₁	
L ₂	
L ₃	
L ₄	
L ₅	
S ₁	
S ₂	
S ₃	



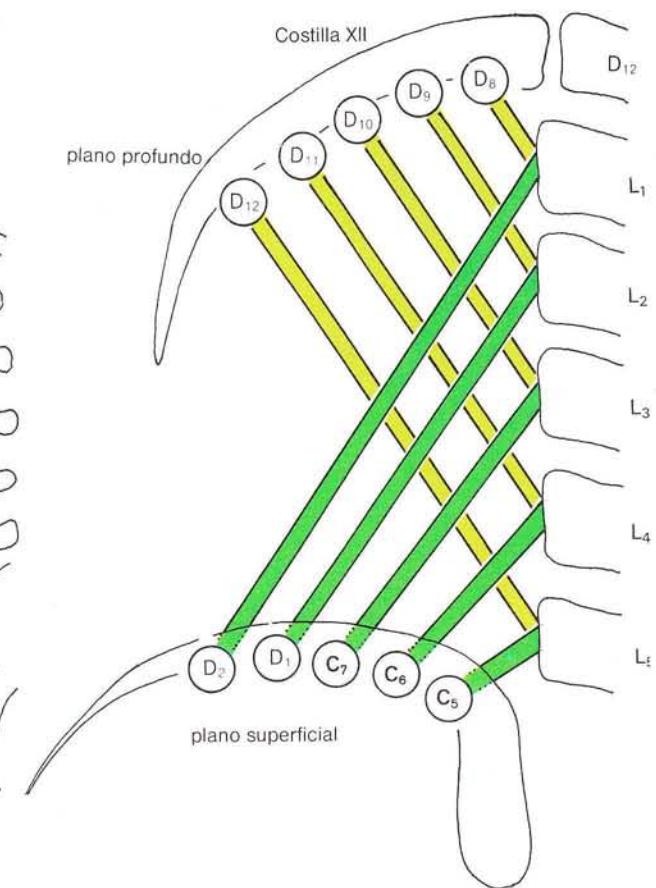
290 M. cuadrado lumbar (plano superficial).



289



291 M. cuadrado lumbar (plano profundo).



292 Representación esquemática de los fascículos musculares del plano superficial y profundo del m. cuadrado lumbar (desde atrás).

7.19 Músculo psoas mayor

Origen

En las superficies ventrocaudales de las apófisis espinales de L₁₋₅, sin alcanzar los extremos (aquí se inserta el m. cuadrado lumbar). En L₅ se encuentra el origen de toda la superficie ventral. Más lejos, el m. psoas mayor se origina en la circunferencia lateral y lateroventral del disco intervertebral de D₁₂-L₅, y a veces en los márgenes de los cuerpos vertebrales L₁₋₄ (fig. 295).

Inserción

Mitad anterior del trocánter menor.

Trayecto y relaciones

El músculo se extiende en dirección caudal a lo largo de la columna lumbar (sombras del psoas en las radiografías) hasta la pelvis menor y sigue, por debajo del lig. inguinal, a través de la laguna muscular, en el trocánter menor. Una vez llegado a la laguna muscular, se sitúa sobre la porción ventral de la articulación de la cadera.

Inervación

Ramas del plexo lumbar y del n. crural. Es inervado segmentariamente por L₁₋₃, y eventualmente también por D₁₂ y L₄.

Función

Flexión del muslo, y en ocasiones participa en su aducción y rotación externa. Cuando la extremidad está fija-

da, la contracción bilateral causa la inclinación del tronco; la contracción unilateral provoca la rotación de la pelvis y del tronco hacia el lado contrario.

Técnica palpatoria

El origen se palpará en decúbito supino, a través de la musculatura abdominal (totalmente relajada). Nos orientaremos gracias al promontorio (corresponde a L₅); después los dedos seguirán a lo largo de toda la columna hasta la circunferencia lateral, y en dirección craneal, hasta la altura de L₁ (fig. 293). Seguidamente, los 4 dedos que realizan la palpación serán dirigidos hasta el vientre muscular, y se invitará al paciente a elevar la pierna del mismo lado (estirada) (generalmente, en caso de hipertonía se produce un gran aumento del dolor) (fig. 294).

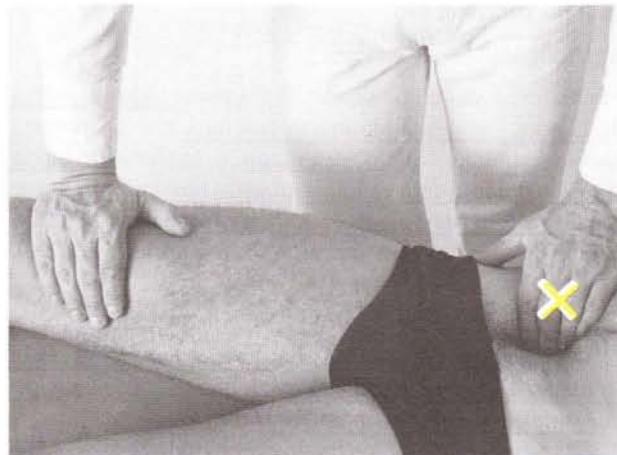
La inserción en el trocánter menor también se palpa en decúbito supino, por detrás de los aductores del trocánter menor.

Subordinación al SER

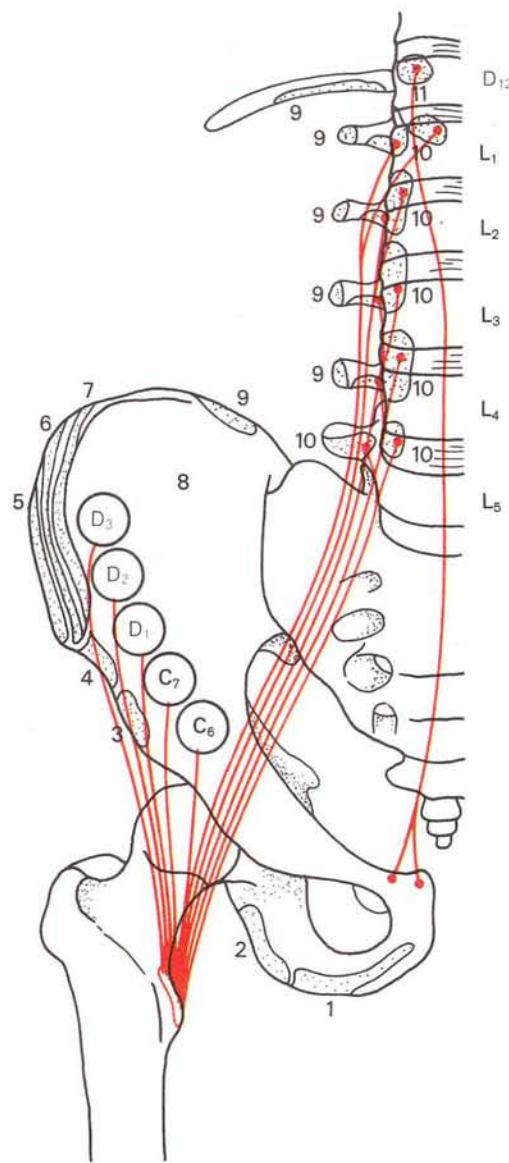
El m. psoas mayor, perteneciente a la musculatura postural, tiende, por una parte, al acortamiento y, por otra, se encuentra frecuentemente afectado desde el punto de vista espondíleo (posiblemente subordinado a la columna cervical superior). Si se produce una posición funcional incorrecta ventral, la hipertonía y el acortamiento pueden superponerse, hecho que debe tenerse en cuenta para el diagnóstico y la terapéutica (fig. 295).



293



294



295 M. psoas iliaco.

- 1 M. aductor mayor
- 2 M. cuadrado crural
- 3 M. recto anterior
- 4 M. sartorio
- 5 M. oblicuo mayor del abdomen
- 6 M. oblicuo menor del abdomen
- 7 M. transverso del abdomen
- 8 M. iliaco
- 9 M. cuadrado lumbar
- 10 M. psoas mayor
- 11 M. psoas menor

7 Exploración de la musculatura

Test de estiramiento

Realización

Paciente en decúbito prono. Apoyando toda la palma de la mano, se fijará la cintura pélviana y se presionará hacia la camilla. Con la otra mano, el explorador sujeta el muslo del paciente y realiza un lento movimiento de extensión de la articulación de la cadera. Durante esta extensión se observará la región toracolumbar (fig. 296).

Posibles hallazgos patológicos

1. Disminución de la extensión de la articulación de la cadera con parada suave. Posiblemente existe un acortamiento del m. psoas mayor.
2. Disminución de la extensión con parada brusca. Alteraciones articulares degenerativas (articulación de la cadera, posiblemente también la ASI).
3. Clara tracción de la región toracolumbar durante el movimiento. Indica un acortamiento del m. psoas mayor.

Variantes

En decúbito supino se examinará la longitud de los flexores de la cadera (m. psoasiliaco, m. recto anterior y m. tensor de la *fascia lata*). La altura de la camilla será igual a la de las piernas en posición sentada. El paciente realiza una flexión activa de la cadera y de la rodilla (fig. 297). Durante la fijación de la columna lumbar y dorsal, el paciente participa activamente elevando la rodilla hasta nivelar la lordosis lumbar, a la vez que deja colgando en el borde de la camilla la pierna explorada.

Posibles hallazgos patológicos

1. La pierna explorada se eleva sin poder colocarla en la posición correcta (fig. 298). Indica un acortamiento del m. psoasiliaco.
2. Si existe un acortamiento simultáneo del m. recto anterior, también se elevará la parte inferior de la pierna.

7.20 Músculo psoas menor

Origen

En el cuerpo vertebral de D₁₂ y L₁, por debajo del lig. arcuato del diafragma.

Inserción

Hueso pubis, lig. inguinal (unión extensa) y lig. iliopectíneo (eminencia iliopectínea).

Aquí sólo hacemos mención del m. psoas menor. Es difícil la palpación y no tiene importancia para la clínica del SER.

7.21 Músculo iliaco

Origen

Fosa iliaca (fig. 295).

Inserción

Trocánter menor.

Trayecto y relaciones

Las fibras musculares convergen en dirección de la laguna muscular, se sitúan en el borde lateral del m. psoas mayor y se insertan conjuntamente en el trocánter menor.

Inervación y función

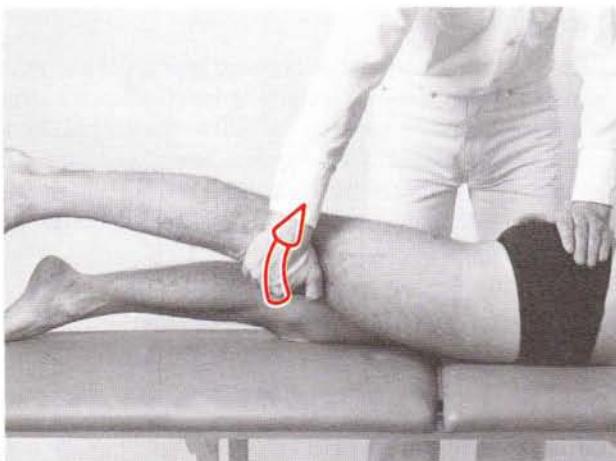
Como el m. psoas mayor.

Técnica palpatoria

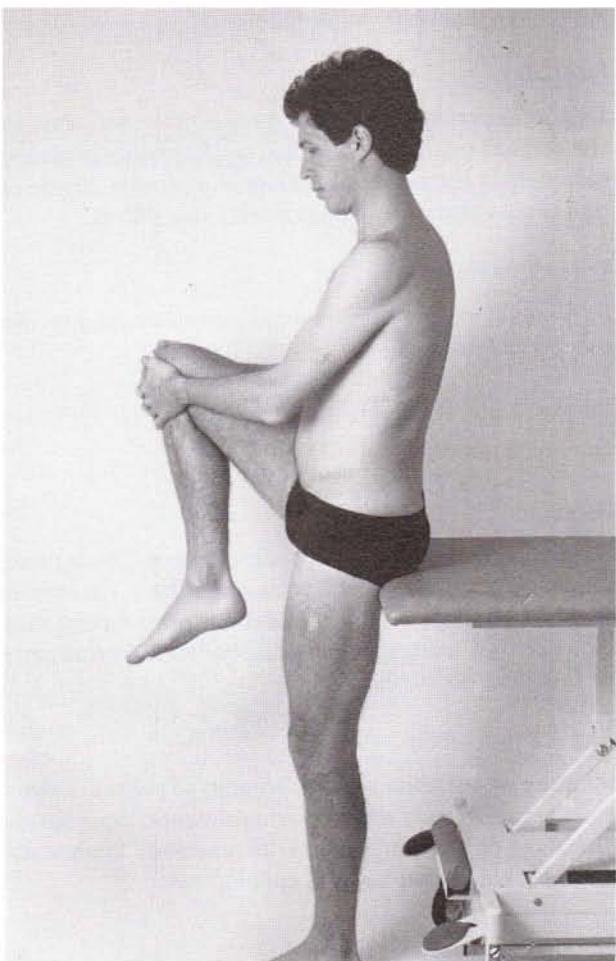
El m. iliaco es de difícil palpación en la fosa iliaca, y sólo se consigue parcialmente. Con el fin de relajar la musculatura abdominal, el paciente se colocará semiincorporado. El pulgar que realiza la palpación alcanza la espina iliaca anterior superior y se introduce profundamente en la pelvis (fig. 299). Se puede seguir el m. iliaco caudalmente sólo 2 traveses de dedo, y en dirección craneal, unos 3 traveses. Las fibras de origen restantes no son palpables, debido a su situación anatómica y a la sobreposición de la musculatura abdominal.

Subordinación al SER

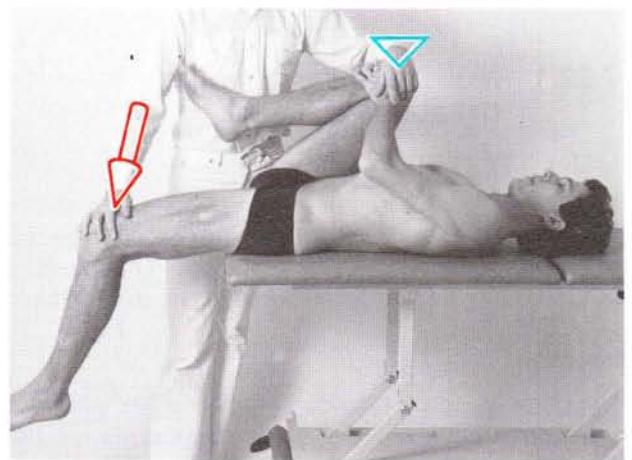
(Fig. 295).



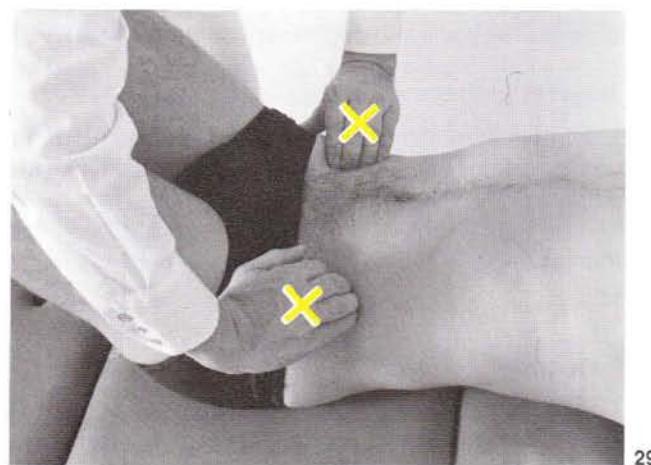
296



297



298



299

7.22 Musculatura abdominal

La pared abdominal está delimitada por arriba por el ángulo infrasternal; por abajo, por la cresta iliaca, el surco inguinal y el surco pélvico; y está formada por la musculatura de la pared abdominal. Los músculos superficiales están unidos por un sistema que permite obtener de ellos el máximo grado de eficacia. Los músculos abdominales superficiales se dividen en:

- *grupo lateral*: m. oblicuo mayor del abdomen, m. oblicuo menor del abdomen y m. transverso del abdomen;
- *grupo medial*: m. recto mayor del abdomen y m. piramidal del abdomen.
- *músculos abdominales laterales*: envuelven al m. recto mayor del abdomen con sus tendones extensos (aponeurosis) y forman la ampolla rectal.

7.22.1 Músculo oblicuo mayor del abdomen

Origen

En la superficie externa de la 5.^a-12.^a costilla, mediante 7 tractos. En parte, a nivel de la 5.^a y 9.^a costilla, se inserta junto a los tractos del m. serrato mayor, y entre la 10.^a y la 12.^a, con los tractos del m. dorsal ancho (fig. 300 b).

Insertión

Las fibras que provienen de las tres costillas inferiores transcurren hasta la cresta iliaca y su margen externo (fig. 301). Las fibras restantes transcurren oblicuamente desde la porción superior lateral hacia la inferomedial, dirigiéndose hacia la superficie aponeurótica (fig. 300 a).

Trayecto y relaciones

Las fibras musculares se extienden básicamente desde una posición lateral superior y posterior medialmente hacia delante.

Inervación

Nervios intercostales (D₅-D₁₂).

Función

Cuando la cadera está fijada provocan una flexión de la columna vertebral y traccionan las costillas hacia abajo. Si la acción es unilateral, se produce una rotación del tórax hacia el lado contrario. Cuando el tórax se encuentra fijado, se produce una elevación de la cadera. Además forma parte de la prensa abdominal.

Técnica palpatoria

Este músculo superficial de la pared lateral del abdomen se palpa fácilmente en su origen en las costillas, transversalmente a la dirección de las fibras. La palpación se realiza con el paciente en decúbito lateral con un brazo en abducción, diferenciándose el m. serrato mayor y el m. dorsal ancho de las fibras del m. oblicuo mayor del abdomen.

7.22.2 Músculo oblicuo menor del abdomen

Origen

En la línea intermedia de la cresta iliaca, en la hoja profunda de la fascia toracolumbar y en la espina iliaca anterosuperior (EIAS) (fig. 301).

Insertión

La porción craneal se inserta en el borde inferior de las tres últimas costillas. La porción media se inserta medialmente en la aponeurosis abdominal, la cual se divide en una lámina anterior y otra posterior (fig. 300 a).

Trayecto y relaciones

El músculo presenta un trayecto craneocaudal y medial ascendente extenso.

Inervación

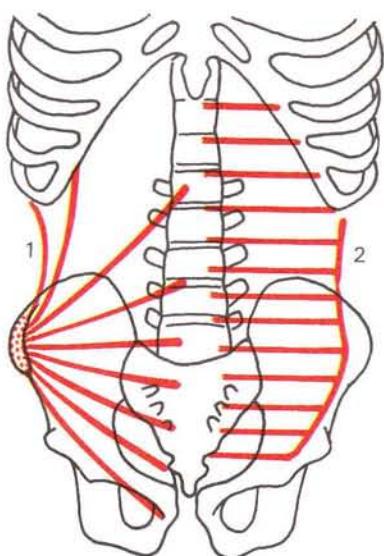
Nervios intercostales (D₁₀-D₁₂) y L₁.

Función

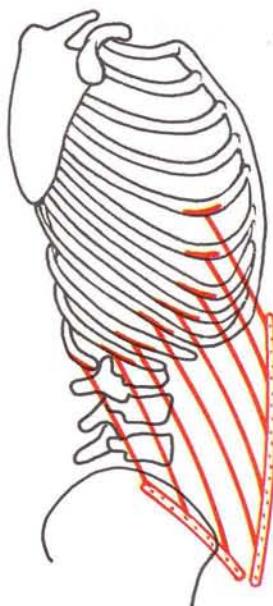
Su función es similar a la del oblicuo mayor. Con la pelvis fijada, tracciona las costillas hacia arriba y flexiona el tronco. Cuando la acción es unilateral, provoca una rotación del tórax hacia el lado correspondiente. Forma parte de la prensa abdominal.

Técnica palpatoria

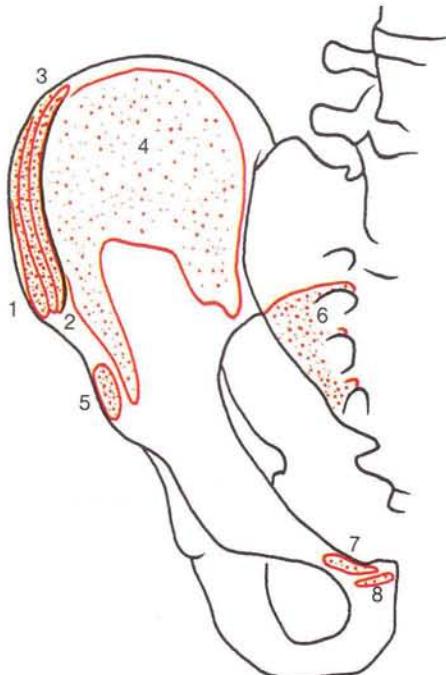
Paciente en decúbito supino. Primero se palpa el origen en la cresta iliaca y después cranealmente, siguiendo la dirección de las fibras hacia las costillas; finalmente, en dirección medial hacia la aponeurosis.



300 a Trayecto del m. oblicuo menor del abdomen (1) y del m. transverso del abdomen (2).



300 b Trayecto del m. oblicuo mayor del abdomen.



301 Inserciones musculares en la pelvis.

- 1 M. oblicuo mayor del abdomen
- 2 M. oblicuo menor del abdomen
- 3 M. transverso del abdomen
- 4 M. iliaco
- 5 M. recto anterior
- 6 M. piramidal de la pelvis
- 7 M. recto mayor del abdomen
- 8 M. piramidal del abdomen

7.22.3 Músculo transverso del abdomen

Origen

Mediante siete tractos, en la cara interna del cartílago de la 7.^a hasta la 12.^a costilla; en la hoja profunda de la fascia toracolumbar, en el labio interno de la cresta iliaca, en la espina anterosuperior y en el ligamento inguinal (figs. 300 y 301).

Inserción

En la aponeurosis abdominal.

Trayecto y relaciones

Las fibras del m. transverso del abdomen se extienden transversal y horizontalmente hacia la parte medial. Mediante su aponeurosis forma parte de la línea alba (fig. 302).

Inervación

Nervios intercostales (D₇-D₁₂ y L₁).

Función

Mediante su porción craneal ejerce una tracción en las costillas (origen) en dirección interna, y modifica con ello la cavidad abdominal; esta función también es realizada por la porción caudal. Forma parte de la prensa abdominal.

Técnica palpatoria

Transversalmente respecto a la dirección de las fibras; éstas deben palparse superficialmente desde una dirección medial.

7.22.4 Músculo recto mayor del abdomen

Origen

En la cara externa del cartílago costal de la 5.^a hasta la 7.^a costilla, en el xifoides y en el ligamento situado entre ésta y las costillas (fig. 303).

Inserción

En la superficie craneal de la cresta pélvica, cerca de la síntesis (fig. 301).

Trayecto y relaciones

Desde su origen se dirige casi verticalmente hacia su inserción. A lo largo de su trayecto y hasta la altura del ombligo presenta tres intersecciones tendinosas (fig. 302).

Inervación

Nervios intercostales (D₅-D₁₂).

Función

Cuando la pelvis se halla fijada, ejerce una tracción sobre el tórax hacia abajo, flexionando la columna vertebral. Cuando el tórax está fijo, eleva la pelvis. Forma parte esencial de la prensa abdominal.

Acción de la prensa abdominal

La totalidad de la musculatura abdominal ventral forma la llamada prensa abdominal. La acción conjunta de todos los músculos abdominales provoca una disminución de tamaño de la cavidad abdominal, y ejerce una presión sobre las estructuras abdominales y pélvicas así como sobre su contenido.

Técnica palpatoria

Paciente en decúbito supino. La pared abdominal debe estar totalmente relajada. La palpación se realizará en sentido transversal a la dirección de las fibras, desde su origen hasta su inserción.

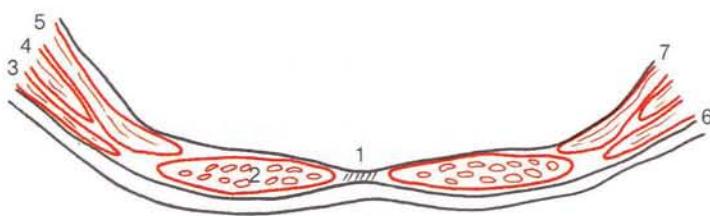
Test de fuerza y resistencia de la musculatura abdominal

Realización

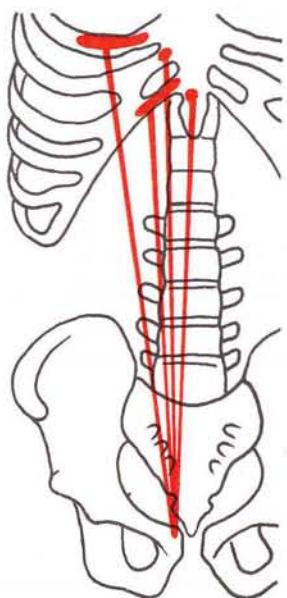
Paciente en decúbito supino, con las piernas ligeramente arqueadas (posición de inhibición del m. psoas mayor) (fig. 304). Se elevarán los brazos ligeramente y se invitará al paciente a alzar la cabeza y la columna cervical hasta las escápulas. Debe permanecer en esta posición durante 30 segundos sin que se produzca una alteración del ritmo respiratorio (fig. 305).

Posibles hallazgos patológicos

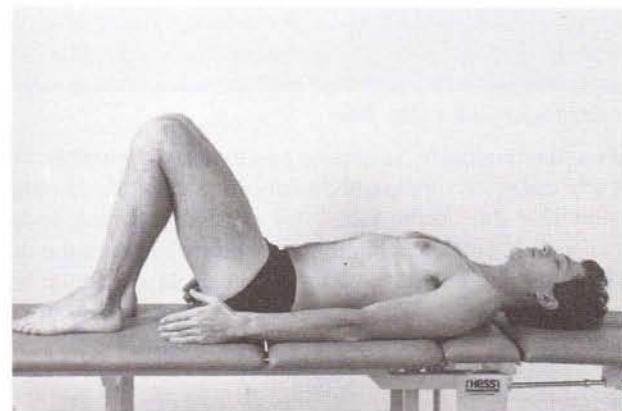
El paciente no puede adoptar la posición de exploración, o bien no puede mantenerla hasta el final de la prueba. Los dos hechos son indicativos de una insuficiencia de la musculatura abdominal.



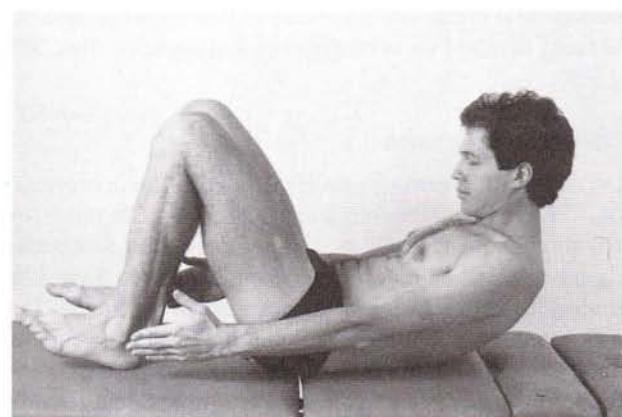
302 Corte transversal de la pared abdominal a nivel del ombligo.
 1 Línea alba
 2 M. recto mayor del abdomen
 3 M. oblicuo mayor del abdomen
 4 M. oblicuo menor del abdomen
 5 M. transverso del abdomen
 6 Vaina del recto mayor
 7 Fascia transversal



303 Trayecto del m. recto mayor del abdomen.



304



305

7.23 Músculo esternocleidomastoideo

Músculo plano-cilíndrico. Su trayecto en la parte lateral del cuello sufre una rotación de unos 90° alrededor del eje longitudinal, de forma que la superficie ventral del extremo inferior del músculo se convierte en lateral en el extremo superior. El tendón de origen del músculo se encuentra dividido en una porción clavicular y en una porción esternal. El vientre muscular se unifica para alcanzar su lugar de inserción.

Origen

Porción esternal. Se origina mediante un fuerte tendón plano-cilíndrico en la cara ventral del manubrio esternal, en una posición medial y algo caudal hacia la articulación esternoclavicular (fig. 308).

Porción clavicular. Se origina con extensión variable, en parte carnoso y en parte tendinoso, a nivel de la cara craneal y del borde dorsal del extremo esternal de la clavícula; se extiende lateralmente desde las cercanías de la articulación hasta casi un tercio de la clavícula. El vientre muscular plano se coloca en la cara inferior de la porción esternal, engrosándose cranealmente.

Inserción

Punta y porción ventral de la apófisis mastoides hasta debajo de la cresta supramastoidea, y de forma ascendente hasta la mitad de la cresta occipital superior (figs. 308 y 309).

Trayecto y relaciones

(Véase también corte transversal de la columna cervical, fig. 179.) El m. esternocleidomastoideo se halla cubierto en su mayor parte por el m. cutáneo del cuello. Se extiende superficialmente desde su origen, y cuando llega a la inserción, se desvía hacia la cara ventral del cuello. De esta manera, divide la región del cuello en una región anterior y una región lateral (fig. 306). No podemos extendernos sobre la significación topográfica de estos dos triángulos anatómicos (véase manuales de anatomía).

Inervación

Nervio espinal y una parte del plexo cervical (C_2-C_3).

Función

Contracción bilateral = flexión de la cabeza; contracción unilateral = flexión lateral de la cabeza hacia el lado de la contracción y rotación hacia el lado contrario.

Técnica palpatoria

El origen de la porción esternal en el manubrio esternal se palpará desde una dirección craneolateral, manteniéndose de forma estricta medialmente respecto a la articulación esternoclavicular. Para la palpación de la porción clavicular, el dedo que realiza la palpación debe incidir en forma de gancho sobre el borde dorsal de la clavícula (fig. 307). Las tendinosis de inserción idénticas se palpán en la cara externa de la apófisis mastoides, y desde su punta, en dirección caudal, sobre la cresta occipital superior.

Subordinación al SER

El m. esternocleidomastoideo está formado por cuatro fascículos musculares, los cuales están subordinados a las vértebras D_{4-8} . Su subordinación se representa en la figura 308.

Test de estiramiento del músculo esternocleidomastoideo

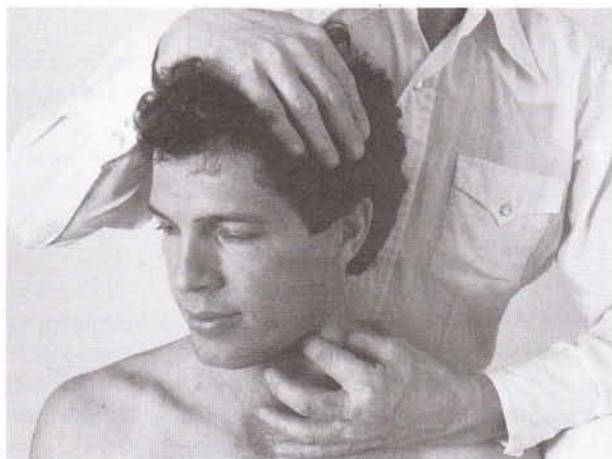
Realización

Con el paciente sentado, se fijará la cintura escapular apoyando la palma de la mano sobre el hombro. Simultáneamente, el dedo que realiza la palpación busca el origen esternal y clavicular del m. esternocleidomastoideo. La parte superior del cuerpo del paciente está en contacto con el muslo del explorador, situado de pie detrás del paciente. Con la otra mano, situada en la región parietal, se realizará una inclinación máxima de la cabeza y una flexión lateral máxima hacia el lado contrario, acompañadas de una ligera rotación hacia el mismo lado. Durante esta maniobra, se palpará con el dedo índice la tensión del tendón de origen en el esternón y la clavícula (fig. 310).

Posibles hallazgos patológicos

1. Parada suave en el límite del movimiento, importante relieve muscular, tendón de origen doloroso. Acortamiento funcional del músculo, frecuentemente combinado con una “respiración fuerte”; hallazgo posible en pacientes con enfermedades de las vías respiratorias.
2. Aparición de vértigo lentamente creciente. Sospecha de una disminución del flujo de la arteria vertebral; necesidad de pruebas adicionales.
3. Vértigo de aparición continua durante el movimiento. Indica un vértigo de origen cervical (difícil diferenciación).

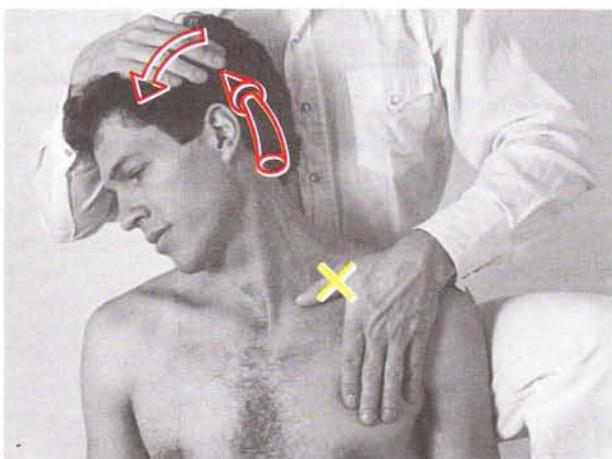
7.23 Músculo esternocleidomastoideo



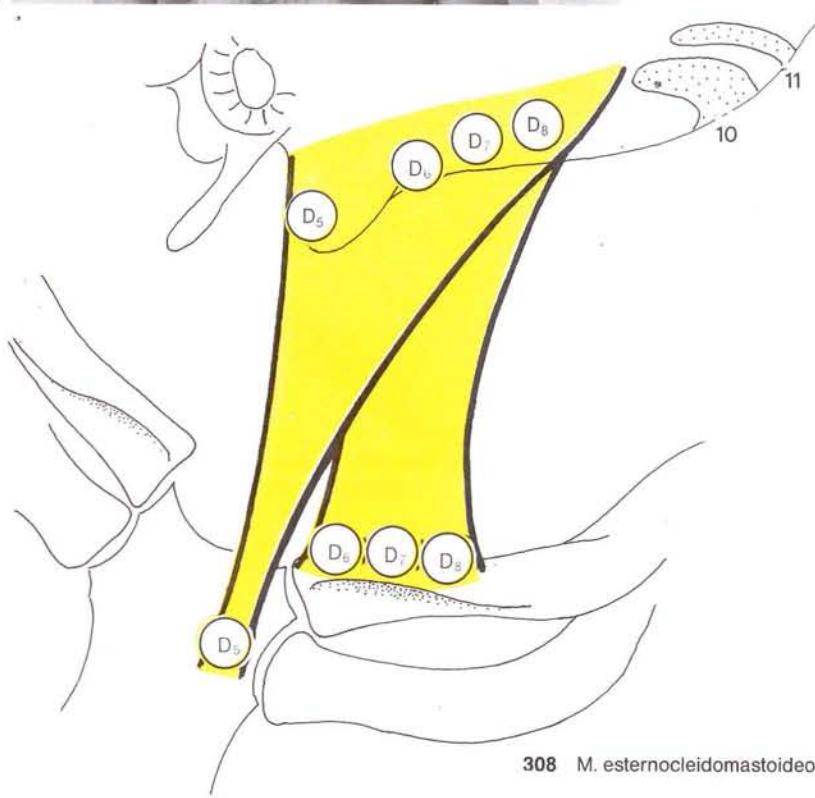
306



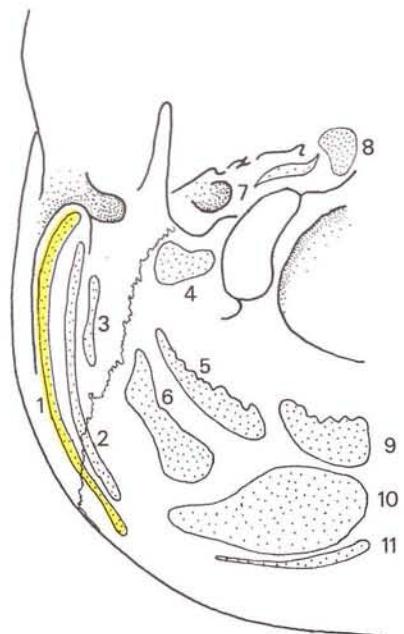
310



307



308 M. esternocleidomastoideo



309 Inserciones musculares en el occipital.

- 1 M. esternocleidomastoideo
- 2 M. espinijo de la cabeza
- 3 M. complejo menor
- 4 M. recto lateral de la cabeza
- 5 M. recto posterior mayor de la cabeza
- 6 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- 7 M. recto anterior de la cabeza
- 8 M. largo anterior de la cabeza
- 9 M. recto posterior menor de la cabeza
- 10 M. semiespinoso de la cabeza
- 11 M. trapecio
- 12 M. oblicuo mayor o inferior de la cabeza

7.24 Músculo deltoides

Origen

Porción clavicular: tercio lateral de la clavícula.

