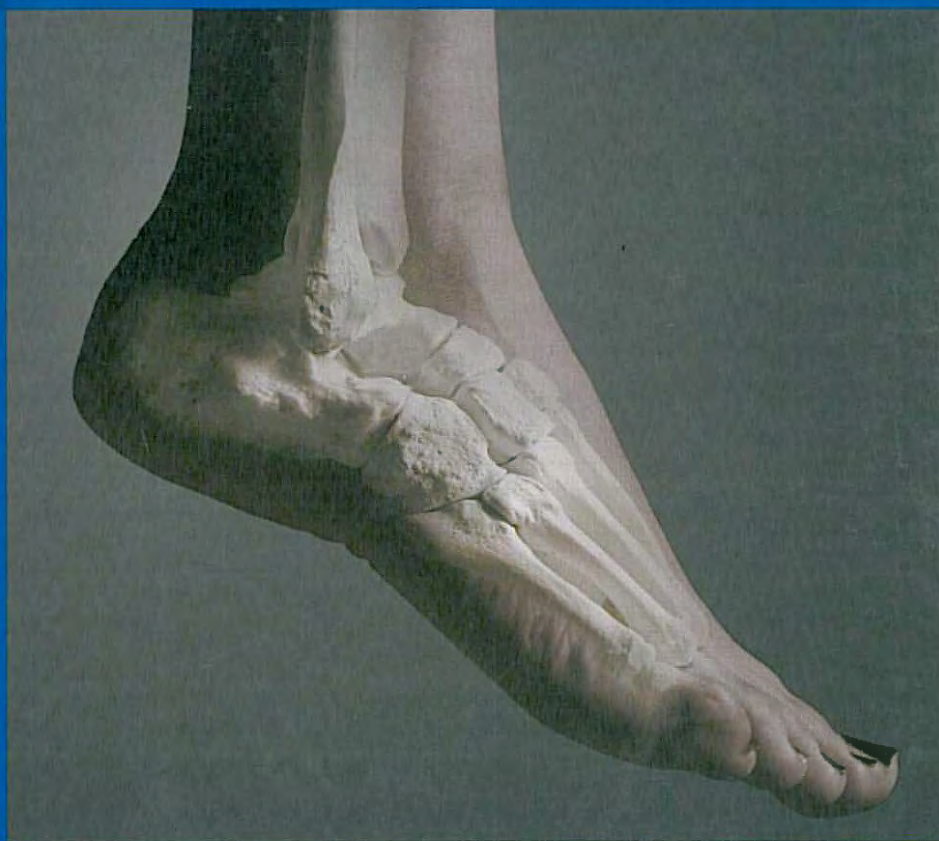


Starkey • Brown • Ryan

# Patología ortopédica y lesiones deportivas

*Guía de examen*

2ª EDICIÓN



EDITORIAL MEDICA  
**panamericana**

# ÍNDICE



<b>Revisores</b>		vii
<b>Prefacio</b>		ix
<b>Capítulo 1</b>	Proceso de evaluación de la lesión	1
<b>Capítulo 2</b>	Examen y manejo de las patologías agudas	21
<b>Capítulo 3</b>	Práctica basada en la evidencia en el proceso de diagnóstico	31
<b>Capítulo 4</b>	Nomenclatura de las lesiones	37
<b>Capítulo 5</b>	Técnicas de diagnóstico musculoesquelético	65
<b>Capítulo 6</b>	Evaluación de la postura	77
<b>Capítulo 7</b>	Evaluación de la marcha	105
<b>Capítulo 8</b>	Enfermedades del pie y de los dedos del pie	117
<b>Capítulo 9</b>	Enfermedades del tobillo y de la pierna	157
<b>Capítulo 10</b>	Patologías de la rodilla	191
<b>Capítulo 11</b>	Patologías de la articulación femorrotuliana	247
<b>Capítulo 12</b>	Patologías de la pelvis y del muslo	265
<b>Capítulo 13</b>	Patologías de la columna vertebral torácica y lumbar	295
<b>Capítulo 14</b>	Patologías de la columna cervical	339
<b>Capítulo 15</b>	Patologías torácicas, abdominales y cardiopulmonares	379
<b>Capítulo 16</b>	Patologías del hombro y del brazo	399
<b>Capítulo 17</b>	Patologías del codo y del antebrazo	461

<b>Capítulo 18</b>	Enfermedades de la muñeca, de la mano y de los dedos	485
<b>Capítulo 19</b>	Patologías del ojo	527
<b>Capítulo 20</b>	Patologías de la cara y estructuras relacionadas	539
<b>Capítulo 21</b>	Patologías de la cabeza y de la columna cervical	553
<b>Capítulo 22</b>	Trastornos relacionados con el medio ambiente	575
<b>Apéndice A:</b>	Evaluación de los reflejos	583
<b>Apéndice B:</b>	Evaluación funcional del miembro inferior	593
<b>Referencias</b>		596
<b>Índice analítico</b>		601

# Proceso de evaluación de la lesión

## ANAMNESIS

### Antecedentes médicos

- **Información general**  
(edad, actividades, ocupación, lado dominante de los miembros)
- **Antecedentes de lesiones en el área**
  - ¿Cuándo (en años, meses o días)?
  - ¿Número de episodios?
  - ¿Atendido por médicos u otro profesional de la salud?
  - ¿Inmovilización? Si es así, ¿cuánto tiempo?
  - ¿Cirugía? ¿Tipo?
  - ¿Limitación de la actividad? ¿Duración?
  - ¿Molestias residuales? (¿Recuperación completa?)
  - ¿Es ésta una lesión similar? ¿En qué se diferencia?
- **Estado de salud general** (fármacos, estado mental o enfermedades agudas, etc.)

### Antecedentes de la enfermedad actual

- **Motivo de consulta**
  - ¿Cuál es la discapacidad del paciente? ¿Qué no puede hacer el paciente que influye sobre su vida?
  - ¿Cuál es el problema primario y cómo influye sobre las actividades de la vida cotidiana, los deportes o ambos?
  - ¿Hace cuánto tiempo presenta el problema actual?
  - Tratamiento establecido por el paciente
  - Identificar el mecanismo de la lesión
- **Información sobre el dolor**
  - Dolor, localización, tipo y patrón. ¿Son variables?
  - ¿Qué factores aumentan y disminuyen el dolor?
  - Patrones relacionados con la participación en los deportes, el trabajo o ambos
  - Patrón relacionado con demandas deportivas específicas
- **Cambios en las demandas de actividad o trabajo**
  - ¿Cambios en la actividad?
  - ¿Nuevo patrón de actividad?
  - ¿Nuevo equipo?
  - Actividades de la vida cotidiana
- **Otra información relevante**
  - ¿Dolor u otros síntomas en otras áreas? ¿Sensibilidad alterada?
  - ¿Crepitaciones, bloqueo o rigidez articular?

## INSPECCIÓN\*

- **Deformidad evidente**
- **Evaluación funcional**
  - ¿Qué limitaciones funcionales presenta el paciente?
  - ¿Qué compromisos causan las limitaciones funcionales? ¿Cuáles son más problemáticas?
- **Tumefacción y cambio de coloración**
- **Postura general**
- **Cicatrices, heridas abiertas, cortes o abrasiones**

## PALPACIÓN\*

- **Áreas con hipersensibilidad localizada**
- **Cambios en la densidad tisular** (cicatrices, espasmos, tumefacción, calcificaciones)
- **Deformidad**
- **Cambio de temperatura**
- **Textura**

## EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LAS ARTICULACIONES Y LOS MÚSCULOS

- **Amplitud de movimientos activos**
  - Evaluar la capacidad de realizar los movimientos, el dolor, la amplitud de movimientos disponible (cuantificada con goniometría)
- **Prueba muscular manual**
  - Evaluar dolor y debilidad
- **Amplitud de movimientos pasivos**
  - Buscar diferencias con la amplitud de movimientos activos, dolor, toques, amplitud disponible (cuantificada con goniometría)

## PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR\*

- **Pruebas de estrés**
  - Identificar dolor o aumento o disminución de la laxitud en relación con el lado opuesto
- **Evaluación del juego articular**
  - Identificar dolor o aumento o disminución de la movilidad en relación con el lado opuesto

## PRUEBAS ESPECIALES\*

- **Pruebas tisulares selectivas**
  - Ejercer tensión sobre estructuras específicas para identificar laxitud, rigidez, inestabilidad o dolor
- **Pruebas de provocación o alivio**
  - Identificar posiciones o maniobras que aumentan o disminuyen los síntomas

## EVALUACIÓN NEUROLÓGICA\*

- **Sensitiva**
  - Evaluar la función sensitiva de las raíces nerviosas y los nervios periféricos
- **Motora**
  - Determinar la función motora de las raíces nerviosas y los nervios periféricos
- **Reflejos**
  - Evaluar la función de los reflejos en el nivel medular

## EVALUACIÓN VASCULAR\*

- **Relleno capilar**
  - Evaluar si la perfusión es adecuada
- **Pulsos distales**
  - Evaluar si la irrigación sanguínea es adecuada

## DIAGNÓSTICOS CLÍNICOS

- **Se incluyen todos los diagnósticos que no se excluyeron por medio del proceso de evaluación**

## EVOLUCIÓN

- **Pronóstico**
  - Predecir la probable evolución a corto y largo plazo
- **Intervención**
  - Determinar el plan de atención
- **Retorno a la actividad**
  - Desarrollar criterios para el retorno a los deportes, el trabajo y las actividades cotidianas.

\* Comparar bilateralidad

**Recuadro 1-1**

**Modelo de discapacidad de Nagi**

El modelo de discapacidad de Nagi presenta un marco de trabajo que permite identificar el impacto que ejerce la patología del paciente sobre su estructura corporal, su funcionamiento y su psiquis (compromisos); cómo influyen estas alteraciones sobre la función (limitaciones funcionales); y el impacto de estas limitaciones funcionales sobre la vida del individuo (discapacidad). Las limitaciones funcionales identificadas conducen a un compromiso de la función. El compromiso de una función puede traer aparejado el compromiso de otra función que aumenta de forma adicional la discapacidad funcional.<sup>1</sup> Los modelos de evaluación tradicionales se centran en la enfermedad del paciente y tienden a pasar por alto el impacto de la lesión o de la enfermedad sobre la capacidad funcional de la persona en un nivel personal y social.

En este libro, el proceso de evaluación se centra en la identificación de los compromisos y en las limitaciones funcionales, pero esta información sin el conocimiento de la discapacidad resultante conduce a un tratamiento ineficaz. Asimismo, no todos los compromisos de funciones provocan limitaciones funcionales. Por ejemplo, un paciente puede presentar una disminución de la amplitud de movimientos en una articulación sin que impacte sobre la capacidad de realizar las actividades de la vida cotidiana. En este ejemplo, un abordaje terapéutico focalizado en el tratamiento para el nivel de compromiso (aumento de la amplitud de movimientos) influye de forma limitada sobre la calidad de vida del paciente.

El siguiente cuadro ilustra los componentes primarios del modelo de Nagi, con un esguince de un ligamento de la rodilla como ejemplo.

	<b>Definición</b>	<b>Ejemplos de técnicas de evaluación</b>	<b>Medición/signos y síntomas</b>
<b>Patología activa</b>	Interrupción o interferencia sobre los procesos o la estructura corporal normal.	Estudios de diagnóstico por la imagen Pruebas de laboratorio	Ruptura del ligamento
<b>Compromiso funcional</b>	Anomalías anatómicas, fisiológicas, mentales o emocionales.	Anamnesis Cuestionarios sobre el dolor Pruebas instrumentales Evaluación del movimiento articular Pruebas musculares manuales Pruebas de estrés Pruebas especiales	Aumento de la laxitud con tope firme Dolor en reposo = 3/10 Dolor con el esfuerzo = 7,5/10 ver anotación en el original
<b>Limitación funcional</b>	Restricción o incapacidad completa para realizar una acción o una actividad en la manera o con la amplitud consideradas normales (debido al compromiso funcional). Impacto del compromiso sobre la capacidad del paciente de desarrollar una tarea.	Observación durante las tareas funcionales, como caminar o alcanzar objetos	Incapacidad para caminar de forma normal
<b>Discapacidad</b>	Incapacidad o limitación en la realización de actividades sociales específicas y funciones esperadas para individuos inmersos en un ambiente social y físico determinado.	Preguntarle al paciente sobre el impacto en su vida. ¿Qué de lo que desea y no puede hacer?	Incapacidad para participar en la práctica de fútbol americano

La información de la columna 2 proviene de Nagi, SZ. Disability concepts revised. En Pope, AM, Tarloy, AR (eds). *Prevention in Disability in America: Toward a National Agenda for Prevention*. Washington, DC: National Academy Press, 1991, p. 7.

