

ral tanto como sea posible para relajar los músculos aductores. El paciente aduce y rota medialmente la cadera, retornando a la posición de partida.

- El paciente repite el ejercicio, tratando de aumentar la amplitud de la cadera mientras evita la rotación pélvica mediante la contracción de los músculos abdominales. El ejercicio puede repetirse con la misma extremidad antes de cambiar a la extremidad inferior contralateral.

Consideraciones especiales

Si el paciente tiene una abducción mínima sin movimiento pélvico o presenta dolor, puede ser necesario colocar almohadas a lo largo de la cara externa de la pierna para permitir que se relaje sobre un apoyo para evitar el movimiento pélvico o el dolor.

NIVEL 2. Cuando el paciente sea capaz de realizar la amplitud completa de movimiento sin dolor ni rotación pélvica, se aconseja la siguiente progresión:

1. Abducción/rotación lateral de cadera, después, extensión de rodilla. El paciente contrae los músculos abdominales y deja que la extremidad inferior flexionada se mueva hacia la abducción/rotación lateral. Al final de la amplitud, el paciente extiende la articulación de la rodilla y trata de evitar las fuerzas de rotación pélvica que se han incrementado por el mayor brazo de palanca de la rodilla en extensión. El paciente flexiona la rodilla y retorna a la posición de partida.
2. Abducción/rotación lateral de cadera, después, extensión de rodilla y realizar flexión/aducción de cadera.

El paciente contrae los músculos abdominales y permite que la extremidad inferior flexionada se desplace en abducción/rotación lateral. Al final de la amplitud, el paciente realiza una extensión de rodilla seguida de flexión/aducción de cadera, retornando la pierna a la línea media, y flexionando la rodilla para volver a la posición de partida. El paciente repite el ejercicio de cinco a diez veces con una extremidad, y después el ejercicio se realiza con otra extremidad inferior.

Elevación de piernas estiradas (flexión de cadera con rodillas en extensión)

Objetivos

- Fortalecer los músculos abdominales y los flexores de cadera.
- Estirar los músculos de la cara posterior del muslo.

Acción correcta

- A. Rodilla en extensión con flexión de cadera y retornar a la posición de partida.
 1. El paciente está en decúbito supino sobre una camilla o una colchoneta con ambas piernas en extensión y posición neutra.

2. El paciente contrae los músculos abdominales para aplanar la columna lumbar y flexiona una cadera con la rodilla extendida, levantando la pierna de la camilla.
3. El paciente baja la pierna hasta la camilla mientras mantiene la contracción de los músculos abdominales. El paciente no debería presionar (extensión de cadera) contra la camilla con la pierna inmóvil porque esto aumenta la demanda de los músculos abdominales.
4. El paciente debería seguir el movimiento de las crestas ilíacas para asegurarse de que no se produce rotación.

- B. Descenso de la pierna estirada (rodilla flexionada con cadera en flexión y rodilla en extensión durante el retorno a la extensión de cadera en rotación neutra).
 1. El paciente contrae los músculos abdominales para aplanar la columna lumbar; flexiona la cadera y rodilla llevando la rodilla al pecho; y extiende la rodilla mientras mantiene la flexión de cadera. El paciente puede usar las manos para sujetar el muslo de forma que la cadera permanezca en flexión de 90 grados.
 2. Manteniendo la rodilla en extensión y la columna lumbar plana, el paciente desciende la pierna hasta la posición de partida.

Consideraciones especiales

- El paciente no debería realizar este ejercicio si le produce dolor.
- Si el psoasiliaco es especialmente débil, el paciente debería rotar lateralmente el fémur antes de realizar la flexión de cadera.
- Si el tensor de la fascia lata es débil, el paciente debería realizar rotación medial y abducción del fémur antes de realizar la flexión de cadera.
- Si el paciente tiene los músculos abdominales débiles (< 2/5), debería flexionar una rodilla y cadera para colocar el pie sobre la camilla. Entonces, mientras realiza la elevación con la otra pierna extendida, el paciente presiona con el pie sobre la superficie de apoyo para reducir la demanda sobre los músculos abdominales y la fuerza de cizallamiento anterior sobre la columna que se asocia con la contracción de los flexores de cadera.

Estiramiento de los flexores de cadera (biarticulares)

Objetivos

- Estirar los músculos flexores de cadera, el tensor de la fascia lata, el recto femoral y el psoasiliaco.
- Corregir la inclinación pélvica anterior compensatoria o el movimiento de rotación de la columna lumbar y la pelvis asociados con el acortamiento o rigidez de los músculos flexores de cadera.

el factor limitante es el control del tronco y de la pelvis por los músculos extensores de cadera, y no la longitud de los músculos de la cara posterior del muslo. Cuando el factor limitante es de control motor, los ejercicios de estiramiento de los músculos de la cara posterior del muslo no mejorarán la realización de la inclinación hacia delante.

Enseñar al paciente a realizar simultáneamente flexión de rodillas y caderas durante la inclinación hacia delante es la forma más efectiva de aumentar la amplitud de flexión de cadera y evitar la estrategia incorrecta de los músculos de la cara posterior del muslo. Esto no implica que el levantamiento de peso deba realizarse de esta manera, pero debería utilizarse para cualquier actividad que precise anteroflexión (p. ej., trabajar en la frezadera, levantar un objeto del asiento de la silla, o mirar dentro de la nevera).

Inclinación curvada hacia delante (flexión de columna y cadera)

Objetivos

- Aumentar la flexibilidad de la columna, especialmente en aquellas personas que tienen una flexibilidad torácica y lumbar limitada; no prescribir en presencia de cifosis torácica u osteoporosis.
- Aumentar la amplitud de flexión de cadera y estirar los extensores de cadera.
- Potenciar el uso de los músculos glúteos y minimizar el uso de los músculos de la cara posterior del muslo durante la fase de extensión de cadera del retorno desde la anteroflexión.
- Potenciar el uso de los extensores de cadera durante la amplitud completa de extensión de cadera, especialmente durante la última fase del movimiento; éste es un déficit común en pacientes que tienen una alineación postural de inclinación pélvica anterior.

Acción correcta

- El paciente se estira hacia el suelo.
- El paciente se estira hacia delante y lentamente permite que el cuello, el tronco y las caderas se flexionen hasta que se alcanza el final de una amplitud de flexión cómoda.
- El paciente retorna de la inclinación hacia delante.
- El paciente contrae los músculos glúteos y extiende las caderas a lo largo de la amplitud de movimiento hasta la postura erecta. El paciente no debe iniciar el movimiento extendiendo la columna ni permitir el momento del tronco para completar el movimiento.

Flexión lateral de columna – posición de inclinación lateral

Objetivos

- Aumentar la extensibilidad de los músculos para-vertebrales y abdominales.

- Evitar movimientos repetidos en un número limitado de segmentos vertebrales, que son típicamente L4-5 o L5-S1.

Acción correcta

El paciente coloca las manos en el nivel más bajo de la amplitud de las costillas, pero por encima de la cresta ilíaca y lentamente se flexiona a un lado, primariamente mediante la inclinación de los hombros más que moviendo la cadera. El terapeuta valora si este método alivia los síntomas del paciente y mejora el patrón de ejecución cambiando el movimiento al área toracolumbar más que a la lumbosacra. El terapeuta también repara en la calidad del movimiento a lo largo de los segmentos vertebrales. Con frecuencia en pacientes con dolor de espalda, el movimiento es de traslación en uno o dos segmentos en vez de una flexión lateral que afecta a todo el segmento lumbar. El apoyo de la mano actúa como un bloqueo mecánico que limita el movimiento en el segmento más flexible y fuerza a mover los segmentos menos flexibles.

Apoyo monopodal (Flexión unilateral de rodilla y cadera)

Objetivos

- Mejorar la acción de los abductores de cadera y de los rotadores laterales.
- Mejorar el control isométrico de la rotación pélvica y de columna mediante los abdominales.
- Disminuir la rotación pélvica y lumbar compensatoria.
- Disminuir la rotación compensatoria entre el fémur y la tibia.
- Disminuir la pronación del pie.

Acción correcta

- El paciente permanece en pie con los pies relativamente cerca uno al otro porque el centro de gravedad debe coincidir con el pie de soporte.
- El paciente flexiona una cadera y rodilla mientras permanece en pie sobre la otra pierna.
- El terapeuta observa la capacidad del paciente para realizar el movimiento y mantener la alineación del tronco, pelvis y pierna de apoyo.
- El paciente repite el ejercicio sobre la extremidad contraria.

Consideraciones especiales referidas a movimientos compensatorios

ROTACIÓN PÉLVICA. En los pacientes con dolor de espalda, cuando la columna lumbar baja ha devenido un punto de excesiva rotación, se aprecian movimientos compensatorios en la columna. Por ejemplo, durante la flexión de la cadera derecha, la pelvis rota a la derecha mientras la columna lumbar rota a la izquierda. Este movimiento no debería producirse. La pelvis y el tronco deberían mantener una posición constante en el plano

después, la paciente todavía se queja de dolor importante y es incapaz de volver a realizar su trabajo normal. La imagen de resonancia magnética de la columna torácica no indica ningún tipo de anomalía.

Síntomas. La paciente es remitida a un segundo fisioterapeuta. Durante la visita inicial, se observa que la paciente tiene un sobrepeso de 30 kg aproximadamente, con grandes brazos y pechos y unas profundas marcas en la parte alta de los hombros debidas a la presión de los tirantes del sujetador. La expresión facial y la forma en la que lleva el brazo derecho pegado al cuerpo con el codo en flexión indica que todavía tiene dolor. La paciente valora el dolor entre 6 y 8 en una escala de 10 cuando se intenta cualquier tipo de movilización del hombro, y de 4 a 5 sobre 10 con el brazo en reposo. (El valor 10 es el más grave.)

Longitud y fuerza musculares. La exploración muestra que la escápula derecha presenta un alto grado de abducción y una inclinación hacia delante (Figura 2-14, A). La escápula se coloca manualmente en la alineación correcta, y el fisioterapeuta sujeta el brazo y antebrazo. Después de haberle enseñado a relajar la musculatura de la cintura escapular derecha, la paciente afirma que el dolor ha disminuido (Figura 2-14, B). El test muscular manual valora la fuerza de todos los componentes del músculo trapecio como débiles, grado 3-/5. La debilidad y el dolor limitan su capacidad de movilidad a lo largo de la amplitud normal del movimiento incluso en una posición en la que se anula la fuerza de la gravedad.

Se le aplica un vendaje (Leukotape P con vendaje de protección) en la cara posterior de la cintura escapular derecha para sujetar y mantener la escápula en una posición neutra y para reducir la tensión del músculo trapecio mediante la disminución de la abducción y ascenso de la escápula. La historia del caso descrita por Host muestra que la posición escapular puede ser alterada mediante la aplicación de un vendaje en la parte posterior de la cintura escapular.²⁸

Los tirantes del sujetador se unen, llevándolos más cerca de la nuca, para reducir la presión sobre la cara lateral de los hombros. También se le enseña a colocar los brazos sobre almohadas cuando se siente y a sujetar su brazo derecho con el brazo izquierdo para reducir la presión sobre la cintura escapular cuando se encuentre de pie. Todos los ejercicios de hombro se suspenden durante cinco días (Figura 2-14, C).

Resultado. En la segunda visita, cuatro días más tarde, la paciente refiere una disminución importante del dolor. Ha mantenido el hombro vendado durante dos días. La piel no muestra signos de irritación y la paciente indica que los apoyos extras han eliminado el dolor durante el reposo. Por consiguiente, se recoloca el vendaje. En la tercera visita, una semana después, la paciente no se queja de dolor en reposo en absoluto, y puede flexionar el hombro 160° sin dolor en una posición late-

ral sin fuerza de gravedad con el brazo apoyado sobre almohadones. En esta posición la escápula rota hacia arriba y se mueve en abducción durante la flexión de hombro, en contraste con la limitada movilidad escapular observada durante el mismo movimiento realizado en bipedestación. Se venda la cintura escapular para fijar la escápula en la posición neutra relativa de abducción o aducción, ascenso o descenso, y rotación. El vendaje se conserva en su lugar durante dos días más. Se le ha vendado tres veces en un período de dos semanas.

La paciente continúa reposando el brazo para reducir el peso del hombro cuando está sentada y en bipedestación. La progresión gradual del programa de ejercicios es la siguiente:

1. Flexión de hombro en decúbito lateral sin fuerza de gravedad.
2. Flexión de hombro mirando hacia la pared con el codo en flexión y la mano deslizándose por la pared.
3. Flexión de hombro con el codo en extensión.
4. Flexión de hombro y abducción cargando pesos ligeros.

Tras ocho visitas durante seis semanas después de su visita inicial al segundo equipo, la paciente es capaz de levantar una bandeja de 15 kg al nivel del hombro y ha vuelto a realizar su cometido habitual en el trabajo.

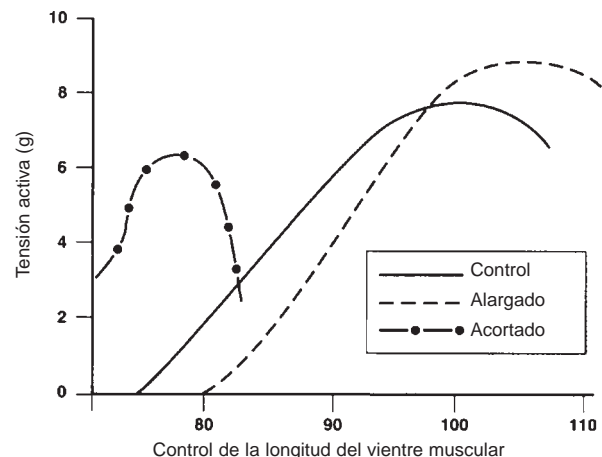
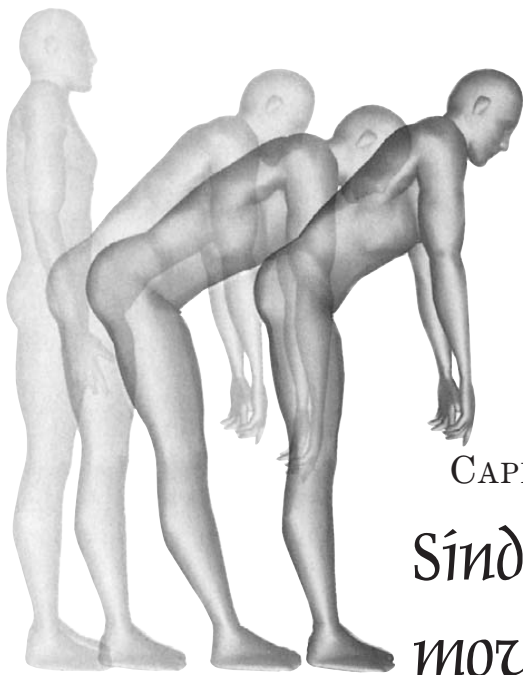


Figura 2-15

Adaptación anatómica de la longitud muscular. El músculo alargado desarrolla un mayor pico de tensión a una longitud mayor. El mismo músculo en una posición acortada desarrolla menos tensión que el músculo de control en una posición normal. (Modificado de Gossman, Sahmann SA, Rose SJ: Review of length associated changes in muscle. Experimental evidence and clinical implications, *Phys Ther* 62(12):1799, 1982.)



CAPÍTULO TRES

Síndromes de alteración del movimiento de la columna lumbar

Puntos más importantes del capítulo

- Alineación normal de la columna lumbar**
- Movilidad de la columna lumbar**
- Acciones de los músculos de la columna lumbar**
- Síndromes de alteración del movimiento de la columna lumbar**

Objetivos del capítulo

Tras estudiar la información presentada en este capítulo, el lector debe poder:

1. Describir los estándares ideales de alineación e identificar las variaciones estructurales de la columna y pelvis.
2. Describir los estándares de la amplitud normal de movimiento de la columna.
3. Identificar las contribuciones de cada uno de los músculos abdominales en los movimientos y en la estabilidad del tronco y pelvis, y prescribir los ejercicios apropiados.
4. Comprender las características de cada síndrome de alteración del movimiento de la columna lumbar.
5. Realizar una exploración del paciente con lumbalgia, tener en cuenta los factores contribuyentes, y establecer un diagnóstico.
6. Desarrollar y enseñar al paciente con una intervención dependiente de un diagnóstico específico un programa de ejercicios y de modificación de las actividades cotidianas que contribuyan a la aparición del síndrome de alteración del movimiento.

Introducción

Una mayoría de las disfunciones vertebrales son el resultado de la acumulación de microtraumatismos provocados por *alteraciones en la alineación, en la estabilización, y en los patrones de movimiento* de la columna vertebral. En la

columna con una función correcta, el soporte y el control del equilibrio isométrico proporcionado por los músculos del tronco evitan estas alteraciones. *Cuando aparece una disfunción, el objetivo principal es la identificación de la dirección de la alineación, tensión, o movimientos de la columna que de forma clara provocan o agudizan los síntomas del paciente.* La reproducción de la movilidad de la columna o de las extremidades puede provocar la aparición de los síntomas originados por tensión o movimiento. El área donde se localizan los síntomas es particularmente propensa al movimiento debido a que se vuelve más flexible que los otros puntos donde también puede generarse movilidad. Esta propensión al movimiento todavía incrementa más la flexibilidad de la zona debido a que está sujeta a movilidad de forma repetida.

La mayoría de movimientos implican la participación de múltiples segmentos, y la contribución relativa de cada segmento está en función de sus características mecánicas. El movimiento sigue los principios de la mecánica. Entre estos principios se encuentra la ley de la física que establece que *el movimiento tiene lugar a lo largo del trayecto de menor resistencia.* Cuando un sistema es multisegmentado, como el sistema locomotor humano, el mayor grado de movilidad se origina en el segmento más flexible.

Por este motivo, la mayoría de las disfunciones de la columna se deben a un exceso de laxitud relativa, particularmente en segmentos específicos, más que en los segmentos de laxitud reducida. La laxitud reducida de algunos segmentos contribuye invariablemente a la movilidad compensatoria de los segmentos más flexibles. Aunque exista un problema concreto en la columna vertebral (p. ej., hipertrofia facetaria, degeneración discal, espondilolistesis, compresión nerviosa, protrusión discal), la corrección de la acción alterada de los músculos ayuda a reducir el estrés anómalo que provoca el problema.

CRITERIOS	ALTERACIÓN	VDM
<p>90 grados de abducción con el húmero en el plano escapular</p> <p>La escápula no está en abducción</p> <p>Capacidad para rotar el húmero 90 grados en sentido lateral sin depresión o descenso escapular</p> <p>Capacidad para mantener la postura en rotación lateral con resistencia máxima</p>		
<p>Deslizamiento anterior o superior de la cabeza humeral</p>	<p>Dolor</p> <p>Porción anterior de la cápsula articular - laxa</p> <p>Porción posterior del músculo deltoides - dominante (observar la extensión del brazo)</p>	<p>Deslizamiento anterior o superior</p>
<p>Abducción de la escápula (sólo puede detectarse si durante la prueba, la escápula está en la posición correcta y no permanece en abducción)</p>	<p>Músculos trapecio y romboides - largos y débiles</p>	

Alteraciones del movimiento: exploración del hemicuerpo inferior- *continuación*

PRUEBA	SEGMENTO	ALTERACIÓN
<i>Valoración en sedestación — continuación</i>		
Extensión de rodilla y flexión dorsal de tobillo en sedestación - continuación	Lumbar	Disfunción
	Cadera	Disfunción
	Tobillo	Disfunción

Alteraciones del movimiento: exploración del hemicuerpo superior- *continuación*

PRUEBA	SEGMENTO	ALTERACIÓN
<i>Valoración en decúbito supino — continuación</i>		
Hombro situado a 135 grados de abducción (longitud del pectoral mayor-porción esternal)		
		Disfunción del hombro
		Disfunción muscular
Hombro situado a 90 grados de abducción (longitud del pectoral mayor-porción clavicular)		Disfunción glenohumeral
		Normal
		Disfunción del hombro
		Disfunción muscular
Rotación lateral del hombro (longitud de los músculos rotadores mediales) Hombro situado a 90 grados de abducción Codo en flexión de 90 grados		Normal
		Disfunción del hombro
		Disfunción muscular
Rotación medial del hombro (longitud de los músculos rotadores laterales) Hombro situado a 90 grados de abducción Codo en flexión de 90 grados		Normal
		Disfunción del hombro
		Disfunción del hombro
		Disfunción muscular

El *músculo glúteo menor* realiza abducción, rotación medial de la cadera además de una acción secundaria de flexión de la cadera (Figura 4-23). El glúteo menor es otro de los músculos que contribuyen a la tendencia abducción-rotación medial de la cadera.

El *músculo piramidal* realiza rotación lateral, extensión y abducción de la cadera en flexión (Figura 4-24). Es necesaria una valoración de este músculo en el síndrome del piramidal. Aunque con frecuencia este músculo es corto en este síndrome, Kendall¹¹ propone que los síntomas de este síndrome también pueden encontrarse en pacientes con un músculo piramidal elongado. A lo largo de la experiencia clínica del autor de este texto, este síndrome se encuentra con mayor frecuencia en pacientes con un piramidal largo en lugar de en pacientes con un piramidal corto. El terapeuta debe valorar con cuidado la longitud del músculo antes de planificar el tratamiento de este síndrome.

Los *músculos obturador interno y externo y géminos superior e inferior* son rotadores laterales. Con frecuencia se debilitan o se contracturan aunque estos múscu-

los también pueden estar elongados (Figura 4-24). Los músculos obturador interno, géminos superior e inferior, y piramidal son abductores secundarios cuando la cadera está en flexión, mientras que el obturador externo actúa como aductor secundario de la cadera. En el paciente que en bipedestación presenta extensión de la cadera con la porción posterior de la espalda en balanceo posterior, estos músculos pueden ser cortos o estar rígidos y generar resistencia al deslizamiento posterior de la cadera durante su flexión. La rigidez o el acortamiento pueden contribuir al dolor inguinal, un síntoma del síndrome de deslizamiento femoral anterior descrito en este capítulo. Los músculos rotadores laterales se afectan con frecuencia por defectos posturales. Se observan con frecuencia disfunciones de estos músculos en pacientes con disfunciones del sistema nervioso central.

Músculos mediales con acción sobre la cadera

El *músculo pectíneo* realiza aducción, rotación medial de la cadera además de una acción secundaria de flexión de la cadera (Figura 4-23). El *músculo gracilis (recto inter-*

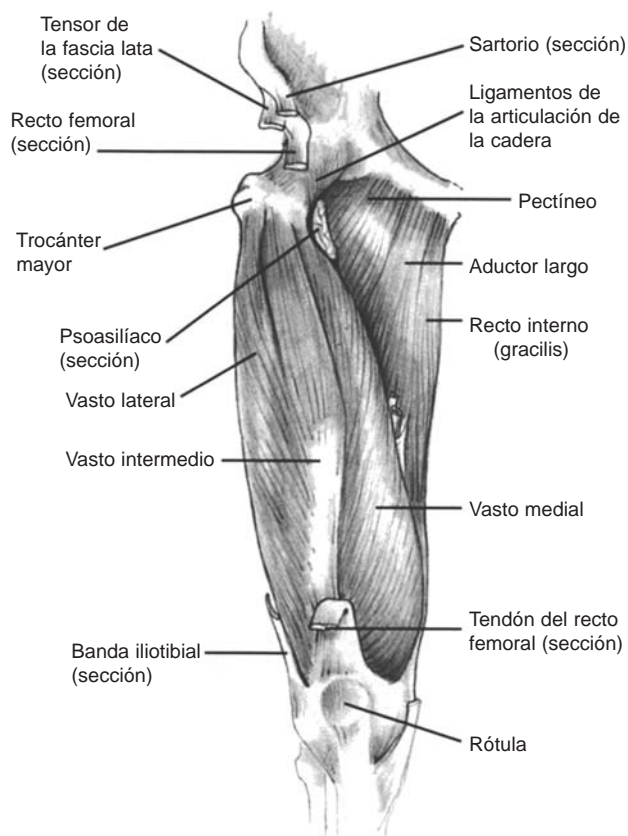


Figura 4-25

Recto femoral y vastos lateral, medio e intermedio. El recto femoral es un flexor potente de la cadera y participa con los vastos en la extensión de la rodilla. (De Recking FW: *Orthopedic anatomy and surgical approaches*, ed 1, St Louis, 1990, Mosby.)