Porción acromial: acromion.

Porción escapular: espina escapular. Las fibras más posteriores se originan en la fascia infraspinosa (fig. 313).

Insertión

En la tuberosidad deltoidea de la diáfisis humeral. El territorio de inserción relativamente pequeño tiene forma de blasón (fig. 314); se forma una inserción lateral y medial en el septo intermuscular del brazo.

Trayecto y relaciones

Es un músculo ancho que cubre la musculatura y que presenta una inserción en la porción proximal del húmero.

La gran diferencia entre la longitud del origen (más de 20 cm) y el territorio de inserción (15×15 mm) determina una convergencia máxima de las fibras musculares.

Inervación

Nervio suprascapular.

Función

La función principal es la abducción de la articulación del hombro, siendo la porción acromial el verdadero abductor.

La porción clavicular es sinergista del m. pectoral mayor, y la porción escapular, del m. dorsal ancho y del m. redondo mayor.

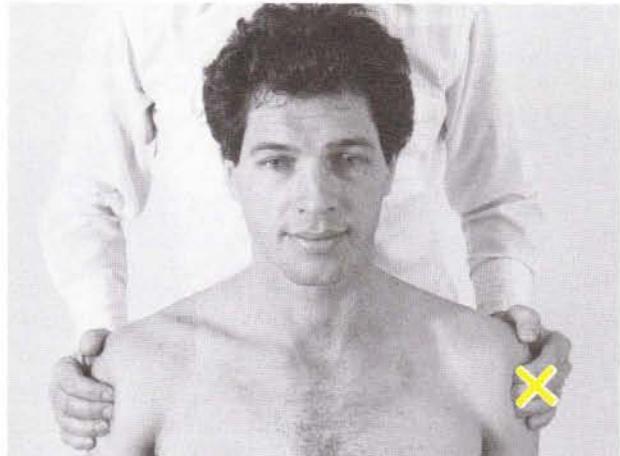
Técnica palpatoria

Al igual que la musculatura glútea, el m. deltoides es palpable directamente (fig. 311). Sobre todo deben diferenciarse las tendinosis del origen, siguiendo para ello exactamente la dirección de las fibras (fig. 312). Las tendinosis del origen aparecen en las fibras más posteriores, en el origen de la fascia infraspinosa. Las tendinosis de la inserción sólo pueden ser delimitadas teóricamente basándose en su subordinación espondílea; por el contrario, el septo intermuscular, frecuentemente doloroso, puede seguirse hasta su inserción en el epicóndilo lateral.

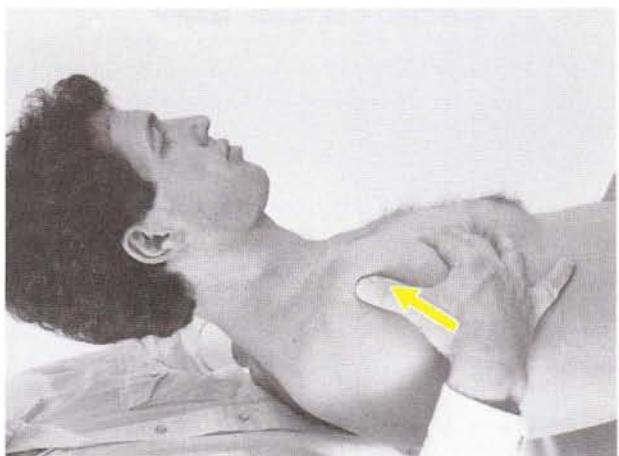
Subordinación al SER

La subordinación al SER, sólo diferenciable en el origen, se representa en la fig. 313.

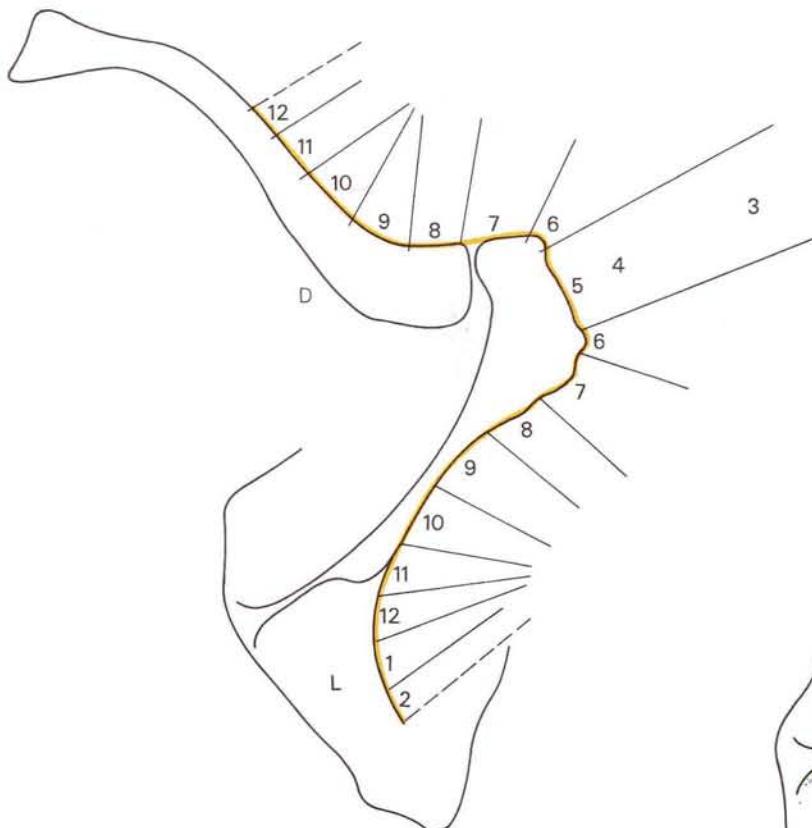
7.24 Músculo deltoides



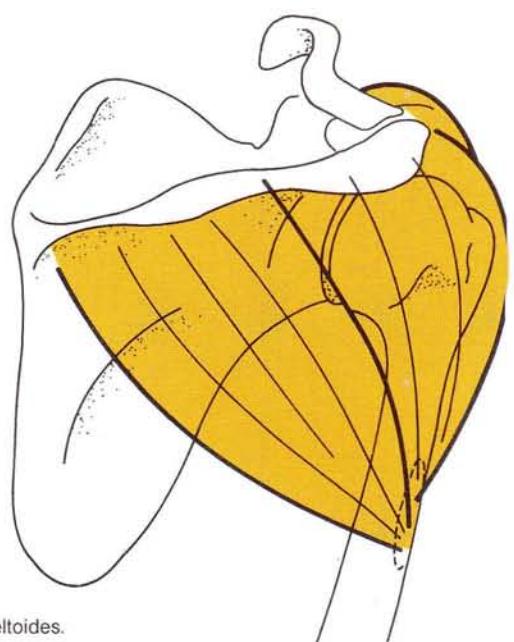
311



312



313 Inserciones de los fascículos musculares en la espina escapular, fascia infraspinosa y clavícula (según Sutter).



314 M. deltoides.

7 Exploración de la musculatura

7.25 Músculo pectoral mayor

El músculo pectoral mayor se divide en: porción clavicular, porción esternocostal y porción abdominal.

Origen

La porción clavicular se origina en la mitad medial de la cara anterior de la clavícula. La porción esternocostal toma origen en la membrana esternal y en los cartílagos costales de la 2.^a a la 6.^a costilla. La débil porción abdominal se origina en la hoja anterior de la ampolla rectal en su nivel más alto (fig. 317).

Inserción

Línea de inserción en los cartílagos de las cinco o seis primera costillas donde se cruzan sus fibras. La porción abdominal se inserta más proximalmente.

Trayecto y relaciones

Las fibras de la porción abdominal ascienden desde la línea de inserción relativamente inclinadas en dirección craneolateral; las fibras de la porción clavicular y esternocostal toman un trayecto relativamente horizontal.

Inervación

Nervios pectorales C₅-D₁.

Función

La totalidad del músculo pectoral mayor provoca la abducción y rotación interna del brazo. Función de ayuda en la inspiración.

Técnica palpatoria

No presenta dificultades, ya que se trata de un músculo superficial prominente situado en la superficie ventral del tórax. Prácticamente se puede palpar en toda su trayectoria, desde su origen hasta su inserción, siguiendo la dirección ascendente de las fibras.

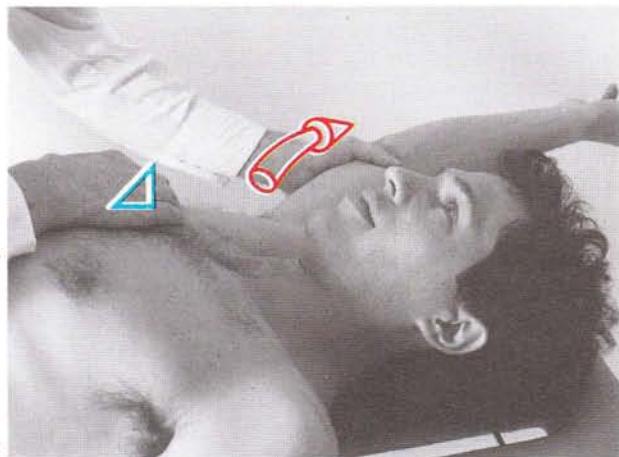
Test de estiramiento del músculo pectoral mayor

Realización

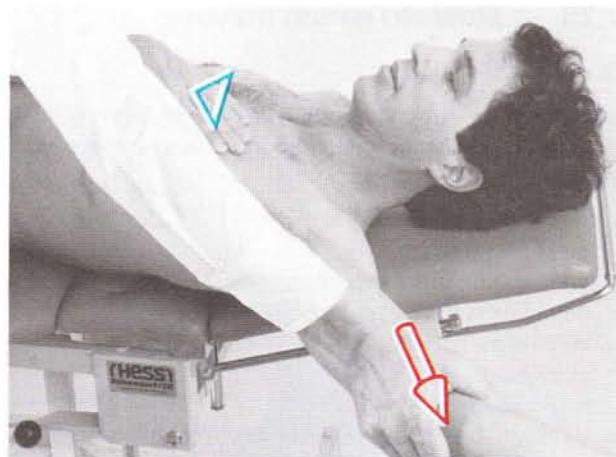
Con el paciente en decúbito se flexionarán ligeramente las piernas. Se fijará el tórax, realizando una presión hacia la camilla de exploración con la palma de la mano (fig. 315). Con la otra mano, el explorador lleva el brazo del paciente a una posición de abducción o de extensión. Se valorará la amplitud del movimiento; por regla general, ésta debe sobrepasar la horizontal (fig. 316).

Possible hallazgo patológico

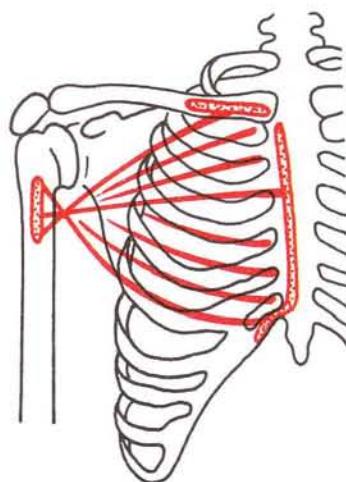
1. Disminución de la abducción o bien de la extensión, con parada suave. Posiblemente consecuencia de un acortamiento del músculo.
2. Disminución de la aducción o bien extensión, con parada brusca. Indica alteraciones articulares, probablemente retracción de la cápsula en la artritis anquilopoyética.
3. Dolor durante el movimiento y en el límite del mismo. Es necesario un análisis exacto de su causa.



315



316



317 M. pectoral mayor.

7.26 Músculo glúteo mayor

Origen

En el origen del m. glúteo mayor pueden diferenciarse dos capas; este hecho tiene importancia a nivel espondíleo (véase abajo):

Capa superficial (fig. 319 a):

- en la cresta iliaca,
- en la espina iliaca posterosuperior,
- en la fascia toracolumbar,
- en la línea lateral del sacro,
- en el hueso cóccix.

Capa profunda:

- en el ala del hueso ilion, por detrás de la línea glútea posterior,
- en el lig. sacrotuberal,
- en la fascia del m. glúteo mediano (fig. 319 b).

Inserción

Durante el trayecto, las dos capas se unen para formar una sola. Las porciones craneales se irradian a la altura del trocánter mayor hacia el tracto iliotibial (*pars tibialis*), las fibras caudales se insertan en la tuberosidad glútea femoral, en una longitud de unos 10 cm (*pars femoralis*). Véase esquema de la pelvis, fig. 202.

Trayecto y relaciones

Las fibras de la porción tibial se extienden en dirección laterocaudal. El fuerte origen aponeurótico del tracto iliotibial se sitúa en el borde lateral del trocánter mayor (tendinosis de origen). Las fibras de la porción femoral se extienden, asimismo, en dirección laterocaudal, donde el borde caudal del músculo cruza el surco glúteo, de trayecto horizontal.

Inervación

Nervio glúteo inferior L₅, S₁.

Función

Extensión de la articulación de la cadera, aducción y rotación externa del muslo.

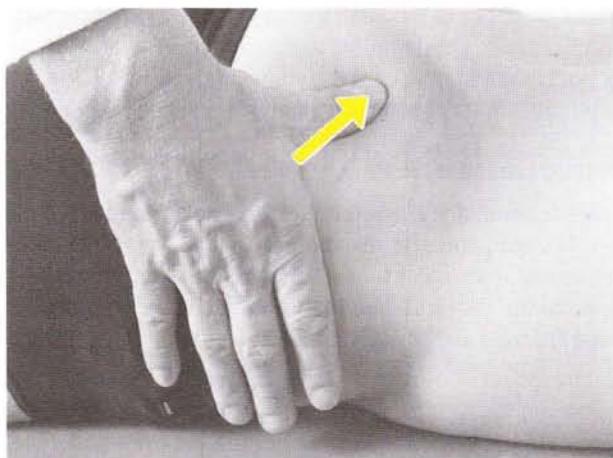
Técnica palpatoria

(Comp. esquema de la pelvis fig. 202).

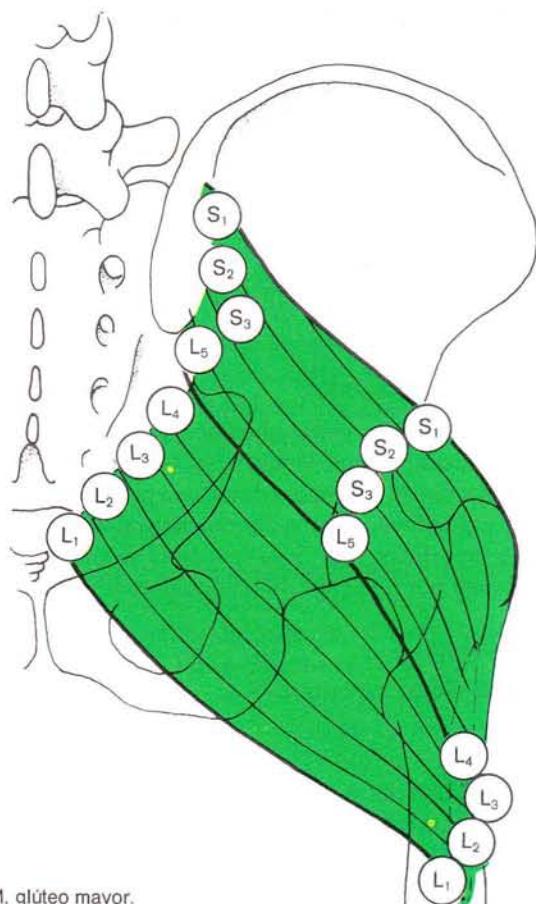
Las tendinosis del origen de la capa superficial son de fácil acceso, si se toma una dirección de palpación laterocaudal. La presión de palpación se realizará tangencialmente; esto es importante sobre todo en la línea lateral del sacro, con el fin de evitar confusiones con las zonas de irritación sacras. En caso de hipertonia, deberá palparse desde el origen hasta la inserción siguiendo la aponeurosis en sentido transversal al trayecto de las fibras. Esta maniobra no debería plantear ningún problema, incluso para el principiante no experimentado. Por ello, el m. glúteo mayor se utiliza con fines didácticos como campo de prácticas. Como zonas de irritación y control se utilizan las zonas de irritación sacras y lumbares. La palpación de la capa profunda se realizará del mismo modo, pero con variación de la profundidad de palpación, lo que requiere gran experiencia por parte del explorador.

Subordinación al SER

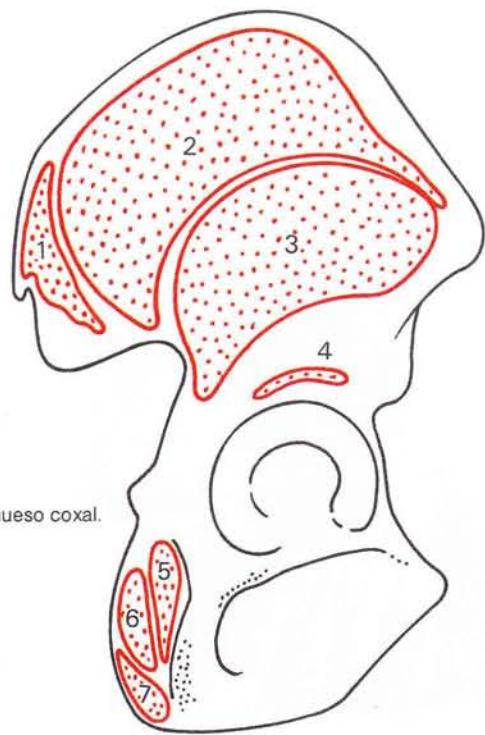
El m. glúteo mayor reacciona de forma regular y rápida ante una posición incorrecta de una vértebra sacra y lumbar con una hipertonia. Las fibras craneales están subordinadas a la AIS y a L₅, y las caudales, a la capa superficial de la columna lumbar. Las fibras de la capa profunda están relacionadas posiblemente con la columna dorsal superior. En la figura 319 a se representa la clasificación y subordinación de cada uno de los fascículos musculares.



318



319a M. glúteo mayor.



319b Inserciones musculares en la cara externa del hueso coxal.

- 1 M. glúteo mayor
- 2 M. glúteo mediano
- 3 M. glúteo menor
- 4 M. recto anterior
- 5 M. semimembranoso
- 6 M. biceps crural
- 7 M. semitendinoso

7.27 Músculo glúteo mediano

Origen

El m. glúteo mediano se origina en un territorio triangular formado por la línea glútea anterior, la línea glútea posterior y el labio externo de la cresta ilíaca (figs. 319 y 322).

Insertión

Cara externa del trocánter mayor (cuadrante craneal, lateral y posterior).

Trayecto y relaciones

Las fibras del m. glúteo mediano son aplanadas y están ordenadas en forma de tejas (fig. 322). Basándose en esta ordenación de las fibras y desde una perspectiva anatómica y espondilea, pueden diferenciarse dos capas (profunda y superficial), que, a su vez, están separadas anatómicamente por una capa de tejido conjuntivo.

Inervación

Nervio glúteo superior L₄-S₁.

Función

La totalidad del músculo: abducción del muslo; la porción ventral: flexión y rotación interna del muslo; y la porción dorsal: extensión y rotación externa del muslo.

Técnica palpatoria

Las tendinosis e hipertonia de la capa superficial son fácilmente reconocibles; es importante la diferenciación con el m. glúteo mayor. Con el fin de obtener una sensibilidad palpatoria precisa y datos claros por parte del paciente, el pulgar que realiza la palpación debe alcanzar las tendinosis de la inserción siguiendo la dirección de las

fibras, justo por debajo de la rama pélvica (figs. 320 y 322). La hipertonia puede palparse sin ningún problema hasta la inserción en el trocánter mayor. Las inserciones de la capa profunda deben buscarse en la línea glútea anterior.

Subordinación al SER

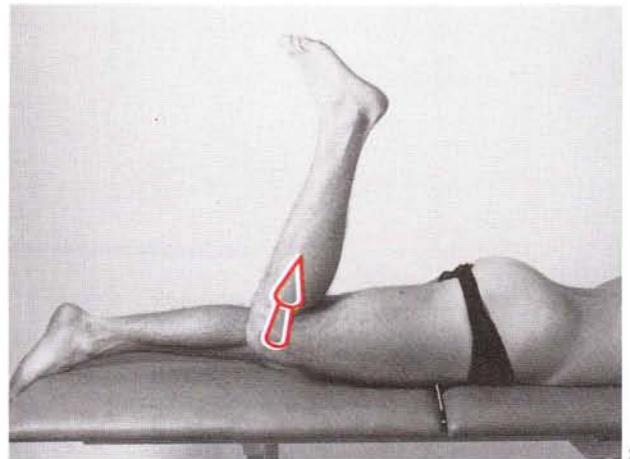
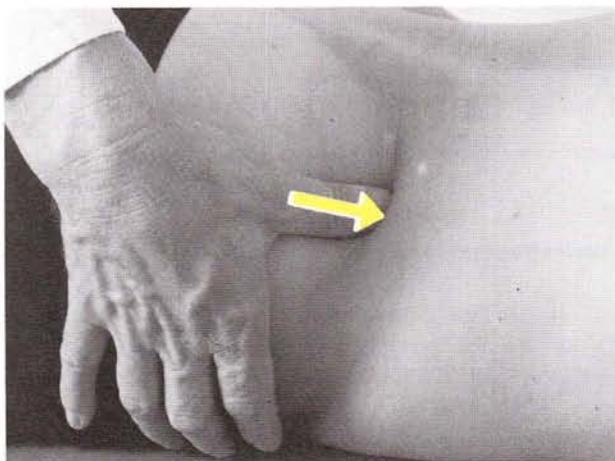
La división en dos capas también aparece a nivel espondíleo: la capa profunda reacciona con una hipertonia frente a posiciones incorrectas (disfunción segmentaria) de la columna cervical, mientras que la capa superficial lo hace frente a aquellas de la columna lumbar (fig. 322).

El fascículo L₅ de la capa superficial se origina principalmente en un pequeño surco situado allí donde la cresta ilíaca pasa de la posición ascendente a la horizontal. Este surco es claramente palpable a pesar de que no está preformado en el hueso. L₁ sigue medial respecto a la espina iliaca anteroinferior, de forma continua, y D₁₂ lo hace en dirección lateral. En algunos casos, contiene otro fascículo muscular subordinado a D₁₀.

Test de fuerza y duración de la musculatura glútea

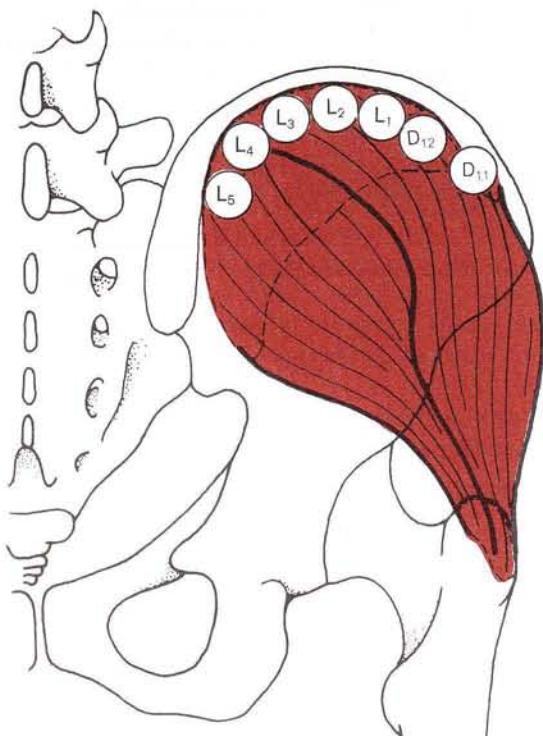
Realización

Paciente en decúbito prono. Con el fin de anular la musculatura isquioocrural, mantendremos la rodilla flexionada formando un ángulo de 90°. Se debe elevar ligeramente el muslo desde la camilla durante 30 segundos (fig. 321).



Possibles hallazgos patológicos

El paciente no puede adoptar la posición de prueba o sólo puede mantenerla durante un corto espacio de tiempo, o bien la pierna desciende antes del final de la prueba. Ambos casos indican una debilidad de la musculatura glútea.



322 M. glúteo mediano.

7.28 Músculo glúteo menor

Origen

En forma de músculo plano, en el ala del hueso ilion, entre la línea glútea inferior y anterior. Las fibras dorsales se originan en la incisura isquiática mayor (figs. 319 b y 323).

Inserción

Cuadrante ventrolaterocraneal del trocánter mayor.

Trayecto y relaciones

El músculo plano, situado profundamente, converge hacia el trocánter mayor y está totalmente cubierto por el m. glúteo mediano.

Inervación

Nervio glúteo superior L₄-S₁.

Función

Abducción del muslo; por lo demás, es similar al m. glúteo mediano.

Técnica palpatoria

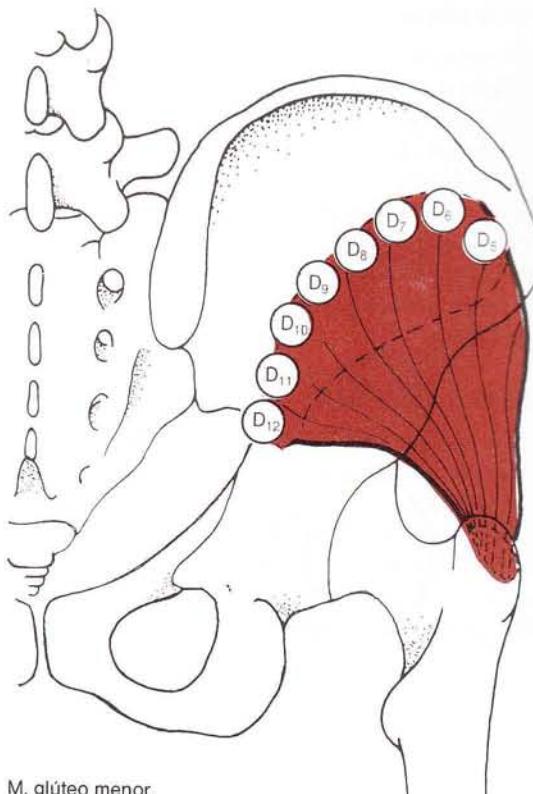
El origen debe palparse a través del m. glúteo mediano y, en parte, a través del m. glúteo mayor. Los fascículos musculares del origen –desde un punto de vista palpatorio– siguen, desde el ala del hueso ilion, una línea convexa ligeramente craneal hasta las cercanías de la espina iliaca posteroinferior. La palpación se realizará prácticamente desde la punta del trocánter, en dirección a la espina iliaca posterior, hundiendo el dedo que realiza la palpación en diferentes direcciones en las partes blandas de las nalgas.

Subordinación al SER

El m. glúteo menor está subordinado, desde el punto de vista del espóndilo, a la columna dorsal inferior: la clasificación y subordinación de cada uno de los fascículos musculares se hallan representadas en la fig. 323.

Fuerza y duración

Véase pág. 212.



323 M. glúteo menor.

7 Exploración de la musculatura

7.29 Músculo piramidal de la pelvis

Origen

En la fascia pélvica del hueso sacro, entre los orificios del sacro II-IV (fig. 326).

Inserción

Punta craneomedial del trocánter mayor.

Trayecto y relaciones

Desde la cara lateral del sacro, el músculo se extiende en dirección lateral respecto al agujero isquiático mayor; a través de éste deja la pelvis menor para insertarse en el trocánter mayor (fig. 327).

Debido al paso del músculo a través del agujero isquiático mayor, éste quedará dividido en un agujero suprapiriforme y un agujero infrapiriforme. La estrecha relación a este nivel del m. piramidal de la pelvis con el n. ciático mayor, el n. glúteo inferior, el n. ciático menor y el n. pudendo interno, tiene una gran significación clínica.

Inervación

Ramas del plexo sacro S₁.

Función

Rotación externa del muslo.

Técnica palpatoria

Si trazamos una línea desde la espina iliaca posterosuperior hasta el trocánter mayor y otra desde la espina iliaca anterosuperior y el polo inferior del cóccix, obtenemos en la intersección de ambas líneas un punto situado sobre la región glútea; por debajo de éste puede palparse el m. piramidal de la pelvis una vez ha salido a través del agujero isquiático mayor (figs. 324 y 327). Su hipertonicía puede ser muy dolorosa. En caso de duda, debe explorarse el origen en la fascia pélvica del sacro a través de un tacto rectal.

Subordinación al SER

El m. piramidal de la pelvis representa un único fascículo muscular, subordinado a la vértebra L₅. Es un músculo postural, con una marcada tendencia al acortamiento. Al igual que el m. psoas mayor, el m. piramidal de la pelvis se ve afectado frecuentemente cuando existe un proceso espondílico. Una hipertonicía crónica de este músculo puede incluso provocar una sintomatología neurológica

debido a su estrecha relación con el n. ciático mayor; ésta es difícilmente diferenciable de un cuadro radicular discal.

Test de estiramiento

Realización

Paciente en decúbito supino. Se flexiona el muslo del lado a explorar formando un ángulo de 90°. Seguidamente, el explorador realiza una aducción pasiva del muslo junto a una presión axial simultánea sobre el fémur. Con ello se disminuirá la elevación de la cintura pélvica (fig. 325).

Posibles hallazgos patológicos

Limitación del movimiento con parada suave y acompañada de dolor de estiramiento. Indica un acortamiento funcional del m. piramidal de la pelvis. Mediante esta prueba no es posible la diferenciación con un acortamiento o estado doloroso del lig. iliolumbar (fig. 169).

Test de provocation mediante una presión sobre el músculo piramidal de la pelvis

Realización

Paciente en decúbito prono. Musculatura glútea relajada al máximo. En el punto de intersección de una línea de unión de la espina iliaca anterior y del cóccix y una línea de unión entre el trocánter mayor y la espina iliaca posterior, se realizará una palpación profunda, moviendo los dedos que realizan la palpación en dirección craneal y caudal (fig. 324).

Posibles hallazgos patológicos

1. Profundamente, puede palparse un tracto muscular de trayecto transversal a la región glútea. Indicación clara de un acortamiento del m. piramidal de la pelvis. Ratificación mediante tratamiento de prueba.
2. Aparición de dolor al ejercer presión durante la palpación profunda. Posiblemente consecuencia de un acortamiento del m. piramidal de la pelvis. Debe diferenciarse de un dolor de la rama isquiática, la cual cruza la zona de palpación del n. ciático mayor. Es necesario un estudio más profundo.
3. Aparición de un dolor irradiante durante la palpación profunda. La diferenciación con la irradiación del dolor radicular o de compresión del ciático mayor es frecuentemente difícil; son necesarias exploraciones adicionales.

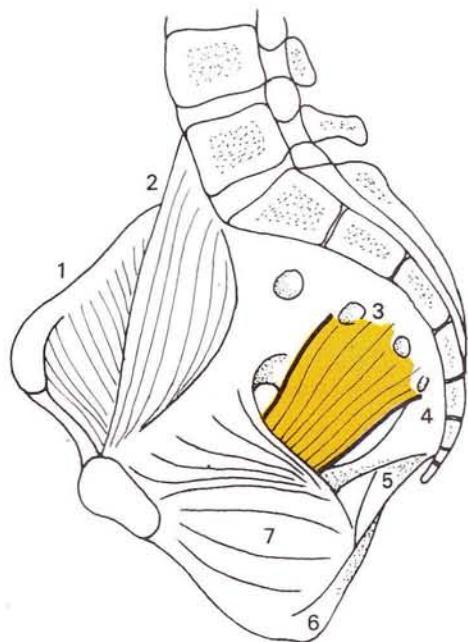
7.29 Músculo piramidal de la pelvis



324

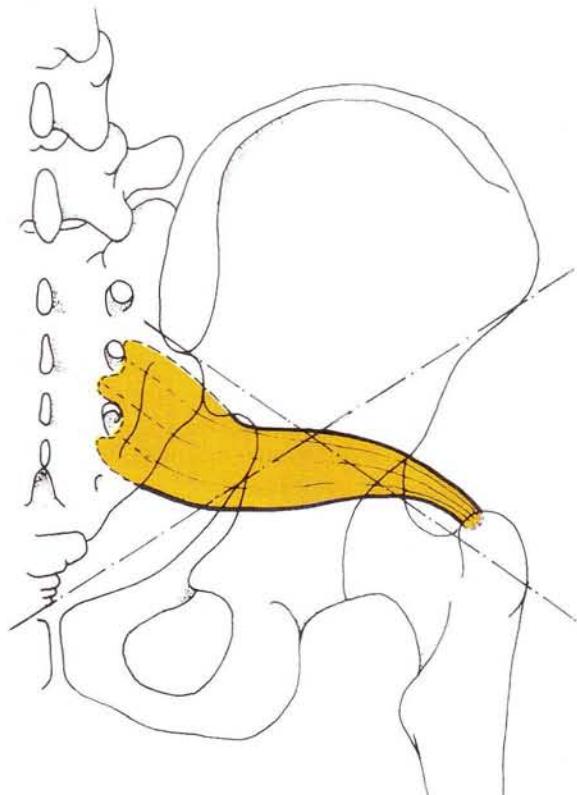


325



326 Inserciones musculares en la pelvis.

- 1 M. iliaco
- 2 M. psoas mayor
- 3 M. piramidal de la pelvis
- 4 Lig. sacrospinoso
- 5 Lig. sacrotuberal
- 6 Tuberosidad isquiática
- 7 Fascia del obturador



327 M. piramidal de la pelvis.

7 Exploración de la musculatura

7.30 Músculo bíceps crural

Está formado por dos cabezas de origen, una larga (biarticular) y una corta (uniarticular).