**Cuadro 1-1** Papel del miembro no lesionado en la evaluación

Apartado	Importancia
<b>Anamnesis</b>	<b>Antecedentes médicos:</b> establece el estado basal de salud previo a la lesión e identifica trastornos que pueden influir sobre el problema actual. <b>Antecedentes de la enfermedad actual:</b> reproduce el mecanismo de la lesión, los signos y los síntomas primarios, las limitaciones funcionales y la discapacidad.
<b>Inspección</b>	La evaluación funcional proporciona información sobre el impacto del trastorno sobre la capacidad del paciente de desarrollar tareas relevantes. Aporta una referencia para definir la simetría y el color de los tejidos superficiales. La observación de la función identifica limitaciones entre los miembros. La evaluación es más útil cuando se compara con las mediciones basales.
<b>Palpación</b>	Aporta una referencia para la comparación de la simetría bilateral de los huesos, la alineación, la temperatura de los tejidos u otras deformidades, además de identificar áreas con hipersensibilidad.
<b>Evaluación funcional de las articulaciones y los músculos</b>	Aporta una referencia para identificar compromisos funcionales relacionados con la amplitud de movimientos disponible, la fuerza y el dolor durante los movimientos.
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	Proporciona una referencia para determinar la existencia de topes en la articulación, laxitud o hipomovilidad relativa y dolor.
<b>Pruebas especiales</b>	Aporta una referencia para identificar patologías de ligamentos específicos, cápsulas articulares y unidades musculotendinosas, así como también de órganos.
<b>Pruebas neurológicas</b>	Proporciona una referencia para establecer las funciones sensitiva y motora y los reflejos bilaterales.
<b>Evaluación vascular</b>	Define la circulación sanguínea hacia y desde el miembro comprometido.

## Anamnesis

**Cuadro 1-2** Efectos potenciales de los medicamentos sobre la cicatrización del sistema musculoesquelético

Medicamento (o familia de medicamentos)	Nombre genérico (nombre comercial) Ejemplo	Efecto negativo potencial
<b>Beta-bloqueantes</b>	Metoprolol Propranolol Atenolol	Disminución de la tolerancia al ejercicio asociado con la percepción del esfuerzo
<b>Corticoides</b>	Metilprednisolona Dexametasona	Uso prolongado: debilidad muscular, pérdida de masa muscular, ruptura de tendones, osteoporosis, necrosis aséptica de las cabezas del fémur y el húmero, fracturas espontáneas <sup>9</sup>
<b>Inhibidores de la Cox-2 (tipo de antiinflamatorio no esteroide)</b>	Celecoxib	Inhibición de la cicatrización de los tejidos blandos y los huesos en modelos animales <sup>10</sup>
<b>Antiinflamatorios no esteroides (AINE)</b>	Ibuprofeno Diclofenaco	Retraso de la cicatrización de fracturas o incapacidad de consolidación de las fracturas, <sup>11</sup> retraso de la cicatrización de los tejidos blandos en modelos animales <sup>10,12</sup>
<b>Salicilatos</b>	Aspirina	Prolongación de los tiempos de coagulación
<b>Anticoagulantes</b>	Warfarina	Prolongación de los tiempos de coagulación

**Cuadro 1-3** Motivos de derivación

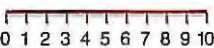
Signo o síntoma	Posibles enfermedades o trastornos agudos
Dolor torácico Vértigo Disnea Dolor en el brazo izquierdo de causa desconocida Tumefacción del tobillo de causa desconocida Aumento de peso de causa desconocida	Insuficiencia cardíaca congestiva Infarto de miocardio Ruptura esplénica
Pérdida de peso de causa desconocida Nevos u otras proliferaciones cutáneas agudas Lesiones cutáneas que crecen con lentitud Heces hemáticas Dolor nocturno que no responde al tratamiento	Cáncer
Hematuria Dolor en el flanco que sigue la trayectoria del uréter Dolor lumbar asociado con dolor en el flanco que sigue la trayectoria del uréter	Litiasis renal Infecciones renales y vesicales
Pérdida del equilibrio o la coordinación Pérdida del estado de conciencia Hiperreflexia bilateral Hiporreflexia aguda Incapacidad de producir contracciones musculares voluntarias Debilidad muscular generalizada de causa desconocida Disfunción intestinal o vesical	Compromiso neurológico
Dolor de causa desconocida Síntomas que no desaparecen en el tiempo esperado	Desconocido, justifica un examen médico
Fiebre, escalofríos, sudoración nocturna o todos ellos	Enfermedad o infección sistémica
Amenorrea Dismenorrea grave	Embarazo Embarazo ectópico

**Recuadro 1-2****Escalas del dolor****Escala visual analógica (EVA)**

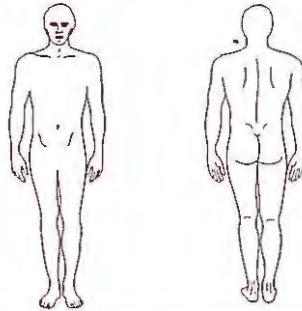
Dolor máximo  Sin dolor

Con una regla de 10 cm, se solicita al paciente que señale el punto que representa la intensidad del dolor actual. Luego se calcula el valor en la EVA mediante la medición de la distancia en centímetros desde el borde derecho de la línea.

**Escala numérica (EN)**

Sin dolor  Dolor máximo

Se solicita al paciente que rodee con un círculo el número de 0 (sin dolor) a 10 (dolor máximo) que describe mejor el nivel de dolor actual. En esta escala, sólo se usan números enteros.

**A. ¿Dónde siente dolor?**

En la ilustración superior, por favor, señale el área o las áreas donde siente dolor. Marque una "E" si la fuente de dolor es externa o una "I" si la fuente de dolor es interna. Si la fuente de dolor es interna y externa, por favor, coloque una "B".

**B. Índice de puntuación del dolor**

Se pueden utilizar muchas palabras diferentes para describir el dolor. De la lista que se presenta a continuación, por favor, rodee con un círculo las palabras que mejor describen el dolor que experimenta en este momento. Sólo use una palabra de cada categoría. No necesita marcar una palabra en cada categoría, **sólo señale las palabras que describen su dolor con mayor exactitud.**

- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| 1. Pulsátil<br>Fluctuante<br>Parpadeante<br>Punzante<br>Palpitante<br>Martillante | 2. Errático<br>Fulgurante<br>Punzante                  | 3. Punzante<br>Terebrante<br>En puñalada<br>Perforante | 4. Agudo<br>Cortante<br>Lacerante                                   |
| 5. Punzante<br>Compresivo<br>Corrosivo<br>Cólico<br>Opresivo                      | 6. Desgarrante<br>Angustiante                          | 7. Caliente<br>Urente<br>Intenso<br>Lacerante          | 8. Hormigueo<br>Puñiginoso<br>Escozor<br>Punzante                   |
| 9. Sordo<br>Inflamatorio<br>Intenso<br>Fuerte                                     | 10. Hipersensible<br>Rígido<br>Raspante                | 11. Cansador<br>Extenuante                             | 12. Enfermante<br>Sofocante   |
| 13. Atemorizante<br>Aterrorizante<br>Terrorífico                                  | 14. Castigo<br>Extenuante<br>Cruel<br>Intenso<br>Atroz | 15. Desgraciado<br>Encgeguecedor                       | 16. Molesto<br>Problemático<br>Miserable<br>Intenso<br>Insoportable |
| 17. Generalizado<br>Irradiado<br>Penetrante<br>Transfixiante                      | 18. Opresivo<br>Entumecedor<br>Lineal<br>Desgarrador   | 19. Fresco<br>Frío<br>Congelante                       | 20. Persistente<br>Con náuseas<br>Atroz<br>Terrible<br>Torturante   |

**Cuestionario del dolor de McGill**

Los instrumentos para la evaluación del dolor, como el Cuestionario de dolor de McGill, se emplean con frecuencia en pacientes con problemas complejos relacionados con dolor. En la Parte A del cuestionario, se identifican las áreas dolorosas y si el dolor es profundo o superficial. En la Parte B, se ofrecen descripciones que se utilizan para definir la intensidad y la naturaleza del dolor del paciente. Se suele incluir una escala visual analógica o numérica como parte del cuestionario.

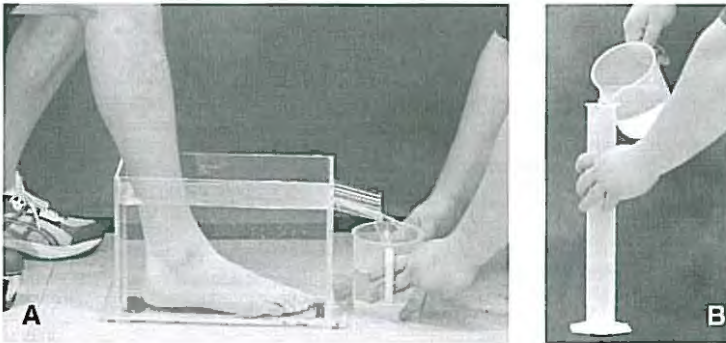
## Inspección

## Inspección bilateral



**FIGURA 1-1** ■ ¿Qué está mal en esta figura? (La respuesta se puede hallar en la leyenda de la Figura 1-2). El paciente no experimenta demasiados síntomas, salvo la disminución de la fuerza durante la dorsiflexión en el tobillo derecho. No se identifican antecedentes de traumatismos. Examine ambos tobillos de manera minuciosa para determinar la causa de esta molestia.

## Medición volumétrica



**FIGURA 1-2** ■ Medición volumétrica. **(A)** Se llena el tanque con agua hasta el nivel especificado y se sumerge el miembro con delicadeza. **(B)** El agua que sale del recipiente se recoge y se vierte en un frasco graduado para determinar la masa (volumen) del miembro. Esta medición se lleva a cabo por medio de la lectura del valor obtenido en un cilindro graduado o, con mayor exactitud, a través del peso del agua expulsada. La medición volumétrica del volumen del miembro se utiliza con mayor frecuencia como herramienta de experimentación, pero puede aportar información clínica importante. **Respuesta a la Figura 1-1:** El tendón del tibial anterior derecho está roto. Nótese la ausencia de su tendón donde cruza la línea articular.

**Prueba especial 1-1****Medición de los perímetros**

Las mediciones de los perímetros ofrecen una medida cuantificable y reproducible de la atrofia o la hipertrofia de un miembro. Para una medida más precisa, véase la Figura 1-2.

**Posición del paciente** Decúbito supino

**Posición del examinador** De pie para acceder a la parte del cuerpo.

**Procedimiento**

1. Para detectar el edema capsular, se debe identificar la línea articular por medio de referencias óseas prominentes. Para identificar la atrofia muscular, se deben realizar marcas incrementales (p. ej., 5, 10 y 15 cm) desde la línea articular (A).
2. No usar una cinta métrica de tela (las cintas de tela tienden a estirarse, y las marcas se borran).
3. Apoyar la cinta métrica simétricamente alrededor de la parte del cuerpo evaluada, con cuidado para no plegar ni torcer la cinta.
4. Para medir el perímetro del tobillo, se debe usar una técnica en B. La cinta debe atravesar los maléolos en dirección proximal y alrededor del navicular y la base del quinto metatarsiano en la región distal.
5. Mantener firme la cinta y leer el perímetro en centímetros o en pulgadas.
6. Realizar tres mediciones y registrar el promedio.
7. Repetir estos pasos en el miembro no lesionado.
8. Registrar los datos en la historia clínica del paciente.

**Prueba positiva**

Diferencia significativa en el perímetro de los dos miembros debido a factores tales como si se evalúa el miembro superior o el inferior, el predominio lateral y otras.

**Implicaciones**

Aumento del perímetro a través de la línea articular: edema.  
Aumento del perímetro a través de la masa muscular: hipertrofia o edema.  
Disminución del perímetro a través de la masa muscular: atrofia.

**Evidencia**

Se observa una correlación positiva fuerte (0,9) entre la medición con la técnica en B y las mediciones volumétricas del tobillo.