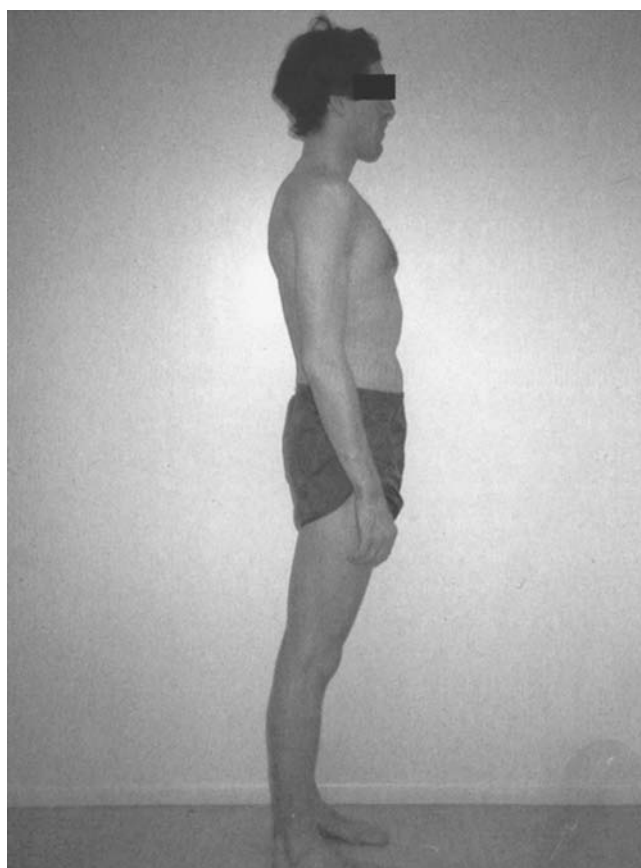


Figura 4-26

Postura de balanceo posterior con inclinación posterior de la pelvis (retroversión) y extensión de la cadera. Escasa definición de la musculatura glútea y músculos de la cara posterior del muslo bien desarrollados.

de la articulación glenohumeral.^{31, 32} Las observaciones basadas en la clínica apuntan que la mayoría de los síndromes que afectan al hombro tienen su origen en alteraciones en la sincronización y control de la movilidad escapular.

Trastornos dolorosos específicos de los músculos y tendones se originan a partir de movimientos repetidos cuyo patrón normal se ha visto alterado simplemente a partir de un único episodio aislado de sobrecarga aplicada en el tejido doloroso específico. Por ejemplo, la tendinitis o tendinopatía del supraespinoso es un trastorno doloroso frecuente que se atribuye más a un uso excesivo o a compresión a partir de una biomecánica alterada del hombro, que a una utilización excesiva del brazo en una ocasión concreta. La tendinopatía del supraespinoso puede comenzar como una insuficiencia vascular en la "zona crítica" del tendón.²⁶ *Tendinopatía* hace referencia al amplio rango de estados dolorosos provocados por un uso excesivo del tendón. Se prefiere el término tendinopatía a tendinitis para designar esta patología porque la mayoría de estados dolorosos del tendón se deben a tendinosis, que tiene una anatomía patológica distinta de las tendinitis y un tiempo de recuperación más largo que las 1 o 2 semanas de las tendinitis.¹³ La tendinopatía puede ser el resultado de un atrapamiento mecánico, compresión del manguito de los rotadores por las estructuras anatómicas locales circundantes,¹⁸ una lesión en el plano subyacente a los músculos del manguito,¹⁷ o un uso excesivo del músculo durante el movimiento. Neer fue el primero en clasificar los síndromes de compresión o pinzamiento. La compresión de la salida resulta de la lesión del manguito por el contacto con las estructuras del arco coracoacromial, mientras que la compresión de la no-salida tiene lugar cuando hay una salida del supraespinoso normal.²⁰ Jobe y colaboradores apuntan que los síndromes de la salida tienen lugar en individuos mayores de 35 años de edad y los síndromes de la no-salida en los más jóvenes de 35 años y que practican deportes que requieren actividades por encima de la cabeza. En los síndromes de la no-salida, el factor desencadenante es la hiperangulación del húmero que causa un estiramiento de las estructuras anteriores del hombro.¹⁷

Una rotación inadecuada en sentido superior de la escápula durante la flexión del hombro provoca compresión en los pacientes que realizan 180 grados de flexión, con la escápula rotada en sentido superior sólo 45 grados en lugar de los 60 grados deseados. Si la participación de los otros depresores humerales es insuficiente, el resultado puede ser un uso excesivo del músculo supraespinoso. Si los músculos redondo menor, infraespinoso o subescapular no producen tensión suficiente durante la flexión y la abducción del hombro, se incrementa la sollicitación del músculo supraespinoso para traccionar hacia abajo la cabeza humeral y contrarrestar la fuerza de compresión del músculo deltoides.


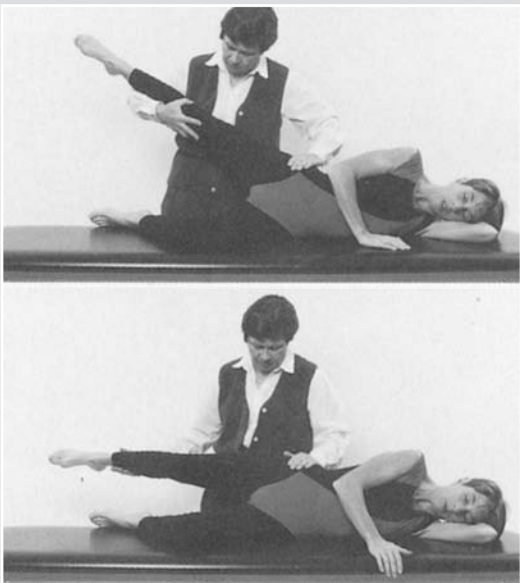
Neer fue el primero en describir un continuo de trastornos del hombro que debutan con compresión o pinzamiento y evolucionan a rupturas del manguito de los rotadores.²⁰ El espacio subacromial limitado en combinación con el desarrollo de desequilibrios relativamente pequeños en el control muscular de la escápula y del húmero puede desembocar en un amplio grado de cambios en el tejido blando e incluso el óseo. Otros investigadores han descrito el ciclo de auto perpetuación que puede desarrollarse cuando el mecanismo depresor del húmero es disfuncional.¹⁹ La premisa que subyace en los conceptos de alteración del movimiento es que este continuo se origina en alteraciones en el control de la cinética escapular y humeral debidas a los cambios en los componentes neuromusculares que resultan del uso repetido. Este capítulo hace hincapié en la necesidad de identificar las alteraciones del movimiento y los componentes de la alteración que, una vez analizados, formen la base del diagnóstico. Identificar estos factores precisa una exploración y valoración cuidadosa. El tratamiento necesita la adecuada selección e instrucción de los ejercicios terapéuticos que resultarán en la corrección de las alteraciones del movimiento.

Los elementos clave de la exploración son establecer la alineación, los patrones de movimiento y pruebas específicas de elongación o extensibilidad y fuerza muscular. La alineación normal y alterada, los patrones de movimiento y las pruebas de elongación muscular se presentan en forma de guías para realizar la exploración necesaria con que establecer un diagnóstico.

Alineación normal de la cintura escapular

La alineación es un indicador de posibles cambios en la longitud muscular y de alineaciones articulares que necesitan ser corregidos para conseguir una movilidad óptima. Por ejemplo, si el paciente tiene rotados medialmente los hombros, al iniciar la abducción del hombro, debe tener lugar una amplitud mayor de rotación lateral que si la alineación de inicio fuera más neutra. Si el húmero no rota lo suficiente para corregir la alineación inicial alterada, el tubérculo mayor del húmero puede comprimir el ligamento coracoacromial. De manera similar, si la escápula está rotada inferiormente en reposo, entonces, la amplitud de rotación superior debe ser mayor que los óptimos 60 grados para corregir la posición de inicio anómala. Más a menudo, las alteraciones que facilitan o provocan anomalías en la alineación son las que interfieren con la obtención de un movimiento óptimo. Por ejemplo, si los músculos romboides se acortan contribuyendo en la postura de rotación inferior de la escápula, entonces, durante la flexión del hombro, el acortamiento de los músculos romboides interferirá con la rotación superior óptima. Las desviaciones en la alineación son aquellas que difieren del estándar postural ideal.

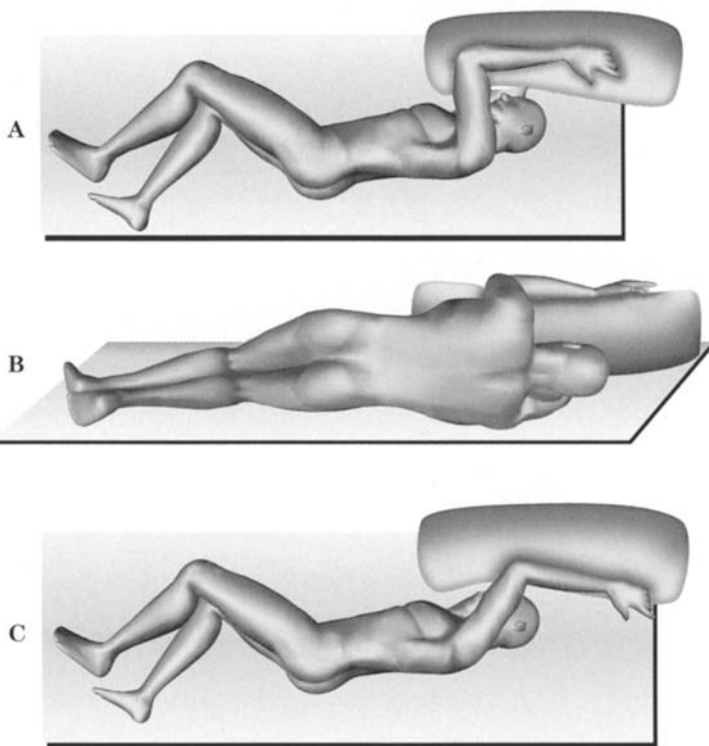
Alteraciones del movimiento: exploración del hemicuerpo inferior- *continuación*

PRUEBA	SEGMENTO	ALTERACIÓN
<i>Valoración en decúbito lateral – continuación</i>		
Abducción/rotación lateral de cadera – continuación	Lumbopélvico	Disfunción
Abducción de cadera (articulación de la cadera contraria en posición neutra) (fuerza del glúteo medio, menor y TFL)	<p>Posición de valoración de los abductores de cadera; presión aplicada sobre el tobillo</p> 	Normal
	Cadera	Disfunción
	Lumbopélvico	Disfunción
Abducción de cadera en rotación lateral y extensión (fuerza de la porción posterior del glúteo medio)	<p>Posición de valoración de la porción posterior del glúteo medio</p> <p>Determinación de la longitud de la banda iliotibial</p> 	Normal

Flexión y rotación lateral de hombro, y aducción escapular: decúbito lateral (Figuras A-C)

- Objetivos:**
- Mejorar la acción de los músculos del hombro que elevan el brazo sobre la cabeza
 - Mejorar la acción de los músculos del hombro que rotan el brazo
 - Aumentar el movimiento de la escápula
 - Mejorar la acción del músculo trapecio

Posición de partida: tumbado de lado, cadera y rodilla están dobladas. El brazo está a la altura del hombro con el codo en flexión y apoyado sobre una almohada.



- Realice variación si la casilla está marcada

Flexión de hombro (Figuras A-C)

- Método:**
- Coloque el brazo sobre la cabeza tan lejos como sea posible
 - Estire el codo a medida que el brazo se mueve por encima de la cabeza
 - Trate de movilizar la escápula hacia arriba y hacia la parte anterior del cuerpo
 - Deslice el brazo hacia atrás hasta la posición de partida
 - No encoja el hombro

- Realice variación si la casilla está marcada

Aducción escapular (ejercicio del músculo trapecio) (Figura C)

- Método:**
- Descanse el brazo sobre una almohada en una posición ligeramente sobre la cabeza
 - Tire de la escápula hacia la columna (Figura B)
 - Levante el brazo de la almohada tirando de la escápula hacia la columna

- Realice variación si la casilla está marcada

Rotación de hombro

- Método:**
- Descanse la parte superior del brazo en el lateral del cuerpo
 - Doble el codo 90 grados
 - Descanse el antebrazo sobre el abdomen
 - Mantenga la parte superior del brazo fija y eleve antebrazo y mano hacia el techo mediante rotación de la articulación del hombro
 - Retorne el antebrazo y mano a la posición de partida

Repeticiones: _____

corrección óptima, deben tratarse todos estos factores. En este caso la intervención es simple y directa. La paciente sólo debe aprender a activar los músculos adecuados en el momento adecuado.

Alteraciones de los elementos de sostén

Los sistemas cardiopulmonar, metabólico y endocrino son importantes para el movimiento, pero tratar las alteraciones de estos sistemas y su relación con el dolor músculo-esquelético va más allá del alcance de esta obra. Los signos vitales y la frecuencia respiratoria deberían ser componentes de rutina en la exploración fisioterapéutica. El consumo de oxígeno o la respuesta al ejercicio son necesarios para poder prescribir un programa aeróbico de ejercicios apropiado. Las revisiones deberían incluir siempre la identificación de enfermedades sistémicas potenciales que imitan el dolor músculo-esquelético. Hay disponibles una gran variedad de obras que tratan estos temas y que deberían consultarse para obtener más información sobre las técnicas de exploración apropiadas.

Resumen

Las alteraciones en los componentes del sistema de movimiento tratadas en este capítulo ilustran los factores que contribuyen a los síndromes de alteración del movimiento. Cuando se explora un paciente con síndrome de dolor músculo-esquelético, es necesario identificar y corregir todas las alteraciones de los componentes y sus contribuciones al síndrome doloroso. El estrés mecánico de los tejidos originado por las alteraciones del movimiento es causa de una amplia variedad de lesiones tisulares. Las variadas alteraciones tisulares que se encuentran implicadas en los síndromes dolorosos músculo-esqueléticos son los cambios degenerativos en cartílagos y articulaciones, esguinces, inflamación articular, tensión miofascial, desgarros miofasciales, tendinitis, bursitis, dolor neuropático por atrapamiento, y compresión y adherencias, por citar algunos ejemplos.

El enfoque defendido en esta obra sugiere que identificar la causa mecánica es un paso más importante en la corrección del problema y el alivio del dolor que identificar los tejidos dolorosos, a menos que la degeneración o la tensión tisular sea grave. Identificar y corregir las alteraciones es una forma efectiva de tratamiento, mientras que aliviar la inflamación local con agentes físicos no lo es. Esto último no trata la causa sino que se dirige al foco tisular del dolor. Incluso cuando el tratamiento de la inflamación disminuya el dolor, el alivio es sólo temporal a menos que se asocie un cambio en los patrones de movimiento para evitar la aparición del problema mecánico.

Referencias bibliográficas

1. *American heritage dictionary*, Boston, 1985 Houghton Mifflin.
2. Arvidsson I, Eriksson E, Knutsson E, Arner S: "Reduction of pain inhibition on voluntary muscle activation by epidural analgesia", *Orthopedics* 10:1415, 1986.
3. Babyar SR: "Excessive scapular motion in individuals recovering from painful and stiff shoulders: causes and treatment strategies", *Phys Ther* 76:226, 1996.
4. Baldwin KM *et al*: "Biochemical properties of overloaded fast-twitch skeletal muscle", *J Appl Physiol* 52:467, 1982.
5. Basset CL: "Effect of force on skeletal tissues". En: Downey RC, Darling RC, editors: *Physiological basis of rehabilitative medicine*, Filadelfia, 1971, WB Saunders.
6. Blanpied P, Smidt GL: "Human plantarflexor stiffness to multiple single-stretch trials", *J Biomech* 25:29, 1992.
7. Bohannon RW, Smith MB: "Assessment of strength deficits in eight hemiparetic upper extremity muscle groups of stroke patients", *Phys Ther* 67:522, 1987.
8. Chesworth BM, Padfield BJ, Helewa A, Stitt, LW: "A comparison of hip mobility in patients with low back pain and matched healthy subjects", *Physiother Can* 46:267, 1994.
9. Chleboun G, Howell JN, Conatser RR, Giesey JJ: "The relationship between elbow flexor volume and angular stiffness at the elbow", *Clin Biomech* 12:383, 1997.
10. Claus H, Bullock-Saxon J: *An investigation of lumbar and pelvic sagittal posture comparing road cyclists with control subjects*, Brisbane, Australia, 1996, Proceedings of the 1996 National Physiotherapy Congress.
11. Cummings GS: "Comparison of muscle to other soft tissue in limiting elbow extension", *JOSPT* 5:170, 1984.
12. DeFabio R, Badke MB: "Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia", *Phys Ther* 70:543, 1990.
13. Dewald JP *et al*: "Abnormal muscle coactivation patterns during isometric torque generation at the elbow and shoulder in hemiparetic subjects", *Brain* 118:495, 1995.
14. Enneking WF, Harrington P: "Pathologic changes in scoliosis", *J Bone Joint Surg (AM)* 51:165, 1969.
15. Fahrner H *et al*: "Knee effusion and reflex inhibition of the quadriceps", *J Bone Joint Surg* 70B:635, 1988.
16. Fowler P: "Shoulder problems in overhead-overuse sports: swimmer problems", *Am J Sports Med* 7:141, 1979.
17. Frankel VH *et al*: "Biomechanics of internal derangement of the knee: pathomechanics as determined by analysis of the instant center of motion", *J Bone Joint Surg* 53A:945, 1971.
18. Frost HM: *Orthopaedic biomechanics*, Springfield, IL, 1973, Charles C. Thomas.
19. Gelberman RH *et al*: "Femoral anteversion: a clinical assessment of idiopathic intoeing gait in children", *J Bone Joint Surg (Br)* 69B:75, 1987.
20. Gertzbein SD *et al*: "Centrode patterns and segmental instability in degenerative disc disease", *Spine* 3:257, 1985.
21. Halar EM, Stolov WC: "Gastrocnemius muscle belly and tendon length in stroke patients and able-bodied persons", *Arch Phys Med Rehabil* 59:476, 1978.
22. Hayes KC, Hatze H: "Passive visco-elastic properties of the structures spanning the human elbow joint", *Eur J Appl Physiol* 37:265, 1977.
23. Hebert R: "Preventing and treating stiff joints". En: Crosbie J, McConnell J, editors: *Key issues in musculoskeletal physiotherapy*, Sydney, 1993, Butterworth-Heinemann.
24. Hides JA *et al*: "Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain", *Spine* 19:165, 1994.

y la rotación lateral derecha es de 55 grados. La amplitud de rotación medial es de 5 grados bilateralmente. Estos hallazgos son coherentes con la retrorsi3n de cadera.

Análisis de la longitud y de la fuerza musculares. Los músculos oblicuos externos del paciente se valoran a 3+/5. La porci3n posterior del glúteo medio izquierdo se valora a 4+/5, y el derecho a 5/5. Los músculos de la cara posterior del muslo, el glúteo mayor y los TFL izquierdo y derecho son cortos.

Diagn3stico. La exploraci3n del paciente indica que el área lumbopélvica es particularmente susceptible a rotar a la izquierda, o rotaci3n en sentido contrario a las agujas del reloj, y que la columna lumbar se flexiona fácilmente. Aunque los músculos abdominales generan suficiente tensi3n para limitar la rotaci3n, hay factores contribuyentes que son más dominantes. Un factor contribuyente principal es la retrorsi3n de las caderas. Como es un golfista diestro, las caderas rotarán medialmente durante el seguimiento de su *swing* de golf. Como la variaci3n estructural de la cadera evita la rotaci3n medial, la rotaci3n en la uni3n lumbopélvica se ha convertido en un movimiento compensatorio. El acortamiento de los músculos TFL también exagera la rotaci3n durante la fase de apoyo de la marcha, particularmente en el lado izquierdo.

Los músculos extensores de la cadera izquierda son más rígidos que los de la derecha; así pues, cuando el paciente se balancea hacia atrás en cuadrupedia, la cadera derecha se flexiona más rápidamente que la izquierda. La rigidez de los músculos extensores de la cadera izquierda provoca la rotaci3n lumbopélvica y un deslizamiento de la pelvis hacia la derecha. Mediante la abducci3n y la rotaci3n lateral de la cadera izquierda, la tensi3n disminuye en la musculatura posterior. Como resultado de ello, el paciente puede balancearse hacia atrás con una amplitud de flexi3n simétrica porque la cadera izquierda no es tan rígida como la derecha.

Al tomar nota de la historia clínica de sus clientes, el paciente se sienta en un taburete que es más bajo que el asiento de una silla. Comúnmente, cruza la pierna derecha sobre la izquierda y se gira ligeramente hacia la izquierda para tomar notas en la hoja clínica del cliente. Al examinar a los clientes recostados, se inclina sobre ellos para usar el estetoscopio. Al realizar el proceso de cateterizaci3n cardíaca, es preciso que lleve un delantal de plomo, inclinarse hacia delante y girar ligeramente hacia la izquierda. Todos estos hábitos contribuyen a la rotaci3n y flexi3n lumbopélvica. El diagn3stico es síndrome de rotaci3n-flexi3n lumbar.

Tratamiento. En decúbito supino, el paciente coloca una toalla doblada unas cuantas veces bajo la columna lumbar. Realiza la flexi3n activa de rodilla y cadera mientras contrae los músculos abdominales, pero sólo lo suficiente para evitar la rotaci3n pélvica sin aplanar la colum-

na lumbar. Al final de la amplitud de flexi3n de cadera, utiliza las manos para llevar la rodilla hacia el pecho, limitando la flexi3n en la movilidad de cadera y evitando la flexi3n lumbar. El paciente realiza la abducci3n/rotaci3n lateral de cadera en flexi3n de cadera mientras controla la rotaci3n pélvica con la contracci3n de los músculos abdominales y evitando la flexi3n lumbar.

En decúbito supino, el paciente realiza la rotaci3n lateral de cadera sin rotaci3n pélvica. La abducci3n y la aducci3n de cadera no se recomiendan porque los síntomas del paciente empeoran, incluso con estabilizaci3n. Una posible explicaci3n del empeoramiento de los síntomas es la flexi3n lateral de la columna lumbar por la contracci3n del músculo cuadrado lumbar cuando ayuda en la estabilizaci3n de la pelvis durante el movimiento de abducci3n de cadera.

En decúbito prono, el paciente realiza la flexi3n de rodilla, estabilizando la pelvis mediante la contracci3n de los músculos abdominales y de nuevo evitando el aumento de la flexi3n lumbar. El paciente realiza la rotaci3n lateral de cadera poniendo atenci3n en estabilizar la pelvis. Este ejercicio ayuda al estiramiento de los músculos TFL.

En cuadrupedia, el paciente se balancea hacia atrás mientras mantiene la columna lumbar plana y sin flexionar, asegurándose de que las caderas están en flexi3n. La cadera izquierda se coloca de forma que esté ligeramente en abducci3n y rotaci3n lateral en las primeras repeticiones del ejercicio; la articulaci3n de la cadera asume después gradualmente una posici3n neutra en los planos frontal y transversal.

Se eleva la silla de forma que las caderas y las rodillas se encuentren a la misma altura. Cuando se sienta en una silla que no puede elevarse, coloca un cojín o una cuña en el asiento de la silla, y se coloca un apoyo detrás de toda la columna lumbar. En esta posici3n de sedestaci3n, el paciente realiza la extensi3n de rodilla sin flexi3n del muslo, porque la contracci3n de los músculos flexores de cadera con frecuencia empeora los síntomas.

En bipedestaci3n, el paciente realiza movimientos de inclinaci3n hacia delante mientras da apoyo a su hemicuerpo superior. El principal énfasis de este ejercicio es enseñar al paciente a mover las caderas, no la columna lumbar. Así pues, flexiona tanto las caderas como las rodillas y se inclina unos grados hacia delante mientras sostiene el hemicuerpo superior con las manos apoyadas en una encimera alta. No hay aumento de los síntomas al realizar este ejercicio, y al paciente se le pide que lo repita al menos ocho o diez veces al día.

Se le pide al paciente que modifique algunas de sus actividades diarias. Ahora, se sienta en una silla de respaldo recto cuando está tomando notas de la historia clínica de un cliente, y escribe sobre una mesa. No permanece sentado durante más de 30 minutos y se levanta durante unos minutos antes de sentarse de nuevo. El paciente flexiona las caderas y las rodillas al inclinarse

res jóvenes que han tenido una alteración congénita de cadera como la luxación.

Alteraciones del movimiento

BIPEDESTACIÓN. Además de la subluxación autoprovocada, el fémur rota en sentido medial y la cadera realiza una aducción en una dirección acorde a la debilidad del glúteo medio durante la fase de apoyo monopodal.

DECÚBITO SUPINO. Durante la flexión de la cadera y la rodilla, el fémur realiza normalmente rotación medial. La elevación de la pierna recta (flexión de la cadera y extensión de la rodilla) está asociada a rotación medial de la cadera, y la TCIR no se mantiene dentro de la posición relativamente constante normal tal como indica la trayectoria excesiva superior y anterior del trocánter mayor.