Origen

La cabeza larga se origina en la tuberosidad isquiática, conjuntamente con el m. semitendinoso. La cabeza corta toma su origen en el tercio medio del labio lateral de la línea áspera del fémur y en el septo intermuscular femoral lateral (fig. 328).

Inserción

Apófisis estiloides del peroné (fig. 329).

Trayecto y relaciones

La cabeza larga y corta se unen formando el m. bíceps crural. En su inserción en la apófisis estiloides, entre el músculo y el lig. colateral de la articulación de la rodilla, se localiza una bolsa subtendinosa.

Función

Flexión y rotación externa con la pierna flexionada, a nivel de la articulación de la rodilla.

Inervación

Cabeza larga: n. ciático poplítico interno (L_5-S_1); cabeza corta: n. ciático poplítico externo (S_1-S_2).

Técnica palpatoria

El origen de la cabeza larga, en la tuberosidad isquiática, debe palparse a través del m. glúteo mayor y, en parte, a través del m. glúteo mediano. La cabeza corta se palpará en la línea áspera del fémur, profundamente entre la cabeza larga y el m. vasto lateral.

7.31 Músculo semitendinoso

Origen

Se origina conjuntamente con la cabeza larga del m. bíceps crural, en la tuberosidad isquiática (fig. 328).

Inserción

Cara medial de la tibia, uniéndose en la pata de ganso superficial con el m. recto interno del muslo y m. sartorio (fig. 329).

Trayecto y relaciones

Entre la superficie tibial y la pata de ganso se encuentra, antes de la inserción, una gran bolsa serosa (*bursa anserina*).

Inervación

Nervio ciático poplítico interno (L_5-S_1).

Función

Al ser un m. biarticular, actuará sobre las dos articulaciones; en la articulación de la cadera provoca una retroversión, y en la rodilla, una rotación interna de la pierna.

Técnica palpatoria

El origen se palpará en la tuberosidad isquiática, a través del m. glúteo mayor. La inserción, en el tendón conjunto de la pata de ganso, en la cara medial de la tibia.

7.32 Músculo semimembranoso

Origen

En la tuberosidad isquiática, en sentido lateral respecto a la cabeza larga del m. bíceps crural (fig. 328).

Trayecto e inserción

El tendón de inserción se divide por debajo del lig. colateral medial en tres partes. La primera porción se dirige ventralmente hacia el cóndilo interno de la tibia; la segunda porción sobrepasa la fascia del m. poplítico, y la tercera y última porción se dirige a la pared posterior de la cápsula como lig. poplítico oblicuo (fig. 329).

Inervación

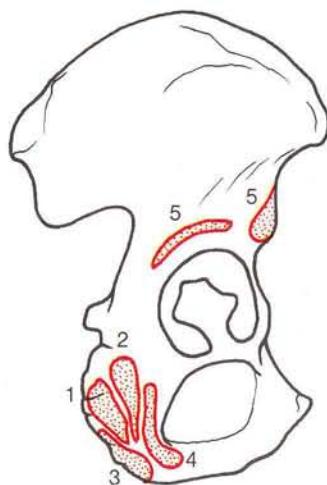
Nervio ciático poplítico interno (L_5-S_1).

Función

En la articulación de la cadera, provoca una retroversión; en la rodilla, produce una flexión con rotación interna simultánea.

En la bibliografía de medicina manual y ortopédica, los músculos bíceps, semitendinoso y semimembranoso son citados como musculatura isquiorrural.

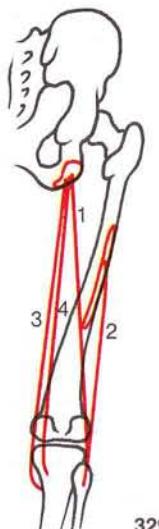
7.33 Test de estiramiento de la musculatura isquiocrural



328

328 Inserciones musculares en la tuberosidad isquiática.

- 1 M. biceps crural (porción larga)
- 2 M. semimembranoso
- 3 M. semitendinoso
- 4 M. cuadrado crural
- 5 M. recto anterior



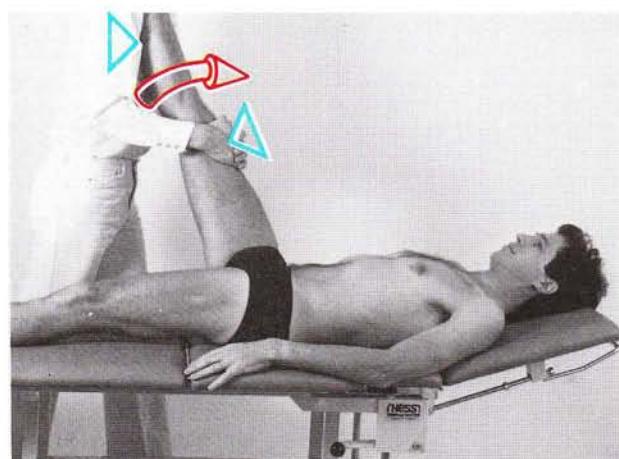
329

329 Musculatura isquiocrural.

- 1 M. biceps crural (porción larga)
- 2 M. biceps crural (porción corta)
- 3 M. semitendinoso
- 4 M. semimembranoso

Possibles hallazgos patológicos

1. Disminución de la flexión de la cadera cuando la rodilla está estirada, con parada suave. Indica claramente un acortamiento de la musculatura isquiocrural. Sin embargo, no queda totalmente descartado un síndrome radicular. En el curso de un tratamiento de estiramiento, la flexión puede ir mejorando paulatinamente hasta el punto en que aparece una irritación mecánica de la raíz nerviosa lumbar, como consecuencia de una hernia discal.
2. Disminución de la flexión de la cadera cuando la rodilla está estirada, con parada brusca. La parada brusca indica una posible irritación lumborradicular a causa de una hernia discal. La parada brusca también puede ser expresión de alteraciones degenerativas de la articulación de la rodilla. Sin embargo, la movilidad de la articulación de la cadera no mejorará al realizar una flexión de la articulación de la rodilla; no obstante, el fenómeno con parada brusca desaparece totalmente cuando se realiza una genuflexión simultánea.
3. Disminución de la flexión de la cadera con parada brusca y dolor en la región lumbar. Debe sospecharse una irritación lumborradicular debida a una hernia discal.
4. Disminución de la flexión de la columna lumbar cuando las rodillas están estiradas, con dolor a nivel sacro que se irradia a un dermatoma. Sospecha probable de irritación lumborradicular.



330

7.33 Test de estiramiento de la musculatura isquiocrural

(Comp. cap. 7.30-7.32)

Realización

Paciente en decúbito supino. El explorador sujeta la porción inferior de la pierna, a ser posible de forma extensa, y realiza una flexión pasiva de la articulación de la cadera. Durante esta flexión de la cadera, no se realizará flexión alguna de la rodilla. Con este fin, el explorador sujeta el muslo del paciente a modo de rosca, colocando la palma de la mano sobre la cara ventral del muslo del paciente (fig. 330).

7.34 Músculo recto anterior

Origen

Se origina en la espina iliaca anteroinferior (EIAI) y en el borde superior de la cavidad glenoidea de la articulación de la cadera (fig. 319 b).

Inserción

En la base y bordes de la rótula (fig. 331).

Trayecto y relaciones

El m. recto anterior forma parte del m. cuádriceps crural. Se une al m. crural, m. vasto interno y vasto externo para constituir un tendón conjunto, el cual se inserta en la rótula. Algunas de las fibras del m. vasto interno y del recto anterior forman el retináculo patelar medial, y fibras del m. vasto externo y del m. recto anterior forman el retináculo patelar lateral. Estos retináculos ejercen una tracción indirecta (a través de la rótula) sobre los cóndilos tibiales.

Inervación

Nervio femoral (L_2-L_4).

Técnica palpatoria

Es el músculo más superficial de los que componen el músculo cuádriceps crural, y su origen en la espina iliaca anteroinferior no presenta ninguna dificultad. Las fibras se dirigen al tendón conjunto y al retináculo patelar, y sólo son diferenciables a través de la palpación en raras ocasiones.

Test de estiramiento

Realización

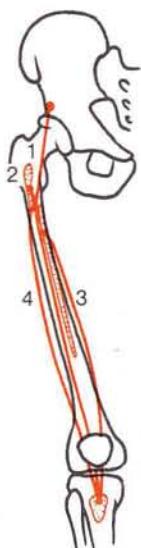
Paciente en decúbito prono, fijando la cintura pelviana sobre la camilla a través del sacro. Con el otro brazo, el explorador realiza una genuflexión pasiva. Se valorará el comportamiento de la cintura pelviana (fig. 332).

Posibles hallazgos patológicos

Mediante una flexión creciente de la rodilla, el paciente eleva la pelvis del lado que va a ser explorado como reflejo de una flexión de la cadera. Esto indica claramente un acortamiento del m. recto anterior. Sin embargo, debe hacerse un diagnóstico diferencial respecto a la posibilidad de una irritación lumborradicular de las raíces medias o superiores de la columna lumbar.

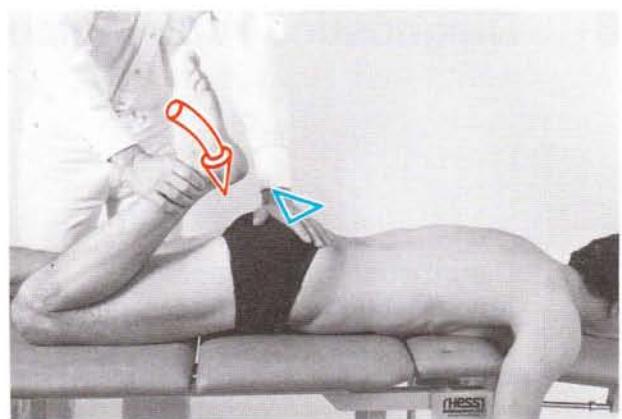
La longitud del m. recto anterior puede ser valorada con el examen simultáneo de los flexores de la cadera (m. psoasiliaco, m. tensor de la fascia lata). Posición de partida igual a la del examen del m. psoasiliaco (pág. 198), en el que tras su valoración se reforzará la flexión pasiva de la rodilla (fig. 333).

Durante la genuflexión reforzada, el muslo se eleva más de lo normal. Ante un acortamiento del m. recto anterior, la flexión de la articulación de la rodilla lleva a una flexión de la cadera.

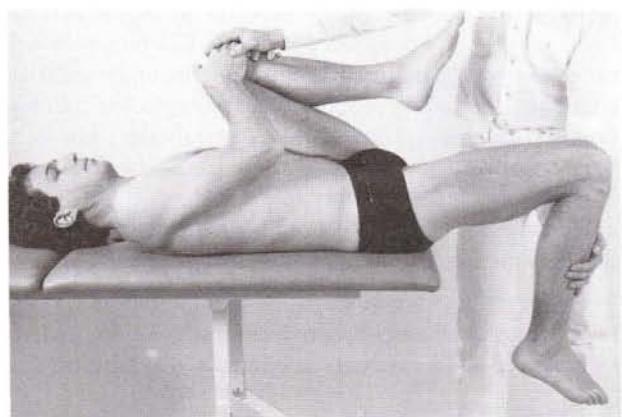


331 M. cuádriceps crural.

- 1 M. recto anterior
- 2 M. crural
- 3 M. vasto interno
- 4 M. vasto externo



332



333

8 Diagnóstico radiológico

8.1 Diagnóstico radiológico funcional de la columna cervical

En el caso del diagnóstico radiológico estándar de la columna cervical media e inferior, generalmente son suficientes las proyecciones anteroposterior (a-p) y lateral. Se valorará la continuidad y simetría de las estructuras óseas así como la posición de reposo. Las proyecciones oblicuas derecha e izquierda con la fuente emisora dirigida cranealmente nos proporcionan información sobre la porción anterior de los agujeros vertebrales; por otra parte, la proyección oblicua dirigida caudalmente, según Dorland, nos informa sobre la porción posterior de los agujeros, especialmente sobre las superficies articulares de las pequeñas articulaciones de los arcos vertebrales.

Según Penning, ante la sospecha de una alteración funcional, están indicadas las proyecciones funcionales laterales (fig. 334). La experiencia clínica nos demuestra que

es ventajoso realizar las placas en flexión y extensión de la columna cervical y en una posición fija de la cabeza, ya que, frecuentemente, el dolor inducido por el movimiento limita la amplitud máxima del mismo. La valoración de los diagramas funcionales nos informa sobre una hipermovilidad o hipomovilidad segmentaria (fig. 335).

Las proyecciones laterales en posición media, así como las funcionales, también informan sobre las estenosis del canal medular de la columna cervical, las cuales, en un plano secundario, podrían llevar a un cuadro de mielopatía. La estenosis del canal puede aparecer como consecuencia de una hipoplasia de la lámina, mediante pedículos de orientación transversal, o por hipertrofia de los cuerpos vertebrales (fig. 336) (WACKENHEIM 1985).

Ante cervicobraquialgias posttraumáticas con síntomas radiculares, deben realizarse proyecciones oblicuas medianas combinadas con tomas en flexión y extensión, ya que mediante esta técnica puede diagnosticarse el estrecha-

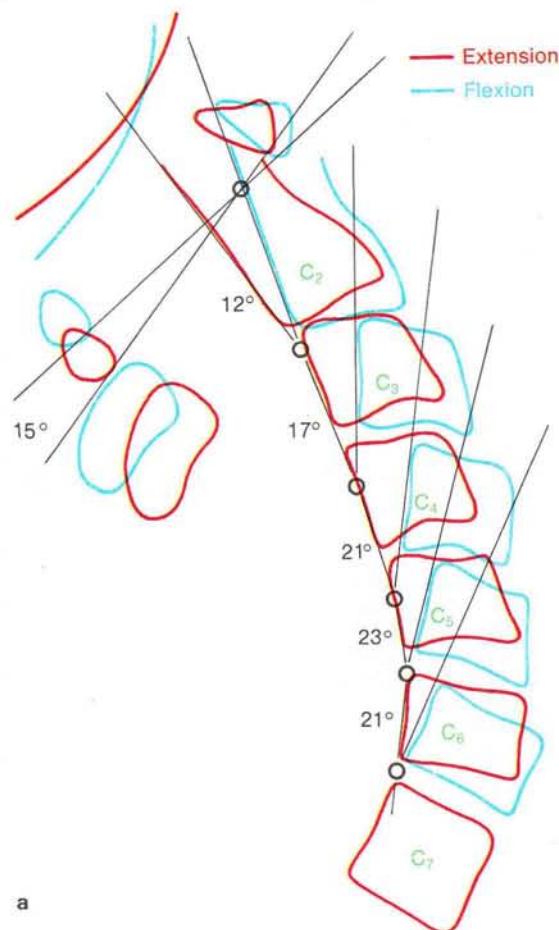


334 a

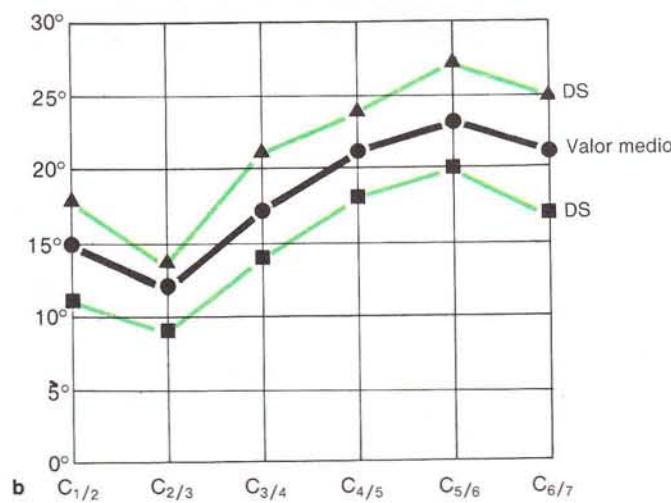
334 Radiografía funcional de la columna cervical en flexión (a) y extensión (b). Las superficies articulares proyectadas una encima de otra son expresión de la rotación acoplada.



334 b

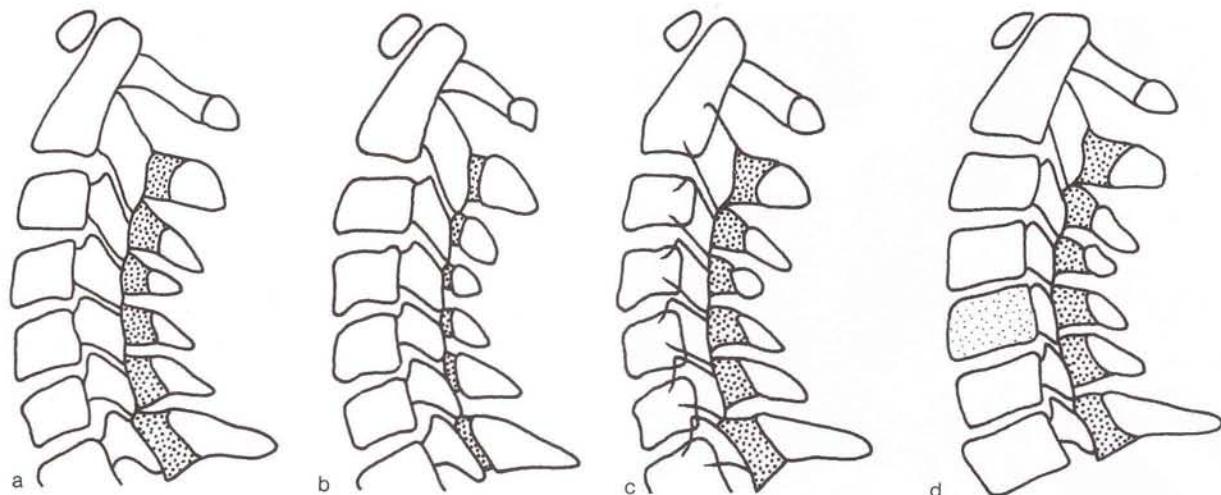


a



335 a Diagrama funcional de la flexión/extensión de la columna cervical. b Análisis funcional.

miento de los agujeros por la aposición de fragmentos (apófisis articulares unciformes) (fig. 337). Para el diagnóstico de una estenosis del agujero de conjunción son mucho más eficaces las imágenes de la TAC que las convencionales. La interpretación de proyecciones oblicuas medianas en pacientes con alteraciones degenerativas de la columna cervical plantea frecuentemente problemas; también en este caso es más significativa la TAC.



336 Esquema de las posibles formas de estenosis del canal de la columna cervical en proyección lateral. **a** Canal medular de la columna cervical normal. El "espacio de seguridad" correspondiente a la lámina se localiza entre el borde posterior de las apófisis articulares y el borde anterior de las apófisis espinosas. Su diámetro a-p es de aprox. 4 mm. **b** Estenosis del canal constitucional por hipoplasia de la lámina. El "espacio de seguridad" mide menos de 2 mm y puede ser inseguro. Ésta es la forma más frecuente, aprox. un 90 % de las estenosis del canal medular. **c** Estenosis del canal por pedículo orientado demasiado transversalmente. Las apófisis articulares están desplazadas hacia delante, y se proyectan sobre el cuarto posterior del cuerpo vertebral. El "espacio intermedio de seguridad" es normal. **d** Estenosis del canal por hipertrofia del cuerpo vertebral. Los últimos muestran una platispondilia con desplazamiento a-p de los cuerpos vertebrales y canal estenosado (según Wackenheim y Dietemann).

8.2 Radiología de la columna dorsal y lumbar

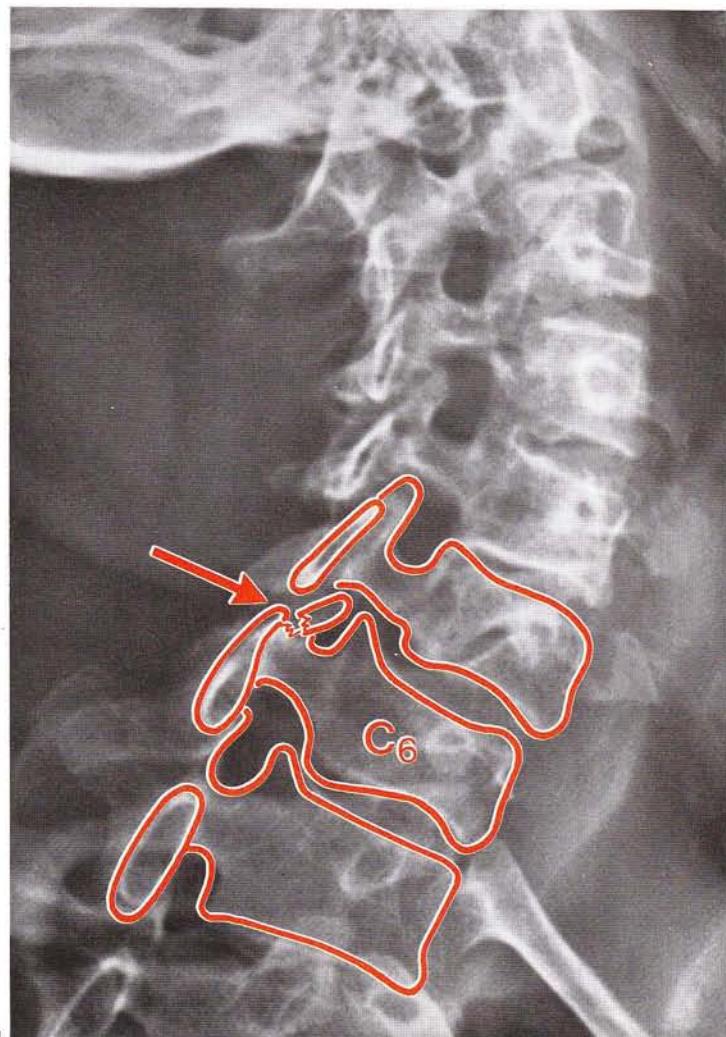
8.2.1 Columna dorsal

Las alteraciones funcionales de la columna dorsal se reconocen con las proyecciones a-p y lateral.

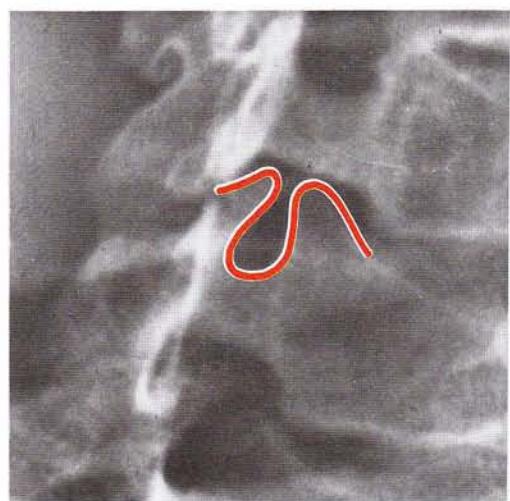
En la proyección a-p (fig. 338) se pueden reconocer claramente los cuerpos vertebrales con las raíces de los arcos y las apófisis espinosas; sin embargo, no son reconocibles las apófisis articulares ni la cápsula articular. Por regla general, están representados los extremos costales, que limitan con el disco intervertebral; el cuello de las costillas, lateralmente; y el tubérculo costal; la cápsula articular de las articulaciones costotransversales es visible en los segmentos inferiores. Debido al trayecto inclinado hacia abajo de las apófisis espinosas, sus extremos (a nivel de la columna dorsal media) se proyectan en el cuerpo vertebral de la vértebra situada inmediatamente por debajo. No se pueden valorar las asimetrías de posición de las apófisis espinosas. Sólo es posible sospechar una rota-

ción de la vértebra en el caso de que dicha asimetría se presente junto a una proyección asimétrica de las raíces de los arcos vertebrales y de su distancia frente al límite externo del cuerpo vertebral. En este caso, las raíces de los arcos vertebrales se proyectan más ampliamente en el lado de la rotación y, con menor amplitud, en el lado contrario. Estas rotaciones no son raras: la vértebra rota generalmente hacia la convexidad.

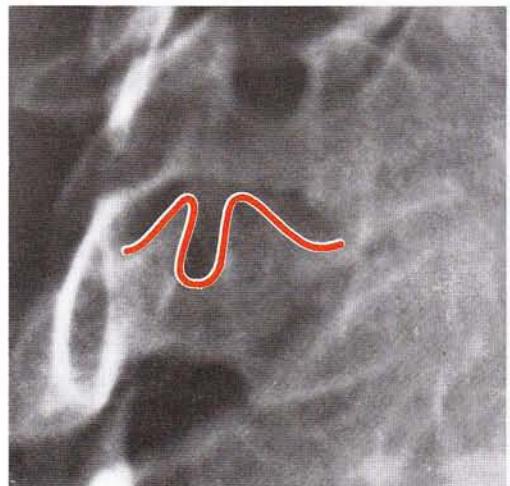
En la proyección lateral (fig. 339) es posible valorar bien la forma del cuerpo vertebral y del disco intervertebral, así como el agujero intervertebral, la hendidura articular y las apófisis articulares. Frecuentemente, las costillas se proyectan sobre el arco vertebral y la apófisis espinosa. La numeración de cada uno de los cuerpos vertebrales toma como referencia, en la proyección a-p, el diafragma. En casos especiales, puede realizarse una radiografía con una aguja colocada en un espacio interespinoso para ayudar a la localización. En la radiografía lateral se pueden reconocer posiciones incorrectas, alteraciones del crecimiento (enfermedad de Scheuermann) y alteraciones degenerativas del disco. Según LEWIT, en las radiografías a-p pueden observarse alteraciones del espacio intercostal en caso de bloqueo de la articulación costal.



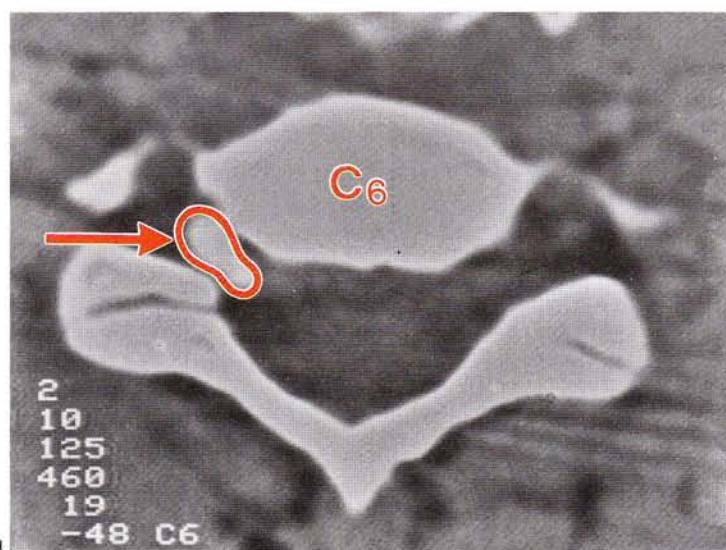
a



b

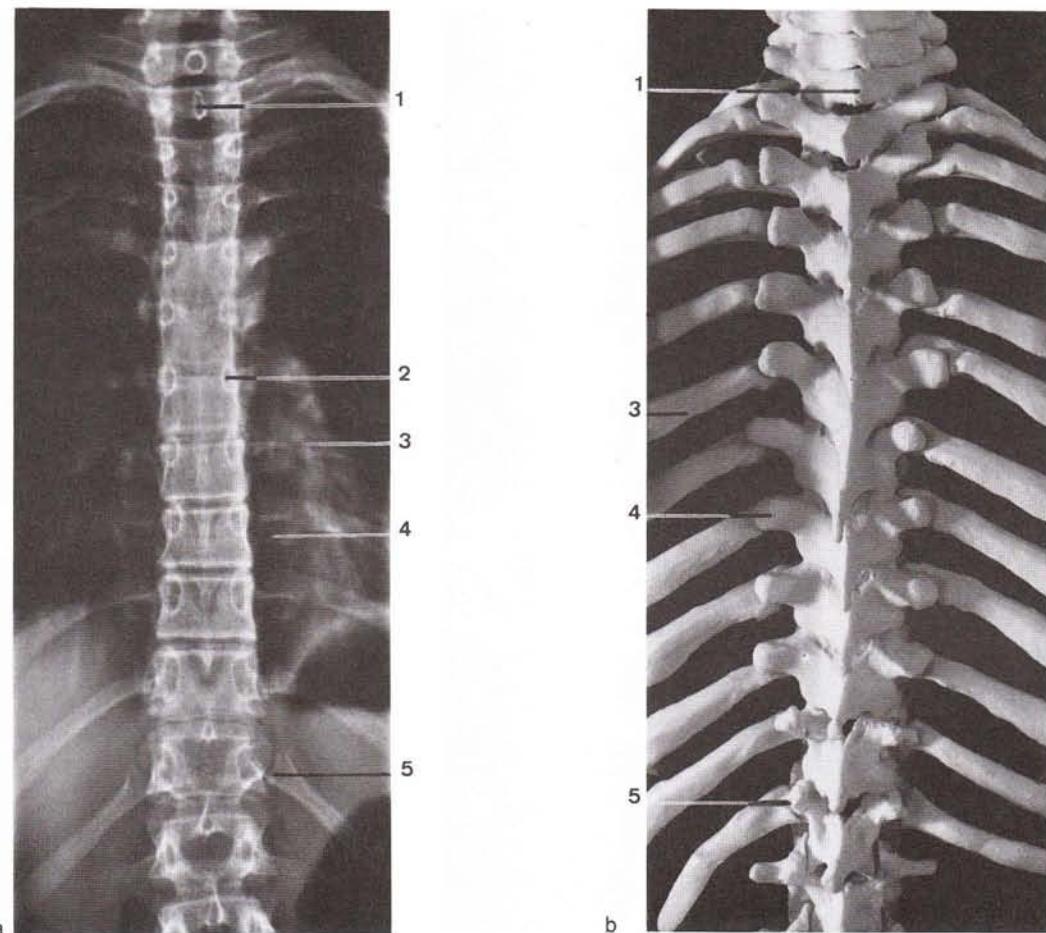


c



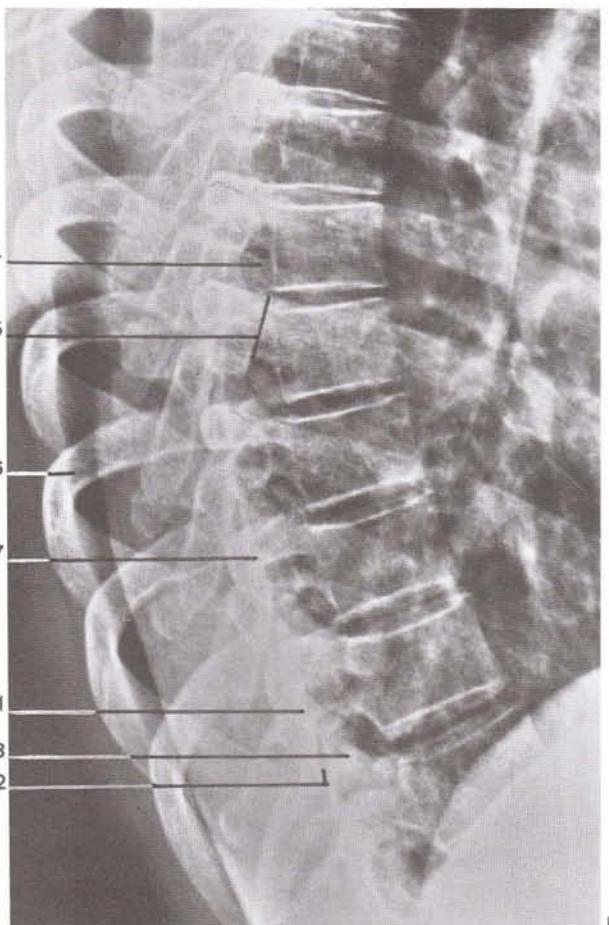
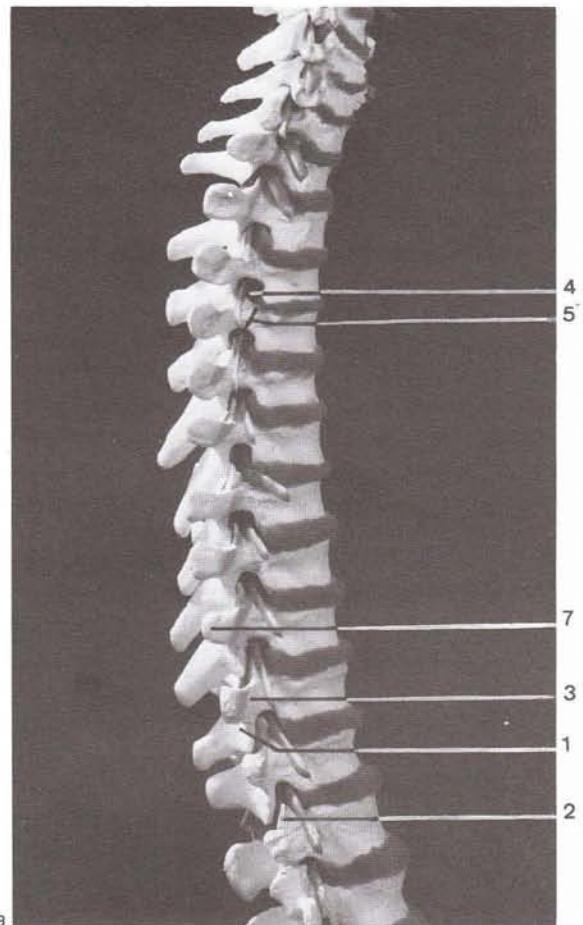
d

337 Paciente de 44 años con traumatismo indirecto de la columna cervical en accidente de tráfico. Cervicobraquialgia izquierda con síntomas radiculares-C₇. **a** Proyección oblicua media: el canal del n. espinal C_{5/6} presenta una estenosis importante por aposición del proceso articular fracturado. **b** Proyección oblicua en flexión máxima. **c** Extensión. **d** YAC a nivel de C₆: muestra la obstrucción del canal del nervio espinal por aposición de la apófisis articular fraccionada.



338 a-b Radiografía y esqueleto de la columna dorsal a-p (según Lewit).

- 1 Apófisis espinosa
- 2 Raíz del arco
- 3 Costilla
- 4 Apófisis transversa
- 5 Articulación costotransversa



339 a-b Radiografía y esqueleto de la columna dorsal (lateral) (según Lewit).