## Palpación

**Cuadro 1-4 Causas posibles de cambios en la densidad tisular**

Textura del tejido	Causas posibles
Esponjoso o blando sobre la articulación	Sinovitis
Duro, cálido	Acumulación de sangre
Engrosamiento denso	Formación de tejido cicatrizal
Denso/viscoso	Edema con fovea
Aumento del tono muscular	Espasmo muscular, hipertrofia muscular
Duro	Hueso o excrecencia ósea (exostosis)

**Cuadro 1-5 Descripción del movimiento articular en las distintas áreas corporales**

Área corporal	Movimientos frecuentes	Movimientos atípicos
<b><i>Columna vertebral cervical</i></b>	Flexión Extensión Rotación	Inclinación lateral (flexión lateral) Flexión de la cabeza Extensión de la cabeza
<b><i>Complejo del hombro</i></b>	Flexión Extensión Abducción Aducción Rotación interna Rotación externa	Abducción horizontal Aducción horizontal Elevación
<b><i>Codo/antebrazo</i></b>	Flexión Extensión	Pronación Supinación
<b><i>Muñeca/mano</i></b>	Flexión Extensión	Desvío radial Desvío cubital
<b><i>Dedos</i></b>	Flexión Extensión Abducción Aducción	Oposición Aposición
<b><i>Pulgar (articulación carpometacarpiana)</i></b>	Flexión Extensión Abducción Aducción	Oposición Aposición
<b><i>Columna vertebral lumbar</i></b>	Flexión Extensión Rotación	Inclinación lateral (flexión lateral)

Cuadro 1-5

## Descripción del movimiento articular en las distintas áreas corporales (continuación)

Área corporal	Movimientos frecuentes	Movimientos atípicos
<b>Cadera</b>	Flexión Extensión Abducción Aducción Rotación interna Rotación externa	
<b>Rodilla</b>	Flexión Extensión Rotación interna Rotación externa	
<b>Tobillo/pie</b>		Flexión plantar Dorsiflexión Pronación Supinación Inversión Eversión
<b>Dedos de los pies</b>	Flexión Extensión Abducción Aducción	

Abducción = Movimiento lateral de una parte del cuerpo en dirección contraria a la línea media del cuerpo. En los pies, el movimiento se realiza en relación con la línea media del pie.

Aducción = Movimiento medial de una parte del cuerpo hacia la línea media del cuerpo. En los pies, el movimiento se realiza en relación con la línea media del pie.

Eversión = Movimiento de la cara plantar del calcáneo en dirección contraria a la línea media del cuerpo.

Extensión = Acto de enderezar una articulación y aumentar su ángulo. La extensión del tobillo se denomina flexión plantar.

Flexión = Movimiento de una articulación que disminuye su ángulo. La flexión del tobillo se denomina dorsiflexión.

Inversión = Movimiento de la cara plantar del calcáneo en dirección a la línea media del cuerpo.

Pronación = (1) Movimiento combinado de eversión, abducción y dorsiflexión del pie y el tobillo. (2) Movimiento a cargo de las articulaciones radiocubitales que permite la rotación de la palma hacia abajo.

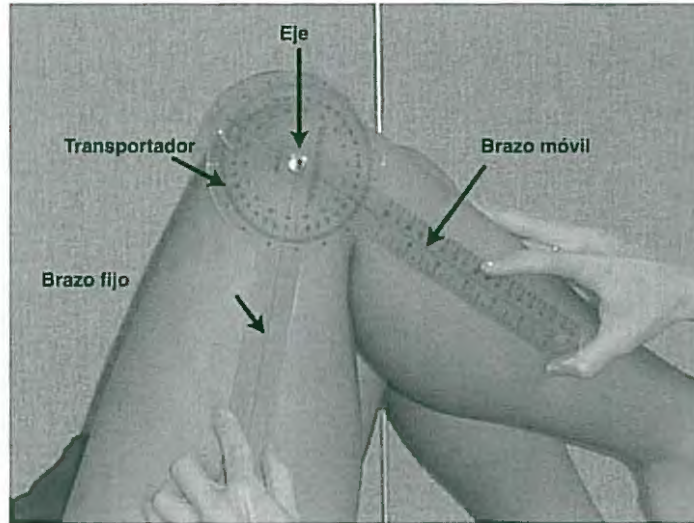
Supinación = (1) Movimiento combinado producido por inversión, aducción y flexión plantar del pie y el tobillo.

(2) Movimiento en las articulaciones radiocubitales que permite girar la palma hacia arriba, como si se sostuviera una taza de sopa.



### Goniometría 1-1

#### Pautas para el uso del goniómetro



Con el entrenamiento y la práctica apropiados, los goniómetros pueden realizar mediciones precisas de la amplitud activa y pasiva de movimientos del paciente. Cada articulación posee diferentes referencias donde se ubican el eje, el brazo fijo y el brazo móvil.

#### Segmentos del goniómetro

**Transportador:** Mide el arco del movimiento en grados. Los goniómetros circulares tienen un transportador que mide 360°, y los semicirculares tienen un transportador que mide 180°.

**Eje:** Centro del eje de rotación del goniómetro.

**Brazo fijo:** Porción del goniómetro que se extiende desde el transportador y forma parte de él.

**Brazo móvil:** Porción del goniómetro que se mueve independiente del transportador alrededor de un arco formado por el eje.

**Procedimiento**

1. Seleccionar un goniómetro de tamaño y forma apropiados para la articulación evaluada.
2. Ubicar la articulación en su posición inicial.
3. Identificar el centro del eje de movimiento de la articulación.
4. Ubicar las referencias proximal y distal paralelas al eje de movimiento de la articulación.
5. Alinear el eje del goniómetro sobre el eje de la articulación.
6. Alinear el brazo fijo a lo largo del segmento proximal del miembro y el brazo móvil a lo largo del segmento distal.
7. Leer y registrar los valores iniciales obtenidos con el goniómetro.
8. Mover el segmento distal de la articulación a través de su rango de movimiento.
9. Volver a ubicar el goniómetro según se describió en los pasos 5 y 6.
10. Leer y registrar los valores finales obtenidos con el goniómetro.

**Registro de los resultados**

Hay varios métodos y formularios que permiten registrar los datos goniométricos. En la mayoría de los sistemas, se usa la posición neutra como "0", y se documenta la cantidad de movimiento desde ese punto. Por ejemplo, 10° de extensión de la rodilla y 120° de flexión de la rodilla se registrarían como:

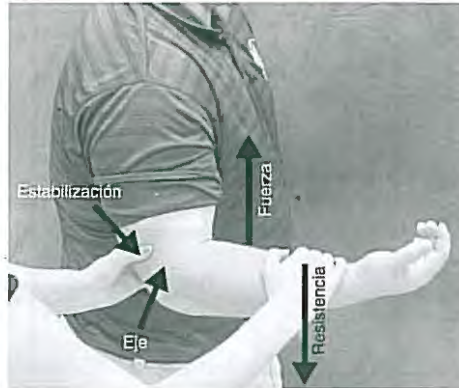
**10°-0°-120°**

Si el paciente es incapaz de lograr la posición de partida ("0"), cero es el primer número citado o se omite. Por ejemplo, una limitación en el rango de movimiento, sin extensión de la rodilla a 10°, se registraría de la siguiente manera:

**0°-10°-120° o 10°-120°**

Se debe evitar el uso de números negativos.

## Prueba muscular manual

**Prueba muscular manual 1-1****Pautas para la evaluación muscular**

Estos procedimientos se utilizan cuando se intenta aislar un músculo individual o un grupo muscular (prueba muscular manual). En los capítulos correspondientes, se describen técnicas específicas.

**Posición del paciente**

Ubicar al paciente de manera que el músculo o los músculos evaluados trabajen contra la gravedad.

**Posición del examinador**

Según sea necesario, estabilizar la región proximal a la articulación evaluada y generar resistencia en la región distal.

**Procedimiento**

1. Estabilizar la región proximal a la articulación para aislar la articulación en los movimientos o los músculos que han de ser examinados. No aplicar resistencia en ese punto.
2. Explicarle al paciente que realice el movimiento solicitado, como por ejemplo, flexionar el codo con el antebrazo supinado.
3. Mientras el paciente intenta el movimiento, palpar el músculo o los músculos para asegurar que se contraen.
4. Si el paciente es capaz de completar todo el rango de movimiento contra la gravedad, se debe asignar un grado inicial "Regular" o "3".
5. Colocar la articulación en la mitad del rango de movimiento y aplicar resistencia. Solicitarle al paciente: "No dejes que te mueva". Aumentar la resistencia de manera gradual.
6. Aplicar resistencia tan lejos como sea posible de la articulación evaluada sin cruzar la articulación distal.
7. Asegurar que los músculos distales a la articulación evaluada están relajados.
8. Si el paciente es incapaz de completar todo el rango de movimiento contra la gravedad, se debe cambiar la posición de la parte del cuerpo a una que elimine la gravedad y solicitar al paciente que vuelva a intentar el rango de movimiento activo.

**Prueba positiva**

Debilidad, dolor o ambos en relación con el lado contralateral.

**Implicancias**

Véase Cuadro 1-6.

**Cuadro 1-6** Sistemas de grados de las pruebas musculares manuales

Verbal	Númérico	Hallazgos clínicos
<b>Normal</b>	5/5	El paciente puede resistir la presión máxima. El examinador es incapaz de vencer la resistencia del paciente.
<b>Bueno</b>	4/5	El paciente puede resistir la presión moderada.
<b>Regular</b>	3/5	El paciente puede mover la parte del cuerpo contra la gravedad a través de toda la amplitud del movimiento.
<b>Malo</b>	2/5	El paciente puede mover la parte del cuerpo en una posición que elimine la gravedad a través de todo el rango de movimiento.
<b>Mínimo</b>	1/5	El paciente no puede producir movimientos, pero se palpa una contracción muscular.
<b>Cero</b>	0/5	No se percibe contracción.

## Rango de movimiento pasivo

**Cuadro 1-7** Topes fisiológicos (normales) del rango de movimiento pasivo

Tope	Estructura	Ejemplo
<b>Blando</b>	Aproximación de los tejidos blandos	Flexión de la rodilla (contacto entre los tejidos blandos de la cara posterior de la pierna y la cara posterior del muslo).
<b>Firme</b>	Estiramiento muscular	Flexión de la cadera con la rodilla extendida (tensión elástica pasiva de los músculos de la isquioturales).
	Estiramiento capsular	Extensión de las articulaciones metacarpofalángicas (tensión en la cápsula palmar).
	Estiramiento ligamentario	Supinación del antebrazo (tensión en el ligamento radiocubital palmar de la articulación radiocubital distal, la membrana interósea, la cuerda oblicua).
<b>Duro</b>	Contacto de hueso con hueso	Extensión del codo (contacto entre el olecranon del cúbito y la fosa olecraneana del húmero).

<b>Cuadro 1-8 Topes patológicos (anormales) del rango de movimiento pasivo</b>		
<b>Tope</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplo</b>
<b>Blando</b>	Se produce antes o después de lo habitual en el rango de movimiento o en una articulación que en condiciones normales posee un tope firme o duro; se palpa blando.	Edema del tejido blando Sinovitis
<b>Firme</b>	Se produce antes o después de lo habitual en el rango de movimiento o en una articulación que en condiciones normales posee un tope blando o duro.	Aumento del tono muscular Acortamiento capsular, muscular, ligamentario
<b>Duro</b>	Se produce antes o después de lo habitual en el rango de movimiento o en una articulación que en condiciones normales posee un tope blando o firme; se palpa como un bloque de hueso.	Artrosis Cuerpos sueltos en la articulación Miositis osificante Fractura
<b>Espasmo</b>	El movimiento de la articulación se detiene por la contracción muscular involuntaria o voluntaria.	Inflamación Distensión muscular Inestabilidad articular
<b>Vacío</b>	No tiene un tope real porque nunca se completa el rango de movimiento debido al dolor; no se percibe resistencia, salvo la rigidez muscular protectora o el espasmo muscular.	Inflamación aguda de la articulación Bursitis Absceso Fractura Origen psicógeno

## Prueba de estrés

<b>Cuadro 1-9 Sistema de grados de la laxitud ligamentaria</b>		
<b>Grado</b>	<b>Tope del ligamento</b>	<b>Daño</b>
<b>I</b>	Firme (normal)	Estiramiento leve del ligamento con escaso o nulo desgarro de las fibras. El paciente experimenta dolor, pero el grado de laxitud no es similar al del miembro contralateral.
<b>II</b>	Blando	Desgarro parcial de las fibras. Se observa un aumento del movimiento de las superficies articulares entre sí, o la línea articular está significativamente "abierta" en relación con el lado opuesto.
<b>III</b>	Vacío	Desgarro completo del ligamento. El movimiento es excesivo y está limitado por otras estructuras articulares, como estructuras limitantes secundarias o tendones.