DECÚBITO LATERAL. Durante la abducción de la cadera, ésta también realiza flexión y rotación medial. En el retorno a la posición de inicio, la cadera realiza aducción y rotación medial excesivas. El seguimiento del trocánter mayor y la comparación de su movilidad con la del trocánter contralateral durante el mismo movimiento pueden detectar la trayectoria inferior y medial excesiva del fémur afecto durante la aducción excéntrica de la cadera.

DECÚBITO PRONO. Durante la rotación lateral de la cadera hay un amplio arco de movilidad del trocánter mayor. Durante la extensión de la cadera, el trocánter mayor rota en sentido medial.

APOYO CUADRIPODAL. El seguimiento del trocánter mayor indica que el fémur puede rotar en sentido medial mientras el paciente realiza un balanceo posterior del tronco.

SEDESTACIÓN. A menudo, la extensión de la rodilla se acompaña de rotación medial de la cadera.

MARCHA. Durante la fase de apoyo de la marcha, hay un aumento del balanceo posterior de la pelvis o una aducción de la cadera afecta. La rotación medial del fémur también es excesiva durante la fase de apoyo de la marcha.

Resumen

La alteración principal del síndrome de deslizamiento lateral del fémur con distracción del eje menor es la aducción excesiva de la cadera hasta el punto de provocar subluxación lateral o del eje menor.

Alineación

VARIACIONES ESTRUCTURALES

1. A menudo historia de luxación congénita de cadera
2. Pelvis ancha
3. Trocánter mayor prominente

ALTERACIONES ADQUIRIDAS

1. Dismetría aparente de las extremidades inferiores con la cresta ilíaca del lado de la cadera afecta más alta que la cresta ilíaca contralateral.

Alteraciones de flexibilidad y rigidez

La amplitud del movimiento de aducción y a menudo de rotación medial de la cadera es excesiva. La articulación de la cadera es menos estable de lo normal ya que el paciente puede subluxar de forma activa la cadera.

Alteraciones musculares y del patrón de reclutamiento

Los músculos flexores y rotadores mediales de la cadera dominan sobre los músculos abductores y rotadores laterales de la cadera. También pueden observarse alteraciones en la longitud y fuerza musculares. Los músculos glúteo medio y rotadores laterales de la cadera son largos y débiles, mientras que el TFL es corto.

Pruebas de confirmación

La alineación del fémur en decúbito lateral y la demostración del paciente de la subluxación de la cadera confirman el diagnóstico de síndrome de deslizamiento lateral del fémur.

Tratamiento

OBJETIVOS PRINCIPALES. El objetivo principal de un programa de tratamiento es eliminar la laxitud de los músculos abductores del fémur y evitar la subluxación femoral.

PROGRAMA DE EJERCICIOS CORRECTORES

Ejercicios en apoyo cuadripodal. Están **CONTRAINDICADOS** los ejercicios en apoyo cuadripodal porque pueden provocar tracción de los músculos posteriores y de la cara posterior de la cápsula articular.

Ejercicios en decúbito supino. En decúbito supino se enseña al paciente la flexión activa de la cadera y la rodilla mientras procura mantener el fémur en posición neutra fija sin rotación, lo que evita el movimiento anterior y medial del trocánter mayor.

Ejercicios en decúbito prono. En decúbito prono, el paciente realiza abducción y rotación lateral de la cadera. Con las caderas y las rodillas en flexión, además de la rotación lateral de las caderas para asegurar el contacto entre la cara medial de los pies, el paciente realiza rotación lateral isométrica de la cadera. Un segundo ejercicio en decúbito prono es la extensión de la cadera con la rodilla en flexión.

Ejercicios en decúbito lateral. En decúbito lateral, el paciente realiza abducción de la cadera con una ligera rotación lateral. Deben haber suficientes almohadas entre las rodillas para asegurar que la cadera no realizará la aducción más allá de la línea media del cuerpo durante el retorno a la postura de inicio.

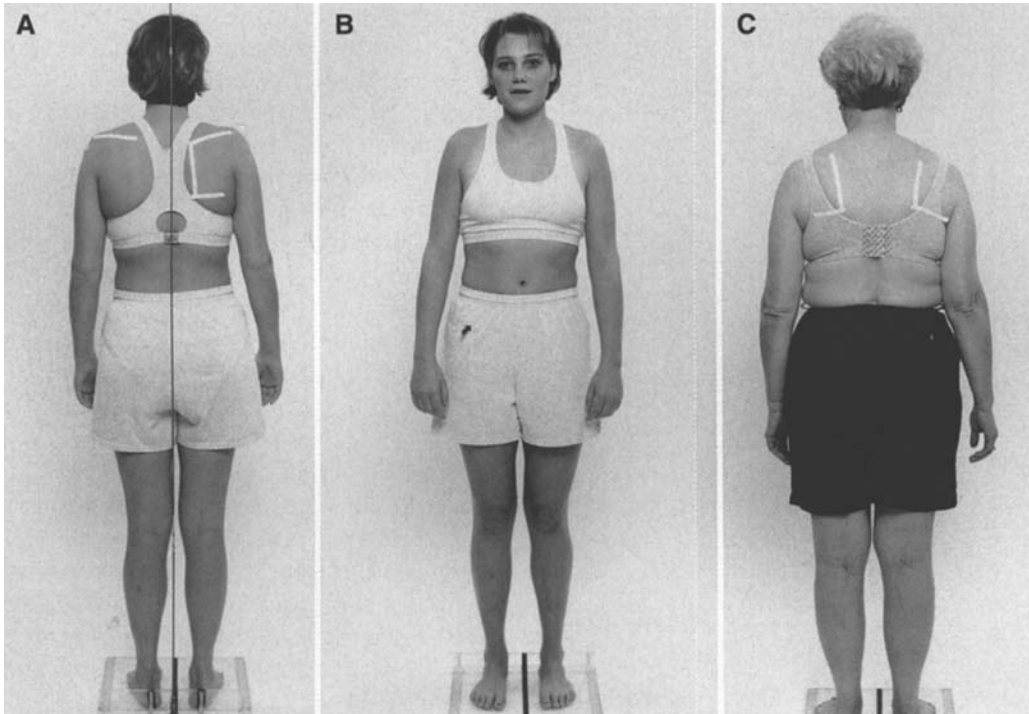


Figura 4-17

Genu valgo, estructural y adquirido. A, Vista posterior de una mujer joven con genu valgo estructural y pies en supinación. B, Visión anterior de la misma mujer donde se muestran los pies en supinación. C, Visión posterior de una mujer con rotación medial de la cadera como factor contribuyente al genu valgo y pies en pronación.

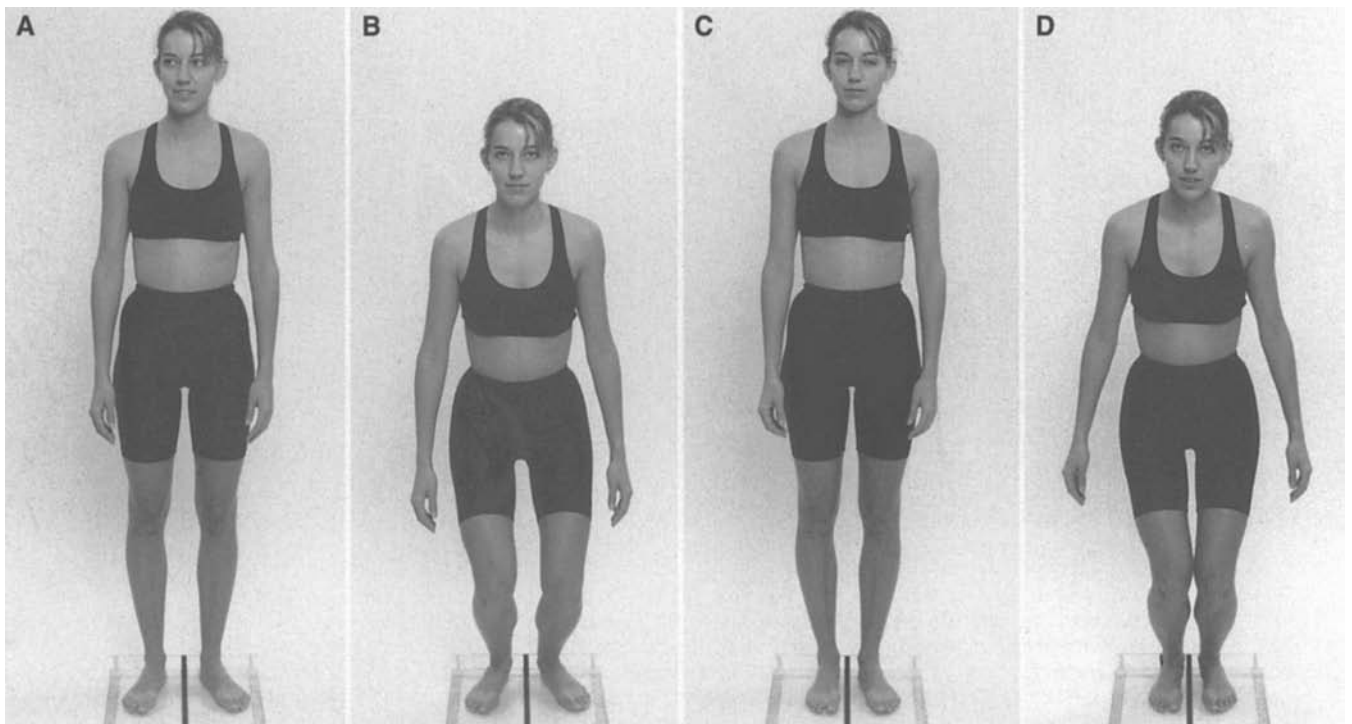


Figura 4-18

Torsión tibial. A, La rodilla tiene una alineación correcta en el plano sagital, pero los pies están orientados en sentido lateral como resultado de una torsión tibial. B, Durante la flexión de cadera y rodilla con los pies en rotación lateral, la rodilla está bien alineada. C, Con los pies orientados hacia adelante, la rodilla queda en rotación medial. D, Durante la flexión, la rodilla se desplaza en dirección medial.

Aunque la TCIR es anormal cuando las alteraciones patológicas articulares están presentes, también se han documentado movimientos anormales antes de la evidencia de degeneración.^{20, 69} Cuando la exploración radiológica indica que la degeneración ha aparecido, normalmente el movimiento se encuentra restringido por la fibrosis.

Otros estudios también han documentado desviaciones de la TCIR cuando las estructuras articulares se encuentran dañadas. Esta situación crea un círculo vicioso, porque las desviaciones de la TCIR implican que las superficies articulares no se están moviendo de forma óptima una en relación con la otra, provocando así microtraumatismos en la articulación. Actualmente, los métodos radiológicos que no son ni prácticos ni fisiológicos muestran los primeros signos de valoración de la TCIR. Sin embargo, métodos no invasivos se encuentran en desarrollo, que podrán usarse durante alteraciones fisiológicas, ofreciendo formas prácticas de usar la TCIR para valorar los movimientos articulares accesorios tanto para diagnóstico como para tratamiento.^{27, 39}

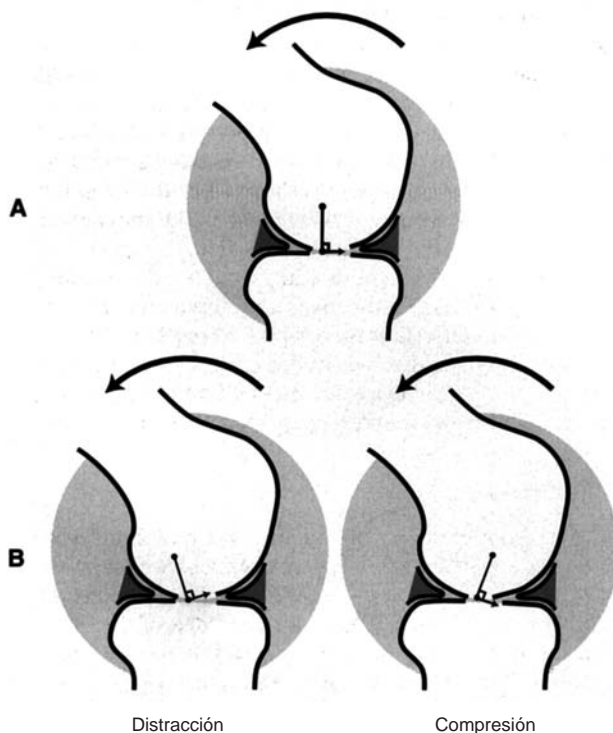


Figura 2-39

A, Óptima TCI con deslizamiento normal entre el fémur y la tibia a lo largo del rango de movimiento de la rodilla. B, TIR anormal que da como resultado la compresión y distracción durante la flexión de rodilla. (Modificado de Nordin M, Frankel VH: *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*, 2e, Filadelfia, 1989, Lea & Febiger.)

Un método de representar cómo las alteraciones de la TCIR contribuyen a los microtraumatismos en una articulación es el modelo de estrés, que proporciona una representación esquemática de cómo afecta a diversos tejidos biológicos (Figura 2-40).

Casi todos los síndromes dolorosos músculo-esqueléticos se consideran desórdenes mecánicos en comparación con los desórdenes de base patológica. Así pues, la última causa de la irritación tisular es la alteración biomecánica. Los síndromes descritos en esta obra se denominan síndromes de alteración del movimiento en reconocimiento de las bases biomecánicas de la causa subyacente. Así pues, las alteraciones biomecánicas se describen en todos los síndromes.

Modelo cinesipatológico aplicado a la disfunción de la articulación femoropatelar

Alteraciones del componente muscular

- Acortamiento o rigidez del tensor de la fascia lata-cintilla iliotibial (TFL-CIT) o del músculo glúteo mayor-cintilla iliotibial.
- Función insuficiente del músculo vasto medial.
- Función insuficiente de la porción posterior del músculo glúteo medio que contribuye a la actividad dominante del TFL.
- Función insuficiente del músculo psoasiliaco que contribuye a la actividad dominante del TFL.

Alteraciones del control motor

- Actividad dominante del TFL-CIT como se evidencia mediante la excesiva rotación medial de cadera durante la extensión de rodilla en sedestación o en la fase ortostática de la marcha.

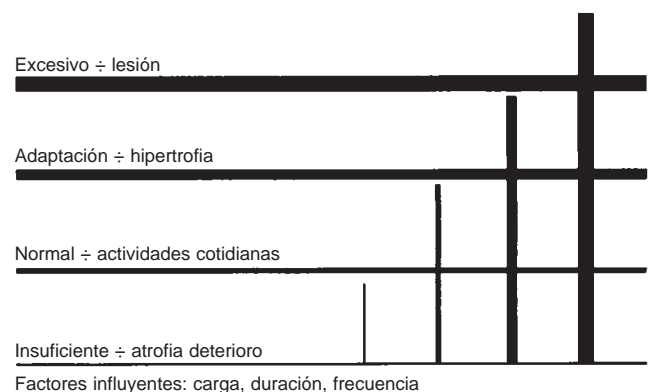


Figura 2-40

Respuesta tisular al estrés. Los músculos, huesos y cartílagos necesitan un grado normal de estrés para mantener un nivel óptimo de propiedades fisiológicas. Estos tejidos se adaptan a ligeros aumentos del estrés mediante diversas formas de hipertrofia. Estos tejidos se deterioran cuando el estrés se encuentra por debajo de lo normal o por encima del grado adaptativo. (Cortesía de SA Sahrman y MJ Mueller.)



Figura 4-5

Rotación tibiofemoral excesiva asociada a antetorsión de la cadera en una paciente que ha practicado mucho baile clásico. A, Sólo es posible una extensión de la cadera de 10 grados cuando la cadera está en abducción lo que indica un acortamiento del tensor de la fascia lata-banda iliotibial. B, Cuando se realiza aducción pasiva de la cadera, el estiramiento del tensor de la fascia lata-banda iliotibial provoca una rotación lateral de la tibia. C, La rotación lateral activa de la tibia muestra una amplitud excesiva de movilidad.

lateral. Si no se detecta la antetorsión, las niñas que practican baile y se requiera una rotación lateral máxima de la cadera pueden compensar el movimiento con una rotación excesiva de la articulación de la rodilla (Figura 4-5).

Los pacientes con retortorsión parece que tengan los pies girados hacia fuera (p. ej., marcha anserina o marcha de Charles Chaplin). La corrección de esta alineación del pie da como resultado una rotación medial excesiva de la cadera, que provoca que la cabeza del fémur esté en una dirección más medial que cuando están en la posición óptima. Se han encontrado ejemplos clínicos de retroversión de cadera que provocaban dolor inguinal en dos mujeres trabajadoras. Ambas se sentaban con las piernas cruzadas y las caderas en rotación medial. Sus profesiones exigían pasar la mayor parte del día sentadas hablando con clientes. También practicaban ejercicio de forma habitual como correr y tenis. Los músculos abductores de la cadera, rotadores laterales y psoasiliaco estaban elongados y flácidos debido a la sedestación prolongada en rotación medial. La corrección de los hábitos en sedestación y la debilidad de los músculos abductores y rotado-

res laterales de la cadera, así como el reforzamiento del músculo psoasiliaco, aliviaron los síntomas.

La retortorsión también puede contribuir a la lumbalgia si el paciente practica deportes que requieran rotación con el pie relativamente fijo como el golf o el frontón. Si el paciente está con los pies en línea recta apuntando el golpe de la pelota de golf puede alcanzar así el límite de la amplitud de rotación medial de la cadera, y debido a la limitación de la movilidad de las caderas necesita compensarlo con rotación lumbar. Golpear correctamente una pelota de golf requiere una buena amplitud de rotación medial de la cadera.¹⁷ Si el paciente tiene una retroversión, debe estar con los pies dirigidos lateralmente ya que se consigue mayor amplitud rotacional en sentido medial que si se coloca con los pies en línea recta, y de esta manera se evita la rotación lumbar excesiva compensadora. Andar con los pies girados lateralmente puede contribuir al hallux valgus si, durante la fase ortostática, el paciente desplaza la línea de gravedad sobre la cara medial del dedo gordo traccionándolo en valgo.

Se necesita cuidado para establecer el ángulo de torsión. Gelberman y colaboradores⁶ apuntan que el estable-

CRITERIOS	ALTERACIÓN	VDM
Las columnas lumbar y torácica permanecen sin movimiento		
Rotación de la columna lumbar mayor de 1,25 cm con el hombro en flexión	Músculos abdominales – escaso control	Rotación
Rotación de la columna lumbar mayor de 1,25 cm con hombro en flexión	Músculos abdominales – escaso control	Rotación
Columna lumbar plana; cadera en flexión de 90 grados sin dolor		
Columna lumbar en flexión	Músculos extensores lumbares – largos Dolor	Extensión lumbar
Columna lumbar en extensión	Músculos extensores lumbares – cortos Actividad de los flexores de cadera – excesiva Dolor	Extensión
La columna lumbar permanece plana, la rodilla se extiende hasta 10 grados de extensión completa con la cadera en flexión de 90 grados, dorsiflexión de 10 grados del tobillo		

realizar flexión pasiva de la cadera utilizando las manos para levantar el muslo hasta el límite de flexión, después deberá soltar el muslo y mantener de forma activa el muslo en flexión. En esta postura, el músculo psoasílica es el único flexor de la cadera que puede mantener la cadera con estos grados de flexión. Si el paciente puede mantener la cadera en el límite de la amplitud de flexión libre de dolor, puede aplicar resistencia isométrica empujando con las manos contra el muslo.

Bipedestación. En apoyo monopodal, el paciente contrae los músculos glúteos para evitar la rotación medial de la cadera. Entonces, el paciente se inclina hacia adelante mediante extensión pura de la cadera para luego volver a la postura de bipedestación, concentrándose en la contracción de los músculos glúteos para la extensión de la cadera manteniendo la contracción hasta que está en postura erecta.

CORRECCIÓN DE LOS PATRONES DE HÁBITOS POSTURALES. El paciente realiza el movimiento de sentarse y levantarse sin permitir la rotación medial de la cadera. Se aconseja al paciente no sentarse con las piernas cruzadas o con un muslo sobre el otro (p. ej., flexión de la cadera, rotación medial, aducción). Si el paciente debe cruzar las piernas, puede sentarse con la cara lateral de la pierna sobre el muslo opuesto (p. ej., rotación lateral de la cadera). El paciente no debe dormir con la cadera en rotación medial. Es importante corregir la alineación de bipedestación en balanceo posterior aconsejándole el apoyo de la espalda en la pared, lo que puede servir como guía de corrección de la alineación vertical. El paciente también debe colocarse frente a un espejo para que el terapeuta le enseñe a corregir la alineación mediante un desplazamiento posterior de las caderas. Debido a que las nuevas alineaciones se perciben como inusuales, el paciente necesita un espejo para el seguimiento de la alineación. Debe aconsejarse al paciente que al andar realice una fuerte contracción del músculo glúteo mayor en la fase de toma de contacto del talón. Esta contracción aumentará la participación de los músculos glúteos limitando así la dominancia de los músculos de la cara posterior del muslo.

Presentación de caso 1

Historia. Una mujer corredora de maratón, de 34 años de edad, es remitida a rehabilitación para valoración y tratamiento. Ha estado corriendo una media de 80,5 a 96,5 kilómetros semanales, pero ahora no puede correr por presentar coxalgia. No se detectaron anomalías ni en la tomografía axial computarizada (TAC) ni en escáner óseo de cadera, y se le ha practicado una infiltración de cortisona en la cadera derecha sin remisión del dolor.

Síntomas. Hace 3 meses, la paciente inicia un cuadro de dolor inguinal que ha evolucionado a coxalgia profunda generalizada. Antes había notado un pinzamiento inguinal al ponerse en cuclillas.

Análisis de la alineación. En bipedestación, la paciente muestra un ligero grado de inclinación posterior con las caderas en extensión secundaria a la inclinación posterior de la pelvis y a la hiperextensión de las rodillas. Hay una escasa definición de la musculatura glútea, pero la musculatura de los muslos está hipertrofiada (Figura 4-34). La cadera derecha está en ligera rotación medial lo que resulta más obvio al observar a la paciente de espaldas utilizando como puntos de referencia el hueso poplíteo y la inserción de los músculos de la cara posterior del muslo (Figura 4-35).

Análisis del movimiento

Bipedestación. Cuando en bipedestación la paciente alcanza la inclinación anterior del tronco principalmente mediante flexión lumbar, también está limitada la flexión de la cadera. Mientras se mantiene el tronco relativamente recto, el retorno desde la inclinación anterior se realiza mediante un ligero balanceo anterior de las caderas y extremidades inferiores en lugar de mediante extensión de las caderas.

Apoyo monopodal. Se detecta rotación medial de la cadera y ligera flexión lateral del tronco cuando la paciente se apoya sobre la extremidad inferior derecha.

Decúbito supino. En decúbito supino, la flexión activa de la cadera provoca pinzamiento inguinal a 100 grados de flexión. Cuando realiza flexión pasiva con ligera rotación lateral y abducción, la amplitud de flexión alcanza 120 grados antes de provocar síntomas.

Elevación de la pierna recta. Cuando se realiza de forma activa la elevación de la pierna recta, el trocánter mayor se desplaza anterior y medialmente. Cuando se realiza este movimiento de forma pasiva aplicando presión en el pliegue inguinal y colocando el fémur en ligera rotación lateral, el trocánter mayor mantiene una posición constante. Sin embargo, el explorador nota resistencia a la flexión de la cadera que no se evidencia al aplicar presión en el pliegue inguinal.

Las siguientes pruebas complementarias se realizan en tres posturas distintas: (1) decúbito prono, (2) apoyo cuadrípodal, y (3) sedestación.

Decúbito prono. La contracción de los músculos de la cara posterior del muslo precede a la contracción del músculo glúteo mayor cuando se realiza, en decúbito prono, extensión de la cadera con la rodilla en extensión. La movilidad de la cadera es casi completa antes de que sean visibles cambios en el contorno del músculo glúteo mayor.

Apoyo cuadrípodal. En apoyo cuadrípodal, la paciente adopta una alineación de menos de 90 grados de flexión de la cadera mientras que la columna lumbar está en flexión. Cuando realiza balanceo posterior, la flexión de la columna lumbar de la paciente se desarrolla con mayor facilidad que la flexión de las caderas.