- 1 Apófisis articular inferior
- 2 Hendidura articular
- 3 Apófisis articular superior
- 4 Agujero intervertebral
- 5 Arco vertebral
- 6 Costilla
- 7 Apófisis transversa

8 Diagnóstico radiológico

8.2.2 Columna lumbar y pelvis

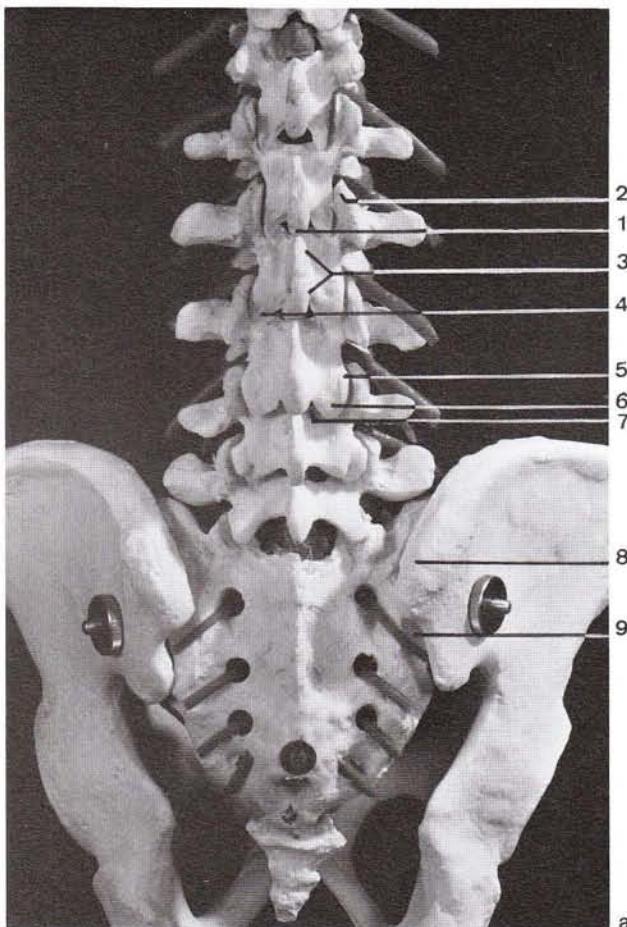
El formato 35 mm × 43 mm (radiografía de tórax) permite la representación de la totalidad de la columna lumbar y pelvis, incluida la sínfisis y cabezas femorales, en proyección a-p (fig. 340); realizada en bipedestación, proporciona



340 Columna lumbar y pelvis a-p: las articulaciones del arco vertebral L₄/L₅ y L₅/S₁ aparecen frontales en la derecha y sagitales en la izquierda.



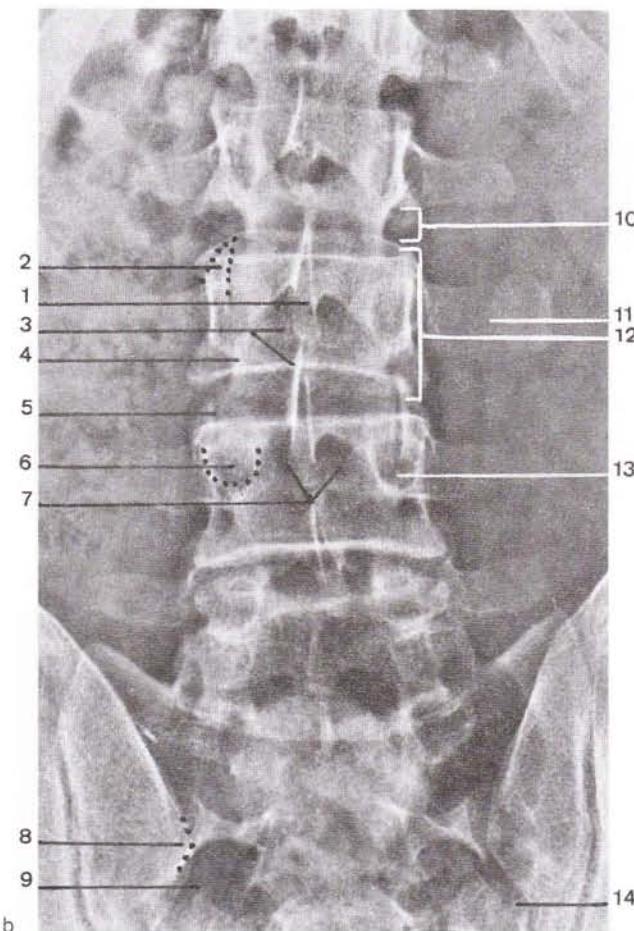
341 Torsión de la pelvis (en decúbito): proyección asimétrica de las mitades de la pelvis, elevación de la sínfisis, asimetría del agujero obturador.



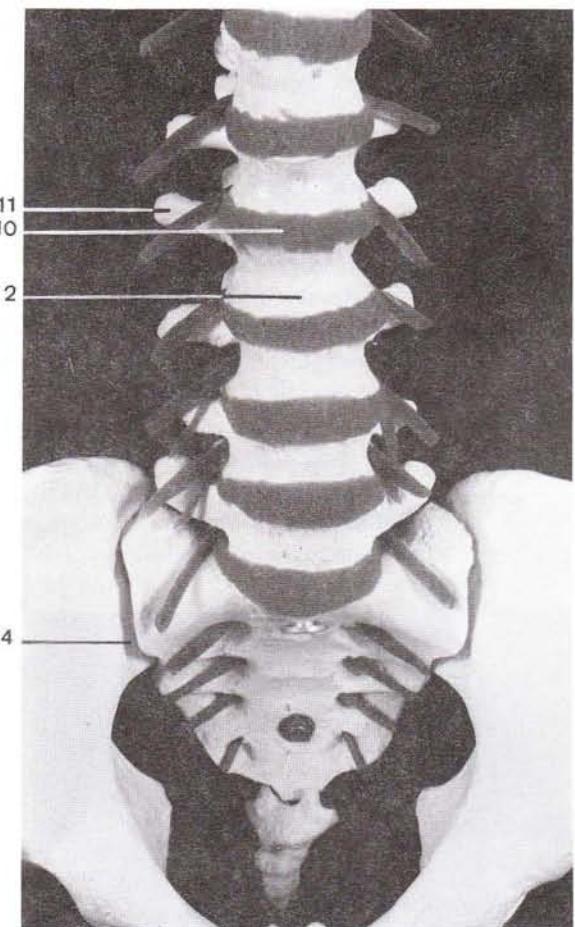
342 a-c Radiografía y esqueleto de la columna lumbar a-p (según Lewit).

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 Apófisis espinosa | 8 Espina posterosuperior |
| 2 Apófisis articular superior | 9 Articulación sacroiliaca |
| 3 Arco vertebral | 10 Disco intervertebral |
| 4 Porción interarticular | 11 Apófisis transversa |
| 5 Hendidura articular | 12 Cuerpo vertebral |
| 6 Apófisis articular inferior | 13 Arco vertebral |
| 7 Canal medular | 14 Articulación sacroiliaca |

na más información que una placa aislada de la columna lumbar y otra de la pelvis en decúbito. Se debe intentar no realizar una sobreinterpretación de la radiografía y es conveniente tener en cuenta que pequeñas variaciones de la simetría pueden estar provocadas por posiciones asimétricas del paciente. Sin embargo, es posible reconocer torsiones de la pelvis, las cuales pueden provocar alteraciones funcionales de la articulación sacroiliaca (fig. 341); en este caso, se observará una elevación unilateral de la sínfisis con proyección asimétrica del agujero obturador y una rama pelviana elevada unilateralmente con proyección pequeña del ilion, en comparación con el



b



c

lado contrario (CRAMER 1965). Esta proyección también permite una primera valoración de la articulación de la cadera; de este modo, es posible examinar la posición de la cabeza femoral respecto al cuello, el desarrollo de la cavidad glenoidea y la longitud de la pierna. Determinadas asimetrías pueden conducir a una posición inclinada del sacro y ser la causa de una escoliosis. El hecho de que una diferencia de longitud de una extremidad actúe sobre la columna dorsal y la forma como lo hace están en relación, entre otras cosas, con la posición de las articulaciones de los arcos vertebrales de las vértebras lumbares.

En tanto que en L₁-L₃ las articulaciones de los arcos vertebrales (en la proyección a-p), se encuentran sagitales y son fácilmente observables, en L₄-L₅ y, especialmente, en L₅-S₁ aparecen frecuentemente asimetrías, las cuales influyen sobre la estática y la amplitud del movimiento y determinan la aparición de alteraciones degenerativas.

La propia columna lumbar (fig. 342) permite delimitar el cuerpo vertebral del espacio del disco intervertebral,

valorándose la forma y posición de las raíces de los arcos vertebrales, las cuales frecuentemente cubren las articulaciones. Las apófisis articulares aparecen casi en contacto una con la otra (*Morbus Bastrup*). La última vértebra lumbar presenta frecuentemente anomalías. En tanto que la fusión incompleta de las dos láminas con la apófisis espinosa (espina bífida oculta) generalmente tiene muy poca significación, las alteraciones del desarrollo con apófisis transversas muy desarrolladas (las cuales están en contacto con la masa lateral del sacro) pueden provocar irritaciones; esto aparece en la radiografía como una esclerosis de las estructuras óseas vecinas. En este sentido, podemos hablar de un efecto de vecindad (neartrrosis). La decisión de si una vértebra intermedia corresponde a una lumbarización o a una sacralización no tiene tanta importancia para la medicina manual como para la cirugía. Eventualmente, la constatación de una costilla supernumeraria o la forma de la apófisis transversa puede solucionar la cuestión (procesos costarios de L₃ más ancho, L₄ dirigido hacia arriba, L₅ el más fuerte).

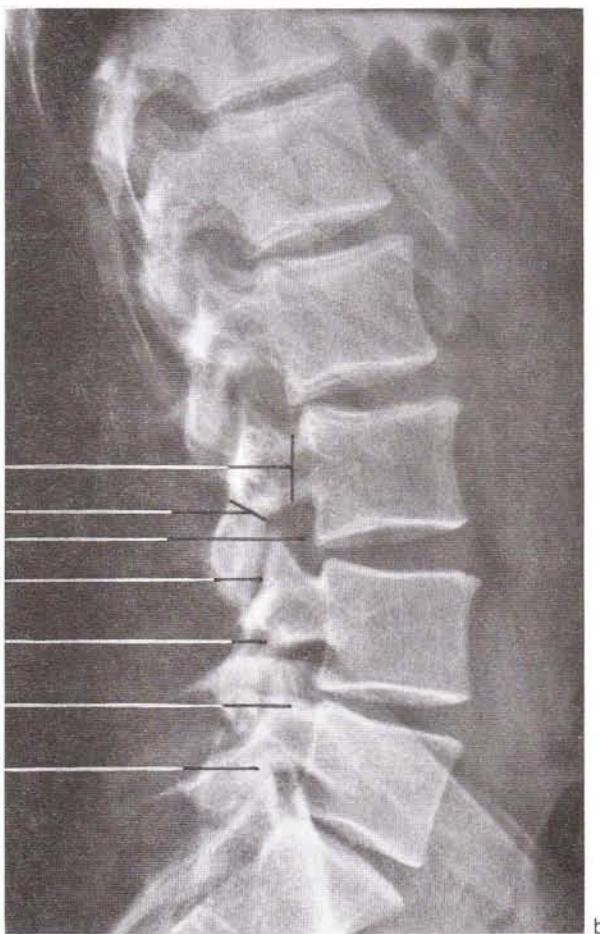
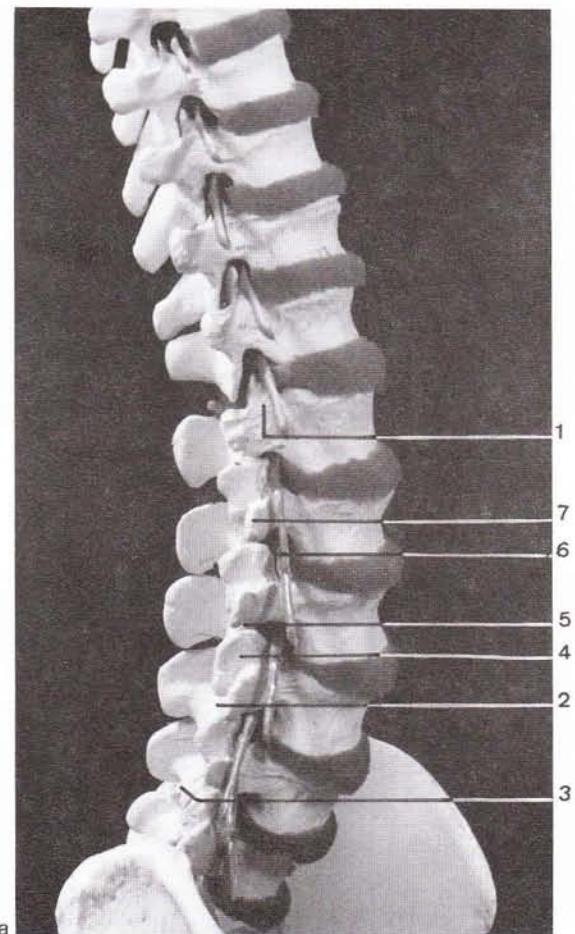
8 Diagnóstico radiológico

De nuevo es válida la regla de que una inclinación de una apófisis transversa no es valorable. Sólo si en el lado de la rotación la raíz del arco es más ancha, la hendidura interarticular más clara y la apófisis transversa más corta y algo más estrecha (LEWIT 1984), se puede hablar de una rotación de la vértebra. Más importante que la valoración radiológica es la palpación, con el fin de determinar la altura y dirección de un tratamiento de movilización.

En la proyección lateral (fig. 343), que debe incluir la cabeza femoral, vuelve a aparecer la torsión de la pelvis si ambas ramas pélvicas no se tapan, sino que se cortan aproximadamente a nivel de la articulación del arco vertebral (fig. 344).

Las curvas de la columna vertebral en el plano sagital, con aumento o disminución de la lordosis y con variacio-

nes de la inclinación del sacro, llevan a la determinación de tres tipos de pelvis (pelvis de asimilación alta, normal o pelvis bloqueada y horizontal); GUTMANN (1985) ha estudiado especialmente este tema. Asimismo, en la visión estática puede diferenciarse una espondilolistesis verdadera con interrupción ósea en la porción interarticular de una seudolistesis ventral o dorsal, en caso de espondiloartrosis con osteocondrosis. En la terapéutica manual, más importante que los tipos de pelvis, anomalías de fusión y espondilolistesis, es la diferenciación entre inestabilidad y reacción osteofítica. La inestabilidad puede verse según MACNAB (1977) en señales de tracción (figs. 345 y 346), en el sentido de una sobredistensión del anillo. En la radiografía, el fragmento óseo desplazado horizontalmente aparece separado casi 1 mm del cuerpo vertebral, contrariamente a los osteófitos, que están situados junto al

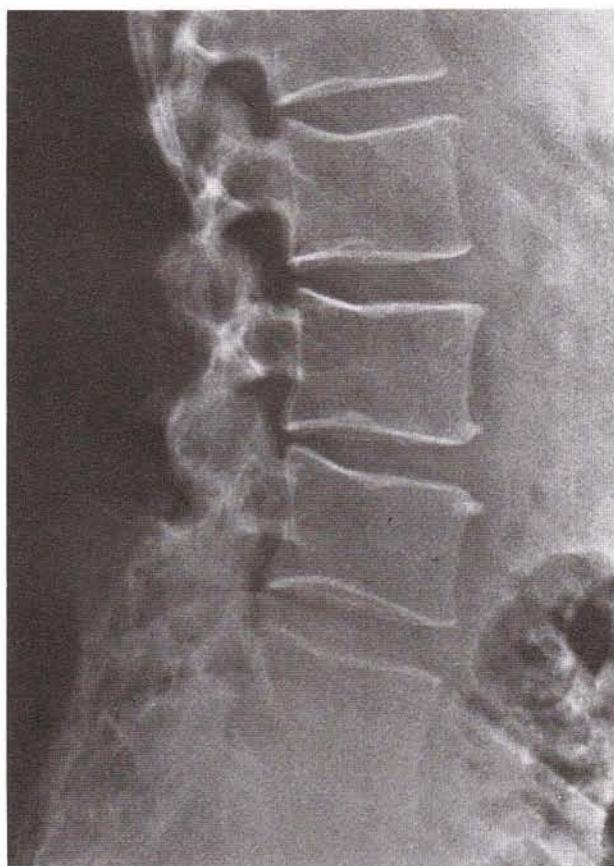


343 a-b Visión lateral de la columna lumbar; radiografía y esqueleto (según Lewit).

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1 Arco vertebral | 5 Cápsula articular |
| 2 Porción interarticular | 6 Agujero intervertebral |
| 3 Apófisis articular inferior | 7 Apófisis transversa |
| 4 Apófisis articular superior | |



344 La proyección lateral de la porción lumbosacra puede mostrar una torsión de la pelvis cuando las dos ramas pelvianas se entrecruzan a nivel de la articulación del arco vertebral.



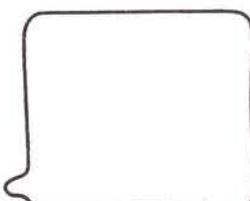
345 Visión lateral de la columna lumbar con señales de tracción en el segmento L₃/L₄.

borde del cuerpo vertebral y que provocan una limitación de la movilidad, siendo raramente responsables de una disfunción segmentaria. Segmentos con signos de inestabilidad, por el contrario, son frecuentemente síntoma de una disfunción segmentaria y precisan una terapéutica adecuada. Las radiografías funcionales en flexión y extensión pueden mostrar una hipermovilidad excesiva, aunque los valores normales presentan un amplio espectro. L₄ es más móvil que L₅. Posiblemente, las radiografías en flexión lateral pueden dar más información sobre una posible hiper o hipomovilidad si se acompañan de otros estudios.

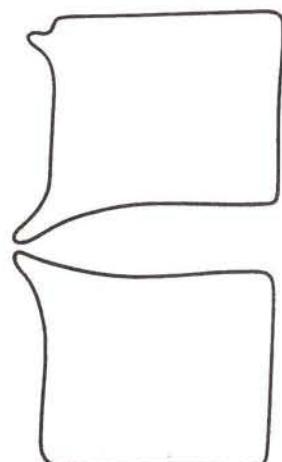
En la proyección lateral puede reconocerse claramente la neartrosis interespinal Baastrup.

Resumiendo, las radiografías de la columna dorsal y lumbar y de la pelvis son útiles para la valoración de la estética y para la exclusión de contraindicaciones. En el caso de la terapéutica manual, son útiles para la valoración de la torsión de la pelvis y de la inestabilidad segmentaria.

Señales de tracción



Osteófitos



346 La inestabilidad se expresa por el sobreestiramiento de las fibras del anillo con señales de tracción de trayecto horizontal. Osteófitos dirigidos unos contra otros son expresión de la estabilización.

9 Atlas de cada uno de los síndromes espondíleos reflejos

Seguidamente se representarán tan sólo los fascículos musculares más importantes del SER aislado. Según la extensión del SER, los músculos representados pueden, aunque no necesariamente, estar afectados. En la práctica, encontramos una combinación de dos, tres o más SER, los cuales se entrecruzan, provocando ciertas dificultades diagnósticas para el comienzo de la terapéutica. La razón de este hecho es que la hipertonia refleja de un fascículo puede provocar una posición incorrecta de la vértebra en la cual se inserta, y ésta, por su parte, puede causar la hipertonia de los fascículos musculares subordinados a ella.

La terapéutica debe dirigirse a todas las posiciones incorrectas existentes; por lo general, tras dos o tres tratamientos, el problema de base está menos cubierto por la mezcla de miotendinosis.

El concepto de alteraciones espondíleas de las partes blandas (de los músculos aislados o de los grupos musculares) debe entenderse en el sentido del dolor referido (*Referred pain, Trigger-points, Palpable bands*).

Aun cuando la neurofisiología clínica no puede explicar completamente los fenómenos observados, la siguiente presentación y sistematización es de gran importancia y casi necesaria, no tan sólo para entender mejor las molestias "subjetivas, sin sustrato orgánico" de los pacientes, sino para poder tomar las medidas terapéuticas necesarias, como terapéutica manual, *Spray and Stretcher* (SIMMONS, TRAVELL), etc.

Este capítulo debe ser entendido, en este sentido, corrector y crítico con una finalidad constructiva.

Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

[Green] M. intertransverso torácico

[Yellow 1] Lig. interespino

[Yellow 2] Lig. supraspinoso

[Red 1] M. supracostal

[Light Blue] Ms. rotatores del dorso

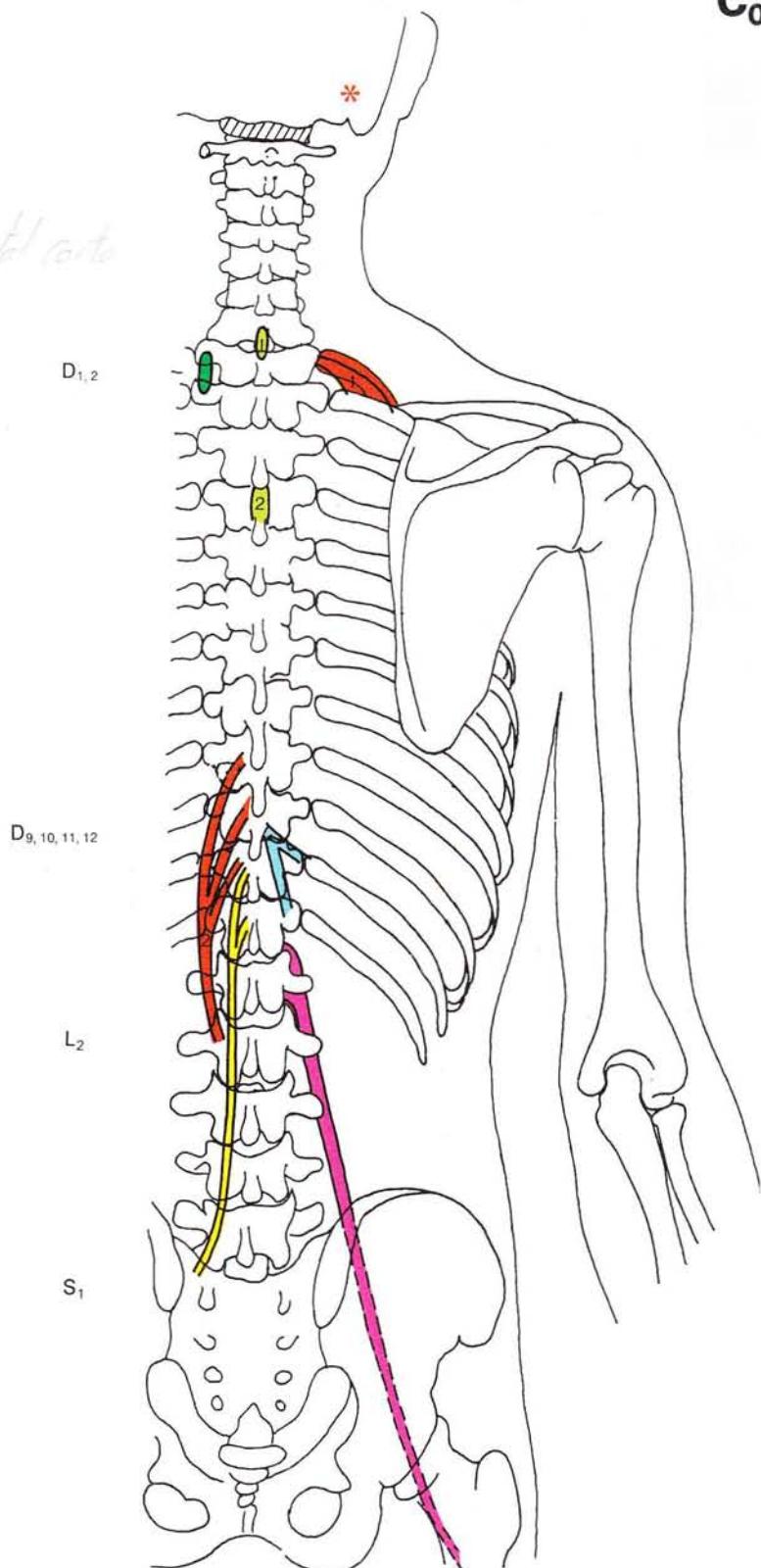
[Red 2] M. multifido

[Yellow] M. semiespinoso lumbar

[Pink] M. psoas mayor

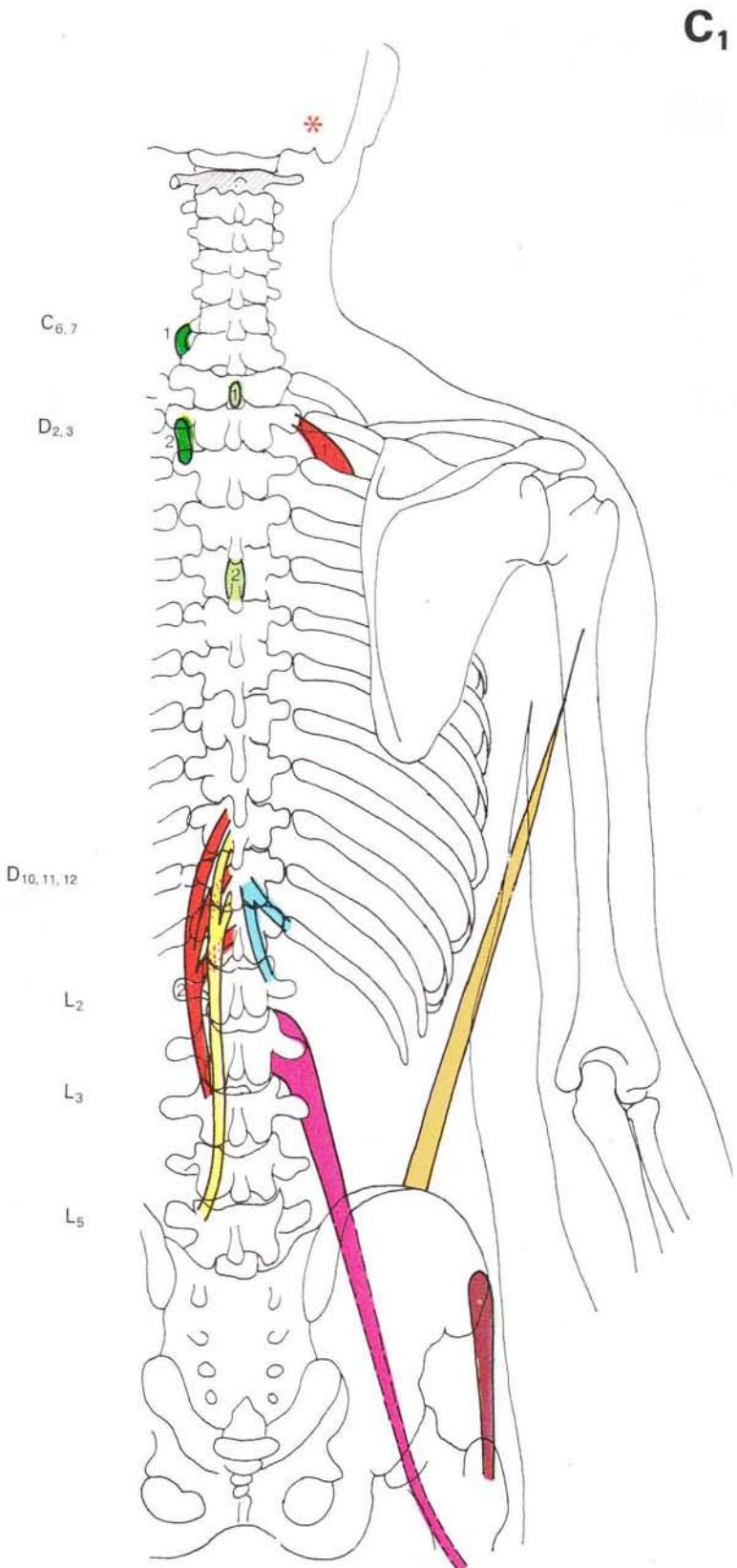
* Zonas de irritación

C₀



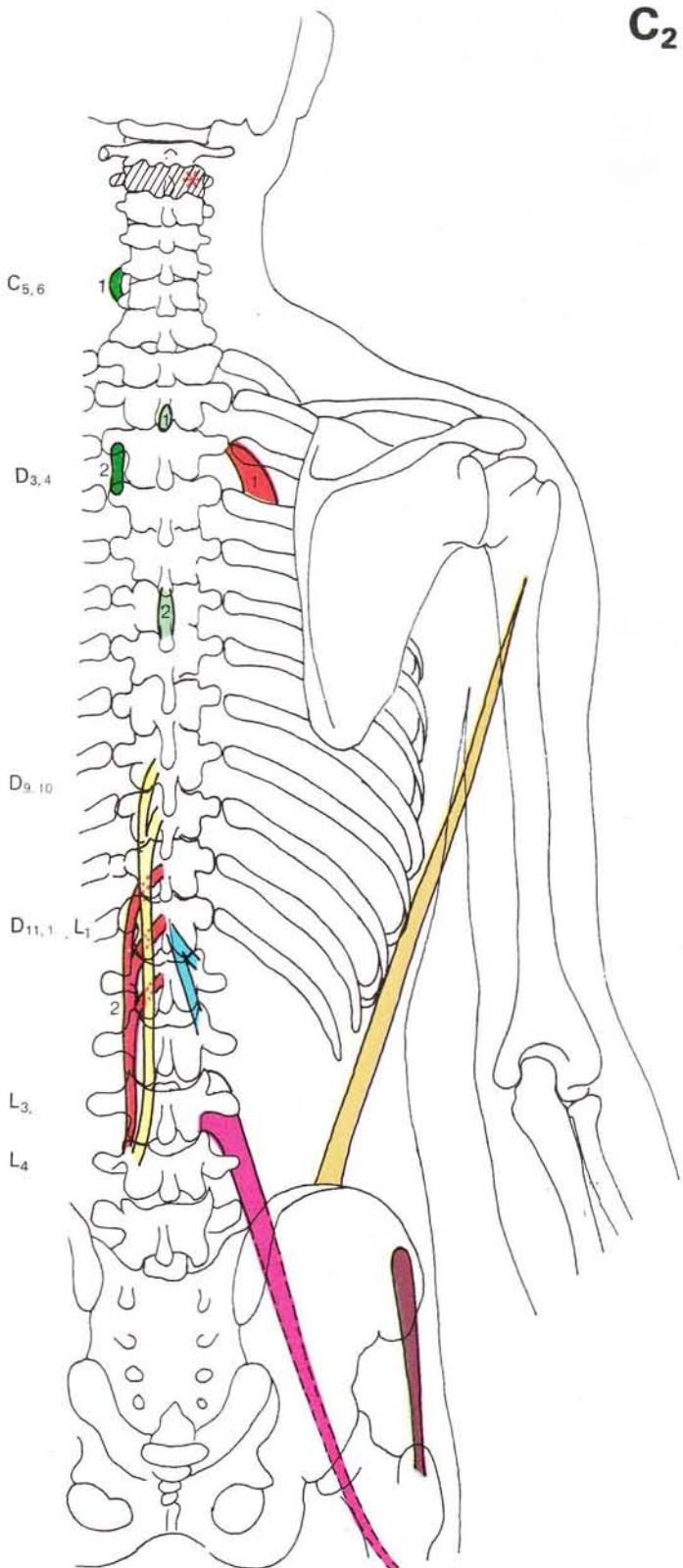
Miotendinosis
 (= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso anterior cervical
- 2 M. intertransverso torácico
- 1 Lig. interespinoso
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. supracostal
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- M. semiespinoso lumbar
- M. psoas mayor
- M. glúteo mediano
- M. dorsal ancho
- * Zonas de irritación



Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso anterior cervical
- 2 Lig. intertransverso torácico
- 1 Lig. interespínoso
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. supracostal
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- M. semiespinoso lumbar
- M. psoas mayor
- M. glúteo mediano
- M. dorsal ancho
- * Zonas de irritación

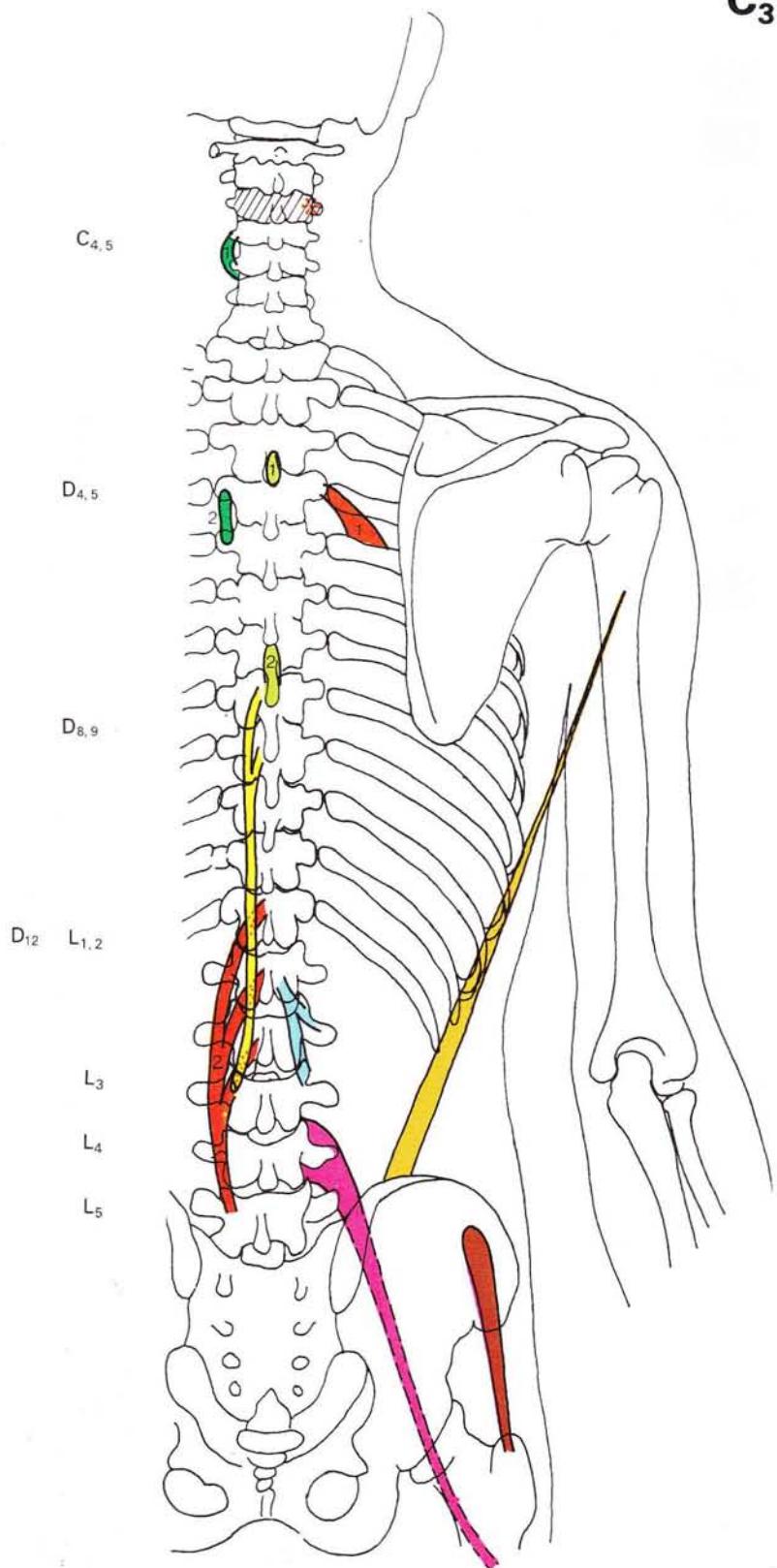


C₃

Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso anterior cervical
- 2 Lig. intertransverso torácico
- 1 Lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. supracostal
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- M. semiespinoso lumbar
- M. psoas mayor
- M. glúteo medián
- M. dorsal ancho
- * Zonas de irritación