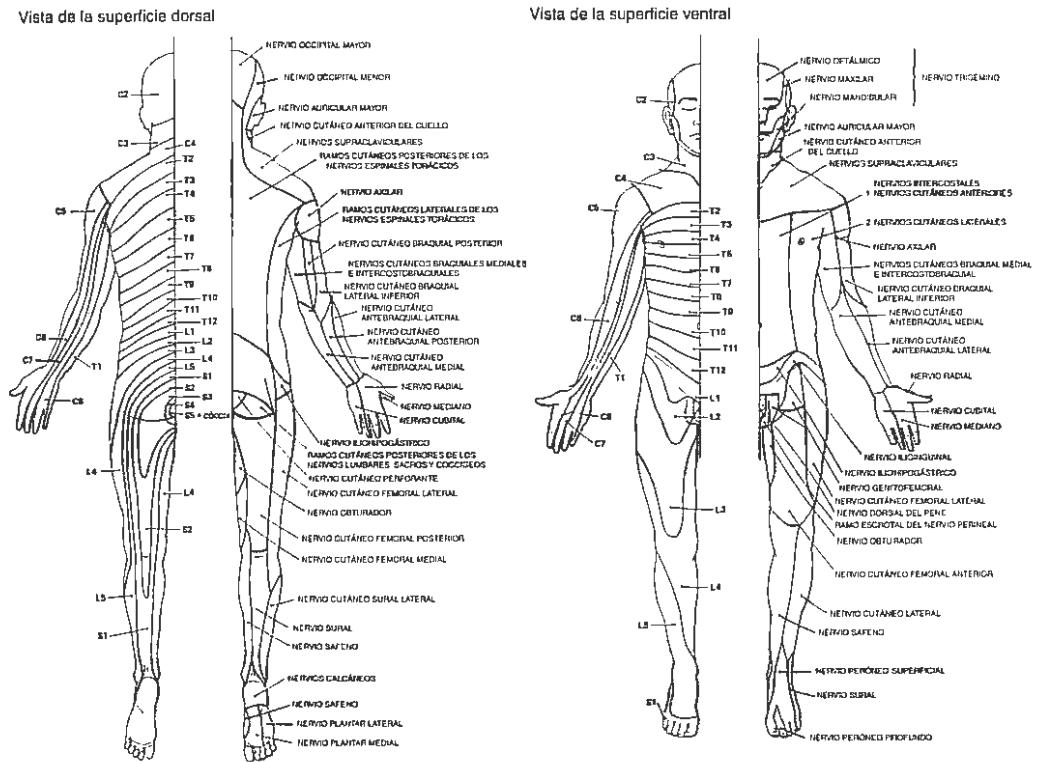
## Juego articular

### Escala de movilidad articular

- 0 = anquilosada
- 1 = considerablemente disminuida
- 2 = levemente disminuida
- 3 = normal
- 4 = levemente aumentada
- 5 = considerablemente aumentada
- 6 = muy aumentada, patológica

## Evaluación neurológica

### Dermatomas corporales

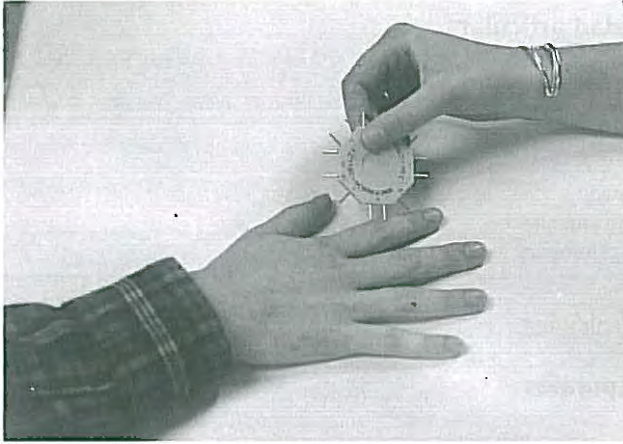


Inervación cutánea de la cara posterior del cuerpo. Los dermatomas se mencionan a la izquierda y los nervios periféricos a la derecha.

Inervación cutánea de la cara anterior del cuerpo. Los dermatomas se mencionan a la izquierda y los nervios periféricos a la derecha.

**FIGURA 1-3** ■ Estos gráficos describen el área cutánea que recibe estímulos sensitivos de cada raíz nerviosa. Se debe destacar que hay muchas referencias diferentes a dermatomas. (De Rothstein, JM, Roy, SH y Wolf, SL: *The Rehabilitation Specialist's Handbook*. ed 2. Philadelphia: FA Davis, 1998).

### Prueba de discriminación de dos puntos



**FIGURA 1-4** ■ Este procedimiento se utiliza para determinar la magnitud de la pérdida sensitiva. Los resultados normales consisten en la capacidad de distinguir dos puntos separados como máximo por 4 o 5 mm.


























**Cuadro 1-10** Grados de los reflejos tendinosos profundos

Grado	Respuesta
0	No se desencadena el reflejo
1+	Hiporreflexia: reflejo desencadenado con refuerzo (mediante la precontracción del músculo)
2+	Respuesta normal
3+	Hiperreflexia (intenso)
4+	Hiperactivo clónico

**Evaluación de la parte inferior del cuerpo**

**Evaluación neurológica 1-1**























Evaluación de la parte inferior del cuerpo

 Nivel de la raíz nerviosa	 Evaluación sensitiva	 Evaluación motora	 Evaluación de los reflejos
<b>L1</b>	 N. cutáneo femoral	 Plexo lumbar	 Ninguno
<b>L2</b>	 N. cutáneo femoral	 Plexo lumbar	 N. femoral (parcial)
<b>L3</b>	 N. cutáneo femoral	 N. femoral	 N. femoral (parcial)
<b>L4</b>	 N. safeno	 N. peroneo profundo	 N. femoral (parcial)
<b>L5</b>	 N. peroneal superficial	 N. peroneo profundo	 N. tibial
<b>S1</b>	 N. cutáneo femoral posterior y n. sural	 N. peroneo superficial	 N. tibial
<b>S2</b>	 N. cutáneo femoral posterior	 N. tibial y n. paroneo común	 N. tibial

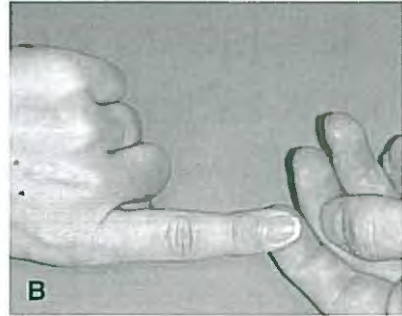
## Evaluación de la parte superior del cuerpo

### Evaluación neurológica 1-2

#### Evaluación de la parte superior del cuerpo

 Nivel de la raíz nerviosa	 Evaluación sensitiva	 Evaluación motora	 Evaluación de los reflejos
<b>C4</b>	 N. supraclavicular	Encogerse de hombros  N. dorsal de la escápula	 Ninguno
<b>C5</b>	 N. cutáneo braquial lateral (porción proximal)	 N. axilar	 N. musculocutáneo
<b>C6</b>	 N. cutáneo antebraquial lateral	 N. musculocutáneo (C5 y C6)	 N. musculocutáneo
<b>C7</b>	 N. radial	 N. radial	 N. radial
<b>C8</b>	 N. cubital (mixto)	 N. mediano	 Ninguno
<b>T1</b>	 N. cutáneo braquial medial	 N. cutáneo braquial medial	 Ninguno

## Evaluación vascular

**Prueba especial 1-2****Evaluación del relleno capilar**

La evaluación del relleno capilar ofrece información general sobre la calidad y la cantidad del flujo sanguíneo hacia los miembros.

**Posición del paciente**

**Dedos de las manos:** Sentado o en decúbito supino. El miembro se coloca en una posición neutra con respecto a la gravedad (horizontal).

**Dedos de los pies:** Decúbito supino.

**Posición del examinador**

Frente al paciente o junto a su cama.

**Procedimiento**

Observar el color del lecho ungueal.

Comprimir la uña hasta que el lecho ungueal se torne blanco o de un color más pálido y mantener durante 5 segundos. **(A)**

Liberar la presión y registrar la velocidad de relleno indicado por el retorno del color inicial al lecho ungueal. **(B)**

Repetir en los otros dedos de las manos o los pies, y luego realizar en el otro miembro.

**Prueba positiva**

Retorno muy lento o ausente del color natural de la uña.

**Implicaciones**

**Unilateral:** Oclusión de una arteria o una arteriola que irriga al dedo.

**Bilateral:** Posible compromiso o enfermedad cardiovascular sistémica.

**Cuadro 1-11 Signos de bloqueo cardiovascular en los miembros****Deficiencia arterial**

Disminución del pulso

Prolongación del tiempo de relleno capilar

Color cianótico

**Bloqueo venoso**

Edema en la parte distal del miembro

"Fóveas" evidentes después de sacarse las medias

Cambio de coloración oscura

## Examen y manejo de las patologías agudas

### Clasificación

---

En orden de importancia, el examen inmediato debe excluir:

- Bloqueo de los aparatos cardiovascular y respiratorio (ABC)
- Traumatismos de la cabeza o vertebrales que amenacen la vida del paciente
- Sangrado profuso
- Fracturas
- Luxaciones
- Lesión de un nervio periférico
- Traumatismo de otro tejido blando

## Recuadro 2-1

### Plan de acción de emergencia

#### Plan de acción de emergencia

Los siguientes elementos se recomiendan para el desarrollo de un plan de acción de emergencia completo en caso de paro cardíaco súbito en un deportista. Los requerimientos reales y la implementación pueden variar de acuerdo con el área geográfica, la escuela o la institución.

#### I. Desarrollo del plan de acción de emergencia

- Establecer un plan de acción de emergencia escrito para cada actividad deportiva.
- Coordinar el plan de acción de emergencia con la agencia local de servicios médicos de emergencia, los oficiales de seguridad pública, los encargados locales de la atención primaria, los administradores, los entrenadores deportivos, las enfermeras escolares y los médicos del equipo e interconsultores.
- Integrar el plan de acción de emergencia con la respuesta de la agencia local de servicios médicos de emergencia.
- Determinar el acceso de cada área al desfibrilador de inmediato (se recomiendan menos de 3 a 5 minutos entre el colapso y la primera descarga eléctrica).

#### II. Comunicación de emergencia

- Establecer un sistema de comunicación eficaz para activar el sistema médico de emergencia en cada actividad deportiva.
- Establecer un sistema de comunicación para alertar a los encargados locales de la atención primaria acerca de la emergencia y su ubicación.
- Enviar el plan de acción de emergencia a todas las actividades deportivas y cerca de los teléfonos, e incluir el papel del encargado local de la atención primaria, un listado de los números de emergencia, el domicilio y las direcciones para guiar al personal del servicio médico de emergencia.

#### III. Personal de emergencia

- Designar un coordinador del plan de acción de emergencia.
- Identificar a la persona responsable y entrenada para responder a un paro cardíaco súbito (los encargados locales de la atención primaria pueden ser entrenadores deportivos, enfermeras escolares y médicos del equipo).
- Entrenar a los encargados locales de la atención primaria en reanimación cardiopulmonar y en el uso del desfibrilador externo automático.
- Definir a la persona responsable del entrenamiento del personal y confirmar este entrenamiento.
- Identificar al coordinador médico para los programas de desfibrilación externa automática en el sitio de la emergencia.

#### IV. Equipo de emergencia

- Emplear el desfibrilador externo automático en el sitio de la emergencia o en un área centralizada si se estima que el intervalo entre el colapso y la primera descarga eléctrica con el servicio médico de emergencia convencional es mayor de 5 minutos.
- Comentar a los centros y las agencias de los servicios médicos de emergencia acerca del tipo específico de desfibrilación externa automática y la ubicación exacta del desfibrilador en la escuela.

- Adquirir una máscara o un protector portátil para la reanimación respiratoria.
- Adquirir los suplementos para el equipo de desfibrilación externa automática (tijera, rasuradora, toalla y considerar un conjunto adicional de paletas para el desfibrilador).
- Considerar el uso de máscaras con válvula y bolsa, sistemas para el aporte de oxígeno, tubos orales y nasofaríngeos y tubos más complejos (p. ej., tubo endotraqueal, Combitube o máscara laríngea).
- Consultar con un médico sobre fármacos para la cardiopatía urgente (p. ej., aspirina, nitroglicerina).
- Definir a la persona responsable de comprobar que el equipo esté listo y la frecuencia de evaluación y establecer un modo de documentación.

#### **V. Transporte de emergencia**

- Definir la ruta para el ingreso y el egreso de la ambulancia a cada actividad deportiva.
- Facilitar el acceso del personal del servicio médico de emergencia a la víctima del paro cardíaco súbito.
- Considerar la cobertura local de la ambulancia en los eventos de alto riesgo.
- Identificar la institución médica destinada a recibir al paciente, equipada para la atención cardíaca avanzada.
- Asegurar la provisión de la atención médica en el evento deportivo si el personal médico local acompaña al deportista al hospital.