Sedestación. Durante la extensión de la rodilla, hay rotación medial de la cadera y contracción visible del

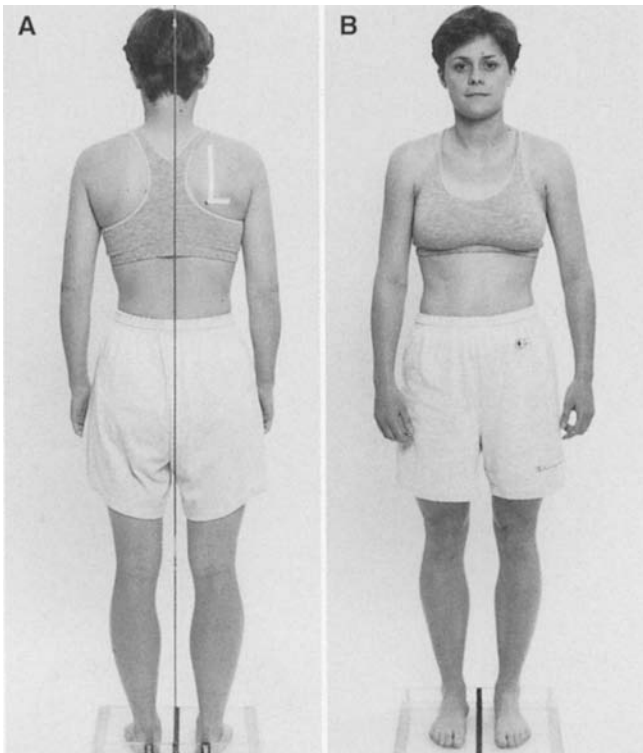


Figura 5-10

Húmero en abducción y rotación medial. El húmero se aleja del lado del cuerpo hasta alinearse paralelo al tórax. El olécranon se orienta lateralmente (A) y la fosa cubital se orienta medialmente (B). El hombro izquierdo está más en abducción y rotación medial que el derecho. Si el hombro está descendido, la alineación de la articulación glenohumeral es en abducción.

- La rotación, medial o en sentido inferior, es un movimiento alrededor de un eje sagital sobre el cual el ángulo inferior se desplaza medialmente y la cavidad glenoidea se desplaza inferiormente.
- El ascenso es un movimiento de deslizamiento mediante el cual la escápula se desplaza superiormente, como al encogerse de hombros.
- El descenso es un movimiento de deslizamiento mediante el cual la escápula se desplaza inferiormente y es la inversa del ascenso e inclinación anterior.
- La aducción es un movimiento de deslizamiento mediante el cual la escápula se desplaza hacia la columna vertebral.
- La abducción es un movimiento de deslizamiento mediante el cual la escápula se aleja de la columna vertebral y, en abducción plena, va siguiendo el reborde del tórax hasta que adopta una posición posterolateral.
- La inclinación anterior es un movimiento alrededor del eje coronal en el cual la apófisis coracoides se desplaza en una dirección anterior e inferior. Puede decirse que la apófisis coracoides está descendida anteriormente.
- La escápula alada ocurre alrededor del eje vertical en la articulación acromioclavicular. El borde vertebral de la escápula se aleja del tórax, y la cavidad glenoidea se desplaza anteriormente. Este movimiento ocurre para mantener el contacto de la escápula con la curvatura del tórax para que la escápula se desplace suavemente (se deslice) alrededor del tórax durante la abducción o la aducción. El movimiento deviene anormal cuando se hace evidente el alejamiento del tórax por parte del borde vertebral de la escápula.²⁴

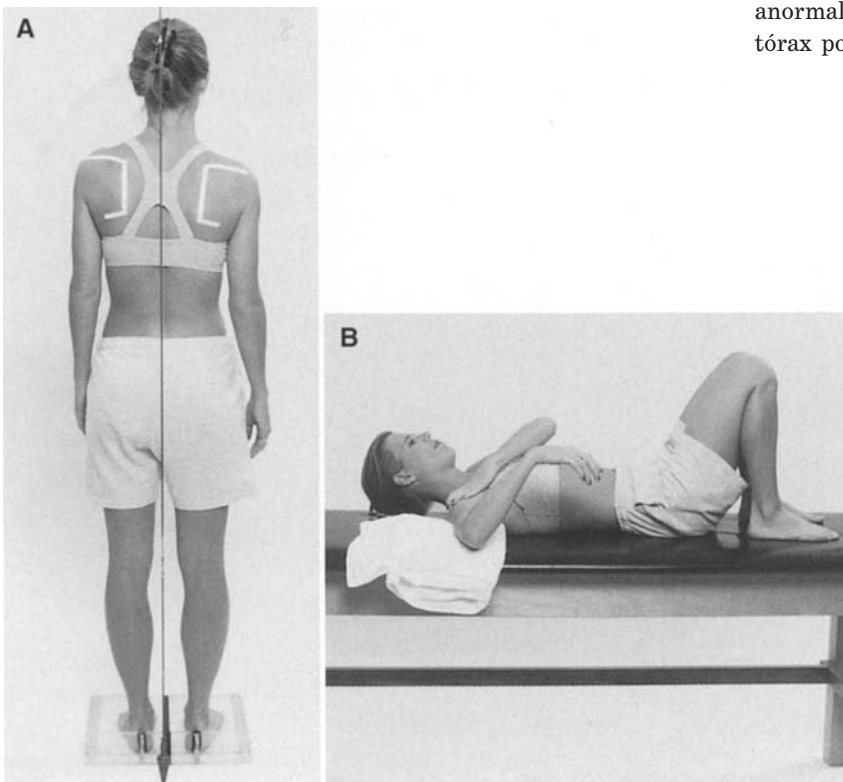


Figura 5-11

Húmero en rotación lateral. A, Es infrecuente que el olécranon se oriente en sentido medial en reposo, pero si la escápula está en abducción de forma notoria y el olécranon se orienta en sentido posterior, el húmero está realmente en rotación lateral. B, Los músculos rotadores laterales son cortos, lo que conlleva a una posición del húmero en una ligera rotación lateral.

Alteraciones de flexibilidad y rigidez

Los músculos aductores y rotadores laterales de la cadera son más extensibles que los músculos abductores y rotadores mediales de la cadera. Los abductores de la cadera del lado afecto son más extensibles que los abductores de la cadera contralateral.

Alteraciones musculares y del patrón de reclutamiento

Los músculos aductores de la cadera dominan sobre los músculos abductores de la cadera. El sartorio puede utilizarse en la abducción de la cadera cuando se realiza abducción de la cadera en decúbito lateral. En decúbito lateral, el paciente puede notar la contracción muscular en la porción distal de la cara medial del muslo cuando intenta realizar la abducción de la cadera. Si la rotación medial es un componente evidente del patrón de alineación y marcha, el músculo TFL puede ser reclutado como abductor de la cadera dominante. El TFL-BIT puede participar en (1) la estabilización de la rodilla en extensión (sobre todo cuando la rodilla está en hiperextensión) y (2) abducción y flexión de la cadera.

Cuando se establecen la longitud y fuerza musculares, el GMP es largo y/o débil en los pacientes con este síndrome. El músculo TFL es corto. Tanto el GMP como el TFL resultan débiles en las pruebas si han sido distendidos por sobreuso. Los músculos aductores de la cadera pueden ser cortos, y el glúteo mayor y los músculos rotadores laterales son débiles. El músculo cuádriceps también puede evaluarse como débil, a menudo asociado a fascitis de la BIT.

Pruebas de confirmación

La valoración o test manual muscular (VMM) confirma la presencia de debilidad de los músculos abductores de la cadera; además, el paciente presenta una prueba de Trendelenburg positiva y claudicación del glúteo medio. En apoyo monopodal, la cadera rota en sentido medial. Los músculos rotadores de la cadera resultan débiles en las pruebas. Hay hipersensibilidad a la palpación a lo largo de la BIT, acortamiento o debilidad del TFL-BIT y estiramiento del TFL-BIT doloroso. Si hay atrapamiento del nervio ciático debido a elongación del músculo piramidal, aparece dolor en el tercio distal de las nalgas irradiado a la cara posterior del muslo hasta la rodilla aunque a veces puede irradiar más distalmente.

Resumen

En este síndrome, la alteración principal es una aducción excesiva de la cadera resultado de una acción insuficiente de los músculos abductores de la cadera. En el paciente con rotación medial asociada, el GMP y los músculos rotadores laterales intrínsecos de la cadera están distendidos o son débiles. En el paciente con una aducción excesiva de la cadera hay una acción insuficiente

de todos los músculos abductores. Durante los estadios tempranos de este síndrome, los síntomas principales son dolor en el músculo glúteo medio distendido y rotación medial de la cadera o una ligera cadera caída durante la marcha. En los estadios avanzados de este síndrome es evidente la claudicación del glúteo medio o el paciente presenta marcha antálgica. Si el paciente tiene un atrapamiento del nervio ciático por el piramidal, aparece dolor en la cara posterior del muslo. Normalmente, el paciente con atrapamiento del nervio ciático presenta dolor a la palpación en la región del músculo piramidal.

Tratamiento

OBJETIVOS PRINCIPALES. El objetivo principal del programa de tratamiento es mejorar la acción de los músculos abductores y rotadores laterales de la cadera, los cuales pueden necesitar aliviar la tensión, mejorar la potencia, o modificar su longitud. Debido a que los músculos abductores son a menudo largos y débiles, es necesaria una sistemática progresiva de ejercicios.

PROGRAMA DE EJERCICIOS CORRECTORES

Marcha. Si los músculos abductores de la cadera tienen debilidad suficiente para provocar una marcha antálgica, se enseña al paciente a utilizar un bastón para reducir el estrés sobre los músculos abductores. Debe limitarse la duración de la marcha.

Decúbito prono. Los ejercicios iniciales deben realizarse en decúbito prono para que el paciente no tenga que soportar el peso de la extremidad inferior. El paciente debe realizar abducción de la cadera en esta postura porque los músculos extensores-abductores de la cadera se reclutan con más facilidad que los músculos flexores-abductores. Otro ejercicio es la contracción bilateral isométrica del glúteo mayor. Otro ejercicio se realiza con las caderas en ligera abducción y rotación lateral con las rodillas en flexión de tal forma que contacten las caras mediales de ambos pies. En esta postura, el paciente realiza rotación lateral isométrica de la cadera apretando un pie contra el otro.

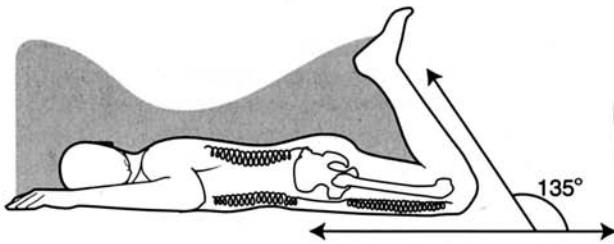
Decúbito lateral. Los ejercicios de rotación lateral/abducción de la cadera se realizan en decúbito lateral. La selección del grado de dificultad del ejercicio depende de la exploración del terapeuta. El terapeuta debe asegurarse que en el paciente se ha descartado antetorsión del fémur para garantizar que la instrucción de este ejercicio no provocará rotación lateral excesiva de la cadera.

CORRECCIÓN DE LOS HÁBITOS POSTURALES Y DE LOS PATRONES DEL MOVIMIENTO. En bipedestación, el paciente debe distribuir el peso de forma equitativa entre ambos pies y no permanecer en apoyo sobre la extremidad inferior afectada. El paciente debe evitar cruzar las piernas al sentarse y debe limitar la duración de la sedestación. El paciente debe levantarse cada 30 minutos y contraer los

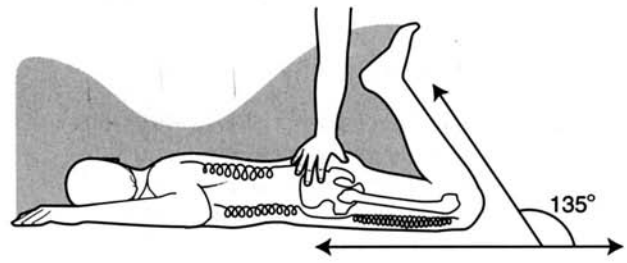
Alteraciones del movimiento: exploración del hemicuerpo superior- *continuación*

PRUEBA	SEGMENTO	ALTERACIÓN
<i>Valoración en bipedestación — continuación</i>		
Alineación - continuación	Húmero - continuación	Superior
		En rotación medial
		En rotación lateral
		En abducción
Flexión de hombro - elevación		Normal
	Hombro	Disfunción
	Escapular	Disfunción

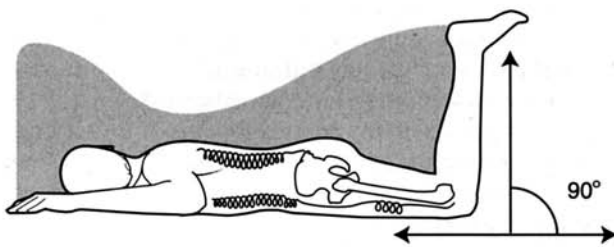
Posición 1



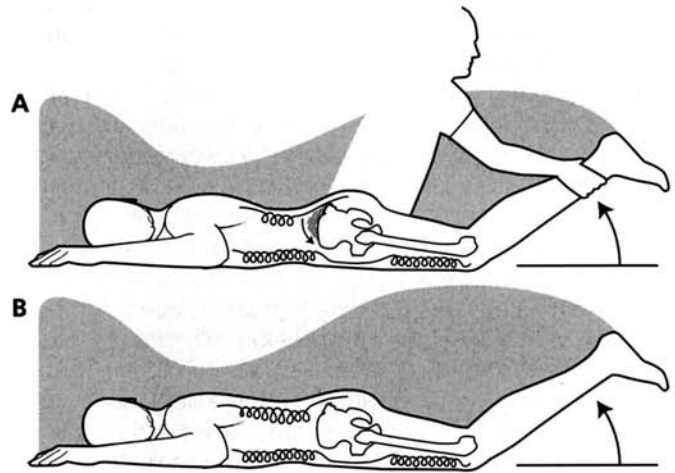
Posición 4



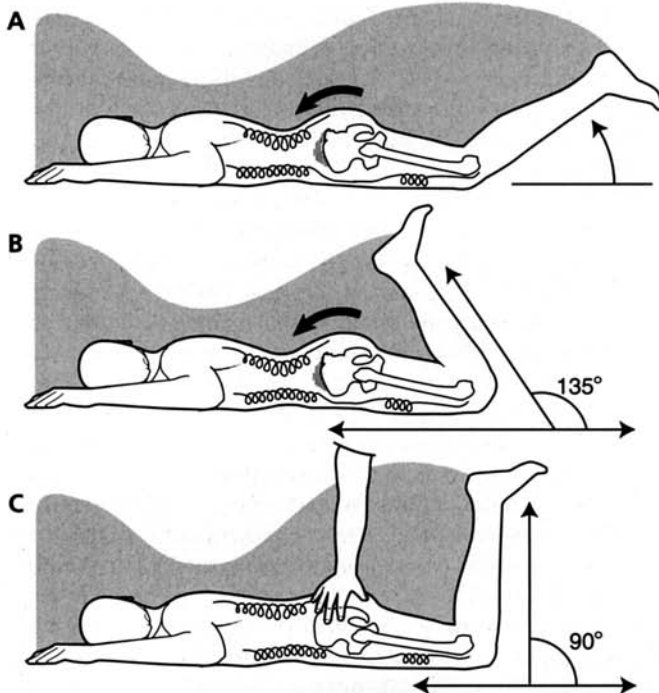
Posición 2



Posición 5



Posición 3



Posición 6

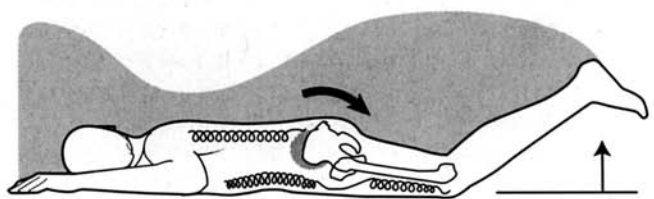


Figura 2-21

Variaciones en el movimiento lumbopélvico durante la flexión de rodilla asociadas con diferencias en la rigidez de los músculos abdominales y recto femoral. En la posición inicial de extensión de cadera y rodilla, la pelvis y la columna lumbar están en la misma alineación correcta que en la posición 1.

CRITERIOS	ALTERACIÓN	VDM
La rodilla se desplaza en línea lateral al cuarto dedo Rotación lateral de cadera		
Pronación – aplanamiento excesivo Supinación – sin variación del arco Flexión de rodilla menor de 45 grados		
Sin cambios en la inclinación ni en la rotación pélvica Sin cambios en la rotación de la articulación de cadera		
Inclinación lateral del tronco hacia la pierna de apoyo	Debilidad de los abductores de la cadera del lado de apoyo	Rotación lumbar
Inclinación inferior de la pelvis del lado opuesto	Músculos abductores de cadera del lado de apoyo – débiles y largos	Rotación lumbar Aducción de cadera
Hacia la pierna de apoyo	Músculos rotadores laterales de cadera – largos Músculos rotadores mediales de cadera – cortos	Rotación lumbar Rotación medial de cadera
El fémur rota medialmente	Músculos rotadores laterales de cadera – largos y débiles	Rotación medial de cadera
Sólo rotación asociada de rodilla		Rotación femoral y tibial
Sólo pronación asociada de tobillo (el fémur y la tibia mantienen su relación constante)		Pronación de tobillo
Curva de la columna lumbar – de 0 a 20 grados Las caderas se flexionan hasta 80 grados y se mueven más rápido que la columna		
Alineación final – más de 25 grados de flexión	Músculos extensores de la columna lumbar – largos Músculos extensores de cadera - rígidos	Flexión lumbar
	Dolor Prueba de confirmación: la inclinación hacia delante con flexión de una cadera disminuye el dolor	Flexión
Alineación final – curva lumbar hacia adentro	Músculos extensores de la columna lumbar – cortos	Extensión

hacia delante durante la exploración del cliente. En los procedimientos de cateterización, se le enseña a obtener un delantal de plomo de dos piezas o a atar por detrás el delantal a su cuerpo con los tirantes alrededor de la pelvis. Se inclina hacia delante con las caderas y no flexiona la columna lumbar. El paciente rota ligeramente la cadera izquierda lateralmente, de forma que las puntas de los pies se sitúen lateralmente. Esta postura proporciona amplitud de rotación medial de cadera y reduce la posibilidad de rotación de la columna lumbar. Cuando juega al golf, el paciente permanece de pie con los pies dirigidos hacia delante, pero rota las caderas lateralmente, de forma que los pies apunten ligeramente de lado. Durante el *swing* de golf, practica la rotación de caderas, más que de la columna lumbar. Se le aconseja que, si fuera necesario, dé clases con una golfista profesional que vigile su *swing*.

Evolución. El paciente se encuentra muy complacido con el programa y pone en práctica las modificaciones sugeridas en su trabajo y en las actividades deportivas. Visita al fisioterapeuta cuatro veces durante un período de cinco semanas. En la segunda visita, ya realiza correctamente todos los ejercicios y todo ello sin síntomas. Flexiona la cadera 45 grados mientras soporta su hemicuerpo superior con las manos sin aumento de los síntomas. Tras cinco semanas puede inclinarse hacia delante sin apoyo de las manos mediante la flexión de las caderas a 75 grados y la flexión simultánea de las rodillas. Puede sentarse en una postura erguida durante una hora sin aumento de los síntomas. En caso de padecer síntomas, inmediatamente los elimina mediante el balanceo hacia atrás en cuadrupedia, asegurándose de que flexiona las caderas, y no la columna lumbar.

Síndrome de flexión lumbar

El síndrome de flexión lumbar con irradiación de los síntomas o sin ella es más frecuente en hombres que en mujeres y en individuos jóvenes. Los problemas de hernias discales agudas se asocian más frecuentemente con la flexión.

Síntomas y dolor

Un paciente puede sufrir dolor de espalda con diferentes grados de gravedad y de agudeza, así como distintos grados de síntomas irradiados. Los problemas dolorosos incluyen hernia discal, tensión lumbosacra, lumbago y enfermedad degenerativa discal.

Alteraciones del movimiento

BIPEDESTACIÓN. Las siguientes valoraciones se realizan con el paciente en bipedestación: (1) efectos de la postura y (2) inclinación hacia delante.

- **Efectos de la postura.** En bipedestación el paciente tiene menos síntomas que sentado.

- **Inclinación hacia delante.** La columna lumbar es, frecuentemente, plana; se flexiona con más facilidad que las caderas y su movimiento aumenta los síntomas (Figura 3-41, A y B). Para confirmar una valoración positiva para la flexión lumbar, el paciente realiza la inclinación hacia delante sólo con flexión de cadera cuando las manos se encuentran en una superficie elevada para sostener el cuerpo. El terapeuta anota el efecto de este movimiento sobre los síntomas. Si el paciente tiene síntomas radiculares, puede haber un aumento de los síntomas, incluso con la inclinación hacia delante corregida.

DECÚBITO SUPINO. Las siguientes valoraciones se realizan con el paciente en decúbito supino: (1) efectos de la postura, (2) flexión de cadera y rodilla, y (3) flexión bilateral de cadera y rodilla.

- **Efectos de la postura.** En decúbito supino, el paciente con frecuencia es capaz de mantener las caderas y rodillas en extensión sin aumentar los síntomas. Si la compresión contribuye a los síntomas, puede necesitar flexionar las caderas y rodillas.

- **Flexión de cadera y rodilla.** Al final de este movimiento, llevar pasivamente la rodilla al pecho puede empeorar los síntomas debido a la flexión asociada de la columna lumbar.

- **Flexión bilateral de cadera y rodilla.** Al final de este movimiento, llevar pasivamente las rodillas al pecho puede empeorar los síntomas debido a la flexión asociada de la columna lumbar.

DECÚBITO PRONO. Las siguientes valoraciones se realizan con el paciente en decúbito prono: (1) efectos de la postura y (2) flexión de rodilla.

- **Efectos de la postura.** El decúbito prono puede mejorar los síntomas.

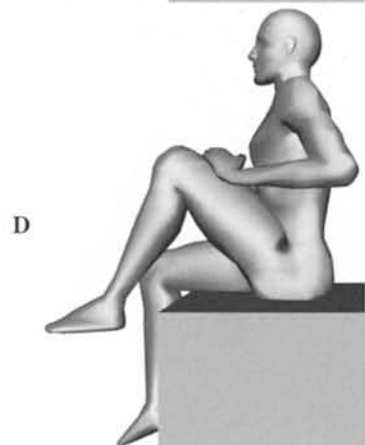
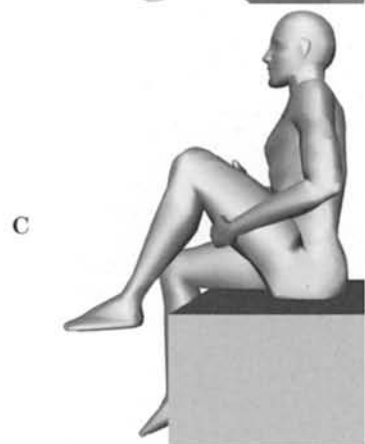
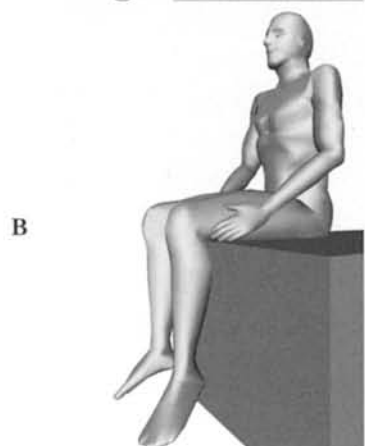
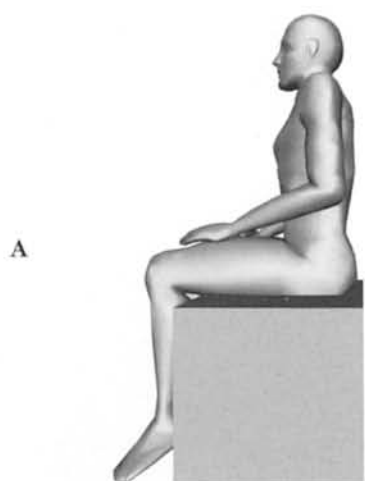
- **Flexión de rodilla.** Al inicio de este movimiento, puede darse inclinación pélvica posterior, pero este hallazgo no es frecuente.

CUADRUPEDIA. Las siguientes valoraciones se realizan con el paciente en cuadrupedia: (1) efectos de la postura y (2) balanceo hacia atrás.

- **Efectos de la postura.** En cuadrupedia, la columna lumbar se encuentra frecuentemente en flexión y la cadera en menos de 90 grados de flexión. Cuando el paciente permite que la columna lumbar se aplane o adopte una alineación neutra, con frecuencia los síntomas mejoran.

- **Balanceo hacia atrás.** Al realizar este movimiento, la columna lumbar se flexiona y los síntomas pueden empeorar (Figura 3-41, C). Para confirmar una valoración positiva para la flexión lumbar, el paciente mantiene la columna lumbar plana y se balancea hacia atrás flexionando sólo las caderas. El terapeuta anota el efecto de este movimiento sobre los síntomas.