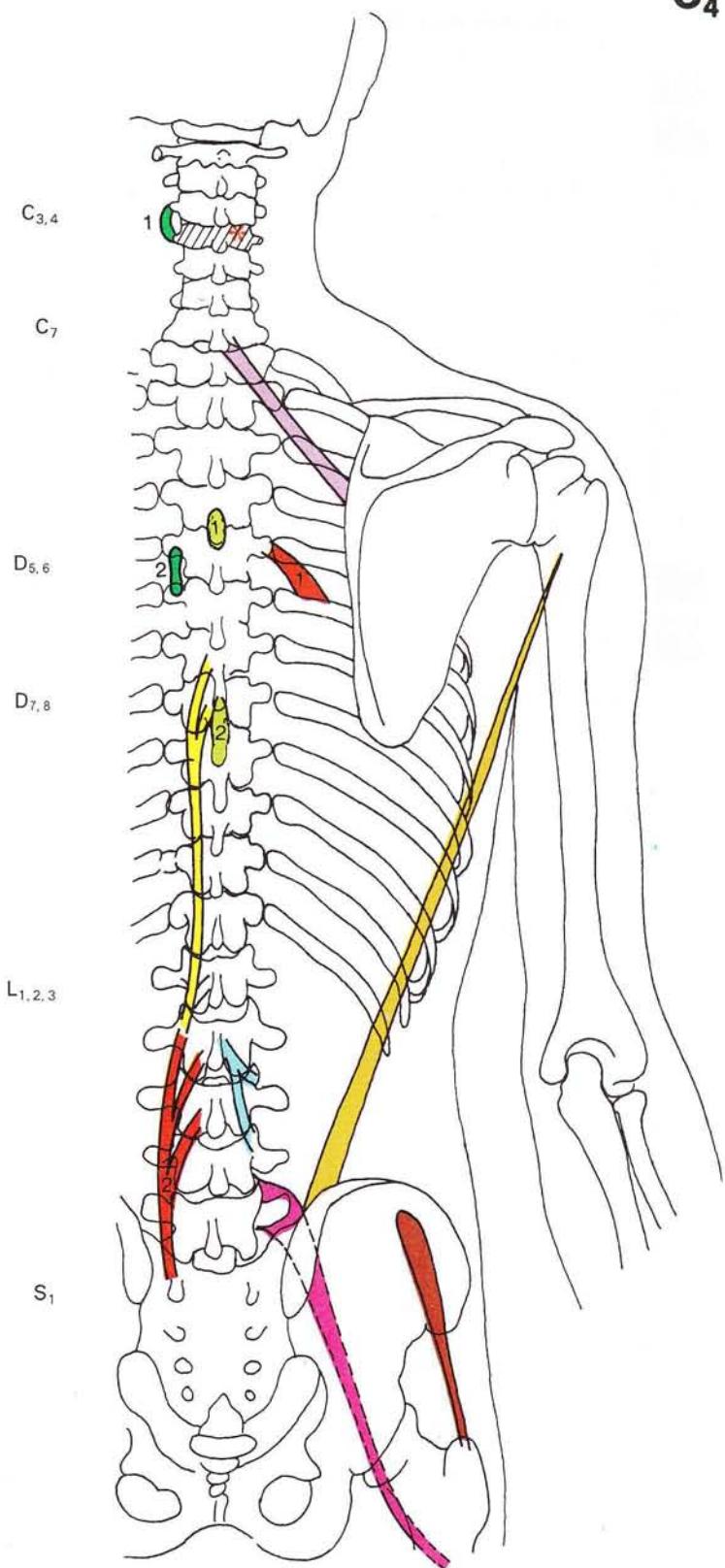


Miotendinosis

(=fascículos musculares) en:

C₄

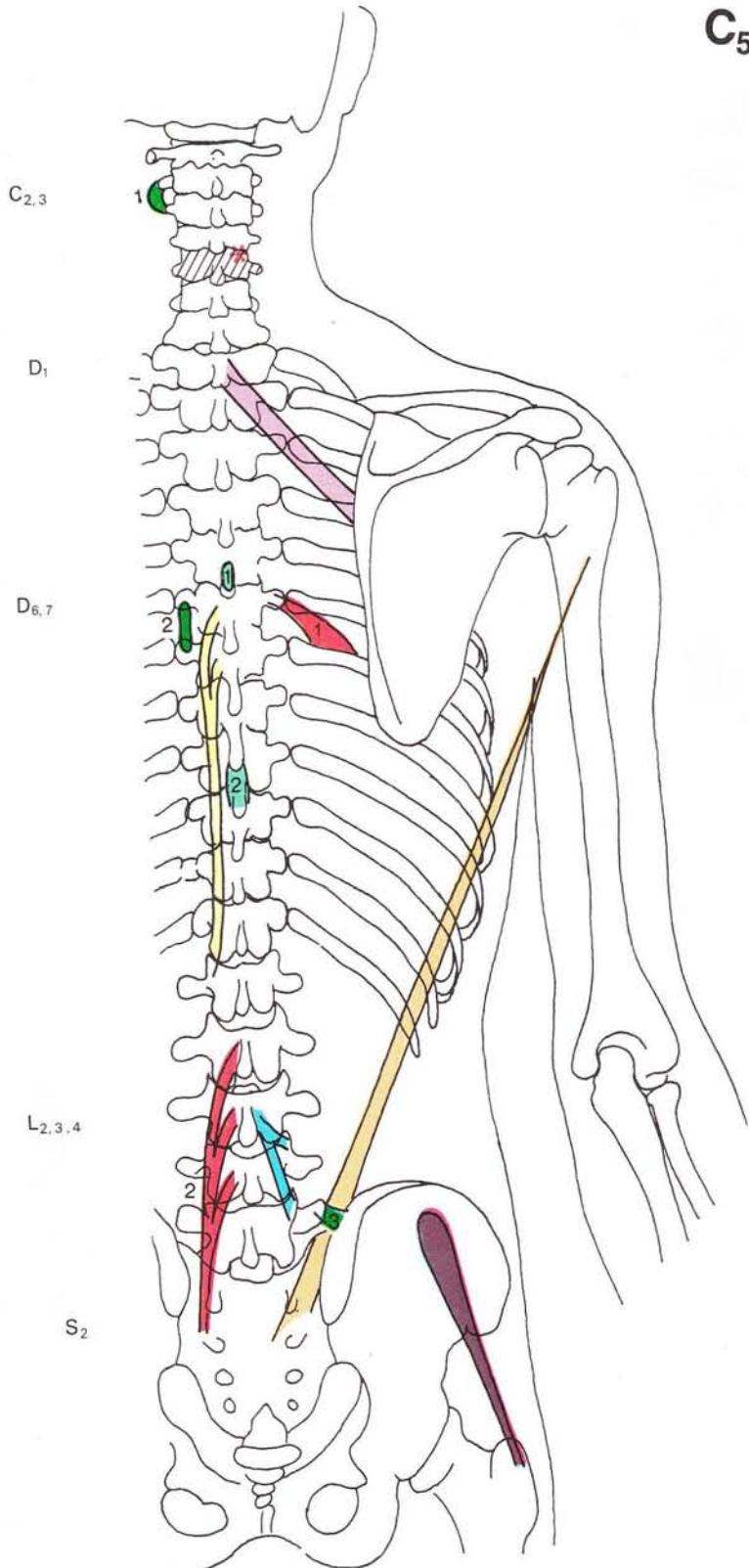
- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | M. intertransverso anterior cervical |
| 2 | Lig. intertransverso torácico |
| 1 | Lig. interespino |
| 2 | M. supraspinoso |
| 1 | M. supracostal |
| | M. romboideas menor |
| | Ms. rotatorios del dorso |
| 2 | M. multifido |
| | M. semiespinoso lumbar |
| | M. psoas mayor |
| | M. glúteo mediano |
| | M. dorsal ancho |
| * | Zonas de irritación |



C₅

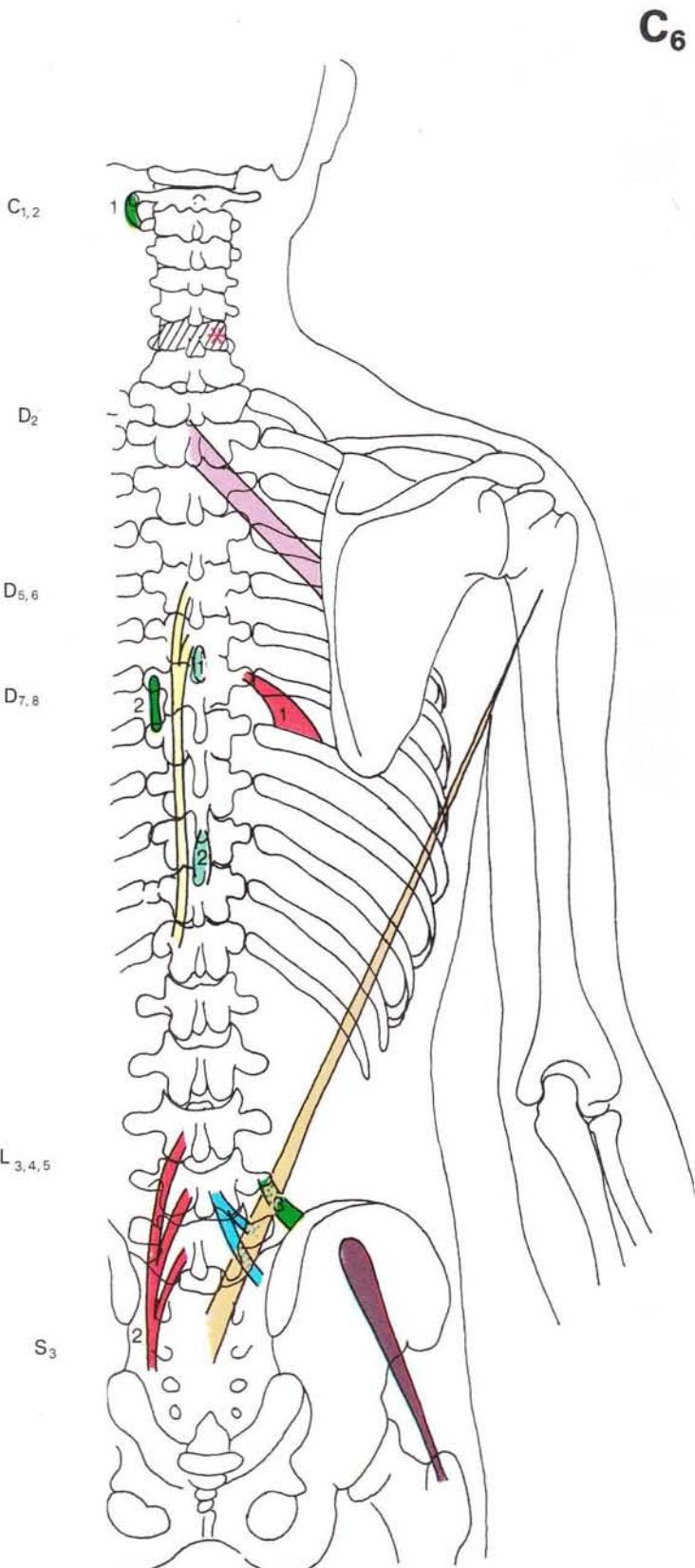
Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso anterior cervical
 - 2 Lig. intertransverso torácico
 - 1 Lig. interespino
 - 2 Lig. supraspinoso
 - 1 M. supracostal
 - M. romboideas mayor
 - Ms. rotatorios del dorso
 - 2 M. multifido
 - M. semiespinoso lumbar
 - 3 M. cuadrado lumbar
 - M. glúteo mediano
 - M. dorsal ancho
- * Zonas de irritación



Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso anterior cervical
- 2 Lig. intertransverso torácico
- 1 Lig. interespinoso
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. supracostal
- M. romboides mayor
- Ms. rotatores del dorso
- 2 M. multifido
- M. semiespinoso lumbar
- 3 M. cuadrado lumbar
- M. glúteo mediano
- M. dorsal ancho
- Zonas de irritación *



C₇

Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

- 1 M. recto anterior de la cabeza
- 1 Lig. intertransverso torácico
- 1 M. interespínoso y lig. interespínoso
- 2 Lig. supraspinoso
- 2 M. supracostal
- 1 M. romboídes mayor
- Ms. rotatorios del dorso
- 3 M. multifido
- M. semiespinoso lumbar
- M. complejo menor, porción cervical
- 2 M. complejo menor, porción craneal
- 2 M. cuadrado lumbar
- M. glúteo mediano
- M. dorsal ancho
- * Zonas de irritación

C_{0,1}

D₁

D_{4,5}

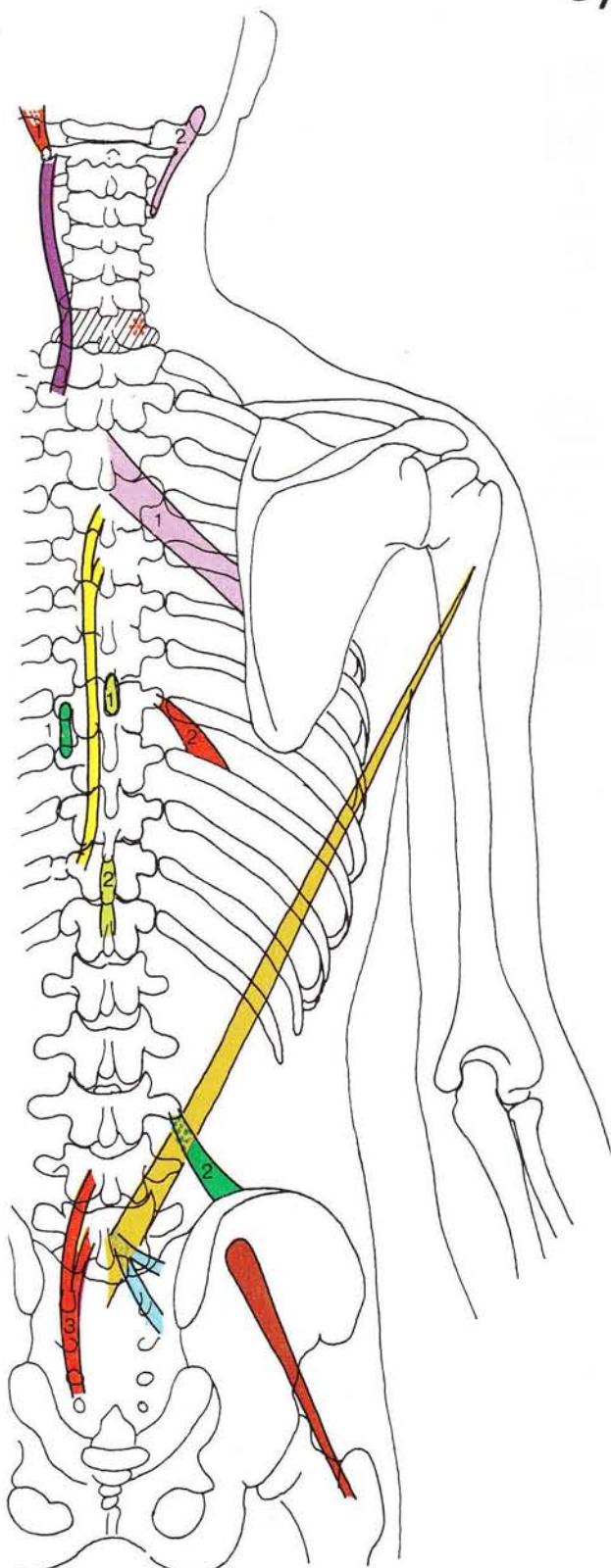
D_{8,9}

D₁₁

L₄

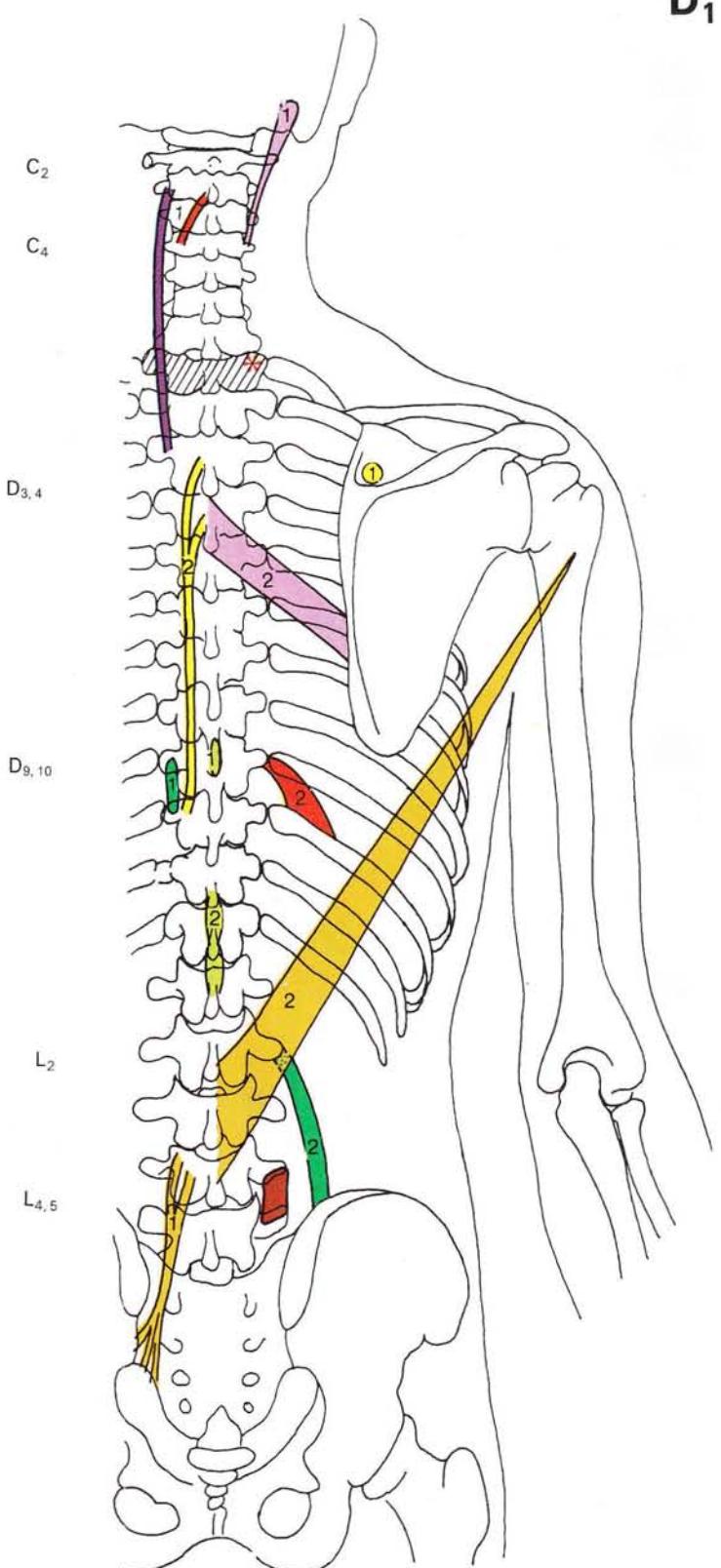
S₁

S₄



Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

- 1 Lig. intertransverso torácico
- 2 M. intertransverso lateral lumbar
- 1 M. interespino y lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. trapecio (parte descendente)
- 1 M. multifido
- 2 M. semiespinoso dorsal
- 1 M. iliolumbar
- 1 M. complejo menor, porción craneal
- M. complejo menor, porción cervical
- 2 M. dorsal ancho
- 2 M. romboides mayor
- 2 M. supracostal
- 2 M. cuadrado lumbar
- * Zonas de irritación



Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso torácico
- 1 M. intertransverso lateral lumbar
- 1 M. interespino y lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. trapecio (parte descendente)
- M. rotatorio corto del dorso
- 1 M. multifido
- 2 M. semiespinoso dorsal
- 1 M. iliolumbar
- 1 M. complejo menor, porción craneal
- M. complejo menor, porción cervical
- 2 M. dorsal ancho
- 2 M. escaleno medio
- 2 M. romboídes mayor
- 3 M. angular del omoplato
- 2 M. supracostal *Transverso costal largo*
- 3 M. cuadrado lumbar
- * Zonas de irritación

C_{1,2}

C₃

C₅

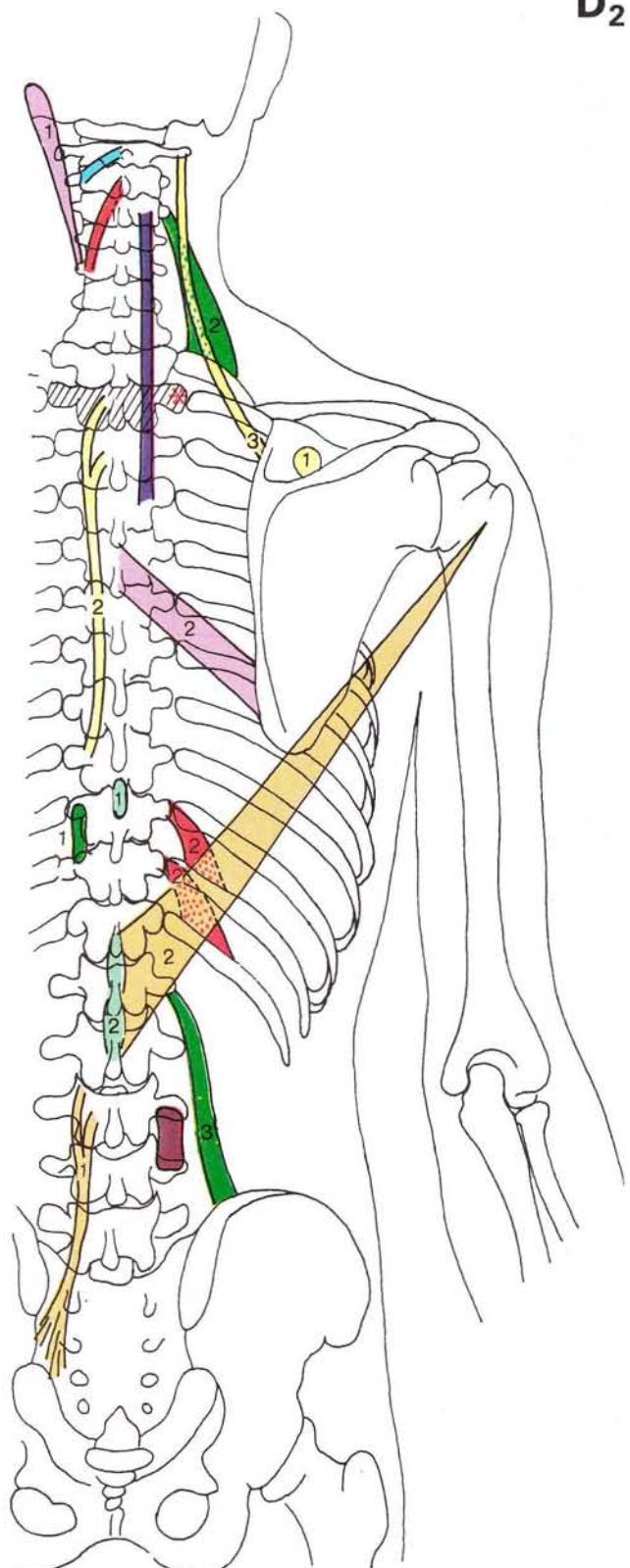
D_{1,2,3}

D₉

D_{10,11}

L₂

L_{3,4}

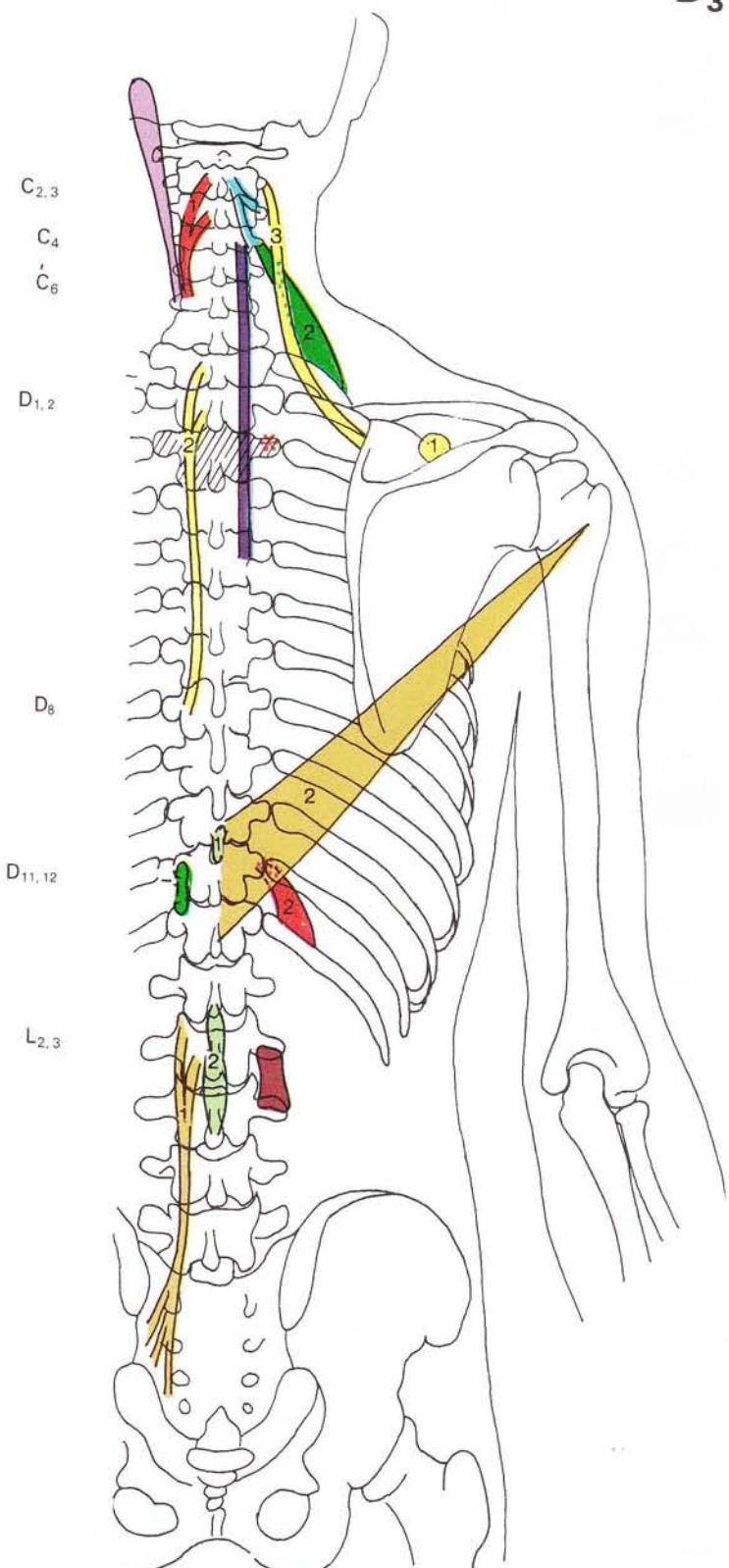


Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso torácico
- 2 M. intertransverso lateral lumbar
- 1 M. interespino y lig. interespinoso
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. trapecio (parte descendente)
- Ms. rotatorios del dorso
- 1 M. multifido
- 2 M. semiespinoso dorsal
- 1 M. iliolumbar
- M. complejo menor, porción craneal
- M. complejo menor, porción cervical
- 2 M. dorsal ancho
- 2 M. escaleno medio
- 3 M. angular del omoplato
- 2 M. supracostal *T. c. largo*
- * Zonas de irritación

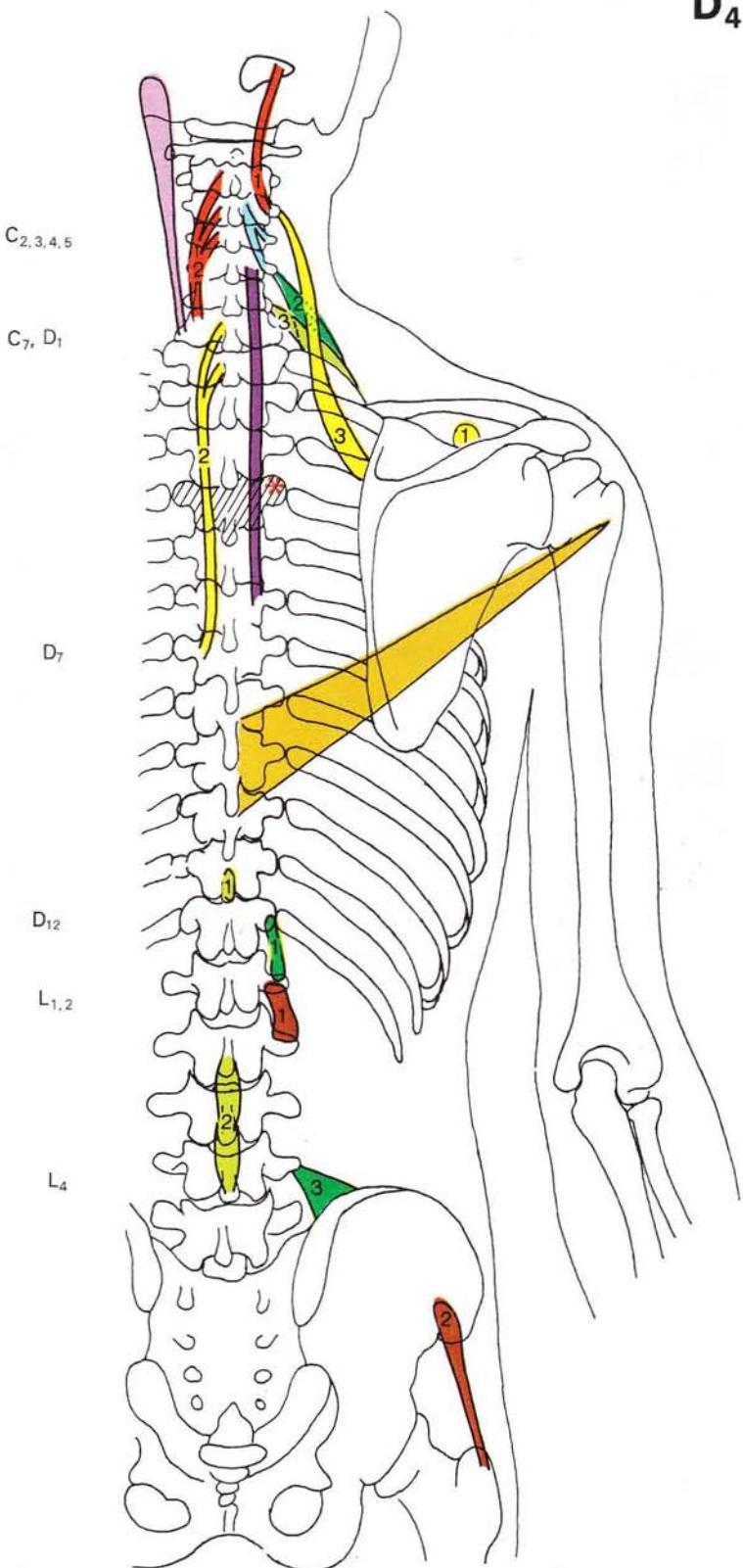
D₃



**Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:**

- 1 M. intertransverso torácico
- 1 M. intertransverso lateral lumbar
- 1 M. interespino y lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. semiespinoso de la cabeza
- 1 M. trapecio (parte descendente)
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- 2 M. semiespinoso dorsal
- M. complejo menor, porción craneal
- M. complejo menor, porción cervical
- M. dorsal ancho
- 3 M. escaleno anterior
- 2 M. escaleno medio
- 3 M. angular del omoplato
- 3 Lig. iliolumbar
- 2 M. glúteo menor
- * Zonas de irritación