#### **VI. Práctica y revisión del plan de acción de emergencia**

- Ensayar el plan de acción de emergencia por lo menos una vez por año con los entrenadores deportivos, los estudiantes de los deportes, los médicos del equipo e interconsultores, las enfermeras escolares, los oficiales de seguridad pública de la institución y otros individuos relacionados con la atención.
- Ensayar la situación del paro cardíaco súbito con maniqués.
- Establecer un sistema de evaluación para el ensayo del plan de acción de emergencia y modificar el plan si se considera necesario.

#### **VII. Pautas posteriores a una catástrofe**

- Establecer un listado de las personas a las que notificar en caso de evento catastrófico.
- Definir los procedimientos para la transmisión de la información, los servicios de atención posteriores al incidente y el proceso de evaluación posterior.
- Identificar los servicios y los asesores locales en la crisis.
- Preparar un formulario para que todos los encargados de la atención primaria informen el incidente y el método para mejorar el sistema.

Adaptado de Drezner, JA y cols.: Inter-association task force recommendations on emergency preparedness and management of sudden cardiac arrest in high schools and college athletic programs. *J Athl Train*, 42:143, 2007.

## Reglas específicas para cada deporte

Cuadro 2-1

## Reglas que influyen sobre el examen durante la competencia deportiva

Deporte	Reglas
<b>Béisbol</b>	Los yesos (escayolas) duros se deben cubrir con almohadillas apropiadas. Los jugadores sólo deben usar coderas que midan menos de 25,4 cm de longitud. <sup>7</sup>
<b>Baloncesto</b>	Un jugador lesionado debe abandonar la competición temporalmente si el entrenador u otro miembro del equipo le solicita al árbitro que detenga el juego. <sup>8</sup> Está prohibido el equipo que los directores consideren peligroso para los demás. <sup>8</sup> El equipo protector debe aprobarse antes del evento.
<b>Hockey sobre césped</b>	No se permite equipo protector que aumente la posibilidad de cobertura del portero (arquero). <sup>9</sup>
<b>Fútbol americano</b>	No está permitido equipo que pueda poner en peligro a otras personas, como el equipo de metal. El equipo duro debe estar cubierto por almohadillas de espuma densa; las rodilleras preventivas o terapéuticas deben cubrirse o colocarse debajo de la ropa. <sup>10</sup> Después de un intervalo debido a una lesión, el jugador lesionado debe salir al menos por un tiempo. <sup>10</sup>
<b>Hockey sobre hielo</b>	Está prohibido el uso de almohadillas o protectores de metal u otras sustancias duras que puedan causar lesiones. <sup>11</sup>
<b>Fútbol</b>	Los entrenadores deportivos u otros profesionales del equipo no pueden entrar al campo, salvo que reciban la autorización de un oficial. Los yesos, las rodilleras y otros dispositivos ortopédicos duros deben cubrirse con almohadillas de forma apropiada. <sup>12</sup>
<b>Softball</b>	Los yesos, los dispositivos ortopédicos, las tabillas y las prótesis sólo se pueden utilizar si se protegen apropiadamente y no generan distracción. <sup>13</sup>
<b>Tenis</b>	Los intervalos limitados por problemas médicos y sangrado se pueden usar para tratar al deportista. <sup>14</sup>
<b>Lucha</b>	Se pueden indicar dos intervalos por un periodo acumulado máximo de 90 segundos en todo el partido. Una tercera lesión no sangrante indica la finalización del partido. Los intervalos debido a sangrado no se tienen en cuenta para autorizar intervalos por lesiones no sangrantes, pero el número y la duración permitidos para tratar la herida dependen de la decisión del árbitro. No se puede permitir la entrada de más de dos personas para atender al accidentado durante estos intervalos. <sup>15</sup>
<b>Todos los deportes</b>	Los deportistas con heridas abiertas se deben retirar de la competición hasta controlar el sangrado y cubrir la herida de forma apropiada. Los uniformes cubiertos de sangre se deben cambiar.

Léanse las reglas de las agencias nacionales y las conferencias específicas para conocer la seguridad de los competidores.

## Hallazgos críticos

<b>Cuadro 2-2 Condiciones que justifican la derivación inmediata al médico</b>	
<b>Apartado</b>	<b>Hallazgos que justifican la derivación inmediata al médico</b>
<b>Anamnesis</b>	El paciente informa que no puede mover uno o varios miembros (confirmar con la evaluación neurológica) Dolor torácico significativo Dificultades para respirar (p. ej., anafilaxia, neumotórax)
<b>Inspección</b>	Fractura evidente Luxación evidente Pérdida de la conciencia prolongada Cianosis Expansión desigual del tórax
<b>Palpación</b>	Alteración del contorno óseo, que indica una fractura o una luxación Alineación anormal de las estructuras articulares
<b>Evaluación funcional de las articulaciones y los músculos</b>	El músculo es incapaz de generar fuerza
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	Inestabilidad articular evidente
<b>Evaluaciones neurológicas</b>	Disfunción sensitiva Disfunción motora Cambios patológicos en los reflejos Incapacidad para mantener el equilibrio, pérdida de la coordinación y otros signos y síntomas de lesión encefálica
<b>Evaluación vascular</b>	Disminución o ausencia del pulso Acumulación de sangre venosa, que sugiere un bloqueo del retorno venoso

## Examen en el campo de deportes

## Evaluación primaria

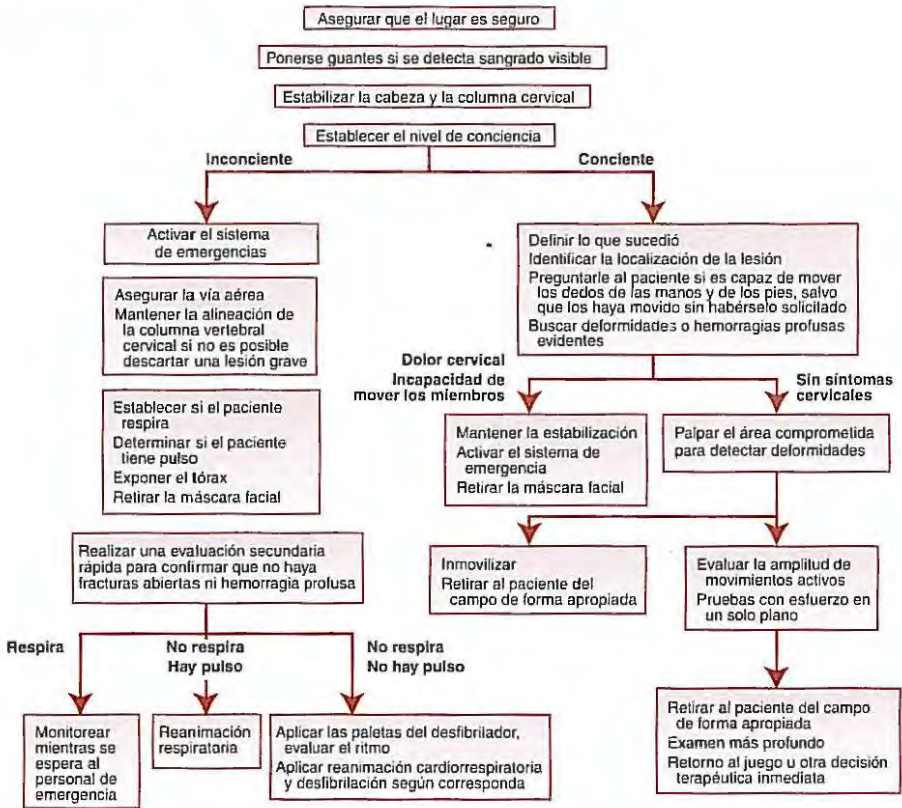


FIGURA 2-1 ■ Toma de decisiones en el campo de deportes. Representación esquemática del proceso de toma de decisiones en el campo de deportes.



FIGURA 2-2 ■ Diferentes técnicas para la estabilización. (A, B) Estabilización alineada y (C) antes de girar al paciente al decúbito supino.

## Anamnesis en el campo de deportes

- **Localización del dolor:** Identificar la localización del dolor tan cerca de él como sea posible. Aunque el deportista podría sostener un área determinada, no se debe asumir que ese es el único sitio lesionado, porque se pueden haber producido múltiples traumatismos. Formule la pregunta: “¿Le duele en algún otro sitio?”.
- **Síntomas periféricos:** Pregúntele al deportista si experimenta dolor o sensibilidad alterada que irradia hacia la región distal de los miembros, que sugiere un traumatismo de la médula espinal, de las raíces nerviosas o de los nervios periféricos.
- **Mecanismo de la lesión:** Identificar la fuerza que causó la lesión (p. ej., lesiones de contacto o de no contacto).
- **Ruidos y síntomas asociados:** Registre si se oyó algún ruido en el momento de la lesión, que puede indicar un desgarro de ligamentos o tendones o una fractura.
- **Antecedentes de lesiones:** Identificar todo antecedente relevante de lesión que se puede haber exacerbado con el traumatismo actual o que puede influir sobre los hallazgos del examen físico durante el examen actual.

## Inspección en el campo de deportes

- **Posición del deportista:** ¿Está el deportista en decúbito prono, supino o lateral? ¿Está alguna parte del cuerpo en una posición anormal? ¿Se evidencia una deformidad? Estos factores son más importantes si el deportista está inconsciente y se debe trasladar para comenzar la reanimación cardiopulmonar.
- **Inspección del área lesionada:** Este proceso es una versión abreviada de los pasos que se describieron en el Capítulo 1 de forma específica para buscar signos de fractura (como incurvación de un hueso largo), luxación (deformidad evidente) o edema.

## Palpación en el campo de deportes

### Palpación de las estructuras óseas

- **Alineación ósea:** Palpar la longitud del hueso lesionado para identificar soluciones de continuidad. Aunque las fracturas de los huesos largos suelen asociarse con deformidad evidente, las de los huesos más pequeños pueden no presentarse con signos externos, pero se asocian con hipersensibilidad exquisita durante la palpación.
- **Crepitaciones:** Identifique crepitaciones, asociadas con fracturas, tumefacción, inflamación o entrada de aire en los tejidos subcutáneos.
- **Alineación de la articulación:** Si la lesión compromete una articulación, palpar a lo largo de la línea articular para determinar si está alineada en forma normal.

### Palpación de los tejidos blandos

- **Tumefacción:** La tumefacción inmediatamente después de la lesión se suele asociar con una alteración significativa de los tejidos. Los traumatismos en las bolsas tienden a producir una tumefacción desproporcionada en relación con la gravedad de la lesión. Los tejidos que poseen una irrigación sanguínea abundante, como por ejemplo la cara, pueden formar edema localizado con rapidez.
- **Áreas dolorosas:** Las áreas que ocasionan dolor cuando se palpan señalan un traumatismo en el tejido subyacente.
- **Deficiencia en los músculos o los tendones:** El desgarro grave de un músculo o de un tendón puede ocasionar un defecto palpable. Hay un “período de oro” inmediatamente después de una lesión, cuando es posible palpar los defectos. Después de ese período, el edema y el espasmo muscular enmascaran defectos subyacentes.

## Evaluación de la función articular y muscular en el campo de deportes

- **Rango de movimiento activo:** Se solicita al deportista que mueva el miembro a través de todo el rango de movimiento para determinar la cualidad y la cantidad del movimiento.
- **Evaluación de la fuerza:** Si los resultados de la evaluación del rango de movimiento es normal, se puede usar la presión para determinar la capacidad del grupo muscular comprometido en mantener una contracción intensa. Al igual que en el rango de movimiento pasivo, las pruebas musculares manuales más específicas se deben retrasar hasta realizar una evaluación más detallada.
- **Rango de movimiento pasivo:** La inclusión de la evaluación del rango de movimiento pasivo depende de cada paciente y muchas veces se retrasa hasta la evaluación clínica. El grado de lesión muscular o ligamentaria y de desgarro capsular se define mediante el estiramiento de los tejidos. No evaluar el rango de movimiento pasivo en el campo de deportes si el deportista es incapaz de mover la articulación de forma activa.
- **Capacidad de sostener peso (lesiones del miembro inferior):** Si el deportista es capaz de completar las pruebas de rango de movimiento, se le puede permitir que camine para salir del campo, con asistencia si es necesario. Si el deportista no es capaz de realizar estas pruebas o si se detectan signos o síntomas compatibles con fractura o luxación, el deportista se debe retirar del campo de deportes de una forma que evite que soporte peso.