SEDESTACIÓN. Las siguientes valoraciones se realizan con el paciente en sedestación: (1) efectos de la postura,



Flexión de cadera: sedestación (Figuras A-D)

- Objetivos:**
- Mejorar la acción de los músculos que levantan la pierna hacia el pecho
 - Mejorar el control de los músculos del tronco
 - Estirar los músculos de la parte posterior de la cadera

Posición de partida: sentado en una silla con un respaldo preferiblemente recto. Las caderas deben estar en un ángulo correcto con el tronco y los hombros alineados con las caderas. Ambos pies pueden estar en el suelo.

- Método:**
- Realice variación si la casilla está marcada
Use ambas manos para llevar el muslo tan alto como sea posible sin provocar dolor (Figura B)
No use los músculos de la cadera mientras levanta el muslo
Tras levantar el muslo tanto como sea posible, deje de sujetar con las manos y use los músculos de la cadera
Mantenga el muslo en esta posición 5-10 segundos (Figura D)
Deje que el muslo retorne a la posición de partida
 - Sujete el muslo en alto, y empuje el muslo con la mano (isométrico) durante 5-10 segundos
 - Repita el movimiento con la pierna contraria

Repeticiones: _____

CRITERIOS	ALTERACIÓN	VDM
<p>Cadera flexionada/abducida/rotada lateralmente con la rodilla extendida</p> <p>Pelvis estabilizada por el examinador con presión sobre la cresta ilíaca contralateral – incapacidad para mantener la posición al aplicar resistencia máxima, en cualquier punto de la amplitud de movimiento</p>	<p>Músculo psoasíaco – distendido y débil</p>	
<p>Capacidad de mantener la posición constante con la cadera flexionada/abducida/rotada medialmente con la rodilla en extensión</p> <p>Pelvis estabilizada por el examinador cuando se aplica la presión máxima en dirección de extensión/aducción de cadera</p>		
<p>Cadera flexionada/abducida/rotada medialmente con la rodilla en extensión</p> <p>Pelvis estabilizada por el examinador con presión sobre la cresta ilíaca contralateral – incapacidad de mantener la posición al aplicar resistencia (lo más frecuente es que la cadera rote medialmente)</p>	<p>Músculo TFL – distendido y débil</p>	
<p>La extremidad inferior se desplaza a lo largo de la amplitud completa de movimiento (flexión, abducción y rotación lateral de cadera) y en dirección contraria (cadera en flexión, aducción y rotación medial) sin rotación pélvica asociada</p>		

7. Freedman L, Munro RR: "Abduction of the arm in the scapular plane: scapular and glenohumeral movements", *J Bone Joint Surg* 48A:1503, 1966.
8. Gault SJ, Spyker JM: "Beneficial effect of immobilization of joints in rheumatoid and related arthritides: a split study using sequential analysis", *Arthritis Rheum* 12:34, 1969.
9. Gould JA: *Orthopaedic and sports physical therapy*, ed 2, St Louis, 1990, Mosby.
10. Inman V, Saunders M, Abbott LC: "Observations on the function of the shoulder joint", *J Bone Joint Surg* 26A:1, 1944.
11. Jobe CM, Pink MM, Jobe FW, Shaffer B: "Anterior shoulder instability, impingement, and rotator cuff tear". En: Jobe FW, editor: *Operative techniques in upper extremity sports injuries*, St Louis, 1996, Mosby.
12. Jobe FW: "Shoulder pain in the overhand or throwing athlete: the relationship of anterior instability and rotator cuff impingement", *Orthop Rev* 18:368, 1989.
13. Johnson G, Bogduk N, Nowitzke A, House D: "Anatomy and actions of the trapezius muscle", *Clin Biomech* 9:44, 1994.
14. Kendall FP, McCreary EP, Provance PG: *Muscles: testing and function*, Baltimore, 1993, Williams & Wilkins.
15. Kessel L, Bayley I, Young A: "The upper limb: the frozen shoulder", *Br J Hosp Med* 25:336, 1981.
16. Khan KM, Maffulli N: "Tendinopathy: an Achilles heel for athletes and clinicians", *J Sport Med* 8:151, 1998.
17. Lieber RL: *Skeletal muscle structure and function*, Baltimore, 1992, Williams & Wilkins.
18. Martin SC, Martin TL: "Shoulder pain: rotator cuff tendinopathy", *Hosp Med* 33:23, 1997.
19. Matsen FA, Arnitz CT: "Subacromial impingement". En: Rockwood CA, Matsen FA, editors: *The shoulder*, ed 2, Filadelfia, 1990, WB Saunders.
20. Neer CS: "Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report", *J Bone Joint Surg* 54A:51, 1972.
21. Neer CS: "Impingement lesions", *Clin Orthop* 173:70, 1983.
22. Neer CS: *Shoulder reconstruction*, Filadelfia, 1990, WB Saunders.
23. Netter FM: *Musculoskeletal system. Part 2. The CIBA collection of medical illustrations*, Summit, NJ, 1990, CIBA-Geigy.
24. Norkin CC, Levangie P: *Joint structure and function: a comprehensive analysis*, ed 2, Filadelfia, 1992, FA Davis.
25. Petersson CJ, Redlund-Johnell I: "The subacromial space in normal shoulder radiographs", *Acta Orthop Scand* 55:57, 1984.
26. Rathburn JB, McNab I: "The microvascular pattern of the rotator cuff", *J Bone Joint Surg* 52B:540, 1970.
27. Saidoff DC, McDonough AL: *Critical pathways in therapeutic intervention: upper extremity*, St Louis, 1997, Mosby.
28. Sobush DB: "The Lennie test for measuring scapular position in healthy young adult females: A reliability and validity study", *JOSPT* 23:39, 1996.
29. Terry GC *et al*: "The stabilizing function of passive shoulder restraints", *Am J Sports Med* 19:26, 1991.
30. Turkel SJ *et al*: "Stabilizing mechanisms preventing anterior dislocation of the glenohumeral joint", *J Bone Joint Surg* 63A:1208, 1981.
31. Warner JJP *et al*: "Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulder with glenohumeral instability and impingement syndrome: a study using Moire topographic analysis", *Clin Orthop* 285:191, 1992.
32. Wilk KE, Arrigo CA: "Current concepts in the rehabilitation of the athletic shoulder", *JOSPT* 18:365, 1993.

Progresión de los ejercicios de los músculos abdominales inferiores

Este ejercicio se indica con frecuencia para los pacientes con dolor lumbar porque está diseñado para mejorar la acción de los músculos oblicuos externos, que son importantes para controlar la inclinación pélvica posterior y, combinada con la acción del oblicuo interno contralateral, controlar la rotación pélvica. Estos músculos ayudan a evitar los movimientos accesorios o compensatorios de la pelvis y la columna que pueden producirse durante los movimientos de la extremidad inferior. La forma en la que el ejercicio se realiza también ayuda a mejorar la acción del músculo transverso del abdomen y estabiliza la columna lumbar. Una consideración importante es que este ejercicio también necesita de la participación de los flexores de cadera. Debido a que la contracción del psoasiliaco, en especial, crea unas fuerzas de deslizamiento compresivo y anterior sobre la columna lumbar, el ejercicio debe enseñarse de forma muy metódica y debe realizarse con gran precaución. La observación clínica ha mostrado que más mujeres que hombres tienen músculos abdominales inferiores débiles. La proporcionalidad de pelvis y extremidades inferiores de mayor tamaño en las mujeres en comparación con los hombres contribuye a esta situación. El embarazo también contribuye a la debilidad de los músculos abdominales cuando no se indican ejercicios puerperales. Este ejercicio no debe practicarse si el paciente tiene dolor lumbar agudo; debe iniciarse con formas más sencillas de ejercicio de los músculos abdominales, como el deslizamiento de tobillo. El paciente no debe presentar síntomas mientras realiza el ejercicio.

Objetivos

- Mejorar la acción de los músculos abdominales inferiores, oblicuo externo, recto del abdomen y transverso del abdomen.
- Aprender a contraer los músculos abdominales para evitar movimientos de la columna durante los movimientos de las extremidades inferiores.

Acción correcta

Presentamos una serie de nueve ejercicios de dificultad creciente. El paciente comienza en decúbito supino con las caderas y rodillas en flexión y los pies sobre la camilla. El paciente contrae los músculos abdominales empujando el ombligo hacia la columna y realiza los movimientos descritos en cada nivel. El paciente debe controlar la contracción de los músculos abdominales evitando la distensión del abdomen y manteniendo la espalda plana.

1. Nivel 0.3 (E1) – Levantar un pie con el otro pie en el suelo.
2. Nivel 0.4 (E2) – Sostener una rodilla en el pecho y levantar el pie contralateral.

3. Nivel 0.5 – Sostener ligeramente la rodilla contra el pecho y levantar el pie contralateral.
4. Nivel 1A – Flexionar la cadera más de 90 grados y levantar el pie contralateral.
5. Nivel 1B – Flexionar la cadera 90 grados y levantar el pie contralateral.
6. Nivel 2 – Flexionar una cadera 90 grados y levantar y deslizar el pie contralateral para extender la cadera y rodilla.
7. Nivel 3 – Flexionar una cadera 90 grados, levantar el pie y extender la pierna sin tocar la superficie de apoyo.
8. Nivel 4 – Deslizar ambos pies a lo largo de la superficie de apoyo en extensión y retornar en flexión.
9. Nivel 5 – Elevar ambos pies por encima de la superficie de apoyo, flexionar las caderas 90 grados, extender las rodillas, y descender las dos extremidades inferiores hasta la superficie de apoyo.

Una vez que el paciente pueda realizar correctamente diez repeticiones del nivel más sencillo, progresa hacia el siguiente nivel y deja de realizar el ejercicio anterior. Cada ejercicio comienza en posición supina, acostado sobre una camilla o una colchoneta y con las caderas y rodillas flexionadas y los pies apoyados en el suelo. El paciente debe ser capaz de mover la pierna sin mover (arquear) la espalda. La espalda debe mantenerse plana (no curvada) contra el suelo durante el movimiento de la extremidad. Si es incapaz de mantener la espalda plana, el paciente debe mantenerla en posición constante, sin movimiento, durante el ejercicio. El paciente debe respirar normalmente durante el ejercicio. Debe exhalar al mover la segunda pierna. El paciente debe colocar las puntas de los dedos a cada lado del abdomen, justo sobre la pelvis y debajo de la parrilla costal, para seguir la contracción de los músculos oblicuos externos. El abdomen debe permanecer plano, no distendido.

NIVEL 0.3 (E1)

- Acostado en la posición indicada, el paciente contrae los músculos abdominales, aplanando el abdomen y reduciendo el arco de la columna lumbar. Para conseguir esto, se le enseña al paciente a “llevar el ombligo hacia la columna”.
- El paciente flexiona una cadera mientras mantiene la rodilla flexionada. Al tener la cadera en flexión mayor de 90 grados, el peso del muslo está ayudando a la inclinación pélvica posterior y manteniendo la columna lumbar plana.
- El paciente retorna la extremidad inferior a la posición inicial y repite el ejercicio con la otra extremidad inferior.
- Se advierte al paciente que no empuje el pie estático contra la superficie de apoyo porque esto sustituiría la extensión de cadera por la acción de los músculos abdominales. La espalda debe permanecer plana, no debe haber síntomas durante la realiza-

- La escápula está en abducción pero no inclinada, y el húmero se encuentra en rotación medial tal como indica la alineación de la fosa cubital. La corrección de la escápula no corrige la posición glenohumeral.
- Los hombros están deprimidos, pero lo que se produce en realidad es una abducción glenohumeral y provoca iguales cambios en la alineación que los descritos anteriormente.

ALTERACIONES RELATIVAS DE LA FLEXIBILIDAD Y LA RIGIDEZ. Los rotadores laterales pueden ser más flexibles que los rotadores mediales. Si la escápula también se encuentra descendida o inclinada es que los rotadores laterales glenohumerales pueden ser cortos o rígidos al final de la amplitud. La posición incorrecta de la escápula es la compensación asociada al acortamiento o a la rigidez de los rotadores laterales humerales. Si la alineación de la escápula es la correcta, entonces no es probable que los rotadores laterales sean cortos. Aunque la rotación medial humeral puede ser el problema del paciente, los rotadores laterales glenohumerales pueden seguir siendo cortos o rígidos, limitando así la amplitud de rotación medial.

ALTERACIONES MUSCULARES

Patrones de reclutamiento muscular. Durante la flexión/abducción de la articulación glenohumeral, se reclutan los rotadores mediales del hombro, en particular los músculos pectoral mayor y redondo mayor. Normalmente, los pacientes que tienen acortamiento y dominancia del redondo mayor tienen trabajos o practican deportes que requieren una rotación medial humeral mantenida. Ejemplos de estas actividades son serrar, el esquí acuático y el windsurf.

La acción del músculo dorsal ancho es dominante, provoca una rotación medial glenohumeral excesiva. Por ejemplo, cuando se permite el retorno del hombro a la flexión después de realizar una extensión resistida del hombro con pesas (el dorsal ancho tracciona en sentido inferior), el húmero no puede rotar lo suficiente en sentido lateral debido a la actividad dominante del músculo dorsal ancho.

Alteraciones de la longitud y fuerza musculares

- El acortamiento de los rotadores mediales de la articulación glenohumeral puede limitar la amplitud de rotación lateral.
- El acortamiento del músculo pectoral mayor puede limitar la amplitud de flexión, a no ser que haya una rotación medial glenohumeral compensadora o un ascenso de la parrilla costal.
- El acortamiento del músculo dorsal ancho puede limitar la amplitud de flexión a no ser que haya una rotación medial glenohumeral compensadora o una extensión de la columna lumbar.
- El acortamiento del músculo redondo mayor puede ser un factor debido a que también es rotador medial glenohumeral.

- Los rotadores laterales glenohumerales no siempre son cortos. Cuando estos músculos son cortos, con frecuencia también hay asociada una posición escapular defectuosa. Para establecer el acortamiento, la amplitud se mide con el paciente tumbado en decúbito supino con los hombros en abducción de 90 grados. La amplitud de rotación medial debe ser 70 grados como mínimo.

PRUEBAS DE CONFIRMACIÓN. Los síntomas deben aliviarse cuando el paciente realiza una flexión del hombro con el húmero mantenido en rotación lateral a lo largo de la amplitud. También aliviará los síntomas la rotación lateral glenohumeral mantenida durante la abducción del hombro.

TRATAMIENTO. El objetivo del programa de tratamiento debe ser la mejoría del control de los rotadores laterales del húmero. Por lo tanto, si los rotadores mediales son cortos, necesitan ser estirados. Si el músculo redondo mayor es corto, es importante estirarlo. Para estirar de manera eficaz el músculo redondo mayor, el paciente debe fijar la escápula mientras se flexiona el hombro. El control por parte de los rotadores laterales debe mejorarse para que la articulación glenohumeral se mantenga en la alineación correcta durante la flexión y la abducción. En caso necesario, pueden utilizarse ejercicios resistidos para los rotadores laterales glenohumerales.

La escápula no debe realizar abducción o aleteo durante la rotación lateral del hombro. Esto se observa mejor cuando el paciente está en decúbito prono con el hombro en abducción de 90 grados y se flexiona el codo 90 grados. El antebrazo queda colgando fuera del borde de la mesa. A medida que el paciente realiza la rotación lateral, la palpación del borde vertebral de la escápula indica si se está desplazando junto con el húmero; lo ideal es que sólo se desplace el húmero. Debe enseñarse al paciente a mantener la escápula inmóvil mediante la contracción de los aductores de la escápula y del músculo serrato anterior, así como con la minimización de la contracción de los músculos que realizan la rotación glenohumeral lateral (p.ej., hacer que el paciente utilice sólo una décima parte del esfuerzo normal). Durante la rotación medial del hombro en esta posición, también hay una tendencia de la escápula a la elevación o a la inclinación anterior.

Presentación de caso 3

Historia clínica. Un triatleta de 29 años de edad presenta omalgia izquierda. El dolor aparece cuando está nadando y con otros movimientos por encima de la cabeza. No tiene dolor en reposo, y está libre de dolor excepto cuando llega por encima de la cabeza, en particular si la movilidad se inicia en abducción. El inicio de los síntomas fue 4 meses antes de iniciar la fisioterapia. Inicialmente, los síntomas eran relativamente infrecuen-

ejercido sobre el ligamento cruzado anterior. Loudon afirma la prevalencia de hiperextensión de rodilla en los individuos con alteración del ligamento cruzado anterior.³⁸

Otro ejemplo de alineación incorrecta que contribuye al deterioro posterior de la articulación es la presencia de genu varum. El varo de la articulación de la rodilla se produce durante el apoyo sobre una sola pierna si la línea de gravedad no se desplaza lo bastante lateralmente para quedar cerca de la rodilla (Figura 2-37). Esta alineación incorrecta se produce porque el momento varo (la distancia perpendicular desde la cara medial de la rodilla hasta la línea de gravedad) de la rodilla es mayor que el de la rodilla normalmente alineada. Este momento varo mayor contribuye todavía más a la deformidad en varo de la rodilla, y en consecuencia, da como resultado un aumento del estrés y un deterioro del cóndilo medial de la tibia.

Dinámica: correlación entre el movimiento y las fuerzas que lo producen

Descripción de las fuerzas que producen el movimiento

Las desviaciones en la alineación de las articulaciones que soportan peso contribuyen al desarrollo de momentos que incrementan el grado de alineación incorrecta de la articulación. Por ejemplo, durante la fase de apoyo de la marcha (p. ej., la cadera rota medialmente y la rodilla en hiperextensión), el resultado es una alineación en varo de la articulación de la rodilla. Si, cuando el peso descansa sobre la extremidad, la línea de gravedad no se desplaza lateralmente, la fuerza en varo sobre la rodilla es mayor que la ejercida sobre una rodilla alineada normalmente. Cuanto mayor es la fuerza en varo, más contribuye a incrementar la alineación en varo de la rodilla.

Descripción de los movimientos del cuerpo

El patrón de movimiento articular, considerando las contribuciones osteocinemáticas y artrocinemáticas, es el principal factor en la aproximación del equilibrio del sistema de movimiento (ESM) a los síndromes de dolor músculo-esquelético. La disfunción cinemática, considerada como el factor contributivo más importante en el desarrollo de un síndrome doloroso, es aquel en el que una articulación desarrolla una *vulnerabilidad direccional al movimiento* (VDM), que es un movimiento compensatorio en una dirección específica o una tensión aplicada en una dirección específica. Se cree que el área del movimiento compensatorio es el punto de dolor.

Muchos de los síndromes de alteración del movimiento descritos en esta obra parten de fallos en la artrocinemática (movimientos articulares accesorios). Un ejemplo es el síndrome de deslizamiento femoral anterior en el que la articulación de la cadera se encuentra en extensión o en hiperextensión postural. Debido al de-

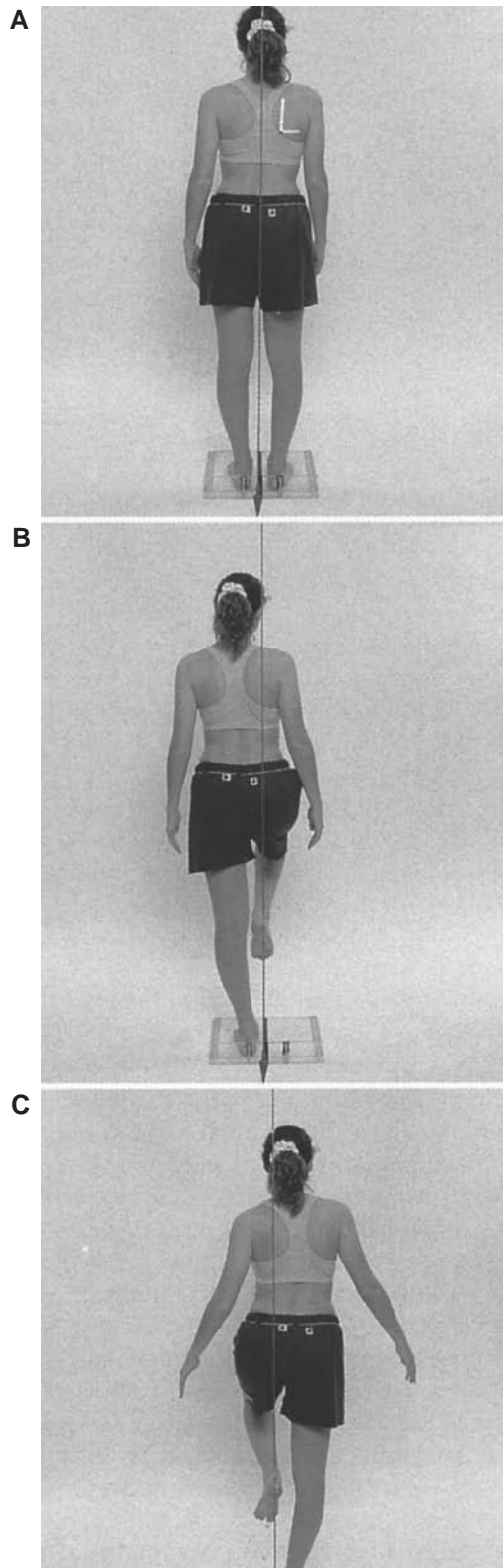


Figura 2-37

Marcado varo de la articulación de la rodilla durante el apoyo sobre una sola pierna. A, Posición inicial. B, Alineación normal durante el apoyo sobre una sola pierna. C, Marcado momento varo que aparece cuando la línea de gravedad no se desplaza suficientemente lateralmente para acercarse a la rodilla.

cintura escapular, movimiento este que debería acompañar la flexión del hombro.

El músculo pectoral mayor realiza la aducción y rotación medial del húmero. Las fibras más superiores flexionan y realizan la aducción en sentido horizontal del hombro. Las fibras más inferiores descienden la cintura escapular a través de sus inserciones en el húmero. Un hallazgo clínico frecuente es que las fibras que forman la porción esternal del músculo pectoral mayor se evalúen cortas, mientras que las fibras que forman la porción clavicolar se evalúen largas (Figura 5-32).

El músculo dorsal ancho realiza rotación medial, aducción y extensión del hombro, y deprime la cintura escapular. Actuando de forma bilateral, los músculos dorsales anchos ayudan a la extensión de la columna e inclinan en sentido anterior la pelvis. La amplitud de flexión/elevación del hombro está limitada cuando el músculo dorsal ancho es corto (Figura 5-33). Si los músculos abdominales son cortos o rígidos, la espalda puede mantener una curvatura lumbar relativamente normal incluso sin esfuerzo activo para la contracción de los músculos abdominales. Si los músculos abdominales no están tensos cuando el paciente realiza flexión del hombro, se compensará con una extensión de la columna lumbar (Figura 5-34).

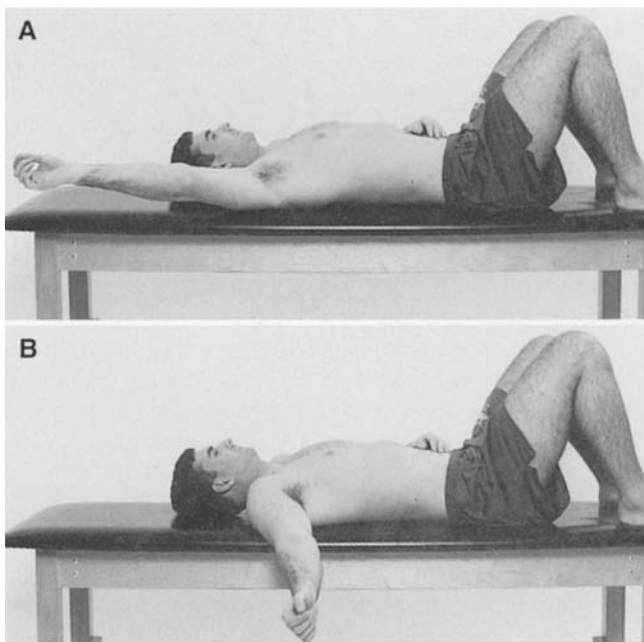


Figura 5-32

Determinación de la longitud del músculo pectoral mayor. A, El acortamiento de la porción esternal del músculo pectoral mayor limita la amplitud de movilidad del hombro a 155 grados de abducción. B, La porción clavicolar del músculo pectoral mayor es a menudo excesivamente larga, mostrado por la abducción excesiva en sentido horizontal del hombro, incluso en individuos con acortamiento de la porción esternal.