D₄

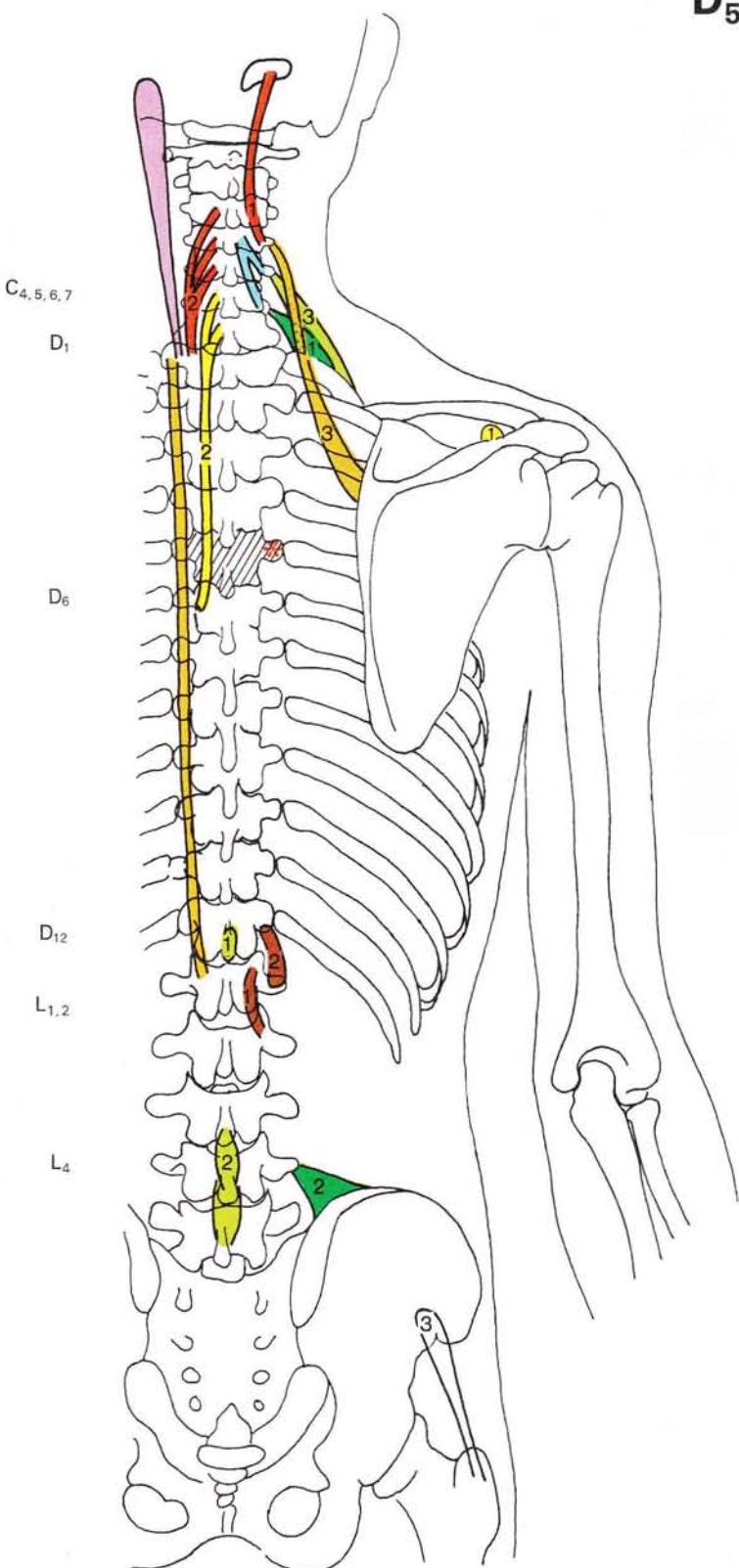


Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

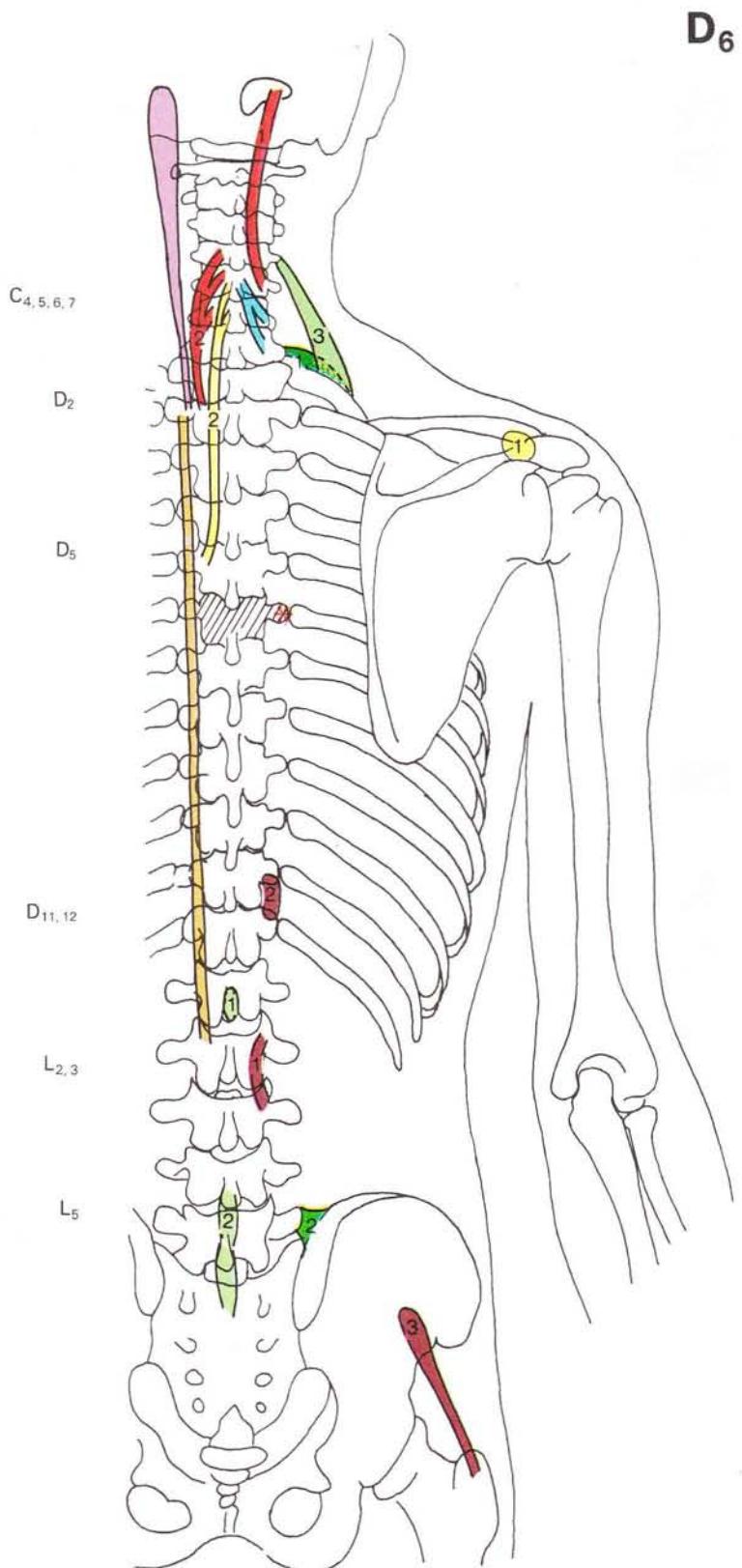
- 1 M. intertransverso medial lumbar
- 2 M. intertransverso lateral lumbar
- 1 M. interespino y lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. semiespinoso de la cabeza
- 1 M. trapecio (parte descendente)
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- 2 M. semiespinoso cervical
- M. iliocostal (sector V)
- M. complejo menor, porción craneal
- 3 M. escaleno anterior
- 1 M. escaleno medio
- 3 M. angular del omoplato
- 2 Lig. iliolumbar
- 3 M. glúteo menor
- * Zonas de irritación

D₅



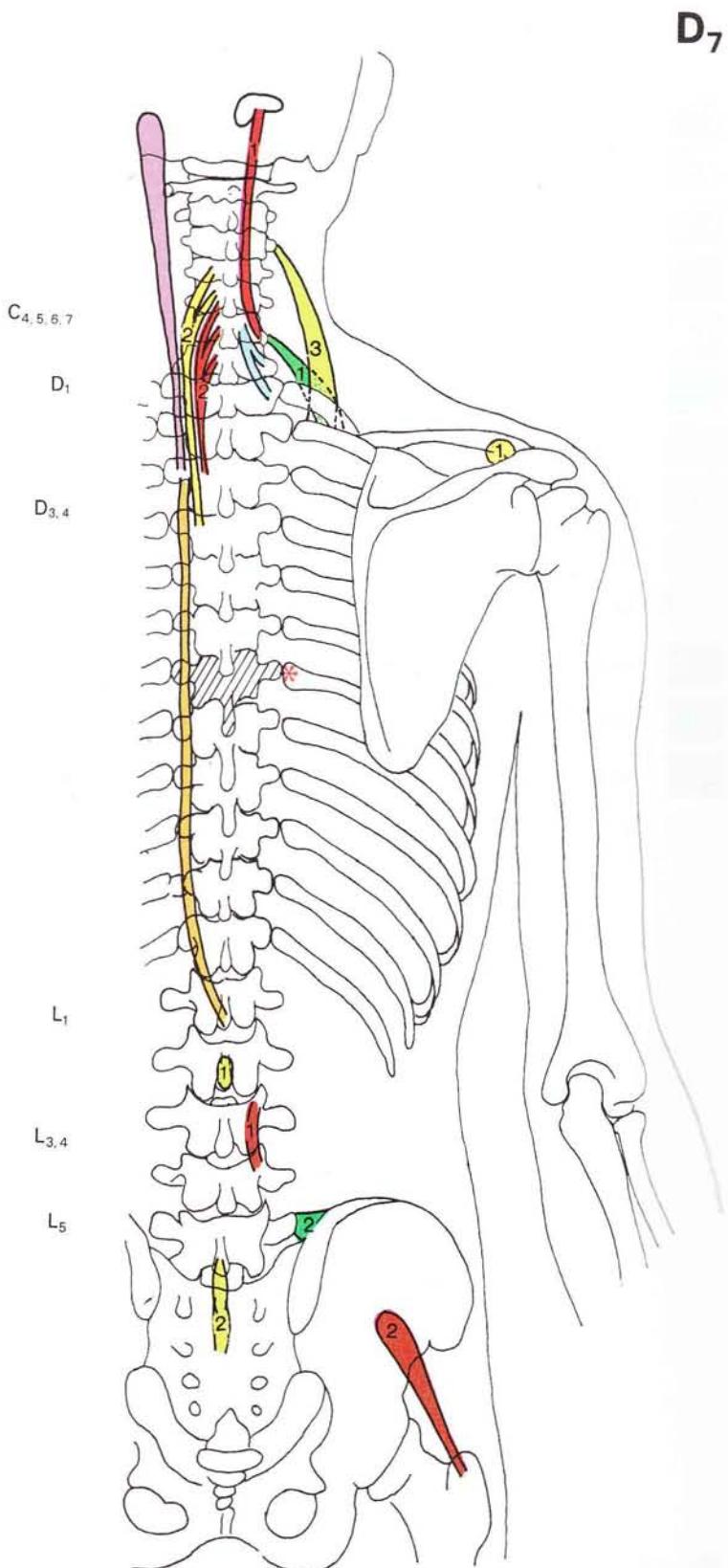
Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso medial lumbar
- 2 M. intertransverso lateral lumbar
- 1 M. interespino y lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. semiespinoso de la cabeza
- 1 M. trapecio (parte descendente)
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- 2 M. semiespinoso cervical
- M. iliolumbar (sector V)
- M. complejo menor, porción craneal
- 3 M. escaleno anterior
- 1 M. escaleno medio
- 2 Lig. iliolumbar
- 3 M. glúteo menor
- * Zonas de irritación



Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

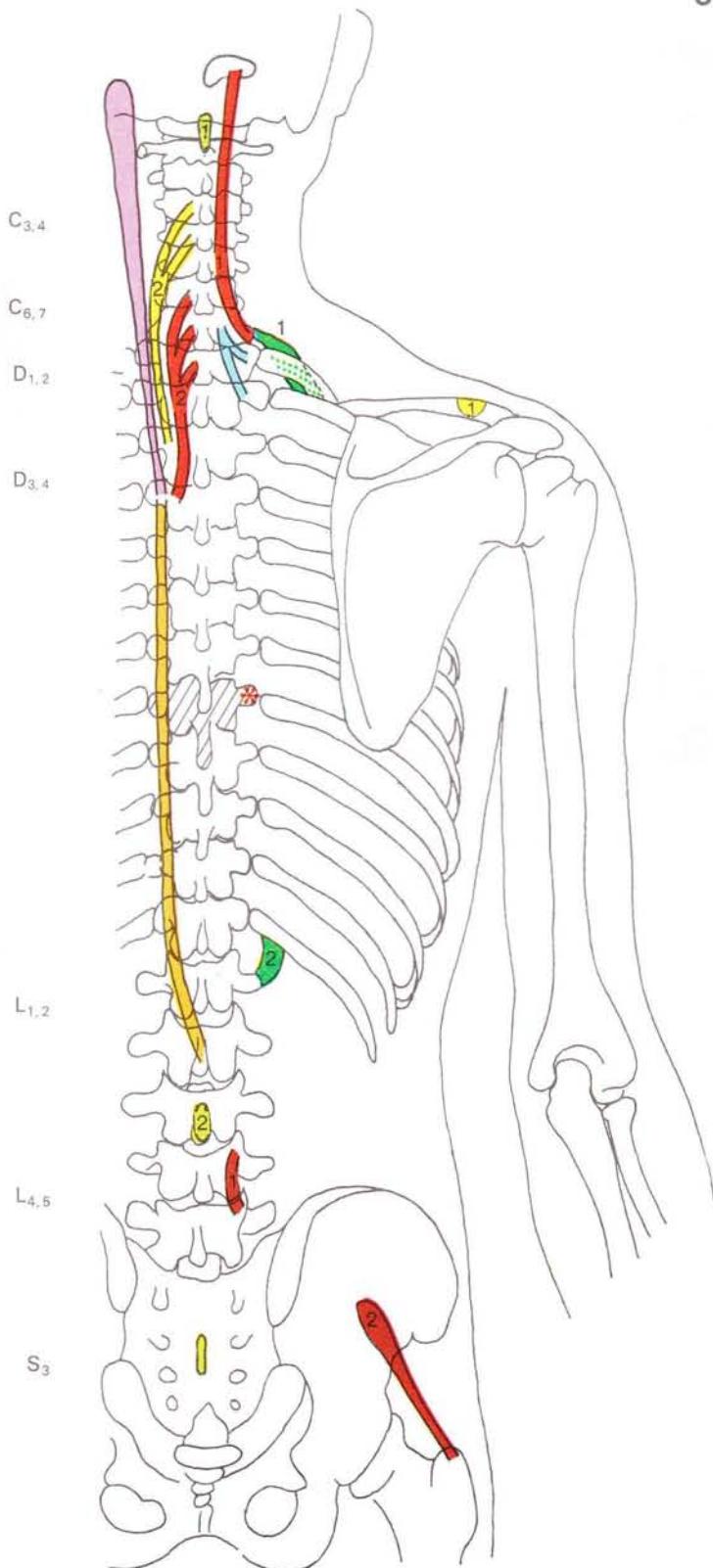
- 1 M. intertransverso medial lumbar
- 1 M. interespino y lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. semiespinoso de la cabeza
- 1 M. trapecio (parte descendente)
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- 2 M. semiespinoso cervical
- M. iliolumbar (sector V)
- M. complejo menor, porción craneal
- 3 M. escaleno anterior
- 1 M. escaleno posterior
- 2 Lig. iliolumbar
- 2 M. glúteo menor
- * Zonas de irritación



Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

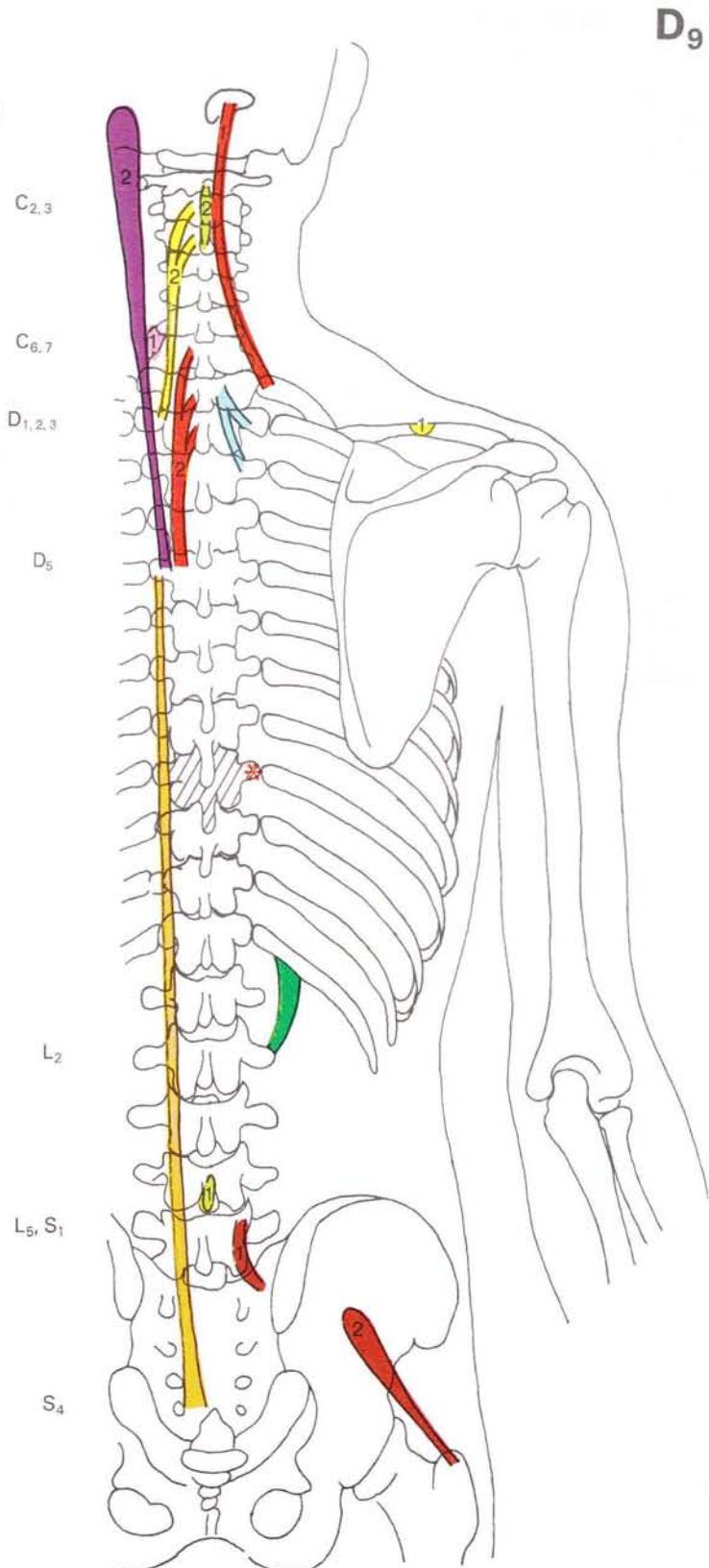
- 1 M. intertransverso medial lumbar
- 1 M. interespino y lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. semiespinoso de la cabeza
- 1 M. trapecio (parte descendente)
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- 2 M. semiespinoso cervical
- M. iliolumbar (sector V)
- M. complejo menor, porción craneal
- M. escaleno posterior
- M. cuadrado lumbar
- 2 M. glúteo menor
- * Zonas de irritación



Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

- [Purple] M. intertransverso posterior cervical (parte lateral)
- [Red] M. intertransverso medial lumbar
- [Yellow] M. interespino y lig. interespino
- [Yellow] Lig. supraspinoso
- [Red] M. semiespinoso de la cabeza
- [Yellow] M. trapecio (parte descendente)
- [Light Blue] Ms. rotatorios del dorso
- [Red] M. multifido
- [Yellow] M. semiespinoso cervical
- [Yellow] M. iliolumbar (sector II)
- [Pink] M. complejo menor, porción craneal
- [Green] M. cuadrado lumbar
- [Red] M. glúteo menor
- * Zonas de irritación

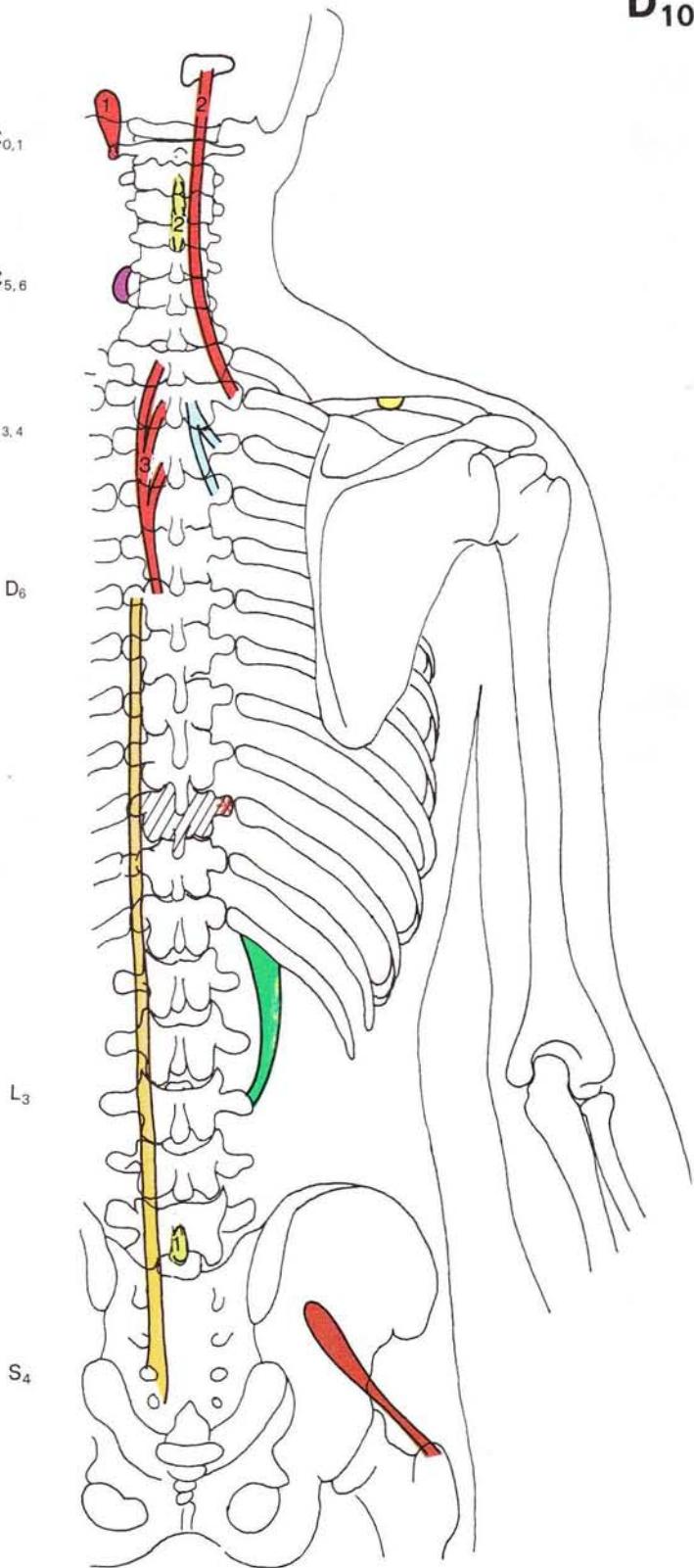


Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

D₁₀

- [Purple] M. intertransverso posterior cervical (parte lateral)
- [Red 1] M. oblicuo menor o superior de la cabeza C_{0,1}
- [Yellow 1] M. interespinoso y lig. interespinoso
- [Yellow 2] Lig. supraspinoso C_{5,6}
- [Red 2] M. semiespinoso de la cabeza
- [Yellow] M. trapecio (parte descendente)
- [Light Blue] Ms. rotatorios del dorso D_{1,2,3,4}
- [Red 3] M. multifido
- [Yellow] M. iliolumbar (sector II)
- [Green] M. cuadrado lumbar D₆
- [Dark Red] M. glúteo menor
- * Zonas de irritación



Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

- | | |
|---|--|
| 1
2
1
2
1
M. trapecio (parte descendente)
Ms. rotatores del dorso
2
M. iliolumbar (sector II)
M. cuadrado lumbar
M. glúteo menor
* Zonas de irritación | 1 M. intertransverso posterior cervical (parte lateral)
2 M. intertransverso posterior cervical (parte medial)
1 M. interespino y lig. interespinoso
2 Lig. supraspinoso
1 M. semiespinoso de la cabeza
M. trapecio (parte descendente)
Ms. rotatores del dorso
2 M. multifido
M. iliolumbar (sector II)
M. cuadrado lumbar
M. glúteo menor
* Zonas de irritación |
|---|--|

C_{1,2}

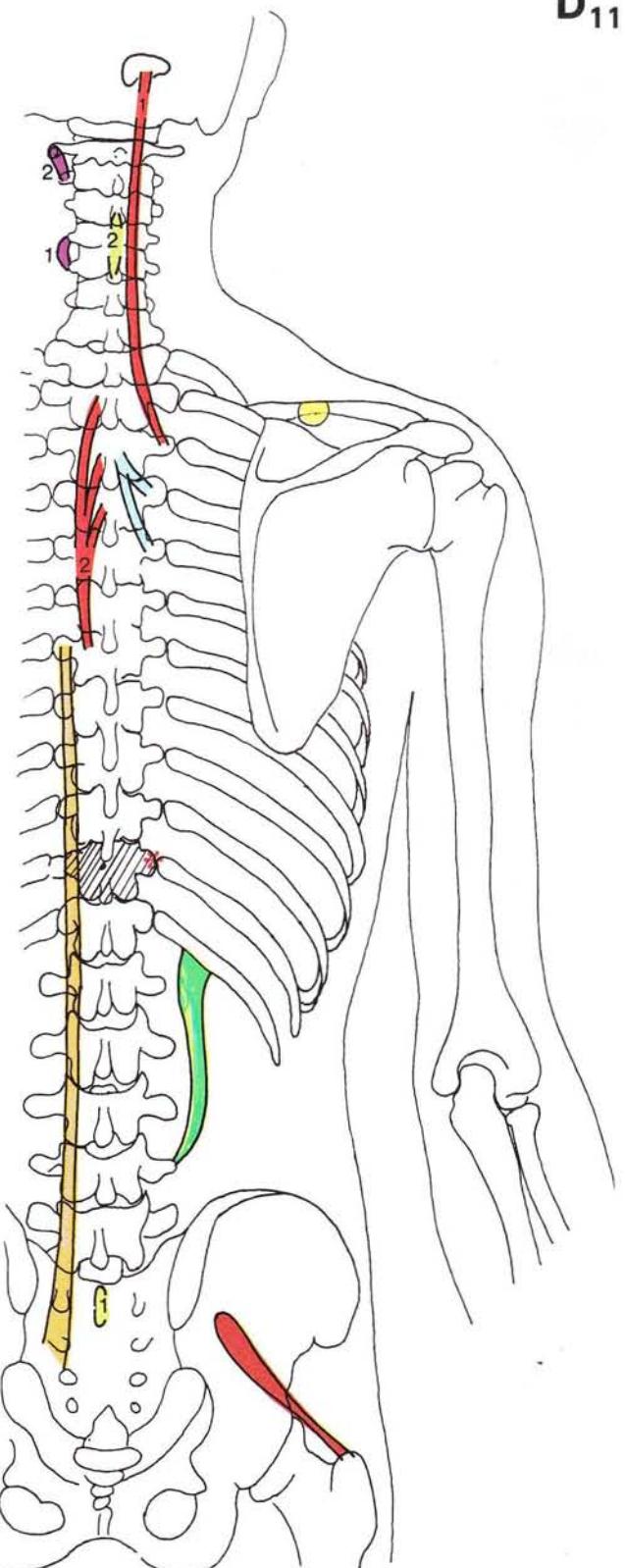
C_{4,5}

D_{2,3,4}

D₇

L₄

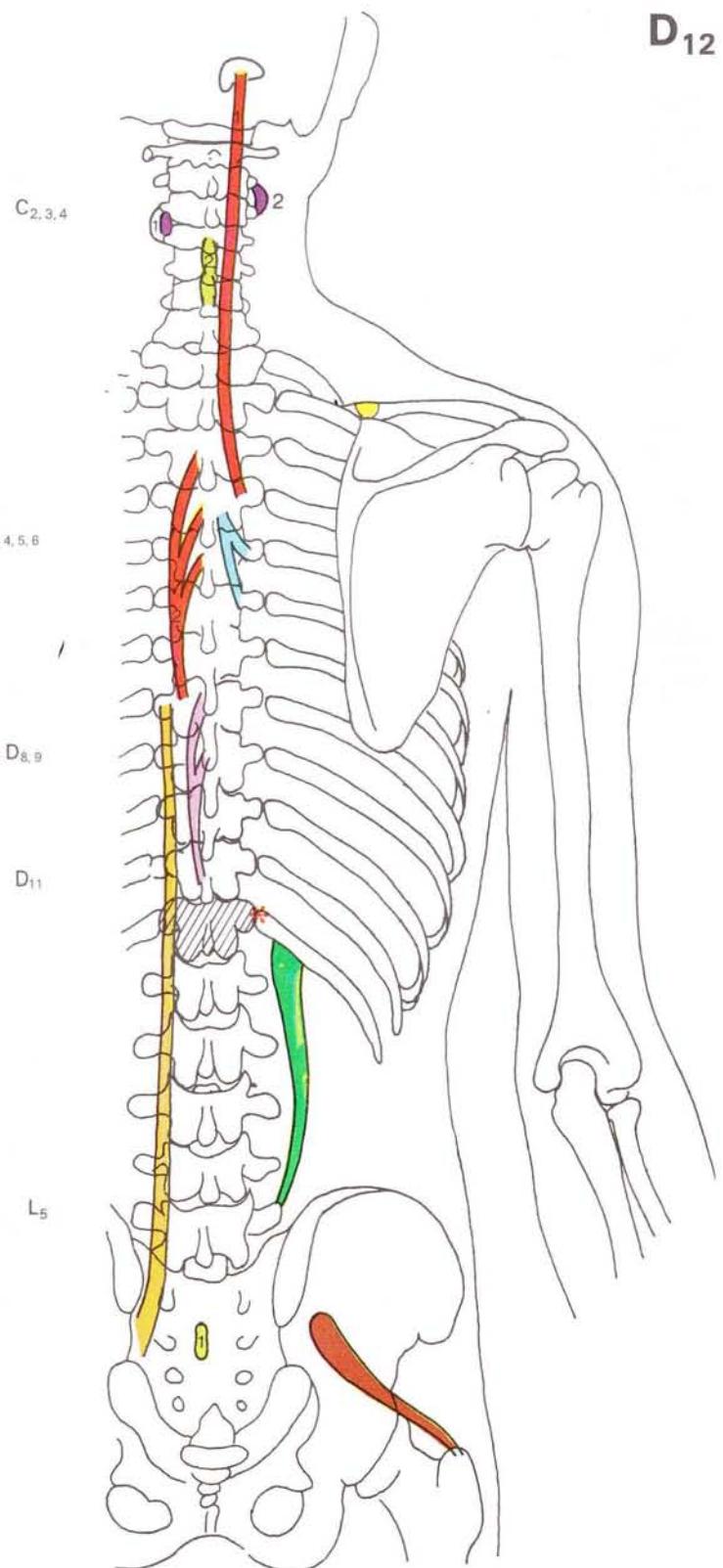
S₃



Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso posterior cervical (parte lateral)
- 2 M. intertransverso posterior cervical (parte medial)
- 1 M. interespino y lig. interespino
- 2 Lig. supraspinoso
- 1 M. semiespinoso de la cabeza
- M. espinoso dorsal
- M. trapecio (parte descendente)
- Ms. rotatorios del dorso
- 2 M. multifido
- M. iliolumbar (sector II)
- M. cuadrado lumbar
- M. glúteo menor
- * Zonas de irritación

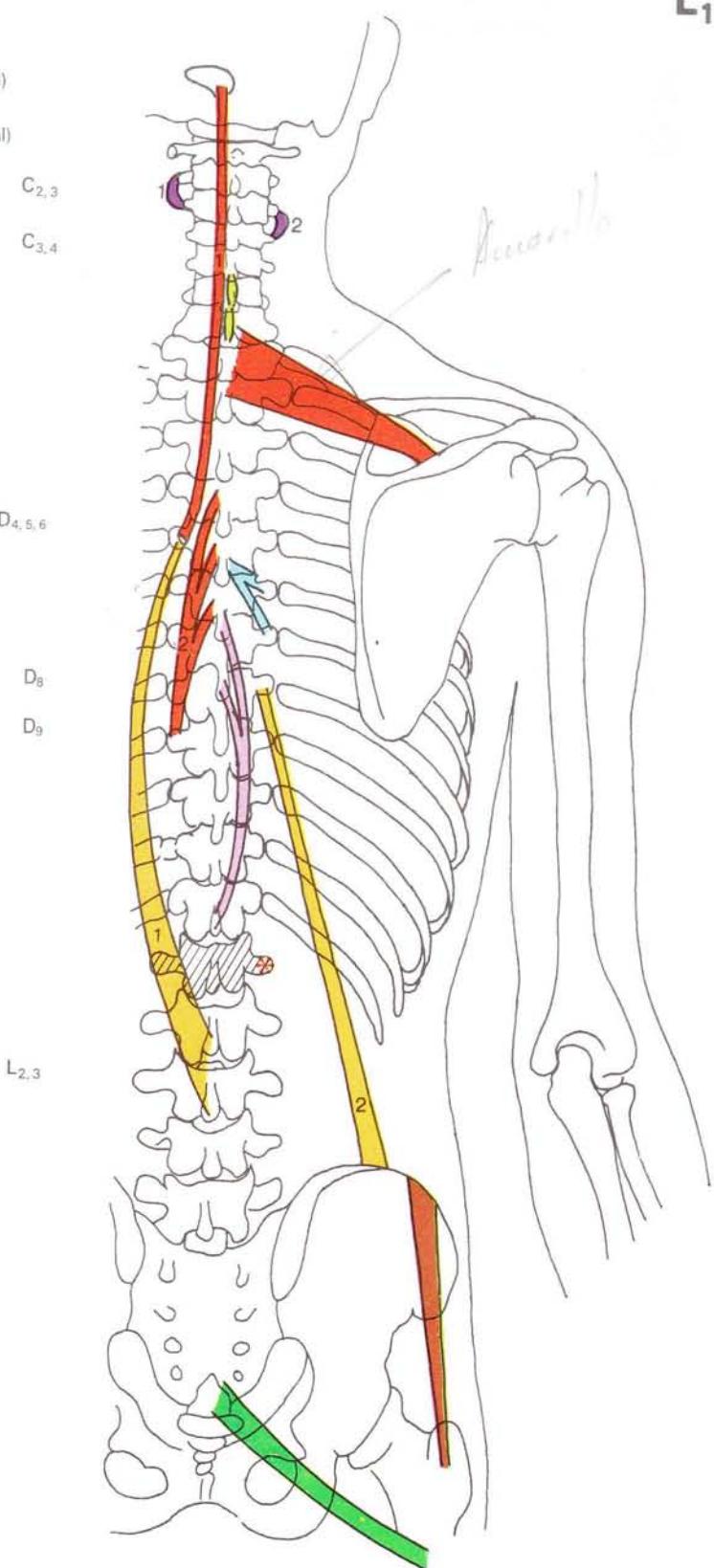


Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

- | | |
|---|---|
| 1 | M. intertransverso posterior cervical (parte lateral) |
| 2 | M. intertransverso posterior cervical (parte medial) |
| ■ | Ms. interespinosos |
| 1 | M. semiespinoso de la cabeza |
| ■ | M. trapecio (parte horizontal) |
| ■ | Ms. rotatorios del dorso |
| 2 | M. multifido |
| ■ | M. espinoso dorsal |
| 1 | M. iliolumbar (sector I) |
| 2 | M. iliolumbar (sector III) |
| ■ | M. glúteo mediano |
| ■ | M. glúteo mayor (parte femoral) |
| * | Zonas de irritación |