## Manejo intermedio

Al finalizar el examen en el campo de deportes, se debe definir la forma en que se va a manejar al deportista. Las posibles conclusiones son:

- No se requiere entablillar. El deportista camina solo para salir del campo.
- No se requiere entablillar. El deportista camina con asistencia para salir del campo.
- No se requiere entablillar. El deportista se traslada directo al hospital.
- Se requiere entablillar. El deportista camina solo para salir del campo (lesión del miembro superior).
- Se requiere entablillar. El deportista camina con asistencia para salir del campo (lesión del miembro inferior).
- Se requiere entablillar. El deportista se traslada directo al hospital.

## Entablillado

### Recuadro 2-2

#### Principios del entablillado y la inmovilización



En la mayoría de los deportes, se usan tablillas convencionales para inmovilizar la parte lesionada del cuerpo, aunque las lesiones del miembro superior se pueden inmovilizar contra el tórax. Independientemente al tipo de tablilla utilizada, la técnica debe limitar el movimiento de la articulación o del hueso comprometido en las tres dimensiones.

1. Salvo que un médico indique lo contrario, el miembro se debe entablillar en la posición en la que se halló.
2. Establecer un nivel basal de sensibilidad y de temperatura cutánea para poder advertir cambios en estas características.
3. Inmovilizar las articulaciones proximales y distales al sitio lesionado.
4. Lo más probable es que se desarrolle edema poco después de la lesión. La tablilla debe permitir este edema y se debe ajustar con frecuencia para adaptarse a esta inflamación.<sup>16</sup>
5. Para permitir la evaluación del relleno capilar, se deben dejar los dedos de las manos o de los pies descubiertos siempre que sea posible y se debe examinar el relleno capilar de forma regular.
6. Después de la inmovilización, se le debe preguntar al deportista con frecuencia si el dolor aumenta, la sensibilidad disminuye o está alterada y si nota cambios en la temperatura de la piel.

## Traslado

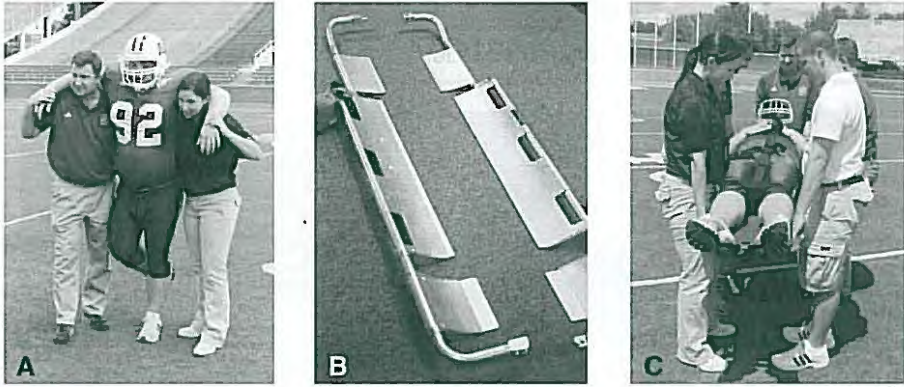


FIGURA 2-3 ■ Varias técnicas de evacuación del deportista. (A) Caminando asistido; (B) en camilla; (C) tabla completa para columna.

## Retorno a la actividad

- **Fuerza y rango de movimiento:** La fuerza y el rango de movimiento del deportista deben ser aproximadamente iguales en ambos miembros y suficientes para proteger tanto el área lesionada como al deportista, en general, de una lesión futura.
- **Dolor:** El deportista debe informar si experimenta dolor tolerable durante el esfuerzo, que no produce cambios evidentes en la función o empeoran su estado.
- **Propiocepción:** Se debe demostrar una capacidad propioceptiva suficiente en el miembro comprometido para proteger a esa parte del cuerpo de una lesión más profunda.
- **Progresión de la actividad funcional:** Aumentar las demandas de la actividad de manera gradual mediante la introducción progresiva de tareas más complejas. Por ejemplo, en un jugador de fútbol con una lesión de un miembro inferior, la progresión funcional incluirá la demostración de la capacidad de caminar, trotar, correr en línea recta, cambiar de dirección mientras corre y luego cambiar de dirección a alta velocidad. Las tareas específicas del deporte, como driblar, se agregan una vez que el deportista pudo completar la progresión mencionada.

## Práctica basada en la evidencia en el proceso de diagnóstico

### Recuadro 3-1

#### Evidencias

No toda la evidencia se crea de la misma manera. Los datos y los métodos utilizados para obtener conclusiones son variados; desde diseños de experimentación bien contruidos hasta otros no aprobados por la comunidad científica. El Centro de Medicina Basada en las Evidencias desarrolló criterios para evaluar la calidad de la investigación y desarrolló "Niveles de evidencias", una jerarquía de diferentes fuentes de datos a partir de los cuales se toman las decisiones clínicas. Los datos en las jerarquías superiores tienen mayor importancia que los de las jerarquías inferiores.



**Metaanálisis:** Obtiene conclusiones basadas en los resultados estadísticos de múltiples estudios.

**Revisión sistemática:** Revisión de la bibliografía que critica y sintetiza la investigación de alta calidad para responder una pregunta específica.

**Ensayos clínicos aleatorizados:** Técnica de experimentación en la cual los individuos se asignan aleatoriamente a un grupo experimental o control. El primer grupo recibe tratamiento y el segundo no.

**Estudios de cohorte:** Se evalúan dos grupos, uno que recibe el tratamiento y otro que no lo hace, durante un período para determinar el impacto del tratamiento.

**Estudios de casos y controles:** De forma similar a un estudio de cohorte, pero los grupos se evalúan desde una perspectiva histórica (hacia el pasado). Se identifican diferencias entre los grupos.

**Series de casos:** Informa sobre una serie de pacientes con un trastorno específico; no utiliza grupo control.

**Informe de un caso:** Descripción precisa y análisis de uno o varios casos clínicos.

**Opinión de expertos:** Opinión basada en los principios generales, las investigaciones en seres humanos o animales en un laboratorio, la fisiología y la experiencia clínica.

Dos fuentes pueden ser contradictorias en relación con la utilidad de las técnicas clínicas. En ese caso, se deben considerar la fuerza de la fuente (basada en su jerarquía) y el peso de las recomendaciones. Las recomendaciones procedentes de un ensayo clínico aleatorizado se deben considerar más importantes que las de un informe de un caso.

## Fiabilidad

- La **fiabilidad intraexaminador** describe el porcentaje de resultados iguales que obtiene un examinador en el mismo paciente.
- La **fiabilidad interexaminador** describe el porcentaje de resultados iguales que obtienen distintos examinadores en el mismo paciente.

**Cuadro 3-1** Medidas de la fiabilidad

Si la medida de la fiabilidad se encuentra dentro de este intervalo...	... entonces su utilidad clínica es
Menor de 0,5	Escasa
0,5–0,75	Moderada
Mayor de 0,75	Buena

Diagrama de la escala de fiabilidad:

0   0,1   0,2   0,3   0,4   0,5   0,6   0,7   0,8   0,9   1

Secciones de la escala:

- Fiabilidad No fiable: 0 a 0,5
- Escasa: 0,5 a 0,75
- Muy fiable: 0,75 a 1
- Subsecciones de 'Escasa':
  - Moderada: 0,6 a 0,75
  - Buena: 0,75 a 0,9

## Precisión diagnóstica

**Cuadro 3-2** Cuadro de contingencia de 2 × 2

	Estándar de oro	
	Estándar de oro positivo	Estándar de oro negativo
Prueba clínica positiva	Verdadero positivo (VP)	Falso positivo (FP)
Prueba clínica negativa	Falso negativo (FN)	Verdadero negativo (VN)

- **Verdadero positivo:** Tanto la prueba clínica como el patrón de referencia son positivos.
- **Falso positivo:** La prueba clínica identifica de forma incorrecta un trastorno que en realidad no existe.
- **Verdadero negativo:** Tanto la prueba clínica como el patrón de referencia son negativos.
- **Falso negativo:** El procedimiento clínico descarta un trastorno que en realidad está presente.

## Valor predictivo diagnóstico

- **Precisión:** Número de pacientes clasificados correctamente (verdaderos positivos + verdaderos negativos).
- **Valor predictivo positivo:** Frecuencia con que un hallazgo positivo es correcto: verdaderos positivos/verdaderos positivos + falsos positivos.
- **Valor predictivo negativo:** Frecuencia con que un hallazgo negativo es correcto: verdaderos negativos/verdaderos negativos + falsos negativos.

## Sensibilidad

- **Sensibilidad:** Capacidad de identificar el trastorno comparada con la del patrón de referencia (tasa de verdaderos positivos). Se calcula como: verdaderos positivos/(verdaderos positivos + falsos negativos).

**Cuadro 3-3** Cálculo de la sensibilidad

	Artroscopia	
	Artroscopia positiva para una lesión de los ligamentos cruzados anteriores	Artroscopia negativa para una lesión de los ligamentos cruzados anteriores
Prueba clínica positiva	17 (VP)	3 (FP)
Prueba clínica negativa	6 (FN)	14 (VN)
	$\text{Sensibilidad} = \text{VP}/(\text{VP} + \text{FN})$ $= 17/(17 + 6)$ $= 0,74$	

FN = falsos negativos; FP = falsos positivos; VN = verdaderos negativos; VP = verdaderos positivos.

- **SnNout:** En las pruebas con sensibilidad elevada (Sn), un hallazgo negativo (N) excluye (*out*) de forma efectiva el trastorno.

## Especificidad

- **Especificidad:** Capacidad de identificar a los pacientes que NO tienen el trastorno (tasa de verdaderos negativos). Se calcula como: verdaderos negativos/(verdaderos negativos + falsos positivos).

**Cuadro 3-4** Cálculo de la especificidad

	Artroscopia	
	Artroscopia positiva para una lesión de los ligamentos cruzados anteriores	Artroscopia negativa para una lesión de los ligamentos cruzados anteriores
Prueba positiva de McManus	17 (VP)	3 (FP)
Prueba negativa de McManus	6 (FN)	14 (VN)
	$\text{Sensibilidad} = \text{VP}/(\text{VP} + \text{FN})$ $= 17/(17 + 6)$ $= 0,74$	
	$\text{Especificidad} = \text{VN}/(\text{VN} + \text{FP})$ $= 14/(14 + 3)$ $= 0,82$	

FN = falsos negativos; FP = falsos positivos; VN = verdaderos negativos; VP = verdaderos positivos.

- **SpPin:** En las pruebas con especificidad elevada (Sp), un hallazgo positivo (P) confirma (*in*) de manera convincente el trastorno.

## Cocientes de probabilidades

- **Cociente de probabilidades positivo (CP+):** Cuando una prueba es positiva, cambia nuestra posibilidad de hallar un trastorno. Cuanto mayor es el CP+, mayor es la probabilidad de que una prueba positiva indique que el trastorno está presente. El CP+ se calcula como: sensibilidad/(1 – especificidad).

**Cuadro 3-5 Interpretación de los cocientes de probabilidades**

Cociente de probabilidades positivo	Cociente de probabilidades negativo	Cambio en la probabilidad de que el trastorno esté presente
> 10	< 0,1	Grande, a menudo conduyente
5-10	0,1-02	Moderado, pero en general importante
2-5	0,2-0,5	Pequeño, a veces importante
1-2	0,5-1	Muy pequeño, en general no importante

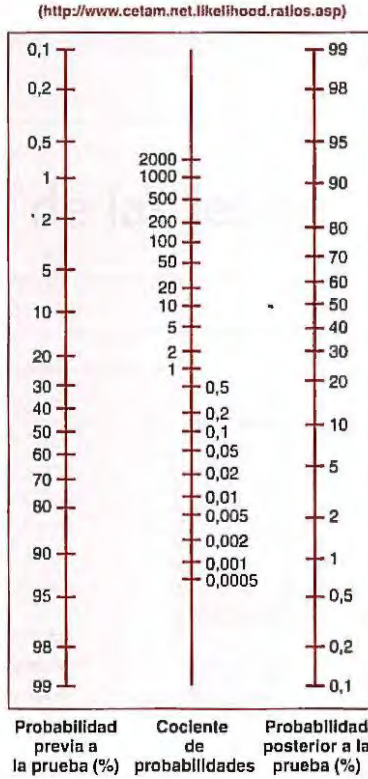
**Cuadro 3-6 Cálculo del cociente de probabilidades positivo**

	Artroscopia	
	Artroscopia positiva para una lesión de los ligamentos cruzados anteriores	Artroscopia negativa para una lesión de los ligamentos cruzados anteriores
Prueba positiva de McManus	17 (VP)	3 (FP)
Prueba negativa de McManus	6 (FN)	14 (VN)
	Sensibilidad = 0,74 $CP+ = \text{sensibilidad} / (1 - \text{especificidad})$ $= 0,74 / (1 - 0,82)$ $= 4,11$	Especificidad = 0,82

FN = falsos negativos; FP = falsos positivos; VN = verdaderos negativos; VP = verdaderos positivos.