Músculos escapulo-humerales

Los efectos de contraequilibrio de los músculos escapulo-humerales son críticos para el control óptimo del húmero en su relación con la cavidad glenoidea. Las alteraciones más frecuentes son las siguientes:

1. Acortamiento o rigidez de los rotadores laterales.
2. Actividad insuficiente de los rotadores laterales y por lo tanto, rotación lateral inadecuada del húmero para evitar que el tubérculo mayor contacte con el acromion.
3. Actividad insuficiente del músculo subescapular, lo que a su vez permite a la cabeza humeral deslizarse anterior y superiormente.
4. Dominancia del músculo deltoides, lo cual provoca que la cabeza humeral se deslice en sentido superior.
5. El acortamiento de los rotadores laterales y del músculo redondo mayor también impide el mantenimiento del eje de rotación correcto de la cabeza humeral.
6. Acortamiento de la cápsula, particularmente de la porción posteroinferior. Como los músculos del manguito de los rotadores constituyen una parte intrínseca de la cápsula, el acortamiento o la rigidez de estos músculos puede implicar también efectos similares en la cápsula.

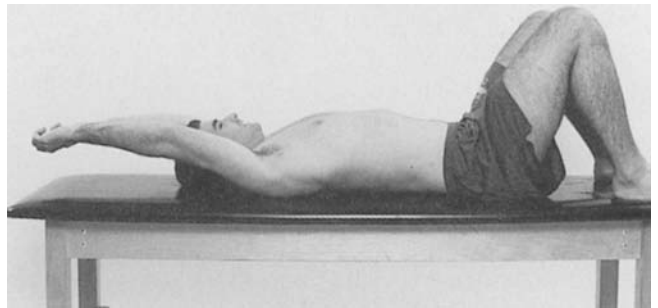


Figura 5-33

Determinación de la longitud del músculo dorsal ancho. La columna lumbar plana y la limitación de la amplitud de flexión del hombro son signos de acortamiento del músculo dorsal ancho.

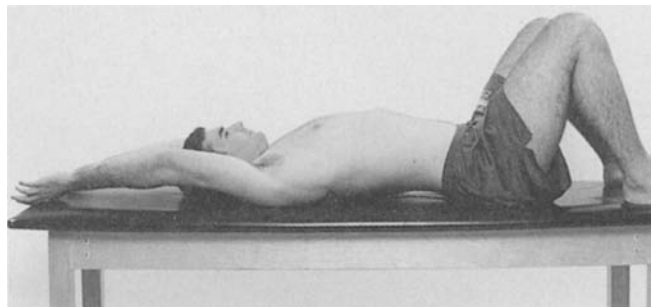


Figura 5-34

Flexión del hombro aumentada por la extensión de la columna lumbar. Cuando este paciente permite la extensión de su columna lumbar (remediando algún estiramiento del dorsal ancho), se aumenta la amplitud de flexión del hombro.

Importancia clínica de la atrofia muscular

La identificación de la debilidad de músculos concretos requiere tests manuales. Cuando un músculo está atrofiado, es incapaz de mantener la extremidad en la posición del test manual o en cualquier otro punto de la trayectoria cuando se le aplica resistencia. El músculo no resulta doloroso al palparlo o cuando se contrae contra resistencia. Cuando el resultado del test muscular revela debilidad, el fisioterapeuta examina minuciosamente los patrones de movimiento buscando detalles de sustitución. Para un resultado óptimo, es necesaria la corrección de estos patrones de movimiento además de un programa de entrenamiento muscular. Otro factor que debe corregirse es el uso habitual de cualquier posición o postura que someta el músculo a estiramiento, especialmente cuando el paciente está inactivo (p. ej., durante el sueño). Las posturas durante el sueño pueden colocar los músculos de la cadera y del hombro en posición de estiramiento. (Este tipo de debilidad de estiramiento se trata en la sección de alargamiento muscular de este capítulo.)

Para comenzar la recuperación de la atrofia muscular, debe aumentarse la capacidad del paciente para activar los músculos de forma voluntaria. Los estudios indican que tras dos semanas de entrenamiento, el 20% de los cambios en el desarrollo de la tensión muscular pueden atribuirse a factores musculares (capacidad contráctil) y un 80% a activación neural.⁴³ El entrenamiento de músculos concretos es particularmente importante cuando el problema es más un desequilibrio de sinergistas que una atrofia generalizada.

Los ejercicios que inciden en la contracción de grupos musculares grandes pueden contribuir al desequilibrio, en vez de corregirlo. Cuando el paciente realiza la abducción de cadera con la cadera en flexión y en rotación medial, las acciones del TFL, la porción anterior del músculo glúteo medio y el músculo glúteo menor se encuentran mejoradas en mayor grado que la actividad de la porción posterior del músculo glúteo medio, incluso siendo todos estos músculos abductores de cadera. El resultado final es la abducción de cadera con flexión y rotación medial de cadera en vez de una abducción pura. Los ejercicios de resistencia en máquinas pueden contribuir a desequilibrios a menos que se tomen las debidas precauciones.

Se requieren aproximadamente cuatro semanas de ejercicios de entrenamiento para comprobar el aumento morfológico del área de sección transversal muscular.⁴³ Estudios en el ámbito celular sugieren que los cambios pueden producirse antes de las cuatro semanas, lo que coincide con las propiedades metabólicas de otras proteínas. Dado que se requieren cuatro semanas para que aparezcan cambios en cierta cantidad de elementos contráctiles, las mejoras tempranas de la ejecución muscular se atribuyen al reclutamiento neuromotor. La tasa de reclutamiento y la frecuencia absoluta de activación de

los músculos son factores importantes en el desarrollo de la producción, mejora y mantenimiento de las propiedades generadoras de tensión de los músculos.

Disminución de la fuerza muscular secundaria a estrés

La distensión puede aparecer como resultado de un estiramiento excesivo de corta duración o por una carga fisiológica excesiva generalmente asociada con contracción excéntrica.³⁵ (El tema de las manifestaciones celulares de la distensión se trata más detalladamente en el epígrafe de incremento de la longitud muscular de este capítulo.) A menos que exista un desgarramiento real de fibras musculares y signos patentes de hemorragia, el estrés no se encuentra documentado como causa de debilidad muscular. La intervención es diferente cuando se encuentra distendido y no únicamente atrofiado.

Los músculos distendidos generalmente resultan dolorosos al ser palpados o al contraerse. Como en el caso de atrofia, un músculo distendido es débil e incapaz de mantener la extremidad en una posición cuando se aplica una resistencia a lo largo de la amplitud de movimiento. La presencia de dolor suele ser un indicador de debilidad causada por distensión más que de atrofia. Cuando la longitud del músculo distendido no resulta limitada por sus inserciones articulares, se alarga en la posición de reposo, como un hombro descendido o en anteversión con distensión del músculo trapecio. Los músculos distendidos deben recuperarse en la longitud de descanso ideal para disminuir el alargamiento de las fibras musculares. El músculo con estrés puede sujetarse por medios externos como un vendaje, preferiblemente adhesivo y sin elasticidad. Los ejercicios y movimientos activos no deben ser dolorosos o causar únicamente una ligera incomodidad.

Para tratar los músculos con distensión se aplican los mismos principios utilizados para los músculos atrofiados, una vez que el músculo ya no resulta doloroso.

Incremento de la fuerza muscular debido a hipertrofia

Los estudios muestran que cuando se somete a un músculo a condiciones de sobrecarga, la respuesta es el aumento de las proteínas tisulares contráctiles y conectivas. El valor de la hipertrofia en el incremento de la capacidad de generar tensión del músculo es de sobras conocido y usado con frecuencia por aquellos que se encuentran en rehabilitación y por los deportistas. Menos manifiesto es el efecto de la hipertrofia sobre las propiedades de tensión pasiva del músculo y otros tejidos conectivos. Muchos tejidos responden al estrés adaptándose (Figura 2-11), lo que para el músculo significa hipertrofiarse. La cantidad de proteínas del tejido conectivo de ligamentos, tendones y músculos también aumenta con la hipertrofia. Los tendones y ligamentos se hacen más fuertes y



Figura 4-21

Recto del abdomen corto. Descenso del tórax debido al acortamiento del recto del abdomen.

Acciones musculares de la cadera

Músculos anteriores del tronco con acción sobre la pelvis

El *músculo oblicuo externo del abdomen*, cuando actúa bilateralmente, inclina la pelvis en sentido posterior (v. Figura 3-26). Cuando se contrae unilateralmente y actúa con el *músculo oblicuo interno* contralateral, la acción es de rotación del tronco y la pelvis. Por ejemplo, la acción conjunta del oblicuo externo izquierdo y del oblicuo interno derecho genera rotación del tronco en sentido antihorario y de la pelvis en sentido horario.

En su acción unilateral, la porción lateral del *músculo oblicuo externo del abdomen* desplaza cranealmente la cresta ilíaca del mismo lado, lo cual provoca una inclinación lateral. Con frecuencia, la prueba de este músculo da como resultado debilidad sobre todo en mujeres. Debido a la función crítica del oblicuo externo en la inclinación posterior de la pelvis, rectificación y soporte de la columna lumbar, y control de la rotación evitando la rotación de la pelvis, su función correcta es importante. A menudo, el *músculo oblicuo externo* es menos dominante que el *músculo recto del abdomen*, lo que también inclina la pelvis en sentido posterior.⁹ Por todo esto, es

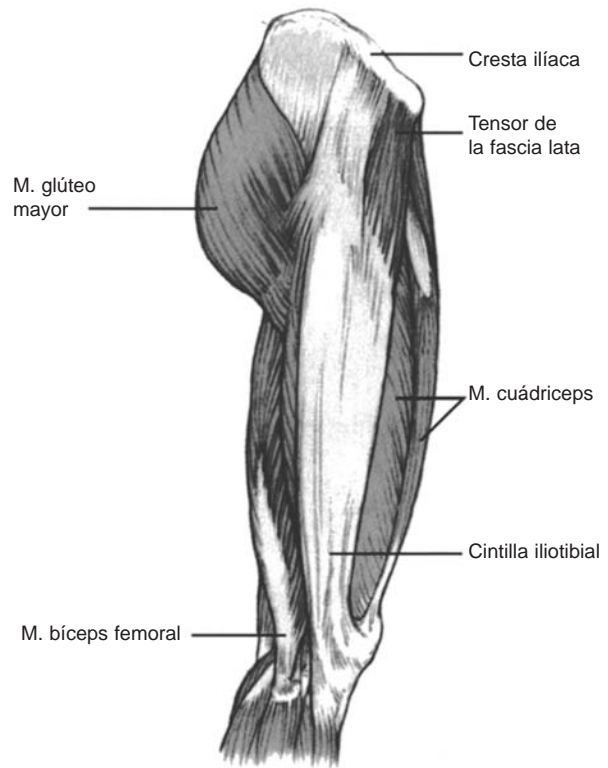


Figura 4-22

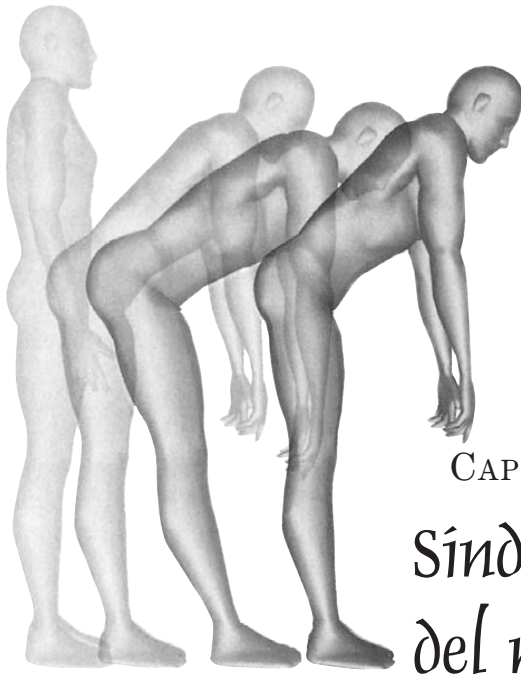
Tensor de la fascia lata- cintilla iliotibial. El TFL-CIT es uno de los contribuyentes principales a las alteraciones de la extremidad inferior. Sus acciones de abducción, flexión y rotación medial de la cadera son los movimientos más frecuentes de la articulación de la cadera. La inserción del TFL-CIT en la rótula y en la cara lateral de la tibia contribuye a las alteraciones de la rótula y a la rotación lateral de la tibia. (De Mathers *et al*: *Clinical anatomy principles*, St Louis, 1996, Mosby.)

necesario un entrenamiento específico para su acción adecuada. La contracción bilateral de los *músculos oblicuos externos* estrecha el ángulo infraesternal y comprime las costillas, y eso reduce la tendencia de las costillas a ensancharse.

El *músculo oblicuo interno del abdomen*, cuando se contrae bilateralmente, flexiona el tórax y cuando actúa unilateralmente con el *músculo oblicuo externo* realiza rotación tal como se ha descrito previamente. En la contracción unilateral, el oblicuo interno inclinará el mismo lado de la pelvis en sentido lateral, desplazándola cranealmente.

El *músculo recto del abdomen* flexiona el tórax (incurva el tronco) e inclina la pelvis en sentido posterior, y a menudo, es más dominante que los *músculos oblicuos*, interno y externo.²¹ Si el recto del abdomen es dominante y compromete la acción de los oblicuos, se compromete el control del tronco y la rotación de la pelvis porque el recto del abdomen no puede controlar la rotación. Debido a su inserción esternal, el acortamiento o la rigidez de este músculo contribuye al descenso del tórax y a la cifosis torácica (Figura 4-21).

CRITERIOS	ALTERACIÓN	VDM
Flexión de cadera hasta 120 grados Se tolera resistencia máxima del psoasíliaco		
Incapacidad para tolerar resistencia con la cadera en flexión de 120 grados, pero sí entre los 105 y los 110 grados de flexión	Músculo psoasíliaco - largo	
Incapacidad para tolerar resistencia a la flexión de cadera en ningún punto de la amplitud	Músculo psoasíliaco - débil	
La rotación medial y lateral de cadera es simétrica y de aproximadamente 30 grados Los rotadores mediales y laterales de cadera toleran resistencia máxima		
En rotación medial o lateral máxima, no se tolera la resistencia máxima al final de la amplitud de movimiento	Músculo rotador de cadera valorado - largo	
No se tolera la resistencia máxima en ningún punto de la amplitud de movimiento	Músculo rotador de cadera valorado - débil	
La movilidad en la amplitud de rotación medial es mucho mayor que el rango de rotación lateral	Variación estructural: antetorsión de cadera	
La movilidad en la amplitud de rotación lateral es mucho mayor que la amplitud de rotación medial	Variación estructural: retrotorsión de cadera	
Variación de la estructura tibial	La línea entre los maléolos medial y el lateral es mayor de 25 grados fuera de la horizontal	



CAPÍTULO CUATRO

Síndromes de alteración del movimiento de la cadera

Puntos clave del capítulo

Alineación normal de la cadera

Movilidad de la cadera

Acciones de los músculos de la cadera

Síndromes de alteración del movimiento de la cadera

Objetivos del capítulo

Tras estudiar la información presentada en este capítulo, el lector debe poder:

1. Describir las alteraciones posturales adquiridas y las variaciones estructurales de la extremidad inferior que contribuyen a los síndromes de alteración del movimiento.
2. Identificar las acciones musculares específicas relacionadas con alteraciones del movimiento.
3. Reconocer las diferencias entre los diagnósticos denominados por el movimiento fisiológico de aquellos denominados por los movimientos accesorios.
4. Identificar las características de cada síndrome de alteración del movimiento de la cadera.

En el tratamiento del paciente con coxalgia, el lector debe poder:

1. Realizar una exploración, considerar los factores contribuyentes y establecer un diagnóstico.
2. Desarrollar y enseñar al paciente un programa de tratamiento diagnóstico específico y la modificación de las actividades cotidianas que contribuyan a la aparición del síndrome de alteración del movimiento.

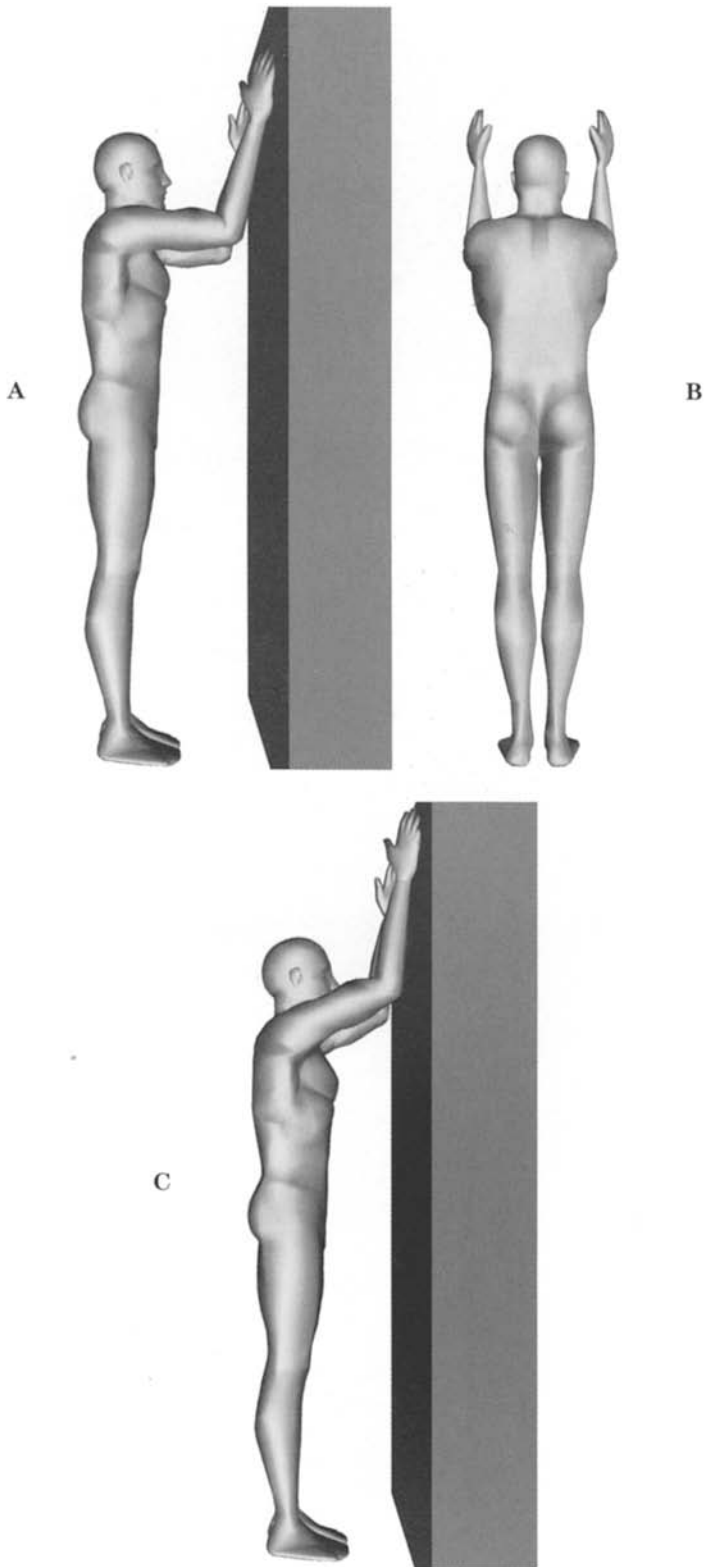
Introducción

La mayoría de los síndromes que afectan la cadera tienen su origen en alteraciones en las inserciones musculares en la porción proximal del fémur, las cuales controlan la alineación y la movilidad del fémur en el acetá-

bulo. Los síntomas en la región de la cadera pueden ser referidos desde la región lumbar o pueden ser concomitantes a síndromes lumbares. Por esto, es esencial una exploración cuidadosa de los movimientos de la cadera y de su control muscular para diferenciar si el síndrome es originario de la cadera, de la columna, o de la cadera y de la columna a la vez. Deben considerarse estas posibilidades durante la exploración.

La premisa de este texto es que los puntos dolorosos se deben, en parte, a diferencias en la laxitud relativa de los distintos segmentos, lo cual se manifiesta por movimientos compensatorios en las articulaciones que intervienen y que tienen una mayor laxitud. Por este motivo, el patrón se refuerza continuamente y la articulación desarrolla una susceptibilidad al movimiento en la dirección afecta. Esta afección se denomina *susceptibilidad direccional de movimiento articular* (SDM). Incluso la rigidez en el pie, como en el caso de un pie rígido puede tener su efecto en segmentos más proximales como la rodilla y la cadera. Cuando el pie es rígido y no realiza flexión dorsal durante la marcha, a largo plazo puede dar como resultado movimientos compensatorios como hiperextensión de la rodilla o rotación lateral de la cadera.

En este capítulo se presentan dos tipos de síndromes. Se cree que el primer tipo se debe a dolor relacionado directamente con la articulación de la cadera. Normalmente, se caracteriza por una alteración de un movimiento accesorio del fémur. Así, estos síndromes se catalogan mediante el nombre, femoral, y el movimiento accesorio alterado. El otro tipo de síndromes se cataloga basándose en la movilidad fisiológica que resulta dolorosa debido a una disfunción musculotendinosa. Este tipo de síndromes se identifica mediante el nombre, cadera, y la movilidad fisiológica alterada. Al utilizar como diagnóstico de disfunción muscular la movilidad fisiológica en vez del nombre del músculo, se hace hincapié en la



Flexión de hombro: de pie de cara a la pared (Figuras A-C)

- Objetivos:**
- Aumentar la amplitud de flexión de hombro
 - Mejorar la acción del músculo trapecio
 - Mejorar la acción de los músculos rotadores laterales del hombro

Posición de partida: de pie contra la pared tan cerca como sea posible con los codos doblados y el lateral del antebrazo y el lado de la mano del dedo meñique contra la pared.

- Realice variación si la casilla está marcada

Mirando a la pared

- Método:** Deslice la(s) mano(s) hacia arriba por la pared hasta que queden sobre la cabeza
PARE si aparece dolor en la parte superior del hombro
- Con el(los) brazo(s) sobre la cabeza, separe los brazos de la pared llevando las escápulas hacia la columna
 - No permita que los hombros se encojan cuando deslice los brazos por encima de la cabeza
 - Lleve las escápulas hacia la columna y deprimalas
 - Mantenga los codos de cara a la pared mientras mueve los hombros sobre la cabeza; no deje que giren hacia fuera
 - Use la mano contraria bajo el codo del brazo que se está ejercitando o sujetando la cintura para ayudar a levantar el brazo afectado por encima de la cabeza
 - Utilice la mano contraria para evitar que el codo gire hacia fuera
Retorne a la posición de partida

De pie en el hueco de la puerta

- Método:** Coloque el cuerpo en el hueco de la puerta, doble los codos, la palma de la mano debe estar frente al cuerpo, coloque el lado de la mano del dedo meñique contra la pared
Deslice la mano hacia arriba por la pared tan alto como sea posible
PARE si aparece dolor en la parte superior del hombro
- Con el brazo sobre la cabeza, incline el cuerpo hacia el hueco de la puerta de forma que el brazo esté más allá de la cabeza
 - Con el brazo sobre la cabeza, separe el brazo de la pared tirando de la escápula hacia la columna
Mantenga la posición de 5 a 10 segundos
Retorne las manos hacia la pared y deslícelas hacia abajo
Retorne a la posición de partida

De pie con un lado del cuerpo contra la pared

- Método:** De pie con el brazo que debe realizar el ejercicio junto a la pared, con el codo doblado y el dorso de la mano mirando a la pared
Deslice el brazo sobre la cabeza
Mantenga la posición durante 5-10 segundos
Si aparece dolor, sepárese un poco de la pared
Retorne a la posición de partida

Repeticiones: _____

tes y aparecían principalmente después de nadar. Un mes antes del inicio de la fisioterapia, los síntomas estaban presentes con todas las actividades por encima de la cabeza. Su traumatólogo diagnosticó síndrome subacromial. Se recetó medicación antiinflamatoria.

El paciente tiene un cargo de dirección que es sedentario. Su programa cotidiano de ejercicios incluye una actividad aeróbica como correr o bicicleta, y ejercicios de entrenamiento con pesas tres veces a la semana tanto para la porción superior del cuerpo como para la inferior. El paciente es diestro.

Análisis de la alineación. El paciente tiene una complexión musculosa con un grado leve de cifosis torácica. Los hombros están ligeramente deprimidos, y las escápulas están en aducción (a 6,5 centímetros de la columna vertebral) pero no en rotación. La articulación del hombro izquierdo está en ligera abducción y rotación medial. Debido a que la escápula está en aducción, la articulación glenohumeral debe estar habitualmente en algún grado de rotación lateral. Tiene un abdomen algo prominente con una escasa definición de los músculos abdominales.

Análisis del movimiento. Durante la flexión del hombro, el húmero realiza una rotación medial antes de alcanzar 90 grados de flexión. También extiende la espalda mientras realiza la flexión del hombro. Durante la abducción del hombro, la articulación del hombro se mantiene en rotación medial. El ángulo inferior de la escápula queda adosado a la línea medioaxilar al completar la flexión del hombro. Cuando el paciente rota lateralmente el húmero durante los movimientos de flexión y abducción, la amplitud está disminuida, pero no siente dolor al final de la amplitud.