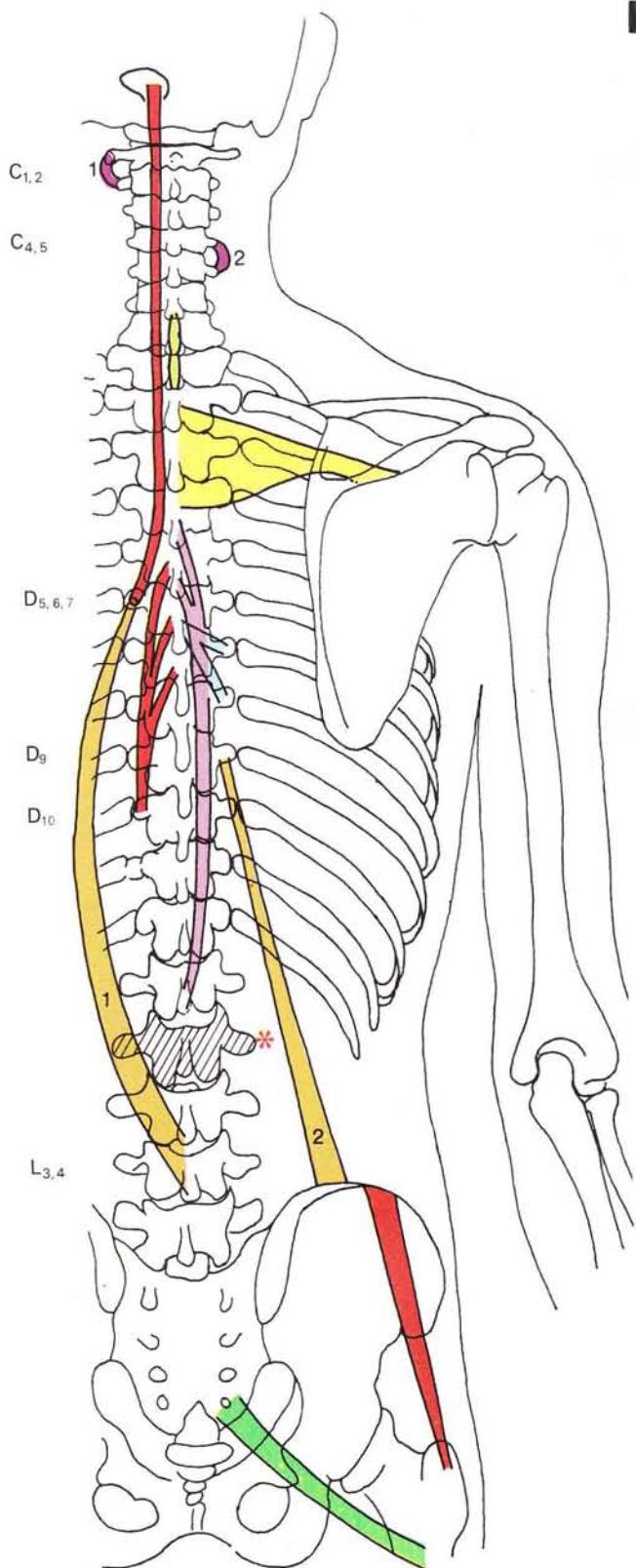
L₁



Miotendinosis

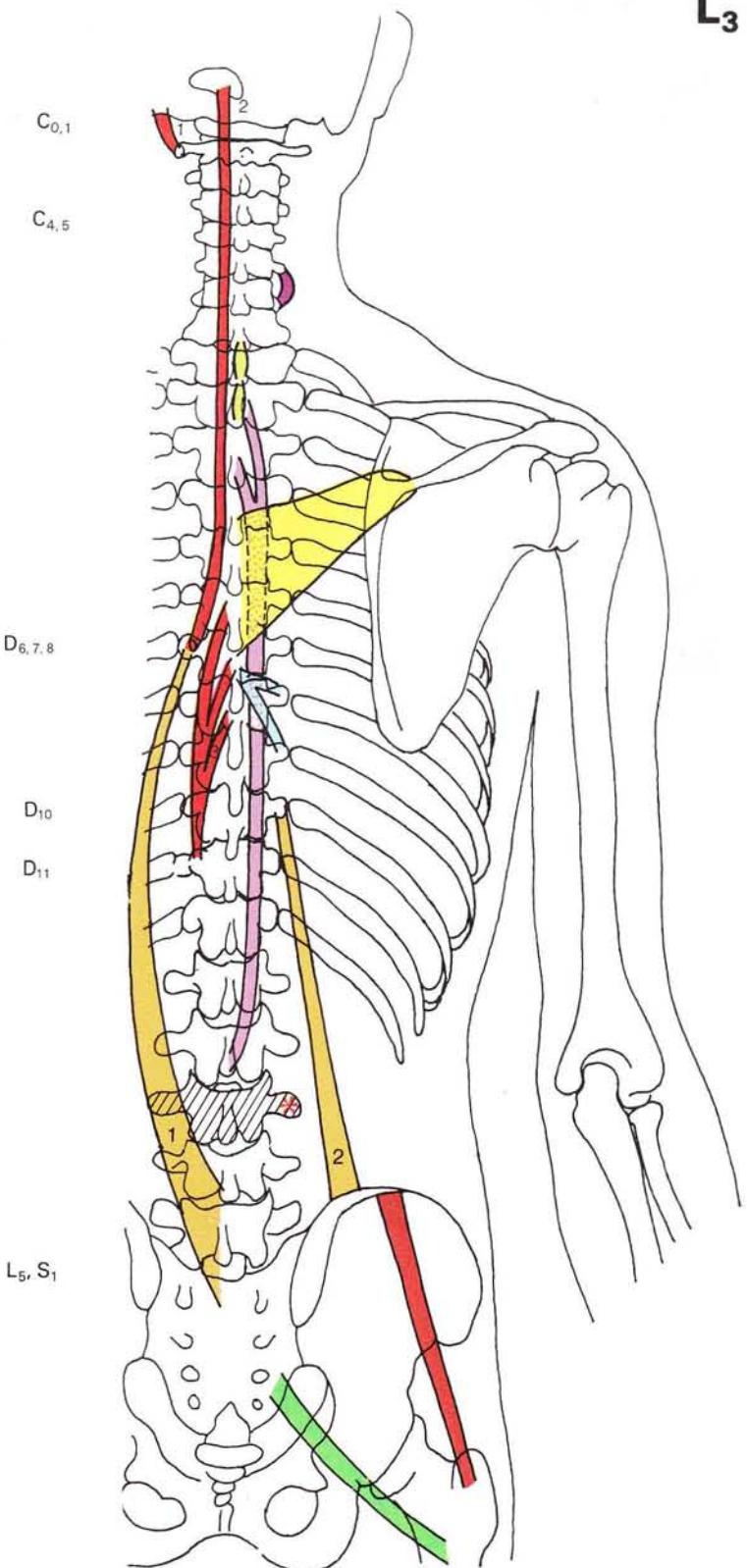
(= fascículos musculares) en:

- 1 M. intertransverso posterior cervical (parte lateral)
 - 2 M. intertransverso posterior cervical (parte medial)
 - Ms. interespinales
 - M. semiespinoso de la cabeza
 - M. trapecio (parte horizontal)
 - Ms. rotatores del dorso
 - M. multifido
 - M. espino dorsal
 - 1 M. iliolumbar (sector I)
 - 2 M. iliolumbar (sector III)
 - M. glúteo mediano
 - M. glúteo mayor (parte femoral)
- * Zonas de irritación



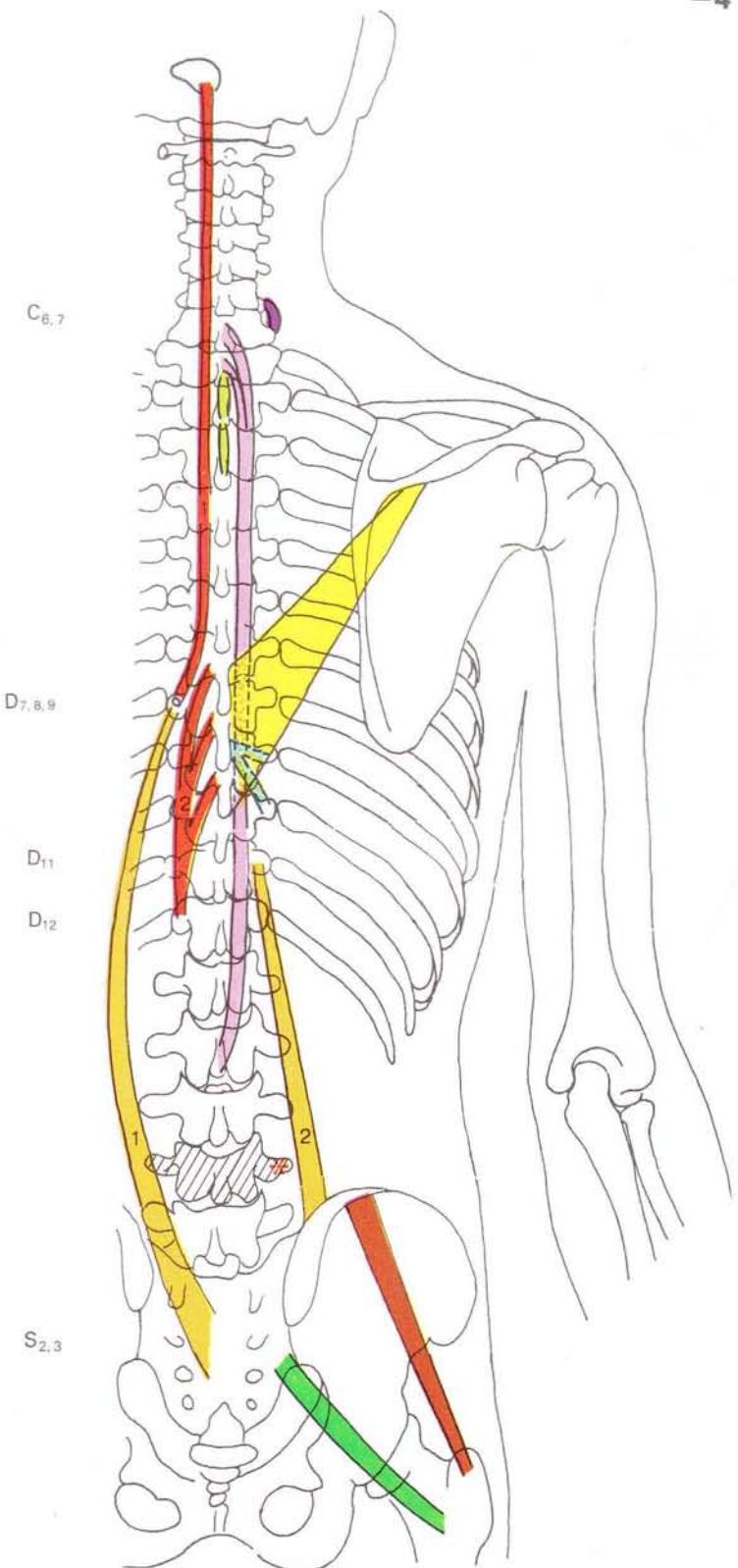
Miotendinosis
(=fascículos musculares) en:

- 1 M. recto lateral de la cabeza
 - 2 M. intertransverso posterior cervical
 - Ms. interespinosos
 - 2 M. semiespinoso de la cabeza
 - M. trapecio (parte ascendente)
 - Ms. rotatores del dorso
 - 3 M. multifido
 - M. espinoso dorsal
 - 1 M. iliolumbar (sector I)
 - 2 M. iliolumbar (sector III)
 - M. glúteo mediano
 - M. glúteo mayor (parte femoral)
- * Zonas de irritación



Miotendinosis
 (= fascículos musculares) en:

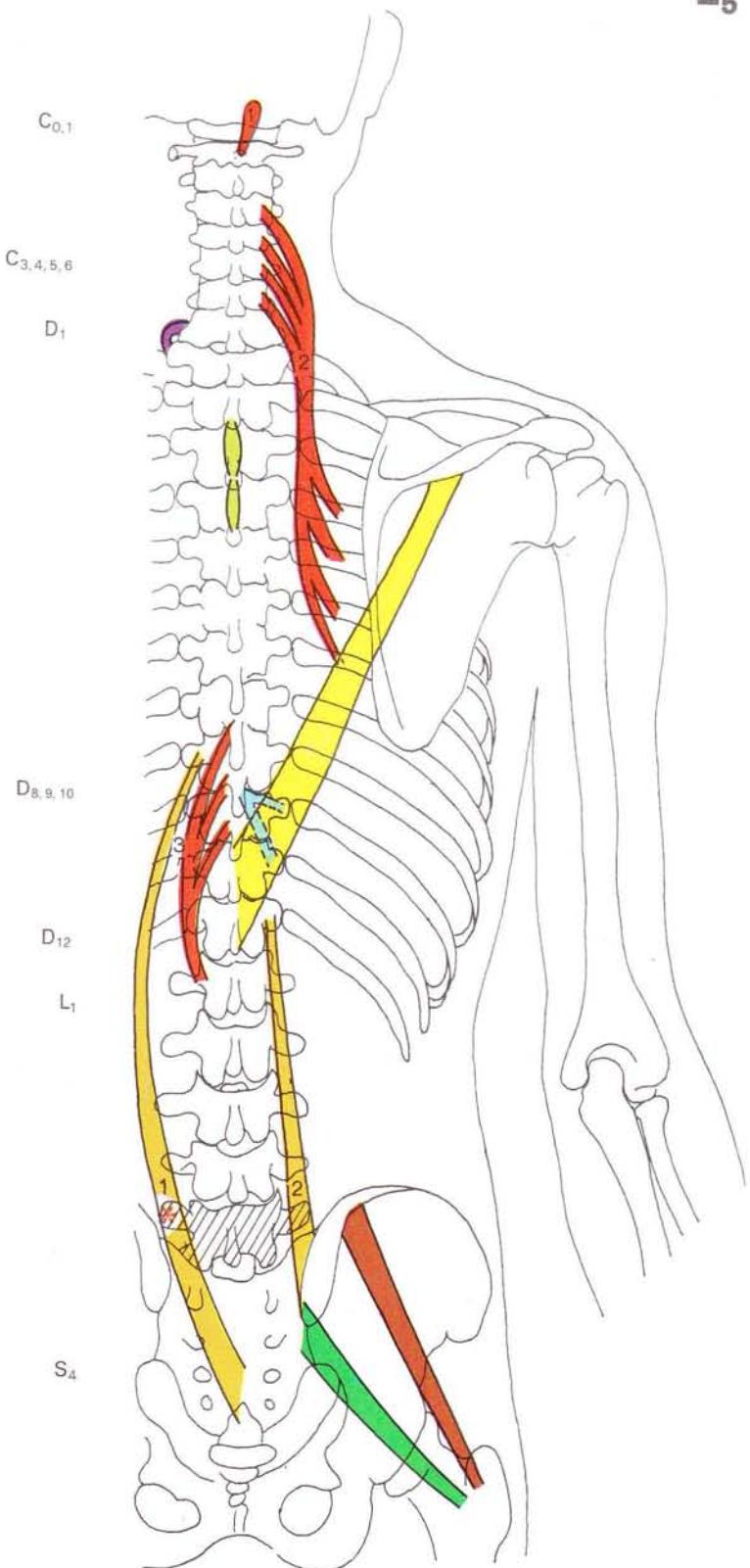
- [Magenta] M. intertransverso posterior cervical
- [Yellow] Ms. interespinosos
- [Red 1] M. semiespinoso de la cabeza
- [Yellow] M. trapecio (parte ascendente)
- [Light Blue] Ms. rotatorios del dorso
- [Red 2] M. multifido
- [Pink] M. espinoso dorsal
- [Yellow 1] M. iliolumbar (sector I)
- [Yellow 2] M. iliolumbar (sector III)
- [Orange] M. glúteo mediano
- [Green] M. glúteo mayor (parte femoral)
- * Zonas de irritación



Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

- 1 M. recto posterior menor de la cabeza
 - 2 M. intertransverso posterior cervical
 - Ms. interespinales
 - 2 M. dorsal largo, porción cervical
 - M. trapecio (parte ascendente)
 - Ms. rotatorios del dorso
 - 3 M. multifido
 - 1 M. iliolumbar (sector I)
 - 2 M. iliolumbar (sector III)
 - M. glúteo mediano
 - M. glúteo mayor (parte femoral)
- * Zonas de irritación



Miotendinosis

(= fascículos musculares) en:

 M. recto posterior mayor de la cabeza

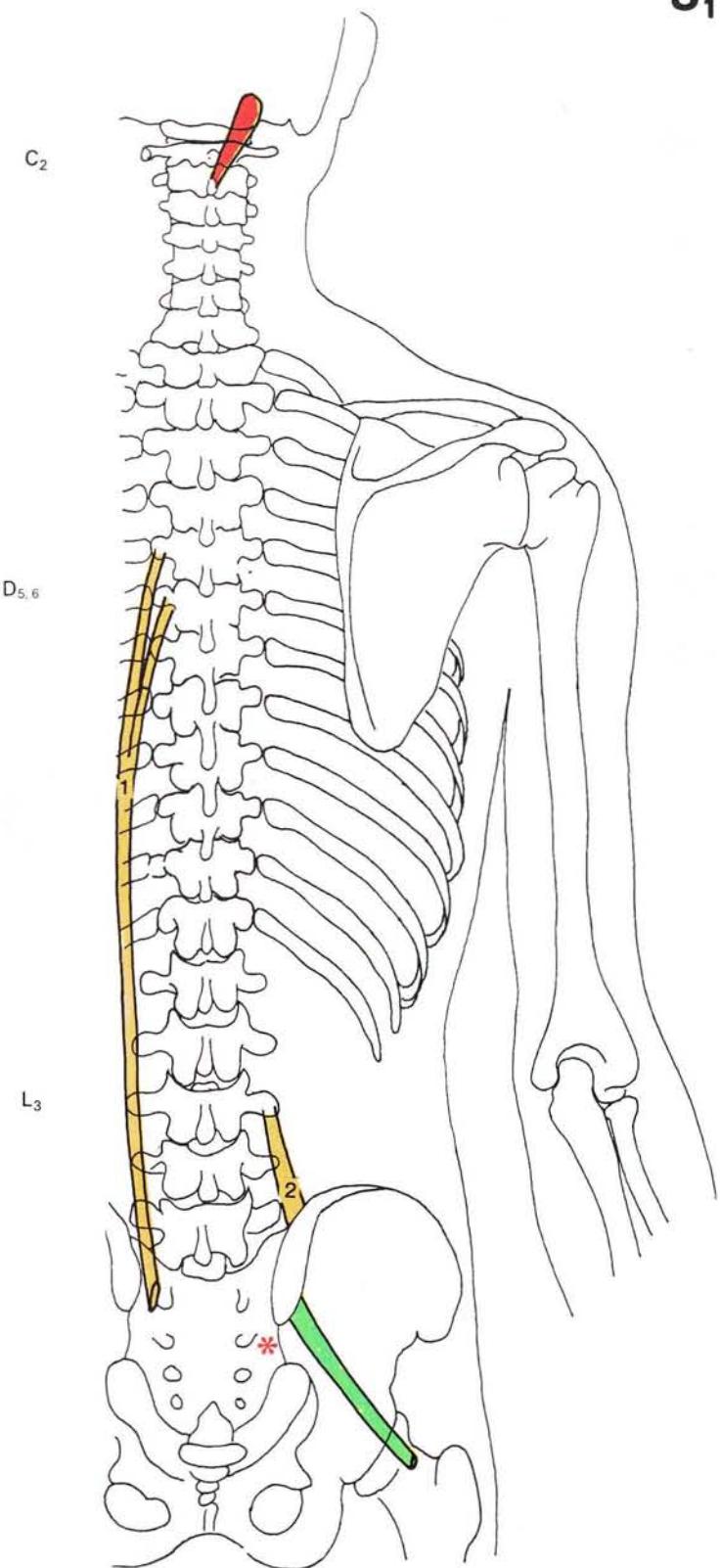
1 M. iliocostal (sector IV)

2 M. iliolumbar

 M. glúteo mayor (parte tibial)

* Zonas de irritación

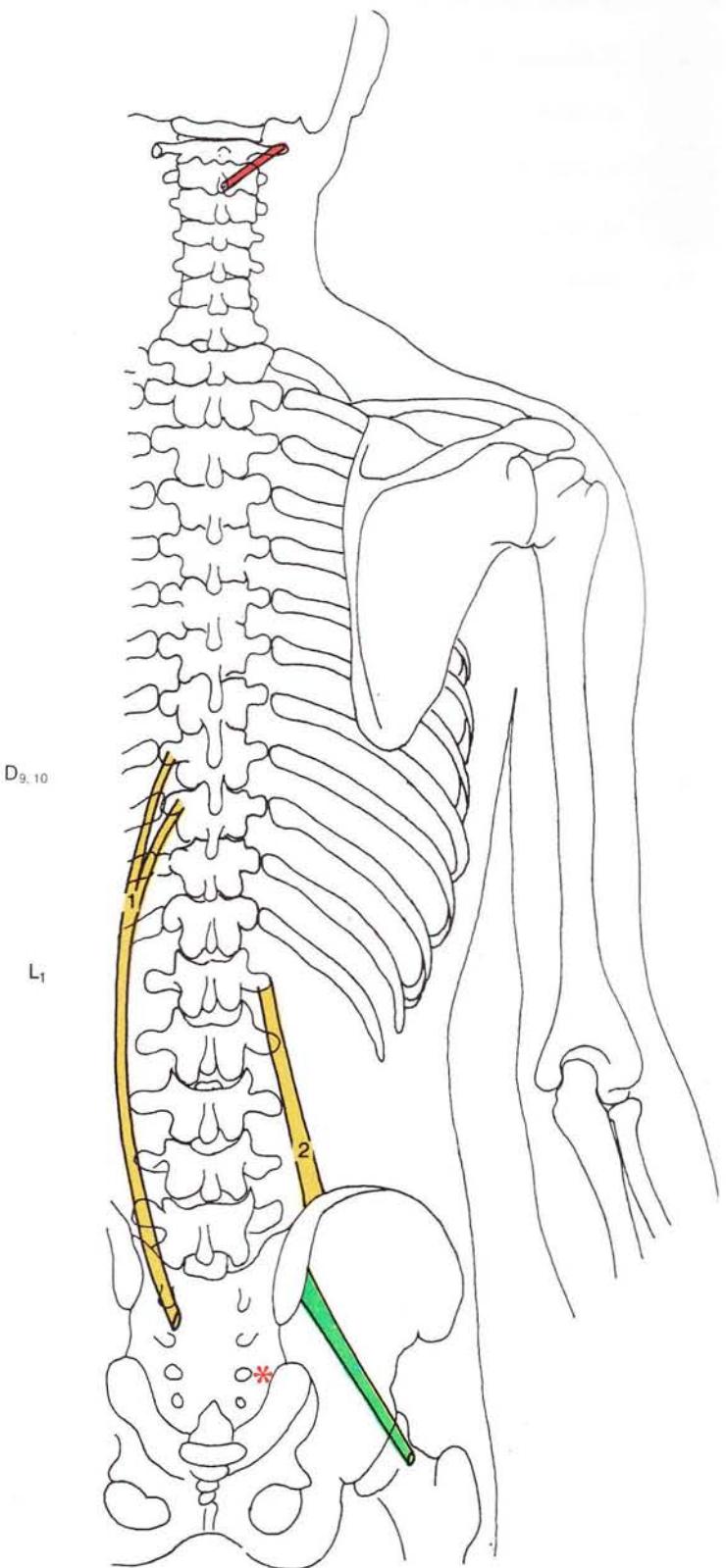
S₁



Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

S₂

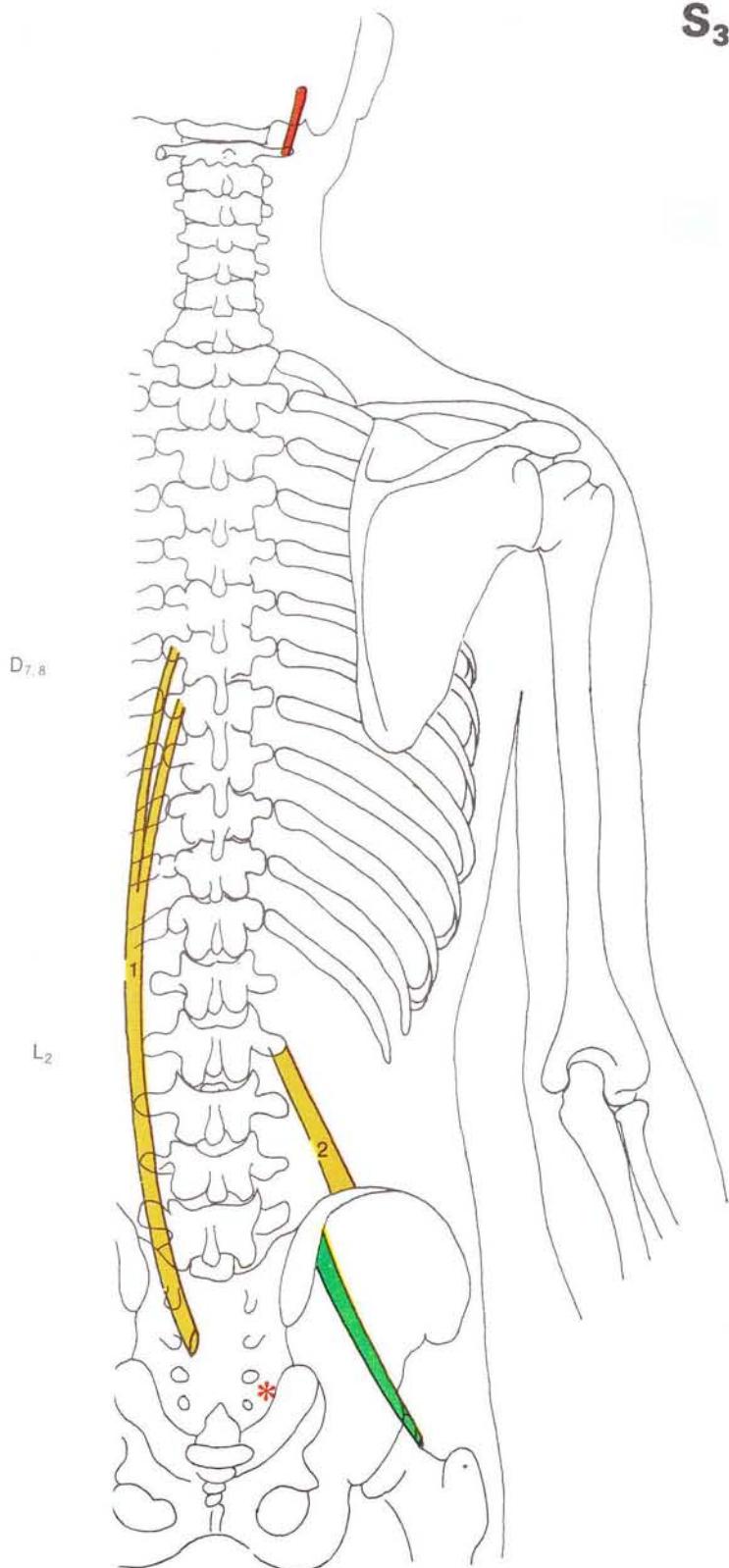
- 1 M. iliocostal (sector IV)
- 2 M. iliolumbar
- 3 M. glúteo mayor (parte tibial)
- 4 M. oblicuo mayor o inferior de la cabeza
- * Zonas de irritación



Miotendinosis
(= fascículos musculares) en:

- 1 M. iliocostal (sector IV)
- 2 M. iliolumbar
- 3 M. glúteo mayor (parte tibial)
- 4 M. oblicuo menor o superior de la cabeza
- * Zonas de irritación

S₃



Bibliografía

- Arlen, A.: Die "Paradoxe Kippbewegung des Atlas" in der Funktionsdiagnostik der Halswirbelsäule. *Manuelle Med.* 15 (1977) 16-22.
- Arnold, F.: Handbuch der Anatomie, tomo I, 1845.
- Andriacchi, L.P., A.B. Schulz, T.B. Betrycko, I.O. Galente: A model for studies of mechanical interactions between the thoracic spine and rib cage. *J. Biomech.* 7 (1974) 497.
- Auteroche, P.: Innervation of the zygapophyseal joints of the lumbar spine. *Anat. Clin.* 5 (1983) 17-28.
- Baker, A.S., R.G. Ojemann, M.N. Swartz, E.P. Richardson jr.: Spinal epidural abscess. *New Engl. J. Med.* 293 (1975) 463-468.
- Beal, M.: Palpatory testing for somatic dysfunction in patients with cardiovascular disease. *J. Amer. osteopath. Ass.* (1984).
- Beal, M.C.: The sacro-iliac problem revises of anatomy, mechanics and diagnosis. *J. AOA* 81 (1982) 10.
- Beal, M.J. Dvorák: Palpatory examination of the spine: a comparison of the results of two methods. Relationship of segmental (somatic) dysfunction to visceral disease. *J. Manual Med.* 2 (1984).
- Benett, G.J., M.A. Ruda, S. Gobel, R. Dubner: Enkephalin immunoreactive stalked cells and lamina II b islet cells in cat substantia gelatinosa. *Brain Res.* 240 (1982) 162-166.
- Benini, A.: Claudicatio intermittens der Cauda equina. *Praxis* 12 (1981) 504-510.
- Bernhard, W.: Kraniometrische Untersuchung zur funktionellen Morphologie des oberen Kopfgelenkes beim Menschen. *Gegenbaursmorph. Jb.* 122 (1976) 497.
- Biemond, A., J. de Jong: In cervical nystagmus and related disorders. *Brain* 92 (1969) 437.
- Bonica, J.J., D. Albe-Fessard: Advances in Pain Research and Therapy. Raven, Nueva York 1980.
- Borovansky, L.: Soustavná Anatomie Člověka, 3.^a ed. SZN, Praha 1967.
- Bowen, V., J.D. Cassidy: Macroscopic and microscopic anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until the eight decade. *Spine* 6 (1981) 820-827.
- Brodal, A.: Neurological Anatomy in Relation to Clinical Medicine, 3.^a ed. Oxford University Press, Oxford 1981.
- Brown, M.G., G.M. Goodwin, P.B.G. Matthews: The persistence of stable bonds between actin and myosin filaments of intrafusal muscle fibers following their activation. *J. Physiol. Lond.* 210 (1970) 9-10.
- Brügger, A.: Über die Tendomyose. *Dtsch. med. Wschr.* 83 (1958) 1048.
- Brügger, A.: Vertebrale Syndrome. *Acta rheum.* 18 (1960) 1.
- Brügger, A.: Pseudoradikuläre Syndrome. *Acta rheum.* 19 (1962) 1.
- Brügger, A.: Pseudoradikuläre Syndrome des Stammes. Huber, Berna 1965.
- Brügger, A.: Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems. Fischer, Stuttgart 1977.
- Buerger, A.A.: Experimental neuromuscular models of spinal manipulative techniques. *Manual Medicine* 1 (1983) 10-17.
- Burger, P.C., F.S. Vogel: Surgical pathology of the nervous system. 2.^a ed. Wiley, Nueva York 1982.
- Cashion, E.L., W.J. Lynch: Personality factors and results of lumbar disc surgery. *Neurosurgery* 4 (1979) 141-145.
- Caviezel, H.: Beitrag zur Kenntnis der Rippenläsionen. *Manuelle Med.* 5 (1974) 110.
- Caviezel, H.: Klinische Diagnostik der Funktionsstörung an den Kopfgelenken. *Schweiz. Rundsch. Med. Praxis* 65 (1976) 1037.
- Clark, F.J.: Information signaled by sensory fibers in medial articular nerve. *J. Neurophysiol.* 38 (1975) 1446-1472.
- Clark, F.J., P.R. Burgess: Slowly adapting receptors in cat knee joint: Can the signal joint angle? *J. Neurophysiol.* 38 (1975) 1448-1463.
- Colachis, S.C., et al.: Movements of the sacroiliac joint in the adult male. A preliminary report. *Arch. phys. med. Rehab.* 44 (1963) 490.
- Cooper, S., P.M. Daniel: Muscle spindles in man, their morphology in the lumbricals and the deep muscles of the neck. *Brain* 86 (1963) 563-586.
- Cramer, A.: Iliosakralmechanik. *Asklepios* 6 (1965) 261-262.
- Dejung, B.: Iliosacralblockierung — eine Verlaufsstudie. *Manuelle Med.* 23 (1985) 109-115.
- Delmas, A.: Fonction sacroiliaque et statique du corps. *Rev. Rhumatisme* 9 (1950) 475-481.
- Depreux, R., H. Mestdagh: Anatomie fonctionnelle de l'articulation sous-occipitale. *Lille méd.* 19 (1974) 122.
- Dimnet, J.: Cervical spine motion in the sagittal plane. Kinematic and geometric parameters. *J. Biomech.* 15 (1982) 959-964.
- Dubs, R.: Beitrag zur Anatomie der lumbosakralen Region unter besonderer Berücksichtigung der Discushernie. *Fortschr. Neurol. Psychiat.* 18 (1950) 69.
- Duckworth, J.W.A.: The anatomy and movements of the sacroiliac joint. En: *Manuelle Medizin und ihre wissenschaftlichen Grundlagen*. Verlag für physikalische Medizin, Heidelberg 1970.
- Dul, J.: Bewegungen und Kräfte im oberen Kopfgelenk beim Vorbeugen der Halswirbelsäule. *Manuelle Med.* 20 (1982) 51-58.
- Dunbar, H., B. Ray: Chronic atlantoaxial dislocation with late neurologic manifestation. *Surg. Gynec. Obstet.* 113 (1961) 757.
- Dvorák, J.: Rippenfrakturen. Diss. Zurich 1976.
- Dvorák, J.: Manuelle Medizin in USA in 1981. *Manuelle Med.* 20 (1982) 1.
- Dvorák, J., F. v. Orelli: Das Verhältnis der Komplikationen zu durchgeführten Manipulationen in der Schweiz. *Schweiz. Rundsch. Med. Praxis* 71 (1982) 64.
- Dvorák, J., M.M. Panjabi: The functional anatomy of the alar ligaments. *Spine* 12 (1987) 183-189.
- Dvorák, J., V. Dvorák, W. Schneider: *Manuelle Medizin* 1984. Springer, Heidelberg 1984.
- Dvorák, J., J. Hayek, R. Zehnder: CT-functional diagnostic of the rotatory instability of upper cervical spine. II. An evaluation on healthy adults and patients with suspected instability. *Spine* 12 (1987) 726-731.
- Dvorák, J., L. Valach, S. Schmid: Verletzungen der Halswirbelsäule in der Schweiz. *Orthopäde* 16 (1987) 2-12.
- Dvorák, J., M.M. Panjabi, M. Gerber, W. Wichmann: CT-functional diagnostics of the rotatory instability of upper cervical spine. I. An experimental study on cadavers. *Spine* 12 (1987) 195-205.
- Dvorák, J., E. Schneider, P. Saldinger, B. Rahn: Biomechanics of the crano-cervical region: the alar and transverse ligaments. *J. orthop. Res.* (en prensa).
- Dvorák, J., D. Fröhlich, L. Penning, H. Baumgartner, M.M. Panjabi: Functional X-ray diagnostic of the cervical spine: flexion/extension. *Spine* (en prensa).
- Dvorák, J., L. Penning, J. Hayek, M.M. Panjabi, D. Grob, R. Zehnder: Functional diagnostics of the cervical spine by using computertomography. *Neuroradiology* (en prensa).
- Egund, N., T.H. Olsson, H. Schmid, G. Selvik: Movements in the sacroiliac joints demonstrated with Roentgen stereophotogrammetry. *Acta Radiol. Diagn.* 19 (1978) 5.
- Eisler, P.: Die Muskeln des Stammes. Fischer, Jena 1912.
- Eldred, E., R.S. Hutton, J.C. Smith: Nature of the presisting changes in afferent discharge from muscle following its contraction. *Progr. Brain Res.* 44 (1976) 157-170.
- Fassbender, H.G.: Der rheumatische Schmerz, *Med. Welt* 36 (1980) 126-127.
- Fassbender, H.G., K. Wegner: Morphologie und Pathogenese des Weitteilrheumatismus. *RheumaForschung* 32 (1973) 355.