- **Cociente de probabilidades negativo (CP-):** Probabilidad de hallar un trastorno incluso aunque la prueba sea negativa. Cuanto menor es el CP-, menor es la probabilidad de que el paciente tenga el trastorno. El CP- se calcula como: (1 – sensibilidad)/especificidad.

## Nomograma



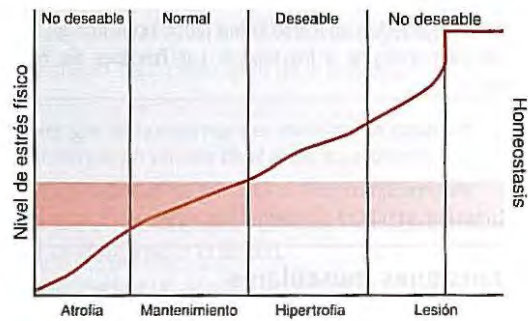
**FIGURA 3-1** ■ Nomograma. La probabilidad previa a la prueba se identifica en el lado izquierdo del nomograma; el cociente de probabilidades positivo o negativo se ilustra en la columna del medio; y en la tercera columna, se grafica una línea que conecta los dos puntos. La intersección en la tercera columna indica el cambio en la probabilidad de que exista el trastorno de acuerdo con los resultados de la prueba.

## Nomenclatura de las lesiones

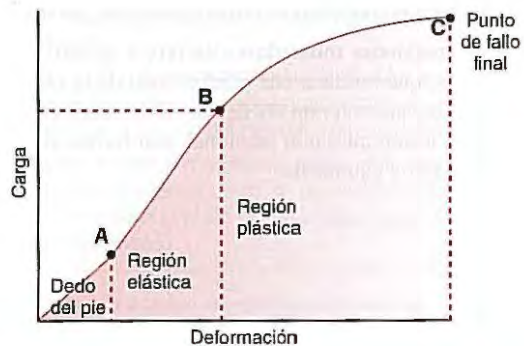
### Respuesta tisular al estrés

#### Teoría del estrés físico

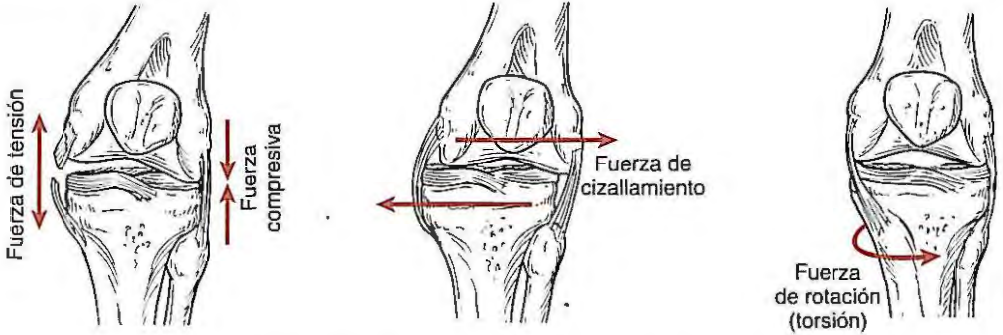
**FIGURA 4-1** ■ Teoría del estrés físico. El cuerpo y los tejidos específicos responden de una manera predecible al estrés que soportan.



**FIGURA 4-2** ■ Curva de deformación en función de la carga para un tejido conectivo evaluado bajo tensión. En un primer momento, la curva se rectifica con escasa fuerza (región del dedo del pie). Luego las fibras de colágeno se estiran donde comienza la región elástica en **A**. Donde termina la región elástica (**B**), la aplicación de más fuerza causa un cambio residual en la estructura del tejido (región plástica). Si continúa la carga, el tejido se puede romper en su punto de fallo final (**C**). (De Butler, DL y cols.: Biomechanics of ligaments and tendons, *Exer Sport Sci Rev* 6:144, 1978, con autorización de Lippincott, Williams & Wilkins).



### Fuerzas aplicadas en una articulación



**FIGURA 4-3** ■ Las **fuerzas de tensión** “desgarran” la estructura a través del estiramiento del tejido. Las **fuerzas compresivas** aplican fuerzas opuestas sobre la estructura. Se debe destacar que las fuerzas de tensión y las compresivas pueden aplicarse sobre lados opuestos de la articulación. Las **fuerzas de cizallamiento** aplican una tensión perpendicular a los tejidos. Las **fuerzas de rotación** (torsión) aplican una tensión angular sobre los tejidos.

## Lesiones musculotendinosas

### Distensiones musculares

- **Distensiones musculares de primer grado:** Estiramiento de las fibras o lesión de las miofibrillas, que traumatiza menos del 5% de la unidad musculotendinosa.<sup>17</sup> El dolor aumenta cuando el músculo se contrae, sobre todo contra resistencia, y el sitio lesionado presenta hipersensibilidad puntual. También se puede detectar tumefacción localizada.
- **Distensiones musculares de segundo grado:** Desgarro de algunas fibras musculares, la matriz extracelular y la aponeurosis.<sup>17</sup> La respuesta inflamatoria es más pronunciada que en las distensiones musculares de primer grado. Estas lesiones se caracterizan por los mismos hallazgos que las de primer grado, pero son más graves y se puede identificar equimosis.
- **Distensiones musculares de tercer grado:** Ruptura completa del músculo y de los vasos sanguíneos, que produce una pérdida total de la función y una deficiencia palpable en el músculo, que se enmascara con rapidez debido al desarrollo de edema. Los tejidos sufren isquemia, lo que ocasiona una lesión muscular adicional, con formación de edema. El paciente también presenta dolor, tumefacción y equimosis.



## Hallazgos del examen 4-1

### Distensiones musculares

#### Parte del examen Hallazgos clínicos

##### Anamnesis

**Comienzo:** Agudo.

**Características del dolor:** En un primer momento, el dolor se localiza en el sitio de la lesión, que tiende a estar en la unión entre el vientre muscular y el tendón o cerca de ella. Después de algunos días, el dolor se dispersa y es difícil de localizar. La región comprometida con mayor frecuencia es la unión musculotendinosa distal.

**Mecanismo:** Las distensiones musculares se suelen producir en un solo episodio de estiramiento o de carga excesivo del músculo, pero tienen más probabilidades de ser el resultado de una carga excéntrica.<sup>17</sup>

**Trastornos predisponentes:**

Desequilibrio entre la fuerza de los grupos musculares agonistas y antagonistas.

Antecedentes de distensiones musculares en el músculo comprometido.

Rigidez muscular y calentamiento inapropiado antes de la actividad.

##### Inspección

En las distensiones musculares graves, la equimosis es evidente. La gravedad determina que la sangre se acumule en un sitio distal al del traumatismo.

Se puede identificar tumefacción sobre un sector distal al área comprometida.

En los casos agudos significativos o en los trastornos crónicos, se puede identificar una solución de continuidad en el músculo o el tendón.

Si la distensión muscular compromete a un músculo del miembro inferior, el paciente puede revelar cojera al caminar.

##### Palpación

Se puede identificar hipersensibilidad puntual y aumento de la densidad tisular asociados con espasmo sobre el sitio de la lesión, con aumento del grado de dolor con la mayor gravedad de la lesión.

Se puede palpar una solución de continuidad en el sitio de la lesión.

##### Evaluación funcional de las articulaciones y los músculos

**Rango de movimiento activo:** Se desencadena dolor en el sitio de la lesión. En las distensiones musculares de segundo y tercer grado, el paciente podría ser incapaz de completar el movimiento.

**Prueba muscular manual:** La fuerza muscular está reducida. El dolor aumenta a medida que se incrementa la resistencia. Las distensiones musculares de tercer grado ocasionan una pérdida total de la función del músculo comprometido.

**Rango de movimiento pasivo:** Durante el movimiento pasivo en la dirección opuesta a la del músculo, que provoca su estiramiento, se desencadena dolor. La contracción activa del músculo antagonista también puede producir dolor a través del estiramiento del músculo comprometido.

##### Evaluación de la estabilidad articular

**Pruebas de estrés:** Se deben indicar pruebas de estrés para evaluar los ligamentos que cruzan la articulación o las articulaciones donde se inserta el músculo. Las distensiones musculares pueden ser el resultado de un intento del cuerpo de protegerse de una lesión en un ligamento.

**Juego articular:** Descartar hiper movilidad.

##### Evaluación neurológica

Se usa para excluir una compresión nerviosa que se manifiesta en forma clínica como una distensión muscular.

El desgarro de un músculo también puede lesionar los nervios periféricos.



**Hallazgos del examen 4-1 (continuación)**

**Distensiones musculares**

Parte del examen	Hallazgos clínicos
<b>Evaluación vascular</b>	Dentro de los límites normales.
<b>Evaluación funcional</b>	Se observa cojera en caso de compromiso del miembro inferior. Aumento de los síntomas con actividades que requieran control excéntrico.
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	Se puede usar resonancia magnética (RM) para identificar desgarros en el músculo, el tendón o ambos.  Ecografía diagnóstica.
<b>Diagnóstico diferencial</b>	Tendinopatía, inestabilidad articular subyacente, fractura de estrés, compresión nerviosa, fractura por avulsión.
<b>Comentarios</b>	Las distensiones musculares se producen con mayor frecuencia en músculos que se extienden entre dos articulaciones que en músculos que lo hacen en una sola articulación.  En caso de desgarrar muscular completo (ruptura), se debe excluir un traumatismo en las estructuras asociadas con la articulación.  La amplitud de movimientos activos no descarta un desgarrar completo del vientre muscular o una ruptura del tendón. Otros músculos indemnes, como por ejemplo agonistas secundarios, pueden producir movimiento activo.

**Distensión grave de los músculos de la corva**



**FIGURA 4-4** ■ Equimosis asociada con una distensión muscular. La gravedad determina que la sangre acumulada en los tejidos drene en dirección inferior.

## Tendinopatía

- La **tendinopatía de primer grado** se caracteriza por dolor y disfunción leve durante la actividad.
- La **tendinopatía de segundo grado** provoca una disminución de la función y dolor durante y después de la actividad.
- La **tendinopatía de tercer grado** se caracteriza por dolor constante que impide la realización de la actividad.



### Hallazgos del examen 4-2

#### Tendinopatía

Parte del examen	Hallazgos clínicos
<b>Anamnesis</b>	<p><b>Comienzo:</b> Gradual o crónico. Una inflamación aguda se puede desarrollar después de un aumento rápido de la actividad, como por ejemplo, correr una maratón.</p> <p><b>Características del dolor:</b> Dolor en el tendón, a menudo cerca de la inserción ósea, que aumenta o disminuye de acuerdo con el nivel de actividad.</p> <p><b>Otros síntomas:</b> No corresponde.</p> <p><b>Mecanismo:</b> Se debe a la aplicación de fuerzas microtraumáticas en el tendón.</p> <p><b>Trastornos predisponentes:</b> Antecedentes de rigidez muscular; condición física inadecuada; aumento de la frecuencia, la duración, la intensidad de la actividad o todas estas cualidades; cambios en el calzado o las superficies.</p>
<b>Inspección</b>	<p>Se puede identificar tumefacción, pero el derrame articular es infrecuente.<sup>18</sup></p> <p>En casos crónicos, se puede identificar la atrofia del músculo comprometido.</p> <p>Se puede observar una postura protectora, dado que el paciente evita la tensión sobre el tendón.</p>
<b>Palpación</b>	<p>El tendón es hipersensible al contacto.</p> <p>Se pueden identificar crepitaciones o engrosamiento del tendón.</p>
<b>Evaluación funcional de las articulaciones y los músculos</b>	<p><b>Rango de movimiento activo:</b> Se desencadena dolor a través de toda el rango de movimiento cuando se aplica fuerza dentro del tendón.</p> <p><b>Prueba muscular manual:</b> Disminuye la fuerza producida debido al dolor.<sup>19</sup></p> <p><b>Rango de movimiento pasivo:</b> En los extremos del rango de movimiento, se desencadena dolor cuando el tendón se estira. El dolor puede aparecer antes en el rango de movimiento en los casos más graves.</p>
<b>Evaluación de la estabilidad articular</b>	<p><b>Pruebas de estrés:</b> Descartar una inestabilidad articular subyacente.</p> <p><b>Juego articular:</b> Descartar hipomovilidad o hiperactividad articular subyacente.</p>
<b>Pruebas especiales</b>	Específicas de la articulación comprometida.
<b>Evaluación neurológica</b>	Se usa para descartar una neuropatía.
<b>Evaluación</b>	Dentro de límites normales.