Análisis de la longitud y fuerza musculares. Los músculos siguientes son cortos: músculo pectoral mayor (porción esternal), músculo dorsal ancho (con espalda plana, flexión del hombro a 165 grados), músculo redondo mayor (la escápula sobresale 2 centímetros del tórax lateral cuando se flexiona el hombro a 165 grados); y otros rotadores mediales del húmero (con el hombro en abducción de 90 grados, codo en flexión de 90 grados y amplitud de rotación lateral a 80 grados). La valoración del músculo serrato anterior da como resultado 4/5.

Diagnóstico. El paciente es diagnosticado de síndrome de rotación medial del hombro.

Tratamiento

Ejercicios en decúbito supino

- El estiramiento del músculo pectoral mayor se realiza con la espalda plana y el hombro a 145 grados de abducción con una pesa de 2 kilos en la mano. El paciente se mueve en esta posición permitiendo que la pesa arrastre el hombro en abducción durante un largo período para estirar el músculo.
- El estiramiento del músculo dorsal ancho se realiza con la espalda plana y el hombro en flexión máxima

con 1/2 kilo de peso en la mano. La posición para el estiramiento muscular se mantiene lo máximo posible.

- El estiramiento del músculo redondo mayor se realiza con la espalda plana y el hombro en flexión mientras soporta una pesa de 1 kilo en la mano. Fija el borde lateral de la escápula con su mano contralateral para evitar una abducción excesiva o una movilidad lateral de la escápula sobre el tórax. Suele utilizarse un estiramiento mantenido en este ejercicio.
- Con el hombro en abducción de 90 grados y el codo en flexión de 90 grados, soporta un peso de 1 kilo en la mano y permite la rotación lateral del hombro al límite. Mantiene el estiramiento durante un período corto de tiempo, vuelve a la posición de inicio, y repite el movimiento 6 veces.

Ejercicios en bipedestación

- Con la espalda contra la pared, realiza flexión del hombro iniciando el movimiento con los codos en flexión y teniendo cuidado de mantener la rotación lateral mediante el mantenimiento del olécranon apuntando hacia adelante.
- De cara a la pared, se solicita la flexión de los hombros deslizando las manos hacia arriba por la pared y potenciando la rotación superior y la abducción de las escápulas.

Ejercicios en cuadrupedia. En cuadrupedia, se inclina hacia atrás hacia los talones y luego hacia delante con énfasis en permitir que las escápulas realicen rotación y abducción mientras se desplaza hacia adelante.

Evolución. El paciente se visita cuatro veces a lo largo de 6 semanas. A la segunda semana el paciente tiene una longitud normal de los músculos pectoral mayor y dorsal ancho. Puede flexionar su hombro izquierdo hasta 175 grados y mantener una rotación lateral suficiente para evitar la aparición de dolor. En este momento, inició la abducción activa en bipedestación y empezó la rotación lateral en decúbito prono con una pesa de 1 kilo.

En su tercera visita, puede alcanzar amplitudes completas de movimiento indoloras. Se le solicita que aumente el peso en 1 kilo más y el número de repeticiones. También ha reanudado la natación, pero sólo por cortos períodos de tiempo.

Pasadas 6 semanas, el paciente puede utilizar 2,5 a 3 kilos de peso en todos sus ejercicios y realiza tres series de 10 repeticiones. Está nadando con regularidad y sin molestias, pero no con tanta potencia o durante tanto tiempo como antes de la lesión. Continúa aumentando progresivamente su programa de natación y realizando sus ejercicios de estiramiento de forma rutinaria antes de nadar.

Síndrome de hipomovilidad humeral

SÍNTOMAS, PROBLEMAS DOLOROSOS Y DIAGNÓSTICOS ASOCIADOS. La capsulitis adhesiva y el hombro congelado son

Capítulo 4

Apéndice



SÍNDROME DE HIPOMOVILIDAD FEMORAL CON DESLIZAMIENTO SUPERIOR

Osteoartritis

En este síndrome, la disfunción del movimiento está asociada a una disminución del espacio articular y a cambios degenerativos en la articulación y tejidos blandos circundantes. Como resultado, queda limitada la movilidad fisiológica de la cadera en distintas direcciones, particularmente en flexión

SÍNTOMAS E HISTORIA

- Dolor profundo en la cadera e ingle o dolor referido a cara medial del muslo o medial de la rodilla
- El dolor puede ser constante pero, se modifica en intensidad; asociado con actividades en carga y a movimientos de sentarse y levantarse
- Se describe el dolor como molestias o dolorimiento
- Se siente rigidez por la mañana o después del descanso
- Los hallazgos radiológicos incluyen estenosis del espacio articular
- Aparece con frecuencia a partir de los 55 años de edad

PRUEBAS CLAVE Y SIGNOS

Marcha

- Marcha en Trendelenburg o antálgica, extensión limitada de la cadera durante el punto medio de la fase ortostática (despegue); extensión lateral o rotación lumbopélvica compensatorias

RDM pasivo

- Patrón capsular de limitación (rotación medial y flexión mayores que la extensión)

Decúbito supino

- La abducción/rotación lateral de la cadera desde flexión es positiva para el dolor en la ingle

Prueba de elongación de los flexores de la cadera

- Psoas ilíaco, recto femoral y TFL-BIT cortos

Postura cuadrípodal

- Flexión limitada de la cadera, se aprecia un tope hacia el lado sano o rotación pélvica al final del ROM de flexión de la cadera

Movimiento de sentarse y levantarse

- Aparece el dolor con la flexión de la cadera; si se inicia con el glúteo mayor el dolor se alivia

acción puede provocar una estabilización inadecuada de la columna lumbar en los movimientos de la extremidad superior. Un método eficaz para reforzar el músculo transverso es enseñar al paciente a desplazar su ombligo hacia la columna o bien a intentar estrechar la cintura.¹⁶

Resumen

Una parte importante del programa de rehabilitación de los pacientes con lumbalgia es la estabilización de la columna lumbar.²⁶ Algunos investigadores y clínicos creen que el control es la parte más importante de la estabilización, lo que está más relacionado con los patrones de reclutamiento y sincronización además de con la resistencia muscular que se ejerce con la fuerza desarrollada por los ejercicios de flexión del tronco no específicos. Todos los músculos abdominales tienen una función relativamente única para proporcionar el grado necesario de estabilización, y la participación de estos músculos necesita estar equilibrada. El paciente cuyas pruebas para los músculos abdominales dan como resultado entre un 60% y un 70% de la fuerza normal, tiene fuerza suficiente para realizar la mayoría de las actividades cotidianas sin problemas. Para estos pacientes, el centro de atención de un programa es el control de la movilidad de la pelvis y del tronco. Para el paciente cuya fuerza muscular abdominal está por debajo del 60%, está indicado un programa de ejercicios que aumente progresivamente la fuerza muscular. El objetivo del terapeuta es diseñar un programa que no ejerza tensiones adversas sobre la columna lumbar. A diferencia de los músculos del cuello, no hay músculos flexores en la cara anterior de la columna. Por este motivo, los músculos abdominales son los únicos músculos que pueden evitar las fuerzas de extensión lumbar o el estrés, así como minimizar las fuerzas de cizallamiento anterior sobre la columna lumbar.

Síndromes de alteración del movimiento de la columna lumbar

Los síndromes reciben el nombre según la alineación, estrés, o dirección del movimiento que de forma más probable causa el dolor. No todos los pacientes tienen hallazgos de pruebas positivas para sólo una dirección del movimiento, y algunas pruebas son más sensibles que específicas. La intensidad de los síntomas cuando el movimiento es en una dirección determinada, la mejoría de los síntomas cuando se corrige el movimiento, y la correlación entre una dirección del movimiento y la agudización o la mejoría de los síntomas, son factores de peso de las pruebas que determinan la categoría diagnóstica apropiada (Tabla 3-1) (Apéndice del Capítulo 3).

Debido a la variabilidad en los resultados, *la exploración es más probabilística que algorítmica*. Así, el terapeuta utiliza numerosas pruebas para confirmar o refutar

un diagnóstico en vez de utilizar una sola prueba como punto clave de decisión. El objetivo de una exploración es identificar la categoría diagnóstica y los factores contribuyentes. Por ejemplo, la flexión lateral es una prueba utilizada para ubicar al paciente en una categoría, pero la prueba de fuerza de los músculos abdominales se realiza para identificar un factor contribuyente ya que la debilidad de los músculos abdominales no se relaciona de manera específica con una categoría diagnóstica.

En un estudio de Van Dillen y colaboradores,⁵³ más del 50% de los 169 pacientes estudiados fueron clasificados de síndrome por extensión-rotación; el siguiente grupo en tamaño fue clasificado de un síndrome de extensión. En este estudio, los pacientes sufrían lumbalgia durante un promedio de 7 semanas. La mayoría referían episodios previos. Muy pocos se clasificaron como síndrome de flexión.

Síndrome de rotación-extensión lumbar con síntomas irradiados o sin ellos

Síntomas y dolor

Los estados degenerativos de la columna están provocados por sinovitis de las articulaciones entre los arcos vertebrales (articulaciones cigapofisarias), hipermovilidad, degeneración progresiva como consecuencia de la edad, o por traumatismos de repetición que constituyen algo inherente a la actividad normal. Cambios degenerativos del tipo de rupturas anulares en los discos de inicio simultáneo a cambios en las articulaciones cigapofisarias. Una ruptura del anillo fibroso conduce a la herniación. Ocurre un agrandamiento de la articulación cigapofisaria cuando se reabsorbe el disco y se forman osteofitos en las vértebras²² (Figuras 3-28 a 3-30). De acuerdo con la estrategia utilizada en la aproximación al equilibrio del sistema del movimiento (ESM), se identifican los movimientos repetitivos que provocan traumatismo, se eliminan los factores contribuyentes, y se modifican los patrones de movimiento del paciente. Es importante comprender que las descripciones de los siguientes problemas dolorosos específicos ponen de manifiesto disfunciones en sólo una parte de la articulación. Los cambios en una de las partes deben acompañarse de cambios en otras partes del segmento de movilidad debido a sus estrechas relaciones. Así, el

Tabla 3-1 Categorías diagnósticas (en orden de frecuencia observada)

- Rotación-extensión
- Extensión
- Rotación
- Rotación - flexión
- Flexión

dos.⁶⁰ La dirección oblicua en sentido medial y caudal de las fibras musculares reduce el ángulo infraesternal cuando se contrae el músculo. Cuando el ángulo está demasiado abierto, el músculo puede estirarse y perder la consistencia normal. Al contrario, cuando el ángulo infraesternal es demasiado agudo, el músculo oblicuo externo también puede ser demasiado corto. Para distinguir si el ángulo está cerrado debido a variaciones estructurales o bien a acortamiento muscular, se solicita al paciente la flexión de los hombros lo más lejos posible y luego realizar una inspiración profunda. Si no hay un aumento del ángulo infraesternal, lo más probable es que el músculo sea también corto.

Oblicuo interno

Las fibras anteriores inferiores de los músculos oblicuos internos se originan en el ligamento inguinal y en la cresta iliaca cerca de la espina iliaca anterosuperior y discurren en sentido transversal para insertarse en la cresta del pubis y en la línea alba. Las fibras anteriores superiores se originan en el tercio anterior de la línea intermedia de la cresta iliaca y discurren en sentido oblicuo con dirección medial y superior para insertarse en la línea alba. Las fibras laterales del oblicuo interno se originan en el tercio medio de la línea intermedia de la cresta iliaca y en la fascia toracolumbar. Éstas discurren en sentido oblicuo con dirección superior y medial para insertarse en el borde inferior de las tres últimas costillas y en la línea alba.²⁷ Las fibras anteriores mantienen y comprimen las vísceras abdominales y flexionan la columna vertebral. Cuando actúan junto al oblicuo externo contralateral, las fibras anteriores rotan la columna vertebral. Las fibras laterales flexionan la columna vertebral y deprimen el tórax. Es rotador de la columna vertebral cuando actúa junto al oblicuo externo contralateral.²⁷

Se hace referencia a los músculos oblicuos internos como músculos abdominales superiores debido a la dirección de su eje de tracción, el cual coincide con su acción más eficaz, a saber, la flexión de la mitad superior del cuerpo. El ejercicio de flexión del tronco ejerce una demanda mayor sobre el oblicuo interno que sobre el oblicuo externo. Debido a que a menudo los monitores de *fitness* potencian este ejercicio, el desequilibrio que se encuentra con más frecuencia en los individuos que han realizado ejercicios abdominales es una hipertrofia de los músculos oblicuo interno y recto del abdomen. Un ángulo infraesternal abierto puede ser el resultado de un acortamiento del músculo oblicuo interno del abdomen.

Ejercicio de flexión del tronco levantando la espalda del suelo (abdominales)

Recomendar ejercicios abdominales que impliquen la flexión del tronco es también una elección frecuente de un

ejercicio que puede realizarse sin peligro y un ejercicio óptimo para mejorar la acción muscular. La forma menos peligrosa de ejercicio de flexión del tronco es la flexión del tronco con las caderas y las rodillas en flexión, en particular para los individuos que realizan los ejercicios en grupo que no son observados individualmente por un terapeuta y que no se les enseña de forma particular. Esta recomendación se basa en la idea de que hay menos probabilidad de lesión realizando este ejercicio que con la contracción de los músculos flexores de la cadera sin un contrabalanceo adecuado de la actividad muscular abdominal. Recomendar y enseñar el mejor ejercicio requiere vigilancia e instrucción por parte de un profesional. Un individuo que realiza una flexión del tronco con abdominales debe ser capaz de mantener la flexión mientras intenta realizar el componente abdominal, lo cual necesita la contracción de los flexores de la cadera. La flexión del tronco con abdominales no sólo necesita que los músculos abdominales mantengan la flexión del tronco, éstos también necesitan mantener la inclinación posterior de la pelvis. La demanda mayor es sobre los músculos abdominales al inicio de la acción de los flexores de la cadera durante la fase final de la flexión del tronco al inicio de la flexión de la cadera: el ejercicio de abdominales. Por lo tanto, limitar el ejercicio a la flexión no necesita una acción máxima por parte del músculo oblicuo interno.

Kendall proporciona un excelente análisis detallado de las diferencias en la realización de la flexión del tronco con ejercicio de abdominales con las caderas y las rodillas en extensión frente a las caderas y las rodillas en flexión.²⁷ El estudio de Junker y colaboradores³⁸ apoya la afirmación de Kendall de que los abdominales con las rodillas en flexión no eliminan la acción del psoasiliaco. Para evitar lesionar la columna, es esencial una correcta estructuración de este ejercicio y una instrucción adecuada en la técnica de este ejercicio debido a las fuerzas de compresión y de cizallamiento anterior asociadas a la contracción del músculo psoas. En la enseñanza no especializada, el error que se comete con más frecuencia en la flexión del tronco es no equilibrar el grado de fuerza del cliente con el grado adecuado de demanda ejercida por el ejercicio. Por desgracia, la idea más prevalente es la de enseñar al cliente a realizar el ejercicio al grado más fuerte al empezar el programa de ejercicios. Los anuncios comerciales a menudo muestran su realización con las manos detrás de la cabeza lo que es el grado más fuerte debido a que el centro de gravedad se localiza más superior que cuando los brazos están a los lados o delante del cuerpo. Colocar las manos detrás de la cabeza también tiene un peligro potencial, si el individuo tracciona o rota la cabeza con demasiada fuerza, puede lesionarse la columna cervical o las arterias cervicales.

Para diseñar un programa de ejercicios óptimo y seguro que incluya flexiones del tronco con ejercicio de

ALTERACIÓN	VDM
Músculos flexores de la cadera de la extremidad inferior en apoyo - cortos y rígidos	Rotación lumbar
Músculos flexores de la cadera de la extremidad inferior en apoyo - cortos y rígidos	Extensión lumbar
Músculos abductores de la cadera de la pierna de apoyo - cortos	
Músculos abductores de la cadera - débiles	
Abductores de la cadera - marcadamente débiles	
Músculos rotadores laterales de la cadera - largos y débiles Músculos rotadores mediales y abductores de la cadera - dominantes	
Músculos rotadores laterales de la cadera - cortos	
Músculo rotador lateral - acción ineficaz	
Músculos gastrocnemio y sóleo - cortos Músculos cuádriceps - acción disminuida	
Músculos gastrocnemio y sóleo - acción disminuida	

también Síndrome del estrecho superior del tórax

Atrofia 19 19f 20-21

Axioescapular 225f

Axiohumeral 227f

B

Balaceo anterior, valoración del hemicuerpo superior 372

Balaceo posterior hacia los talones, valoración del hemicuerpo superior 370-372

Balaceo, valoración del movimiento 86

Cintilla iliotibial (BIT) 142

Biceps femoral 147f

Biomecánica 46

Bipedestación

alineación normal y alteraciones de la columna lumbar en 56-58 56f 57f 58f 59f

ejercicios correctivos 386-389

pruebas de valoración en 81-82 87-88 89

pruebas contra la pared 378

pruebas mirando a la pared, exploración

del hemicuerpo superior 374-378 374f 376f

BIT. Ver Banda iliotibial

Brazos, y alineación escapular

Bursitis, en la escápula 244

C

Cadera

en extensión 143

con rodilla en extensión 198-199

síndrome 171-174

alteraciones del movimiento 171-172

alteraciones del patrón muscular

y de reclutamiento 172

presentación de un caso 173-174

pruebas de confirmación 172

síntomas y dolor 171

valoración 320 320f

con rodilla en flexión

en ejercicio correctivo 405

valoración 320-321 320f

Cadera

en extensión con rotación medial 200-201

en extensión en decúbito prono 18f

en extensión, valoración 84

en flexión 143

con rodilla en extensión, valoración 84

valoración de 85f 88f

y rodilla, flexión

activa, valoración 83-84

en decúbito supino 390

amplitud limitada en bipedestación 388

y rodilla, músculos que actúan sobre 148-149

abducción

con inclinación lateral pélvica asociada, valoración 84

con rotación lateral y sin ella 401-402

en ejercicio correctivo 406

abducción/rotación lateral con cadera

en flexión 306-307 306f

abducción/rotación lateral desde flexión, valoración 84

abducción 395

valoración 84-85

alineación normal de la 130-142

articulación de la cadera 132-138

articulación de la rodilla en 138-142

antetorsión 37 37f

unilateral 132

control y rotación medial de la rodilla, en ejercicio

correctivo 417

excesiva rotación medial 388

movimientos 142-143

músculos mediales que actúan sobre 147-148

prueba de rotación en sedestación 332

pruebas de aducción 314

retrotorsión en 38-39 37f 137f

rotación 143

lateral

en ejercicios correctivos 399-400

valoración

valoración

síndrome de aducción 164-171 192-193 194-195

alteraciones de los patrones musculares

y de reclutamiento 165

alteraciones del movimiento 164

con rotación medial 194-195

extensión de cadera con síndrome de extensión

de rodilla 171-174

hipermovilidad del movimiento femoral

accesorio 177-179

hipomovilidad femoral con deslizamiento

superior 179-182

presentación de casos 166-171

pruebas de confirmación 165

síndrome de deslizamiento lateral femoral

con distracción del eje menor 182-186

síndrome de rotación lateral de cadera 174-177

síndromes de flexibilidad y rigidez 165

síntomas y dolor 164

tratamiento 165-166

síndrome de rotación lateral 174-177 206

presentación de un caso 175-177

síndromes de alteración del movimiento de la 129-207

alineación normal de cadera 130-142

alteraciones concretas 153-186

frecuencia 130t

movimientos de cadera 142-143

síndrome de aducción de cadera 164-171

síndrome de deslizamiento femoral anterior

con rotación lateral 161-164

síndrome de deslizamiento femoral anterior 154-161

valoración 320

de abducción/rotación lateral 310-314 310f

de rotación lateral 318 318f

de rotación medial 318-318 316f

Caderas/rodillas, prueba de sentadillas parciales en flexión 338

prueba de extensión 339

prueba de flexión 338

Cápsula glenohumeral posterior, rigidez 232f

Capsulitis, adhesiva 254

Carga excesiva 5

Centro instantáneo de rotación (CIR) 15

CRITERIOS	ALTERACIÓN	VDM
La pelvis rota más de 1,25 cm durante la primera mitad del movimiento de la extremidad inferior	Diferencia del control de los músculos abdominales (oblicuo interno y oblicuo externo contralateral)	Rotación lumbar
Amplitud limitada de movimiento de cadera	Dolor en la ingle	
La cadera se flexiona 120 grados en rotación neutra sin flexión lumbar Una flexión adicional de cadera provoca inclinación pélvica posterior, aplanamiento de la columna lumbar mientras la extremidad inferior contralateral permanece en contacto con la superficie de apoyo (comparable a 10 grados de extensión de cadera)		

de la columna y la rigidez pasiva de los músculos abdominales son mayores o iguales que la rigidez del músculo recto femoral.

2. *Acortamiento del músculo recto femoral con rigidez contraequilibrante de las estructuras de la columna y de los músculos abdominales.* Dado que la rodilla se flexiona únicamente hasta los 90 grados, el músculo recto femoral es corto y el trayecto muscular no alcanza el grado esperado. Sin embargo, el movimiento compensatorio lumbopélvico no es evidente aunque el músculo recto femoral esté acortado. No es más rígido que las estructuras anteriores de soporte de la columna lumbar y que la extensibilidad pasiva de los músculos abdominales.
3. *Acortamiento del recto femoral con movimiento lumbopélvico compensatorio (Posición 3A).* Con la rodilla en flexión, se producen la inclinación pélvica anterior y la extensión lumbar compensatorias, incluso antes de que el músculo alcance el límite de su recorrido. La inclinación pélvica aumenta a medida que lo hace la amplitud de flexión de la rodilla (Posición 3B). Cuando la pelvis se estabiliza, lo que evita una inclinación pélvica anterior, la flexión se limita a 90 grados (Posición 3C). Al contrario que en la Posición 2, el acortamiento del músculo recto femoral se asocia a inclinación pélvica anterior compensatoria. Así que no sólo ese recto femoral está acortado, sino que su rigidez es también mayor que la rigidez de las estructuras de soporte anteriores de la columna lumbar y de los músculos abdominales. Una implicación importante es que cuando el músculo recto femoral se estira para mejorar su longitud total, la rigidez se mantiene a lo largo de toda la amplitud de movimiento. De esta forma, la flexión de rodilla provoca la inclinación pélvica anterior siempre y cuando el músculo recto femoral sea relativamente más rígido que las estructuras que evitan la inclinación pélvica anterior o la extensión lumbar. Este fenómeno se produce incluso cuando el músculo recto femoral es capaz de elongarse completamente. Corregir los patrones compensatorios alterados requiere aumentar la rigidez de los músculos abdominales y las estructuras anteriores de soporte de la columna, además de alargar el músculo recto femoral. Es posible que el movimiento compensatorio se produzca sólo cuando el músculo recto femoral alcanza el final de su recorrido. En este punto la resistencia es particularmente elevada y esto provoca el movimiento compensatorio de la pelvis. En esta alteración, aumentar la longitud del músculo recto femoral elimina el movimiento de la pelvis. Esta patología no es frecuente.
4. *Movimiento compensatorio sin acortamiento muscular.* La rodilla se flexiona hasta 135 grados (Posición 4), pero pronto en la amplitud del movimiento hay una inclinación pélvica anterior y una extensión lumbar asociadas. Cuando la pelvis se estabiliza, la rodilla todavía se flexiona hasta 135 grados. Obviamente, el movimiento compensatorio no se asocia a un músculo acortado. La explicación más razonable es que las estructuras anteriores de soporte de la columna y los músculos abdominales no son tan rígidos como el músculo recto femoral de longitud normal. La relación entre la rigidez del recto femoral a lo largo de todo el recorrido y la de los músculos anteriores del tronco y las estructuras anteriores de soporte es el factor clave para determinar el patrón de movimiento y para crear el movimiento compensatorio. El movimiento compensatorio se produce mucho antes de que el músculo alcance el final de su amplitud de movimiento. La corrección precisa aumentar la rigidez de los músculos anteriores del tronco.
5. *Movimiento compensatorio con flexión pasiva controlada por contracción muscular activa.* Cuando la rodilla se flexiona de forma pasiva, la rigidez del músculo recto femoral es mayor que la rigidez de las estructuras anteriores de soporte de la columna y la de los músculos abdominales, lo que produce una inclinación pélvica anterior y extensión lumbar (Posición 5A). Cuando los músculos de la cara posterior del muslo se contraen activamente para flexionar la rodilla, el movimiento compensatorio se elimina (Posición 5B). Una posible explicación es que la inclinación pélvica anterior provocada por la contracción de los músculos de la cara posterior del muslo es suficiente para contrarrestar la rigidez del recto femoral. Otra explicación es que los músculos abdominales se contraen lo suficiente para contrarrestar la inclinación pélvica anterior y la extensión lumbar.
6. *Inclinación pélvica posterior exagerada.* En el patrón normal de estabilización de la articulación, los músculos que contrarrestan el efecto en las articulaciones (que deben permanecer estables) se contraen antes que el músculo agonista (Posición 6). Si fracasan al hacerlo o no generan suficiente tensión, la pelvis se inclinará posteriormente. (Las alteraciones de este control se tratan en la sección de elementos moduladores.)