Bibliografía

- Feinstein, B., J.N.K. Langton, R.M. Jameson, F. Schitter: Experiments on pain referred from deep somatic tissues. *J. Bone Jt Surg.* 36-A (1954) 981.
- Fielding, J.W.: Cineroentgenography of the normal cervical spine. *J. Bone Jt Surg.* 39-A (1957) 1280.
- Fielding, J.W.: Spine fusion for atlanto axial instability. *J. Bone Jt Surg.* 58-A (1976) 400.
- Fielding, J.W., G.V.B. Cochran, J.F. Lansing III, M. Hohl: Tears of the transverse ligament of the atlas. *J. Bone Jt Surg.* 56-A (1974) 8.
- Fielding, J.W., R.J. Hawkins, R.N. Hensinger, W.R. Francis: Deformities, *Orthop. Clin. N. Amer.* 9 (1978) 955.
- Foo, D., A.B. Rossier: Preoperative neurological status in predicting surgical outcome of spinal epidural hematomas. *Surg. Neurol.* 15 (1981) 389-401.
- Fredrikson, J.M., D. Schwarz, H.H. Kornhuber: Convergence and interaction of vestibular and deep somatic afferents upon neurons in the vestibular nuclei of the cat. *Acta oto-laryng.* (Estocolmo) 61 (1965) 168-188.
- Freeman, M.A.R., B.D. Wyke: The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. *J. anat.* (Londres) 101 (1967) 505.
- Frigerio, N.A., et al.: Movements of the sacroiliac joint. *Clin. Orthop. rel. Res.* 100 (1970) 370.
- Frigerio, N.: Movement of the sacroiliac joints. *Clin. Orthop.* 100 (1974) 370.
- Frisch, H.: Programmierte Unterweisung des Bewegungsapparates. Springer, Berlin 1983.
- Fryette, M.: Principles of Osteopathic Technique. Academy of Applied Osteopathy, Carmel/Cal. 1954.
- Gerstenbrand, F., H. Tilscher, M. Berger: Radikuläre und pseudoradikuläre Symptome der mittleren und unteren Halswirbelsäule. *Münch. med. Wschr.* 121 (1979) 1173.
- Gibson, R.W.: The evolution of chiropractic. En Haldeman, S.: Modern Developments in the Principles and Practice of Chiropractic. Appleton Century Crafts, Nueva York 1980.
- Glen, W.V., M.L. Rhodes, E.M. Altschuler, L.L. Wiltse, Ch. Kostanek, Y.M. Kuo: Multi planar display computerized body tomography applications in the lumbar spine. *Spine* 4 (1979) 108.
- Goldstein, M.: The research status of spinal manipulative therapy. 1975 National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke, monografía n.º 15, U.S. Department of Health, Education, and Welfare Publication No. (National Institutes of Health 76-998).
- Granit, R.: Receptors and Sensory perception. Yale University Press, New Haven 1955.
- Granit, R.: The functional role of the muscle spindles — facts and hypotheses. *Brain* 98 (1975) 531-556.
- Granit, R., O. Pompeiano: Reflex control of posture and movement. *Progr. Brain Res.* 50 (1979) 1.
- Greenman, Ph.: Wirbelbewegung. *Manuelle Medizin*, 22 (1984) 13.
- Greenman, P., A.A. Buerger: Empirical Approaches to the Validation of Manual Medicine. Thomas, Springfield/Ill. 1984.
- Grice, A.: Mechanics of walking. Development and clinical significance. *J. Canad. Chiropractic Ass.*
- Grigg, P., B.J. Greenspan: Response of primate joint afferent neurons to mechanical stimulation of knee joint. *J. Neurophysiol.* 40 (1977) 1-8.
- Guillain-Barré-Syndrome. *Ann. Neurol.* 1981 (supl. al vol. 9).
- Gutmann, G.: Die Halswirbelsäule. Die funktionsanalytische Röntgendiagnostik der Halswirbelsäule und der Kopfgelenke, tomc I/1. Fischer, Stuttgart 1981.
- Gutmann, G.: Die funktionsanalytische Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule und ihre tatsächliche klinische Bedeutung. En: H. Frisch (editor): *Manuelle Medizin heute*. Springer, Berlin 1985.
- Gutzzeit, K.: Der vertebrale Faktor im Krankheitsgeschehen. En Jung-hanss, H.: *Röntgenkunde und Klinik vertebragener Krankheiten. Hippokrates*, Stuttgart 1955.
- Gutzzeit, K.: Der vertebrale Faktor im Krankheitsgeschehen. *Manuelle Medizin* 19 (1981) 66.
- Harner, R.N., M.A. Wienir: Differential diagnosis of spinal disorders. En: R.H. Rothman, F.A. Simeone (ed.): *The spine*, 2.ª ed. Saunders, Filadelfia 1982.
- Hassler, R.: Neuronale Grundlagen der spastischen Tonussteigerung. En Bauer, H.J., W.P. Koella, A. Struppner: *Therapie der Spastik*. Verlag für angewandte Wissenschaften, Munich 1981.
- Herron, L.D., J. Turner: Patient selection for lumbar laminectomy and discectomy with a revised objective rating system. *Clin. Orthop.* 199 (1985) 145-152.
- Hess, K.: Lage- und Lagerungsnystagmus aus neurologischer Sicht. *Akt. Neurol.* 10 (1983) 113-117.
- Hikosaka, O., M. Maeda: Cervical effect on abducens motoneurones and their interaction with the vestibulo-ocular reflex. *Exp. Brain Res.* 18 (1973) 512.
- Hnik, P., N. Kruz, J. Vyskocil: Work-induced potassium changes in muscle venous effluent blood measured by ionspecific electrodes. *Pflügers Arch.* 338 (1973) 177-181.
- Hockaday, J.M., C.W.M. Whitty: Patterns of referred pain in normal subject. *Brain* 90 (1967) 481.
- Hohermuth, H.J.: Spondylogene Kniebeschwerden. Vortrag anlässlich der 4. Deutsch-Schweizerischen Fortbildungstagung für Angiologie und Rheumatologie. Rheinfelden, mayo 1981.
- Hohl, M., H. Baker: The atlanto-axial joint. *J. Bone Jt Surg.* 46-A (1964) 1739.
- Hohmann, D., B. Kügelgen, K. Liebig, M. Schirmer (editores): *Neuroorthopädie*. 2. Lendenwirbelsäulenerkrankungen mit Beteiligung des Nervensystems. Springer, Berlin 1984.
- Hoover, H.V.: Functional technic. Yearbook, Academy of Applied Osteopathy, Carmel/Cal. 1958 (S. 47).
- Howald, H.: Training induced morphological and functional changes in skeletal muscle. *Int. J. Sport Med.* 3 (1982) 1-12.
- Huguenin, F.: Der intrakanalikuläre Bandapparat des zervikookzipitalen Überganges. *Manuelle Medizin* 22 (1984) 25.
- Hülse, M.: Die Gleichgewichtsstörung bei der funktionellen Kopfgeleinsstörung. *Manuelle Med.* 19 (1981) 92-98.
- Hülse, M.: Die differentialdiagnostische Auswertung des Zervikalnystagmus. *HNO* 30 (1982) 192-197.
- Hülse, M.: Die zervikalen Gleichgewichtsstörungen. Springer, Berlin 1983.
- Igarashi, M., H. Miyata, B.R. Alford, W.K. Wright: Nystagmus after experimental cervical lesion. *Laryngoscope (St. Louis)* 82 (1972) 1609.
- Illi, F.: The vertebral column lifeline of the body. *Nat. Coll. Chiropractic*, Chicago 1951.
- Ingelmark, B.E.: Über den craniocervicalen Übergang beim Menschen. *Acta anat. (Basilea)*, Suppl. 6 (1947) 1.
- Janda, V.: Muskelfunktionsdiagnostik. Fischer, Leuven 1979.
- Jayson, M.I.V.: The Limbar Spine and Back Pain, 2.ª ed., Pitman, Londres, 1980.
- Jirout, J.: Changes in the atlas-axis relations on lateral flexion of the head and neck. *Neuroradiology* 6 (1973) 215.
- Jörg, J.: Therapie des akuten "Bandscheibenvorfalls". *Dtsch. med. Wschr.* 107 (1982) 465-567.
- Jones, L.M.: Spontaneous release by positioning. *Doctor of Osteopathy* 4 (1964) 109.
- Jones, L.M.: Strain and Counterstrain. The American Academy of Osteopathy, Colorado Springs 1981.
- De Jong, P.T.V.M., J.M.B. Vianney, B. Cochen, L.B.W. Jongkees: Ataxia and nystagmus induced by injection of local anaesthetics in the neck. *Ann. Neurol* 1 (1977) 240.
- Jowett, R.L., M.W. Fidler: Histochemical changes in the multifidus in mechanical derangements of the spine. *Orthop. Clin. N. Amer.* 6 (1975) 145-161.
- Kapandji, A.: The physiology of joints: the trunk and the vertebral column, vol. 3. Churchill-Livingston, Londres 1974.
- Kaufman, D.M., J.G. Kaplan, N. Litman: Infectious agents in spinal epidural abscess. *Neurology* 30 (1980) 844-850.

- Keller, H.M., W.E. Meier, D.A. Kumpe: Noninvasive angiography for the diagnosis of vertebral artery disease using Dopplerultrasound. *Stroke* 7 (1976) 364.
- Kellgren, J.H.: Observation of referred pain arising from muscles. *Clin. Sci.* 3 (1938) 175.
- Kellgren, J.H.: On the distribution of pain arising from deep somatic structures with charts of segmental pain areas. *Clin. Sci.* 4 (1939) 35.
- Kennedy, J.C., R.J. Hawkins, R.B. Willis, K.D. Danylchuk: Tension studies of human knee ligaments. *J. Bone Jt Surg.* 58-A (1976) 350.
- Knese, K.: Kopfgelenk, Kopfhaltung und Kopfbewegung des Menschen. *Z. Anat. Entwickl.-Gesch.* 114 (1947/50) 67.
- Kornhuber, H.H.: Handbook of Sensory Physiology, Vol. IV/1. Vestibular system. Springer, Berlin 1974.
- Korr, I.M.: Proprioceptors and somatic dysfunction. *J. Amer. Osteopath. Ass.* 74 (1975) 638.
- v. Lanz, T., W. Wachsmuth: Praktische Anatomie, tomo I, parte 1, Kopf. Springer, Berlin 1979.
- Larson, J.N.: Summary of side and occurrence of paraspinal soft tissue changes of patients in the intensive care unit. *Amer. osteopath. Ass.* 75 (1976) 840-842.
- Lewis, T., J.H. Kellgren: Observations relating to referred pain visceromotor reflexes and other associated phenomena. *Clin. Sci.* 4 (1939) 47.
- Lewit, K.: Möglichkeiten der Prävention vertebragener Störungen. *Arch. physik. Ther.* 1 (1986) 103-116.
- Lewit, K.: Blockierung von Atlas-Axis und Atlas-Occiput im Rö-Bild und Klinik. *Z. Orthopädie* 108 (1970) 43.
- Lewit, K.: Manuelle Therapie im Rahmen der ärztlichen Rehabilitation. Barth, Leipzig 1973.
- Lewit, K.: Muskelfazilitations- und Inhibitionstechniken in der Manuellen Medizin. *Manuelle Med.* 19 (1981) 12.
- Lewit, K.: Manuelle Medizin im Rahmen der medizinischen Rehabilitation, 4.^a ed. Urban & Schwarzenberg, Munich 1984.
- Löffel, N.B., L.N. Rossi, M. Mumenthaler, J. Lütschg, H.P. Ludin: The Landry-Guillain-Barré syndrome. Complications, prognosis and natural history in 123 cases. *J. neurol. Sci.* 33 (1977) 71-79.
- Ludwig, K.: Über das Lig. alare dentis. *Z. Anat. Entwickl.-Gesch.* 116 (1952) 442.
- Lumsden, R.M., J.M. Morris: An in vivo study of axial rotation and immobilization at the lumbosacral joint. *J. Bone Jt Surg.* 50-A (1968) 1591.
- Lysell, E.: Motion in the cervical spine. *Acta orthop. scand.*, Suppl. 123 (1969) 1.
- Macalister, A.: Notes on the development and variations of the atlas. *J. Anat. Physiol.* 27 (1893) 518.
- MacDonald, G.R., T.E. Hunt: Sacroiliac joints. Observations on the gross and histological changes in the various age groups. *Canad. med. Ass. J.* 66 (1952) 157-173.
- MacNab, J.: Backache. Williams, Baltimore 1977.
- Maeda, M.: Neck influences on the vestibulo-ocular reflex arc and the vestibulo-cerebellum. *Progr. Brain Res.* 50 (1979) 551-559.
- Maigne, R.: Wirbelsäulenbedingte Schmerzen. Hippocrates, Stuttgart 1970.
- Mattle, H.: Zur Diagnose und Differentialdiagnose des Rückenschmerzes aus neurologischer Sicht. *Schweiz. med. Wschr.* 116 (1986) 1550-1560.
- Mattle, H., J.P. Sieb, M. Rohner, M. Mumenthaler: Non-traumatic spinal epidural and subdural hematomas. *Neurology* 37 (1987) 1351-1356.
- Mattle, H., A. Jasper, M. Forsting, J.P. Sieb, P. Hänni, U. Ebeling: Der akute spinale Epiduralabszef. *Dtsch. med. Wschr.* (1986).
- Melzack, R.: Phantom body pain in paraplegics: evidence for central "pattern generating mechanism" for pain. *Pain* 4 (1978) 195.
- Melzack, R.: Myofascial trigger points: relation to acupuncture and mechanism of pain. *Arch. phys. Med.* 62 (1981) 114.
- Memorandum der Deutschen Gesellschaft für Manuelle Medizin: Zur Verhütung der Zwischenfälle bei gezielter Handgriff-Therapie an der HWS. *Manuelle Med.* 17 (1979) 53.
- Mense, S.: Nervous outflow from skeletal muscle following chemical noxious stimulation. *J. Physiol. (Londres)* 267 (1977) 75-88.
- Miles, M., W.E. Sullivan: Lateral bending at the lumbar and lumbosacral joints. *Anat. Rec.* 139 (1961) 387.
- Mitchell, F.L., P.S. Moran, N.A. Pruzzo: An Evaluation and Treatment Manual of Osteopathic Muscle Energy Procedures, Mitchell, Moran, Pruzzo, Valley Prak/Mo. 1979.
- Mixer, W.J., J.S. Barr: Rupture of intervertebral disc with involvement of spinal canal. *New Engl. J. Med.* 211 (1934) 210.
- Molina, F., J.E. Ramcharan, B.D. Wyke: Structure and function of articular receptor system in the cervical spine. *J. Bone Jt. Surg.* 58-B (1976) 255.
- Moll, J.M., V. Wright: Normal range of spinal mobility. *Ann. rheum. Dis.* 30 (1971) 387.
- Mumenthaler, M.: Der Schulter-Arm-Schmerz. Huber, Berna 1981.
- Mumenthaler, M.: Zosterinfektionen des Nervensystems. Klinik und Therapie. *Akt. Neurol.* 12 (1985) 145-152.
- Mumenthaler, M., H. Schliack: Läsion der peripheren Nerven, 3.^a ed., Thieme, Stuttgart 1977.
- Niethard, F.U.: Die Form-Funktionsproblematik des lumbosakralen Überganges. Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, tomo 90. Hippocrates, Stuttgart 1981.
- Northup, G.W.: Osteopathic Medicine: An American Reformation, edited by American Osteopathic Association, Chicago 1966.
- Oppenheim, H.: Lehrbuch der Nervenkrankheiten, 6.^a ed., Karger, Berlin 1913.
- Pacher, A.R., A.C. Steere: The triad of neurologic manifestations of Lyme-disease: Meningitis, cranial neuritis and radiculoneuritis. *Neurology* 35 (1985) 47-53.
- Panjabi, M.M., J. Hausfeld, A. White: Experimental determination of thoracic spine stability. Presented at the 24th annual meeting of Orthopaedic Research Society. Dallas 1978.
- Panjabi, M.M., J. Dvořák, J. Duranteau, M. Gerber, I. Yamamoto: Three-dimensional movements of the upper cervical spine. *Spine (en prensa)*.
- Penning, L.: Functional pathology of the cervical spine. Excerpta Medica Foundation, Amsterdam 1968.
- Perl, E.: Pain, spinal and peripheral nerve factors. 1975 National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke. Monograph 173-185, 1975.
- Pfaltz, C.R.: Der vestibuläre Spontannystagmus. *Akt. Neurol.* 10 (1983) 110-112.
- Pitkin, H.C., H.C. Pheasant: Sacroarthrogenic Telalgia. A study of referred pain. *J. Bone Jt Surgery* 18 (1936) 111-113.
- Putschar, W.: Entwicklung der Beckenverbindungen des Menschen. Fischer, Jena 1931.
- Reich, Ch., J. Dvorák: Diagnostik der atlanto-axialen Instabilität mittels transbulaken Röntgenaufnahmen. *Man. Med.* 24 (1986) 123.
- Rethelyi, M., J. Szentagothai: Distribution and connections of afferent fibers in the spinal cord. En *Handbook of Sensory Physiology*, Vol. 1. Springer, Berlin 1973.
- Reynolds, M.D.: Myofascial trigger point syndromes in the practice of rheumatology. *Arch. phys. Med.* 62 (1981) 111.
- Richmond, F.J., V.C. Abrahams: What are the proprioceptors of the neck? *Progr. Brain Res.* 50 (1979) 245.
- Rolander, S.D.: Motion of the lumbar spine with special reference to the stabilizing effect of posterior fusion. *Acta orthop. scand.*, Suppl. 1966.
- Rubin, D.: Myofascial trigger point syndromes: an approach to management. *Arch. phys. Med.* 62 (1981) 107.
- Saldinger, P., J. Dvořák, B.A. Rahn, S.M. Perren: The histology of alar and transverse ligaments. *Spine (en prensa)*.
- Sandoz, R.W.: Structural and functional pathologies of the pelvic ring. *Annals* 7 (1981) 101-160.
- Sato, A.: The somato-sympathetic reflexes: their physiological and clinical significance. 1975 National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke. Monograph No. 15, 163-172.
- Schirmer, M.: Indikation zur Nachoperation nach lumbalen Bandscheibenoperationen. *Dtsch. med. Wschr.* 106 (1981) 373.

Bibliografía

- Schmid, H.: Das Iliosacralgelenk in einer Untersuchung mit Röntgenstereophotogrammetrie und einer klinischen Studie. *Akt. Rheumatol.* 5 (1980) 163.
- Schmidt, R., R. Ackermann: Durch Zecken übertragene Meningo-Polyneuritis (Garin-Bujadoux-Bannwarth). Erythema-chronicum-migrans-Krankheit des Nervensystems. *Fortschr. Neurol. Psychiat.* 53 (1985) 145-153.
- Schmidt, R.F., K.D. Kniffki, E.D. Schomburg: Der Einfluß kleinkalibriger Muskelafferenzen auf den Muskeltonus. En Bauer, H.J., W.P. Koella, A. Struppel: Therapie der Spastik. Verlag für angewandte Wissenschaften, Munich 1981.
- Schmorl, G., H. Junghanns: Die gesunde und die kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik, 5.^a ed., Thieme, Stuttgart 1968.
- Schneider, W., T. Trischler: Testung und Dehnung der verkürzten tonischen Muskulatur. Dokumentation der orthopädischen Universitätsklinik Balgrist, Zurich 1981.
- Schoultz, T.W., J.E. Swett: The fine structure of the Golgi tendon organ. *J. Neurocytol.* 1 (1972) 1-26.
- Schulz, A.B., D. Benson, O. Hirsch: Force deformation properties of human ribs. *J. Biomech.* 7 (1974) 303.
- Schulz, A.B., D. Benson, O. Hirsch: Force deformation properties of human costosternal and costovertebral articulations. *J. Biomech.* 7 (1974) 311.
- Schunke, G.B.: The anatomy and development of the sacro-iliac joint in man. *Anat. Record* 72 (1983) 313-331.
- Schwarz, E.: Manuelle Medizin und innere Medizin. Schweiz. Rundsch. Med. (Praxis) 63 (1974) 837.
- Sell, K.: Spezielle manuelle Segment-Technik als Mittel zur Abklärung spondylogener Zusammenhangsfragen. *Manuelle Med.* 7 (1969) 99.
- Selvik, G.: A Roentgen stereophotogrammetric method for the study of the kinematics of the skeletal system. AV-Centralen, Lund 1974.
- Simons, D.G.: Electrogenic nature of palpable bands and local twitch response associated with myofascial trigger points. En Bonica, J.J., D. Albe-Fessard: *Advances in Pain Research and Therapy*, Vol. I. Raven Press, Nueva York 1976.
- Simons, D.G.: Muscle pain syndromes. *Amer. phys. Med.* 54 (1975) 289 y 55 (1976) 15.
- Sinclair, D.C., W.H. Feindel, G. Weddell, M.A. Falconer: The intervertebral ligaments as a source of segmental pain. *J. Bone Jt Surg.* 30-B (1948) 515.
- Southwick, S.M., A.A. White: The use of psychological tests in the evaluation of low back pain. *J. Jt. Bone Surg.* 65-A (1983) 560-565.
- Steel, H.: Anatomical and mechanical consideration of the atlanto-axial articulation. *J. Bone Jt Surg.* 50-A (1968) 1481.
- Steere, A.C., G.J. Hutchinson, D.W. Rahn, L.H. Sigal, J.E. Craft, E.T. De Sanna, S.E. Malawista: Treatment of early manifestations of Lyme-disease. *Ann. intern. Med.* 99 (1983) 22-26.
- Stoff, E.: Zur Morphometrie der Gelenkflächen des oberen Kopfgelenkes. *Verh. anat. Ges. (Jena)* 70 (1976) 575.
- Stoop, J.R.: Motion testing of the cervical spine. *J. Amer. osteopath. Ass.* 66 (1967) 381.
- Sutter, M.: Versuch einer Wesensbestimmung pseudoradikulärer Syndrome. Schweiz. Rundsch. Med. Praxis 63 (1974) 842.
- Sutter, M.: Wesen, Klinik und Bedeutung spondylogener Reflexsyndrome. Schweiz. Rundsch. Med. Praxis 64 (1975) 42.
- Sutter, M.: Rücken-, Kreuz und Beinschmerzen bei funktionell instabilen Becken. *Ther. Umsch.* 34 (1977) 452.
- Sutter, M., R. Fröhlich: Spondylogene Zusammenhänge im Bereich der oberen Thorax-Apparatur. Vortrag auf der Jahresversammlung der Schweiz. Ärztegesellschaft für Manuelle Medizin 1981.
- Travell, J.: Myofascial trigger points: clinical view. En Bonica, J. J., D.G. Albe-Fessard: *Advances in Pain Research and Therapy*, Vol. I. Raven Press, Nueva York 1976 (S. 199).
- Travell, J.: Identification of myofascial trigger point syndromes: a case of atypical facial neuralgia. *Arch. phys. Med.* 62 (1981) 100.
- Travell, J., S.H. Rinzler: The myofascial genesis of pain. *Postgrad. Med.* 2 (1952) 425.
- Travell, J.G., G.D. Simons: *Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual*. Williams & Wilkins, Baltimore 1983.
- Verner, E.F., D.M. Musher: Spinal epidural abscess. *Med. Clin. N. Amer.* 69 (1985) 375-384.
- Vrettos, X.C., B. Wyke: Articular reflexogenic systems in the costovertebral joints. *J. Bone Jt Surg.* 56-B (1979) 382.
- Wackenheim, A., J.L. Dietemann: Die Kanalstenose der Halswirbelsäule. *Orthopäde* 14 (1985) 93-100.
- Waller, U.: Pathogenese des spondylogenen Reflexsyndroms. Schweiz. Rundsch. Med. Praxis 64 (1975) 42.
- Walther, D.S.: *Applied Kinesiology. SDC System*, Pueblo/Col. 1981.
- Ward, R.C., S. Sprafka: Glossary of osteopathic terminology. *J. Amer. osteopath. Ass.* 80 (1981) 552-566.
- Wardwell, W.I.: The present and future role of the chiropractor. En Haldeman, S.: *Modern Developments in the Principles and Practice of Chiropractic*. Appleton, Nueva York 1980.
- Weisl, H.: The articular surfaces of the sacro-iliac joint and their relation to the movements of the sacrum. *Acta anat.* 22 (1954) 1-14.
- Werne, S.: Studies in spontaneous atlas dislocation. *Acta orthop. scand., Suppl.* 23 (1957) 1.
- White, A., M.M. Panjabi: The basic kinematics of the human spine. *Spine* 3 (1978a) 13.
- White, A., M.M. Panjabi: Clinical Biomechanics of the Spine. Lippincott, Filadelfia 1978b.
- White, A.A., R.M. Johnson, M.M. Panjabi: Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. *Clin. Orthop.* 10 (1975) 85.
- Wolf-Heidegger, G.: *Atlas der systematischen Anatomie des Menschen*. Karger, Basilea 1961.
- Wyke, B.D.: The neurological basis of thoracic spinal pain. *Rheum. phys. Med.* 10 (1967) 356.
- Wyke, B.D.: Morphological and functional features of the innervation of the costovertebral joints. *Folia morph.* 23 (1975) 296.
- Wyke, B.D.: Clinical significance of articular receptor system in the limbs and spine. *Proc. of the 5th Int. Congress of Manual Medicine*, Copenhagen 1977.
- Wyke, B.D.: Neurological mechanisms in the experience of pain. *Acupuncture and Electro-Ther. Res.* 4 (1979a) 27.
- Wyke, B.D.: Neurology of the cervical spinal joints. *Physiotherapy* 65 (1979b) 72.
- Wyke, B.D.: Perspectives in physiotherapy. *Physiotherapy* 32 (1980) 261.
- Wyke, B.D., P. Polacek: Structural and functional characteristics of the joint receptor apparatus. *Acta Chir. orthop. Traum. Cech.* 40 (1973) 489.
- Wyke, B.D., P. Polacek: Articular neurology — the present position. *J. Bone Jt Surg.* 57-B (1975) 401.
- Yoshimura, M., A. North: Substantia gelatinosa neurones hyperpolarized in vitro by enkephalin. *Nature (Londres)* 305 (1983) 529-530.

Índice alfabético

A

- Absceso epidural espinal 49
- Accidentes de tráfico 10
- Acortamiento 39
- Acufenos 20
- Aferencias musculares nociceptivas 42
- Agujero costotransverso 20
 - intervertebral 45
 - occipital 4
 - sacro 44, 72
 - transverso 7
- Ángulo articular frontal 4
- Anfiartrosis 25
 - de ejes sagital 4
- Apófisis espinosa 7, 70
 - mastoides 70
 - odontoides del axis 7
 - transversa del atlas 70
- Apoplejía laberíntica 67
- Aracnoides 45
- Arco posterior del atlas 70
 - segmentario 18
- Arteria espinal anterior 48
 - vertebral 20, 86
- Articulación atlidoaxoidea, biomecánica 4
 - lateral 7
 - medial 7
 - de la cabeza inferior 7
 - función 8
 - ligamentos 9
 - superior 4
 - función 5
 - del arco vertebral 32
 - esferoidea 5
 - occipitoatlóidea 4
 - sacroiliaca 25, 114
 - aparato ligamentoso 27
 - cintura pélvica, músculo ilíaco 111
 - posición de las ramas pubianas 112
 - signo de Kibis o de Patrick 110
 - ejes de movimiento 29
 - función 27
 - movilidad mínima 25
 - movimiento de mutación 113
 - test de provocación 113
 - Asimilación del atlas 67
 - Astigmatismo 66
 - Astrocitoma 48
 - Atlas 8
 - test del muelle 83
 - Axis, rotación forzada 10

B

- Bloqueo 62
- Bolsa atlidooodontoidea 7

C

- C₀-C₁ 4
- C₀-C₃ 76
 - deslizamiento traslatorio 85
 - flexión lateral 84
 - inclinación/reclinación 74
 - test de provocación 86
- C₀D₃, flexión/extensión 79
 - lateral 79
 - movilidad angular activa y pasiva 80
 - rotación 79
- C₁-C₂ 7
 - juego articular 78
 - rotación axial 76
 - movilidad activa 78
- C₃-C₄, palpación de las apófisis articulares 89
- C₃-D₃, deslizamiento traslatorio 90
 - flexión/extensión 88
 - lateral 88
 - movilidad activa 91
 - angular 88
 - de la porción superior del tórax en la inspiración y espiración 91
 - palpación de la apófisis espinosa 88
 - rotación 88
 - a partir de la extensión 87
- Canal espinal lumbar 49
 - intervertebral 45
- Cápsula articular, inervación 35
- Cintura pélvica 72, 114
 - biomecánica 25
 - examen de la movilidad pasiva 108
 - fenómeno de adelantamiento 107
 - juego articular 108
 - nutación 106
 - en la articulación sacroiliaca 107
 - *Spine-Test* 106
 - variaciones en la longitud de las piernas 109
 - zonas de irritación 132
- Claudicación intermitente neurógena 49
- Coactivación alfa-gamma 40
- Coccigalgia 118
- Cola de caballo 45
- Columna cervical inferior 70
 - biomecánica 18
 - superior 70
 - zonas de irritación 124
- dorsal 70
 - amplitud de movimientos 22
 - biomecánica 22
 - flexión/extensión 23
 - lateral 23
 - movimientos secundarios 23
 - rotación axial 23

— test del muelle 97, 104

— zonas de irritación 127, 130

— lumbar 70

— biomecánica 24

— test del muelle 104

— zonas de irritación 130

Cóndilo occipital 4

Contragolpe 46

Control reflejo 32

Corpúsculos de Vater-Pacini 39

Costillas, biomecánica 23

— zonas de irritación 127

Cresta iliaca 72

— lateral del sacro 72

D

D₁-L₁, *coupling patterns* 95

— examen de la flexión lateral 95

— pasivo de la flexión/extensión 94

D₃-L₁, coordinación del movimiento 92

— elasticidad torácica 93

— examen de la rotación 96

Descarga sensorial poscontracción 41

Desequilibrio muscular 62

Diagnóstico radiológico 220

— de la columna dorsal 222

— lumbar 226

— de la pelvis 226

— funcional de la columna cervical 220

Disco intervertebral 18

Displasia pélvica 112

Dolor de estiramiento 116

— referido 45, 50, 53

Duración de la fuerza 170

E

Ecografía Doppler 21

Efectos reflexogénicos 33

Eje x transversal 1

— y vertical 1

— z sagital 1

Electronistagmografía 66

Encefalina 35, 65

Enfermedad de Ménière 67

Ependimoma 48

Epilepsia 67

Eritema crónico *migrans* 48

Esclerosis múltiple 67

Espina iliaca posterosuperior 72

Esterón, zonas de irrigación 127

Estiramiento muscular 40

Excursión respiratoria 99

— torácica 92

Exploración de la posición 60

Extensión 2

- F**
- Fascículo longitudinal del ligamento alar 10
 - cruciforme 5
 - muscular 63
 - Fase de estado 31
 - Fenómeno de adelantamiento 107
 - Fibras de contracción lenta 37
 - rápida 37
 - gamma 42
 - nociceptivas 35
 - Flexión 2
 - /extensión 22
 - lateral 2, 22
 - Fóvea articular inferior 7
 - superior 4, 7
 - Fusión atladioaxoidea 7
- G**
- Grupos de núcleos basales 35
 - Guillain-Barré, síndrome de 48
- H**
- Hematoma epidural espinal espontáneo 49
 - Hernia discal 45, 48
 - Herpes zoster 51
 - Hiperhidrosis 53
 - Hipermovilidad 13
 - Hipertonia 42, 62
 - Hipomovilidad 13
 - Hipoplásia condilar 5
 - Hueso cóccix 72
- I**
- Impresión basilar 5
 - Inervación 35
 - de la articulación 32
 - Inestabilidad atladioaxoidea 7, 13
 - Infección por borrelias 48
 - Inhibición transinápica 32
 - Interacción central 35
 - Internuronas inhibidoras 35
- J**
- Juego articular 108
- L**
- L₁-cintura pélviana, flexión de la totalidad de la columna lumbar 101
 - posición 100
 - L₂S, flexión/extensión 102
 - músculo escaleno 181
 - rotación 103
 - del segmento móvil 10
 - movilidad angular 103
 - test de provocación 117
 - Ligamento alar 5
 - biomecánica 9
 - función 10
 - atloideo transverso 8
 - biomecánica 11
 - atloidoodontoideo anterior 8
 - cruciforme 10
 - atloideo 11
 - función 12
- M**
- Manipulación, casos intermedios 21
 - Masa lateral del atlas 7, 9
 - Mecanorreceptores 32, 39
 - Membrana occipitoatloidea 20
 - tectoria 5
 - Meningioma 67
 - Meniscoide 8
 - Metástasis carcinomatosas 48
 - óseas 48
 - Miosis 62
 - Miotendinosis 42, 62
 - espondílea 64
 - sistematizada 63
 - MMPI (*Minnesota Multiphasic Personality Inventory*) 44
 - Modelo de tres dedos 3
 - Motoneurona α₁ 38
 - Movimientos acoplados 3, 8, 19
 - Musculatura abdominal 200
 - isquiocrural 216
 - patología funcional 37
 - suboccipital 148
 - Músculo angular del omoplato 186
 - bíceps crural 216
 - complejo menor 172
 - cuadrado lumbar 194
 - deltoides 206
 - dorsal ancho 190
 - largo, porción cervical 174
 - — — lumbar 174
 - — — torácica 174
 - — — escaleno anterior 180
 - — — medio 180
 - — — posterior 180
 - espinoso 162
 - dorsal 162
 - esplenio 176
 - — de la cabeza 176
 - — del cuello 172
 - esternocleidomastoideo 204
 - glúteo mayor 210
 - — mediano 212
- N**
- Náuseas 20
 - Nervio occipital mayor 45
 - suboccipital 45
 - Nervios espinales 44
 - Neurinoma 48
 - del acústico 67
 - Neuritis 48
 - vestibular 67
 - Neurología articular 32
 - Neurona de las astas posteriores 35
 - Nistagmo 86
 - de provocación 66

—espontáneo 66
Nociceptores 32, 34, 39
Núcleo fibroso 25
Nutación 28, 106

O
Occipital 70
Ocupación de espacio intramedular 48
Off-set lateral 6
Órganos tendinosos (Golgi) 39

P
Palpación 68
Piamadre 45
Plano frontal 1
—horizontal 1
—sagital 1
Pliegue cutáneo 68
—grueso 69
Poliartritis crónica 7, 13
Poliradiculitis de Guillain-Barré 48
Posición 100
—de carga esternosinfisal 58
—funcional incorrecta 62
Presión de palpación 68
Protuberancia occipital externa 70
Prueba de reclinación 22
—de suspensión de Kleijen 22
Pruebas de provocación 21, 124, 128, 130
Punto cero 1
Puntos dolorosos 59, 61
—gatillo 53
—activos 53
—latentes 53
—musculares 53
—segmentarios 61

R
Radiculitis 48
Radio de torsión 18
Rama comunicante blanca 45
—gris 45
—meníngea 45

Ramas pubianas, posición 112
Receptores de la cápsula articular 32
—musculares 39
—tipo I 32
—II 33
—III 33
—IV 34
Regla del tercio de Steel 12
Resistencia a la rotura del ligamento alar 10
—transverso del atlas 11
Rotación axial 2, 22
—C₁/C₂ 76
—del axis 82
—forzada 8, 82

S
Sacro 25
—articulación sacroiliaca, zonas de irritación 132
Seudoespondilolistesis 116
Signo de Kubis 110
—de Patrick 110
Síndrome de Arnold-Chiari 48
—de Brown-Séquard 48
—de compresión 43
—de Effort 57
—de Klippel-Feil 48
—del cuarto inferior del cuerpo 57
—del tronco 57
—doloroso 43
—espondíleo reflejo 36, 61, 230
—esternal 56
—radicular 44
—sintomatología 46
—seudoradicular 56
—sinfisal 57
Síntesis pélvica 28
Sinopsis del síndrome radicular 476
Sistema de coordenadas tridimensional 1
—de ejes 1
—límbico 35
—sacrospinal 164
Spine-Test 106
Spray-and-stretch 56

Springing Test 97, 104
Steel, regla del tercio 12
Sustancia gelatinosa 35, 65

T
Técnica de inhibición 60
Tendinitis 63
—de inserción 62
Tendomiosis 56
Terminaciones nerviosas libres 39
Test de longitud 148
—de Mathias 170
—de provocación 113
Tipo excavado 28
—plano 156
Tomografía computadorizada funcional 7, 13
Top angle 18
Tórax, biomecánica 23
—movimientos secundarios 24
Trígono escapular 70
Tubérculo anterior 7
—posterior 7
Tuberósidad ilíaca 114
Tumores extramedulares 48
—intraspinales 48

U
Ultrasonidos Doppler 22

V
Vértigo 20, 66
—asistématico 66
—de giro 66
—en ascensor 66
—ocular 67
—vacilante 66

Z
Zona inmediata 61
Zona de irritación 61, 64, 123