Importancia clínica

En las cinco primeras reacciones durante la flexión de rodilla en decúbito prono, el patrón de movimiento puede explicarse mejor mediante el concepto de flexibilidad relativa de las estructuras, especialmente cuando la flexión de rodilla se realiza pasivamente por el examinador. Esto es cierto tanto si el patrón de movimiento se limita a un segmento como si se asocia con movimientos compensatorios en otros segmentos.

ción semántica y en parte en una clarificación de factores causales, la patocinesiología enfatiza las anomalías del movimiento como resultado de un estado patológico. El modelo patocinesiológico (Figura 2-2) describe el papel de la enfermedad o la patología como productores de cambios en los integrantes del movimiento, lo que da como resultado anomalías del movimiento. En el modelo de discapacidad de Nagi,⁴⁵ la enfermedad conduce a alteraciones que causan limitaciones funcionales con un posible resultado final de discapacidad. *Alteración* se define como cualquier anomalía de los sistemas anatómico, fisiológico o psicológico. Así pues, las anomalías de cualesquiera de los sistemas integrantes o de cualquier movimiento se consideran alteraciones.

En el modelo patocinesiológico, un estado patológico, como por ejemplo la artritis reumatoide, produce lesiones en los integrantes del esqueleto debido a los cambios degenerativos en las articulaciones. Estos cambios provocan alteraciones del movimiento de la articulación y, probablemente, de movimientos relacionados con funciones como la marcha o el cuidado personal. Este modelo pos-

tula que además de los cambios en los integrantes esqueléticos, como estructuras articulares y características del movimiento, se dan también cambios en los integrantes neurológico, biomecánico, cardiopulmonar y metabólico. Según la gravedad de las alteraciones del movimiento, la consecuencia puede ser la discapacidad.

De forma análoga, un accidente cerebro-vascular produce anomalías patológicas en el sistema nervioso central ocasionando con frecuencia una forma de paresia y alteración del movimiento. Aunque la lesión primaria se encuentra en el sistema nervioso, cualquier cambio secundario en otros integrantes del sistema de movimiento debe tenerse en cuenta para asegurar el tratamiento óptimo de la alteración del movimiento del paciente.

Importancia clínica del modelo

En el modelo patocinesiológico, las anomalías patológicas son el origen de las alteraciones de los integrantes, lo que provoca, posteriormente, alteraciones del movimiento, limitación funcional y, con frecuencia, discapacidad.

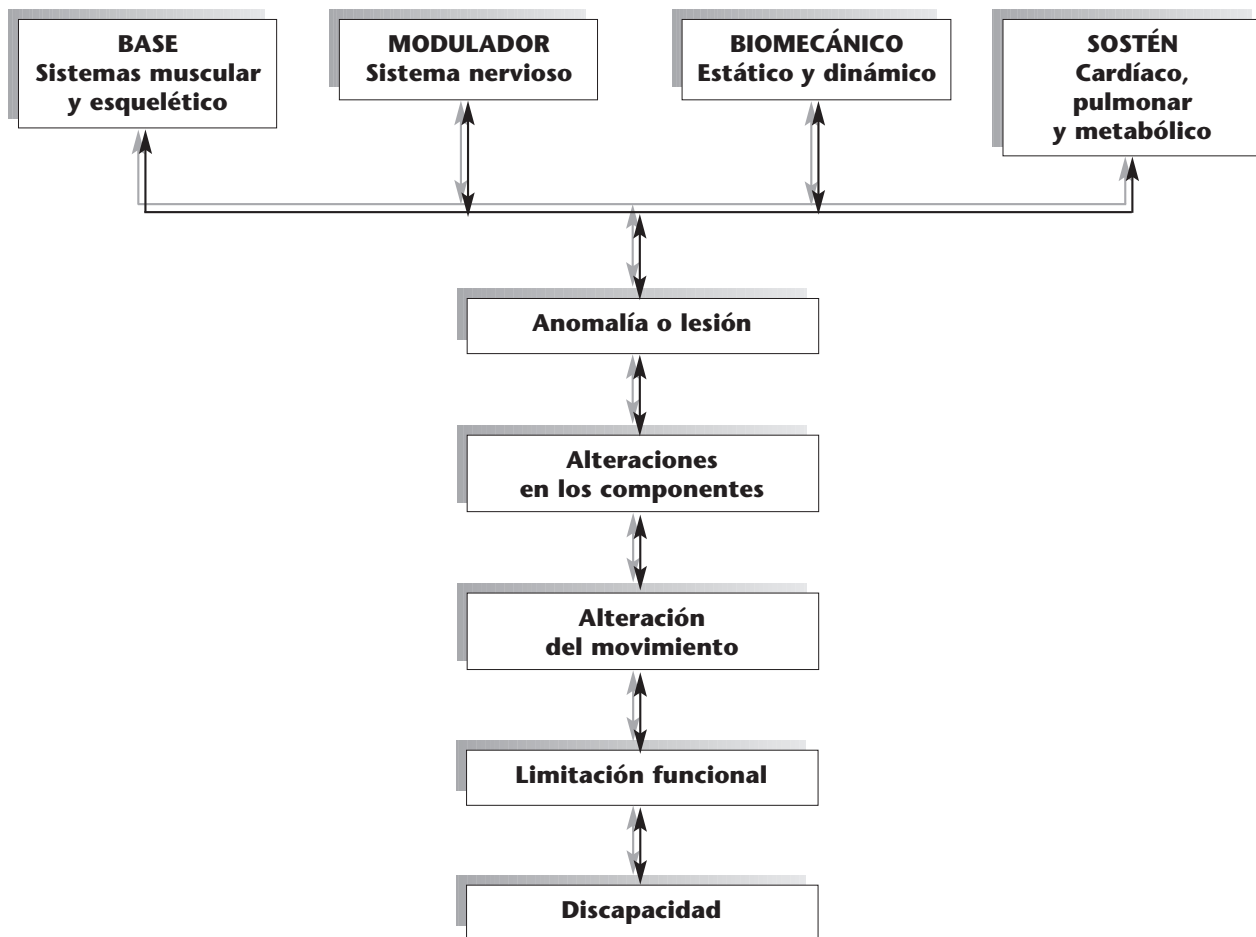


Figura 2-2

El modelo patocinesiológico.

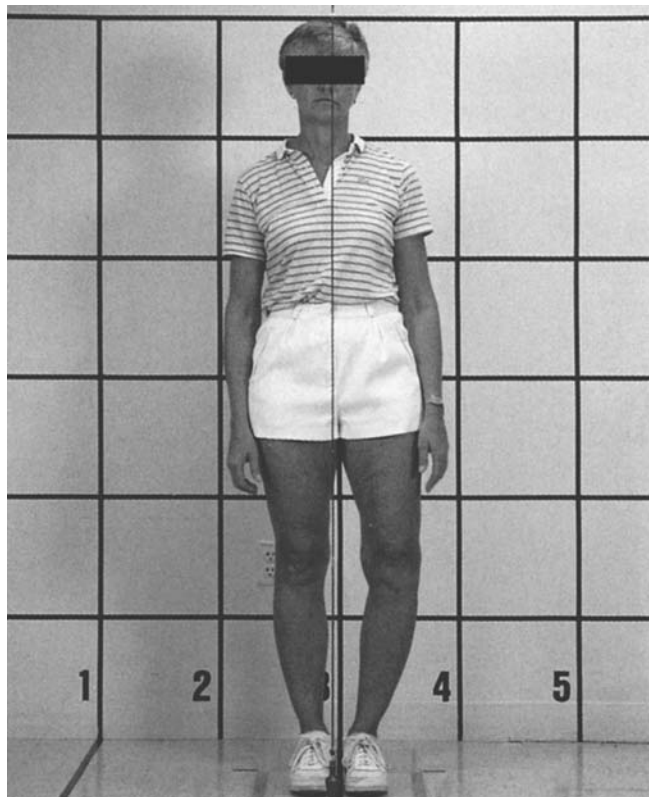


Figura 4-15

Genu varo y patología degenerativa articular. Esta paciente está diagnosticada de patología degenerativa articular de la rodilla izquierda con un genu varo severo.

personas mayores, con frecuencia es un signo de patología degenerativa de la articulación de la rodilla.

Plano frontal

En el plano frontal, el genu valgo (rodillas juntas) o el genu varo (rodillas arqueadas) pueden ser alteraciones estructurales o adquiridas (Figura 4-12). Aunque tibia vara, genu varo y arqueo son términos equivalentes,²² clínicamente, a menudo aparecen como estados diferentes. En algunos pacientes el arqueo parece estar confinado a la tibia mientras que en otros la articulación de la rodilla parece estar arqueada. Tal como se muestra en la figura 4-13, la tibia derecha parece arqueada (tibia vara), pero la articulación de la rodilla parece estar relativamente bien alineada. Al contrario, la rodilla izquierda parece estar arqueada con un amplio grado de arqueo tibial. El apoyo sobre la extremidad inferior izquierda aumenta el varo pero no el apoyo sobre la extremidad inferior derecha (Figura 4-14). Un aumento del momento en varo, como se evidencia en la extremidad inferior izquierda, puede contribuir a la patología degenerativa de la articulación de la rodilla. Por lo tanto, el estudio radiológico seriado de las relaciones entre el fémur y la tibia así como la forma de la tibia son importantes para saber si hay cambios en la articulación de la rodilla o se trata simplemente de una variación en la morfología de la tibia. Más a menudo, un genu varo exagerado indica patología degenerativa de la articulación de la rodilla (Figura 4-15). A menudo, el paciente con genu varo cami-

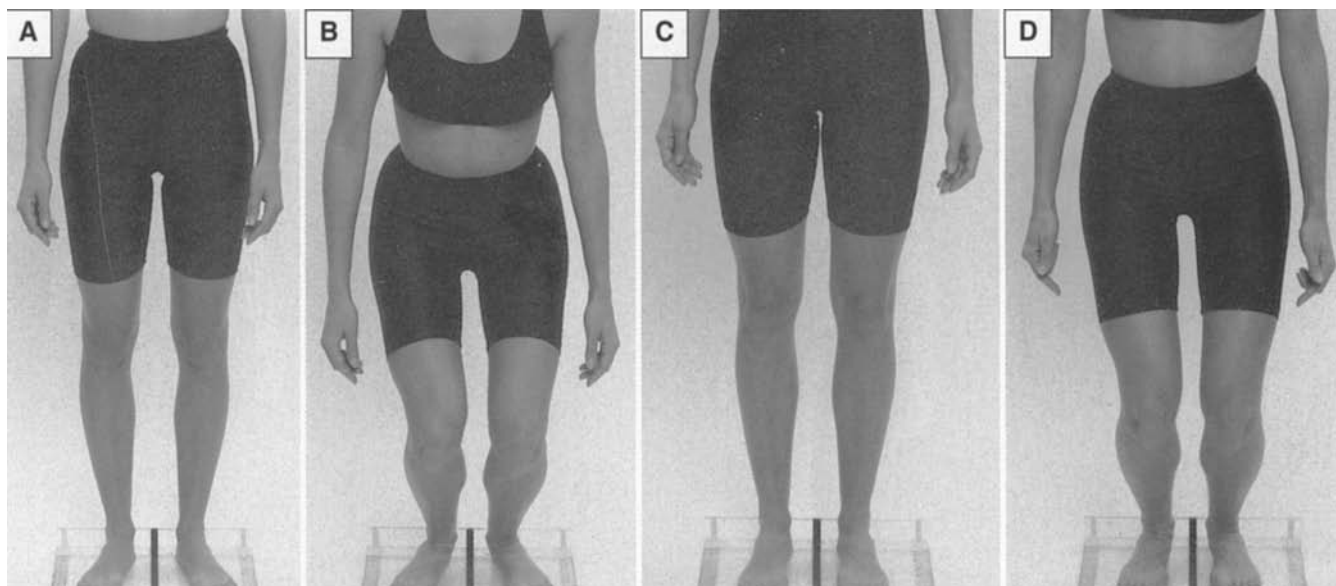


Figura 4-16

Genu varo adquirido. A, La rotación medial de la cadera y la hiperextensión de la rodilla provocan genu varo. B, El pie está en rotación lateral y en pronación. En esta alineación, la flexión de la cadera y la rodilla contribuyen a la pronación del pie, y la trayectoria de la rodilla es medial al dedo gordo, lo que puede contribuir al hallux valgus. C, La corrección de la rotación medial de la cadera, la hiperextensión de la rodilla y la rotación lateral del pie eliminan el genu varo y la pronación del pie. D, En la alineación ideal, la trayectoria de la rodilla está sobre el eje longitudinal del pie, en el segundo dedo.

Alineación alterada

- *Rotada inferiormente.* El ángulo inferior de la escápula es medial a la raíz de la espina de la escápula de tal forma que el borde vertebral está paralelo a la espina (Figura 5-3). Más a menudo, el músculo elevador de la escápula y los músculos romboides son cortos y la porción superior del músculo trapecio es larga. El músculo serrato anterior también puede ser largo. Ésta es una de las alteraciones de alineación más común en individuos con omalgia.
- *Deprimida.* El borde superior de la escápula está situado más bajo que los puntos de referencia de la segunda y séptima vértebras torácicas (Figura 5-2). Esta posición postural implica que la porción superior del músculo trapecio es larga. Los músculos que pueden contribuir a esta posición descendida son los músculos pectoral mayor y dorsal ancho. Esta alineación es también frecuente en pacientes con omalgia. Una alineación postural de descenso que no es corregida durante la flexión y abducción del hombro contribuye a aumentar la tensión de las articulaciones glenohumeral y acromioclavicular.
- *Ascendida.* El ascenso del ángulo superior de la escápula, pero no del acromion, indica que el músculo elevador de la escápula es corto (Figura 51).

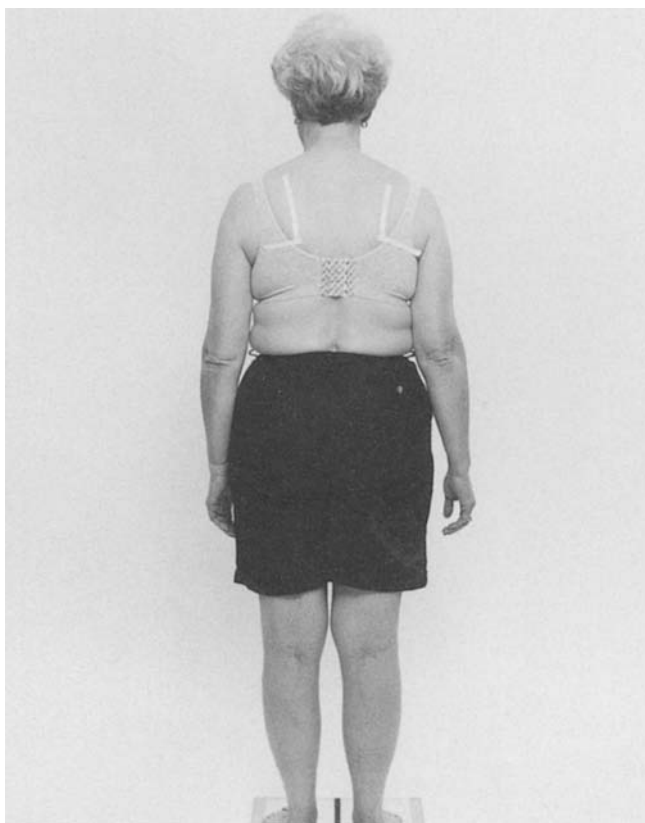


Figura 5-3

Escápula rotada inferiormente. La cifosis torácica contribuye a esta alineación de la escápula.

La elevación de la totalidad de la escápula, incluyendo el acromion, indica que la porción superior del músculo trapecio es corta. En este estado, la porción lateral de la clavícula parece notablemente más elevada que la porción medial. Si los músculos

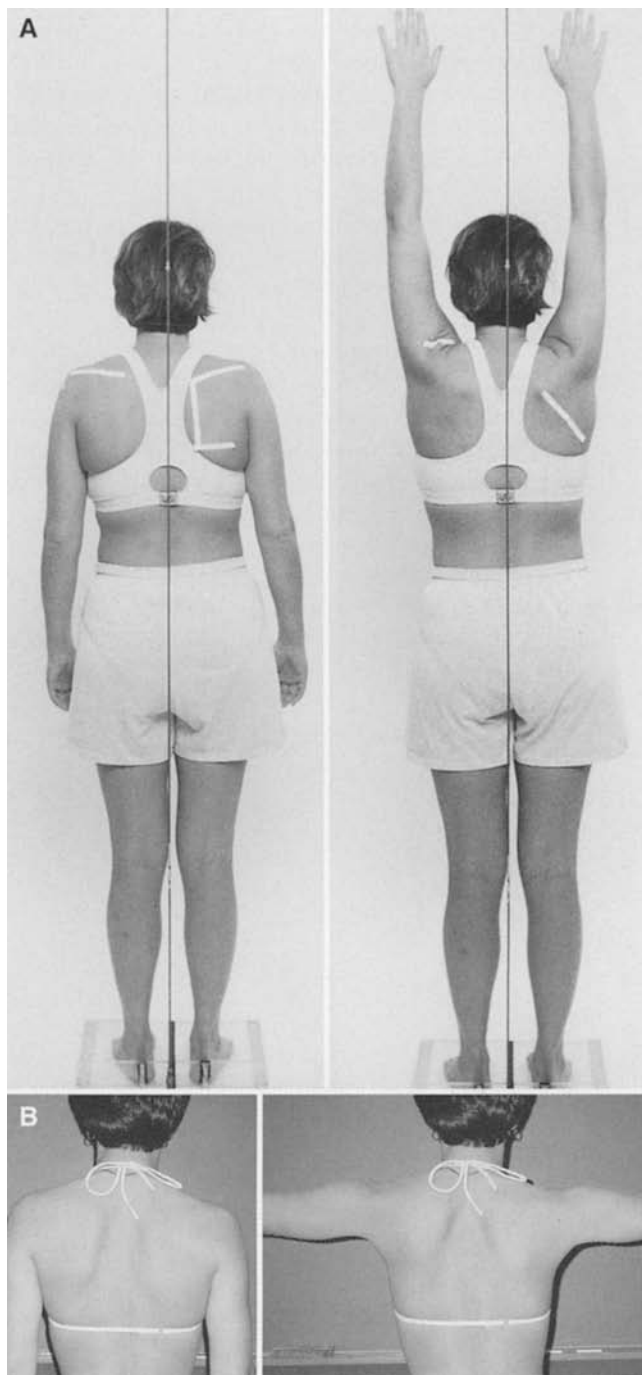


Figura 5-4

Escápula en aducción. A, El borde vertebral de la escápula está a menos de 7,6 centímetros de la columna vertebral. Al completar la flexión del hombro, las escápulas están en una aducción mayor que la óptima. B, Las escápulas están en aducción en reposo y se mantienen en aducción incluso cuando los hombros están en abducción de 90 grados.

casa. Sus hijos son menores de 6 años. Amamantó a todos sus hijos hasta que tenían 1 o 2 años. Nunca ha sido físicamente activa y prefiere la lectura y la jardinería más que las actividades aeróbicas o deportivas. Es diestra.

Análisis de la alineación. La paciente mide 1,78 metros de altura, tiene un ligero sobrepeso, y en bipedestación está en una postura encorvada con asociación de cifosis e inclinación pélvica posterior. Ambos hombros están deprimidos y ligeramente hacia adelante. Los bordes vertebrales de las escápolas son paralelos y situados aproximadamente a 7,5 centímetros de la línea media del tórax.

Análisis del movimiento. Durante la flexión y abducción del hombro izquierdo, la escápula de la paciente realiza abducción y rotación superior aunque permanece deprimida. La escápula y el húmero mantienen una relación de movimiento de uno a dos hasta los últimos 15 grados de movilidad, punto en el que la escápula deja de moverse y solamente el húmero completa la movilidad. Durante esta fase del movimiento, la paciente siente dolor en el hombro izquierdo. La amplitud de rotación cervical está limitada bilateralmente a 50 grados. Cuando se le pide que rote parcialmente la cabeza y el cuello, extiende parcialmente el cuello, realizando un movimiento helicoidal más que una rotación pura de la columna cervical alrededor de su eje vertical.

Pruebas de confirmación. La elevación pasiva de las cinturas escapulares con relajación completa de los músculos trapecios elimina el dolor en la región de la base del cuello. La amplitud de rotación cervical aumenta 15 grados en ambas direcciones. El soporte pasivo del hombro izquierdo para eliminar la posición deprimida mientras realiza la flexión y la abducción del hombro elimina el dolor que ha estado sintiendo al final de la flexión del hombro izquierdo. La paciente presenta una flexión excesiva del hombro, superando los 180 grados de flexión cuando se sostiene la escápula.

Análisis de la longitud y fuerza musculares. No se encuentran acortamientos musculares. La porción superior del músculo trapecio da como resultado 3+/5. Los músculos trapecio en su porción inferior y el serrato anterior dan como resultado 4/5.

Diagnóstico. La paciente se diagnostica de síndrome de descenso escapular.

Tratamiento. Los factores contribuyentes principales son la falta previa de actividad física, lo cual indica que los músculos de la cintura escapular están infrautilizados e infraes desarrollados de manera crónica. Como la paciente es alta, muchos apoyabrazos de sillas quedan demasiado bajos para mantener los hombros al nivel correcto para su complexión. Ella no tiene apoyabrazos en la silla que utiliza en el trabajo. Los tirantes de sus sujetadores ayudan a la postura en descenso de los hombros. La tracción inferior de los tirantes del sujetador se

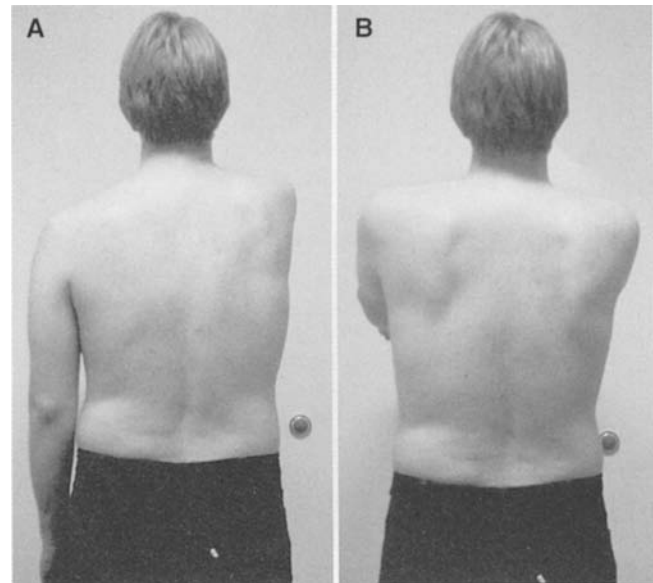


Figura 5-46

Abducción escapular excesiva. A, La escápula está en una abducción excesiva durante la flexión del hombro. B, El paciente puede limitar activamente los grados de abducción escapular.

ha incrementado como resultado de haber amamantado a tres niños. Levantar y tener en brazos a sus tres hijos también ha contribuido a la tracción inferior de sus hombros.

La paciente puede identificar trayectorias en las que mantiene los hombros en horizontal en lugar de deprimidos. Incluso cuando levanta y tiene en brazos a sus hijos, debe encoger los hombros antes del levantamiento y debe mantener esta posición durante el levantamiento. Tras levantar o tener en brazos a sus hijos, debe realizar una flexión del hombro junto al ejercicio de encogimiento de hombros. Mientras está sentada, al sostener a sus hijos, debe tener una almohada bajo los antebrazos para que los hombros estén al nivel correcto.

Evolución. Los síntomas de la paciente remiten de inmediato al aplicar un soporte pasivo a los hombros. Vuelve tres veces a lo largo de 5 semanas para el seguimiento y la modificación de su programa. Aunque sus hombros permanezcan algo deprimidos, no siente dolor a lo largo de todas sus actividades y tiene corregidos los patrones de movimiento en la mayoría de las actividades. Los grados de fuerza muscular mejoran en un grado a lo largo del período de tratamiento.

Síndrome de abducción escapular

SÍNTOMAS, PROBLEMAS DOLOROSOS Y DIAGNÓSTICOS ASOCIADOS

- Compresión o pinzamiento de la articulación glenohumeral
- Subluxación humeral (anterior)
- Tendinopatía: bíceps, infraespinoso y supraespinoso