**Hallazgos del examen 4-2 (continuación)**

**Tendinopatía**

**Parte del examen Hallazgos clínicos**

<b>Evaluación funcional</b>	<p>Actividades que aplican carga o estiran el tendón o los tendones comprometidos aumentan los síntomas.</p> <p>El paciente puede usar movimientos compensadores para evitar el estiramiento del tendón comprometido.</p> <p>El paciente describe un aumento de los síntomas con movimientos que apliquen carga excéntrica sobre el tendón.</p>
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	<p>Se pueden usar radiografías para excluir patologías en los diagnósticos diferenciales.</p> <p>Las imágenes de resonancia magnética y ecográficas pueden ser útiles para detectar tendinosis, pero estos hallazgos se correlacionan en forma escasa con los hallazgos clínicos.<sup>18</sup></p>
<b>Diagnóstico diferencial</b>	<p>Cuerpos sueltos en la articulación, artrosis, bursitis, esguince, sinovitis, pinzamiento del paquete adiposo, compresión nerviosa.</p>
<b>Comentarios</b>	<p>Para implementar una intervención apropiada, se debe diferenciar entre una tendinopatía aguda y una tendinosis crónica.</p> <p>Debido a la falta de vascularización de los tendones principales, la tendinosis es más frecuente que la tendinitis.</p>

**Cuadro 4-1 Mecanismos que producen tendinopatía**

<b>Mecanismo</b>	<b>Implicaciones</b>
<b>Microtraumatismos</b>	<p>Cargas de tensión repetitivas, compresión y abrasión de los tendones que operan en el movimiento.</p> <p>Los períodos de reposo insuficientes permiten la acumulación de los microtraumatismos, lo que puede generar un fallo del tendón.</p>
<b>Macrotraumatismos</b>	<p>Una sola fuerza aplicada sobre el músculo, que produce un desgarro aislado dentro del tendón o en la unión musculotendinosa. Esta área se convierte en un nexo débil cuando las fuerzas que actúan en una actividad habitual son suficientes para producir inflamación.</p>
<b>Alteración biomecánica</b>	<p>Alteración del movimiento normal con redistribución de las fuerzas que rodean la articulación y producen cargas de tensión nuevas, fuerzas compresivas o desgaste del tendón. Los ejemplos de esta situación son una carrera en un terreno irregular o la aplicación de una técnica inapropiada con equipo deportivo, como una raqueta de tenis.</p>

## Osificación heterotópica



### Hallazgos del examen 4-3

#### Osificación heterotópica

#### Parte del examen Hallazgos clínicos

<b>Anamnesis</b>	<p><b>Comienzo:</b> El traumatismo inicial es un hematoma causado por un golpe agudo o por varios golpes repetidos en el músculo. La osificación es gradual.</p> <p><b>Características del dolor:</b> Dolor en el sitio de la osificación, en general donde la masa muscular grande se expone a los golpes (p. ej., los músculos cuádriceps femoral o bíceps braquial).</p> <p><b>Otros síntomas:</b> Se puede desarrollar fiebre.</p> <p><b>Mecanismo:</b> Calcio dentro de la aponeurosis muscular debido a una anomalía en el proceso de cicatrización.</p> <p><b>Trastornos predisponentes:</b> Antecedentes de osificación heterotópica.</p>
<b>Inspección</b>	<p>Se puede identificar un hematoma superficial.</p> <p>Se desarrolla edema en la articulación distal más cercana al sitio de la lesión.</p> <p>Se puede detectar equimosis.</p>
<b>Palpación</b>	<p>En el período agudo, el músculo es hipersensible.</p> <p>A medida que se desarrolla la osificación, se puede palpar dentro de la masa muscular.</p> <p>Se puede percibir la tumefacción y el calor en el sitio de la lesión.</p>
<b>Evaluación funcional de las articulaciones y los músculos</b>	<p><b>Rango de movimiento activo:</b></p> <p>A medida que crece la osificación, disminuye el número de unidades contráctiles disponibles para el músculo.</p> <p>El movimiento del antagonista es doloroso debido a la reducción de la flexibilidad dentro de la masa muscular comprometida.</p> <p><b>Prueba muscular manual:</b> Disminución secundaria al dolor; la osificación no permite que el músculo se contraiga en forma normal.</p> <p><b>Rango de movimiento pasivo:</b> Disminución secundaria al dolor y las adherencias dentro del músculo.</p>
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	<p><b>Pruebas de estrés:</b> No corresponden.</p> <p><b>Juego articular:</b> No corresponde.</p>
<b>Pruebas especiales</b>	Ninguna.
<b>Evaluación neurológica</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación vascular</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación funcional</b>	Movimientos compensadores para evitar el uso del músculo que contiene la osificación.

Continúa



**Hallazgos del examen 4-3 (continuación)**

**Osificación heterotópica**

**Parte del examen    Hallazgos clínicos**

**Técnicas de diagnóstico por la imagen**

El examen radiológico muestra la osificación a medida que madura. En los estadios iniciales, un centellograma óseo puede ser positivo. Se indica tomografía computarizada o, en segundo lugar de preferencia, resonancia magnética, para el examen completo y la diferenciación de otras formas de tumores.

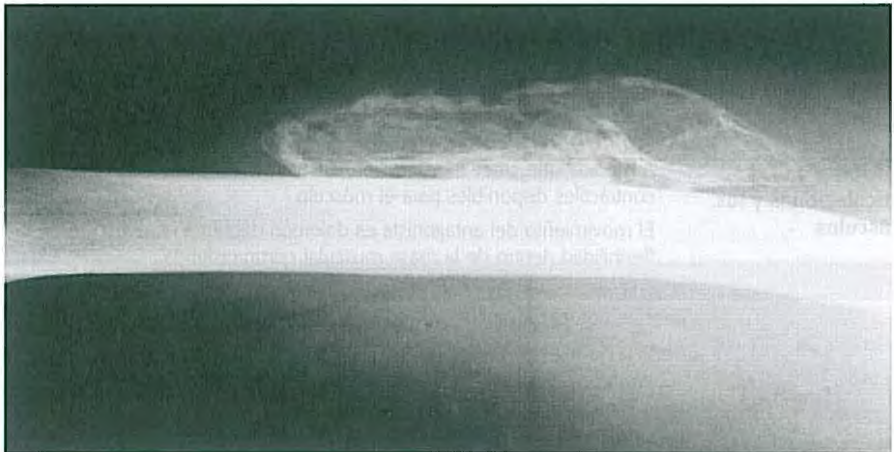
**Diagnóstico diferencial**

Contusión, distensión muscular, tumor (osteosarcoma), exostosis.

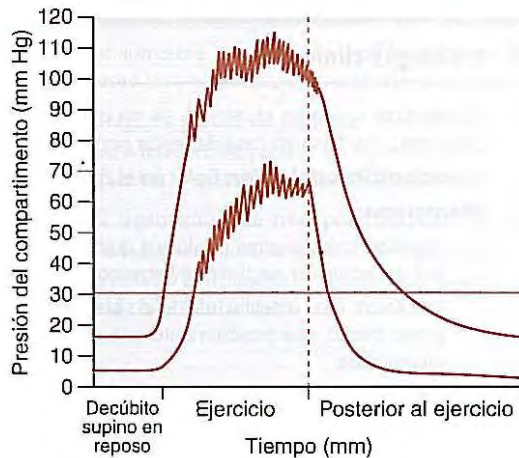
**Comentarios**

El estiramiento temprano y la amplitud de movimientos después de una contusión muscular pueden limitar la formación de la osificación heterotópica.

**Radiografía de una osificación heterotópica**



**FIGURA 4-5** ■ Radiografía de una osificación heterotópica. Esta calcificación se produjo en el bíceps braquial de un extremo de fútbol americano que sufrió múltiples golpes en el músculo durante un bloqueo.

**Recuadro 4-1****Síndromes compartimentales**

Los "compartimentos" son áreas dentro de los miembros definidas por límites relativamente fijos como la aponeurosis densa y el hueso. Un aumento de la presión, secundario a la elevación del volumen sanguíneo, al exceso de líquido o a la hipertrofia del músculo, puede provocar un compromiso de la función arterial, vascular y nerviosa distal. También se afecta la irrigación sanguínea de estas estructuras dentro del compartimento.

Los síndromes compartimentales agudos se deben a traumatismos como contusiones y fracturas. Los síndromes compartimentales crónicos (también denominados síndromes compartimentales por esfuerzo o recurrentes) se desarrollan durante el ejercicio a medida que los músculos se agrandan sin que el compartimento sea capaz de expandirse para adaptarse al mayor volumen. Los compartimentos anatómicos más susceptibles a desarrollar este trastorno se encuentran en el brazo y el antebrazo.

Los pacientes experimentan dolor, entumecimiento, parestesias o todos ellos en la parte distal del miembro. Los signos clásicos (**dolor, palidez** o eritema, **falta de pulso, parestesia y parálisis**) sugieren un síndrome compartimental avanzado. Los síndromes compartimentales agudos son emergencias médicas. Si no se detecta pulso, el miembro corre un peligro inmediato.

**Bursitis**



**Hallazgos del examen 4-4**

**Bursitis**

**Parte del examen Hallazgos clínicos**

<b>Anamnesis</b>	<p><b>Comienzo:</b> Agudo en el caso de un traumatismo directo en las bolsas articulares; insidioso en caso de lesión por uso excesivo o infección.</p> <p><b>Características del dolor:</b> Dolor en el sitio de la bolsa.</p> <p><b>Mecanismo:</b></p> <p>Químico: calcio u otros productos químicos que se depositan dentro de la bolsa y activan la respuesta inflamatoria.</p> <p>Mecánico: roce repetitivo del tejido blando sobre una prominencia ósea o un golpe directo, que posiblemente esté relacionado con una biomecánica inapropiada.</p> <p>Séptico: invasión viral o bacteriana de la bolsa.</p> <p><b>Trastornos predisponentes:</b> Biomecánica inapropiada, escasa amortiguación de las bolsas con mayor riesgo (p. ej., bolsa suprarrotuliana, bolsa olecraneana).</p>
<b>Inspección</b>	<p>La tumefacción local de la bolsa puede ser muy pronunciada, en especial las ubicadas sobre el olécranon y la rótula.</p> <p>La bursitis crónica o séptica puede manifestarse con eritema asociado con líneas linfáticas.</p>
<b>Palpación</b>	<p>Se detecta hipersensibilidad puntiforme sobre el sitio donde se encuentra la bolsa.</p> <p>Se pueden identificar calor y tumefacción localizados.</p>
<b>Evaluación funcional de las articulaciones y los músculos</b>	<p><b>Rango de movimiento activo:</b> El paciente puede experimentar dolor.</p> <p><b>Prueba muscular manual:</b> Fuerza limitada debido al dolor. Cuando el músculo se contrae, comprime la cavidad de la bolsa.</p> <p><b>Rango de movimiento pasivo:</b> Se produce dolor si el movimiento determina que el tendón u otra estructura roce o comprima la bolsa inflamada.</p>
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	<p><b>Pruebas de estrés:</b> Descartar inestabilidad subyacente.</p> <p><b>Juego articular:</b> Descartar hipermovilidad subyacente.</p>
<b>Pruebas especiales</b>	Ninguna.
<b>Evaluación neurológica</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación vascular</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación funcional</b>	Aumento del dolor, la debilidad o ambos con tareas que requieren la contracción de los músculos comprometidos.
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	Resonancia magnética ponderada en T2 con supresión de la grasa que se usa para obtener imágenes de las bolsas.
<b>Diagnóstico diferencial</b>	Contusión, tendinopatía, sepsis articular, sinovitis.
<b>Comentarios</b>	Los signos y los síntomas compatibles con infección de la bolsa justifican una consulta médica inmediata. La irritación crónica de la bolsa se suele asociar con una enfermedad del tendón.

## Enfermedades de la estructura articular

### Esguinces

- **Esguince de primer grado:** Escaso o nulo desgarro de las fibras. No se producen movimientos anormales cuando la articulación se somete a tensión y se percibe un **tope** firme. Se evidencian dolor local, hipersensibilidad puntiforme leve y tumefacción articular poco importante.
- **Esguince de segundo grado:** Desgarro parcial de las fibras del ligamento, que produce laxitud articular cuando el ligamento se somete a tensión. Se percibe un tope blando pero definido. El paciente experimenta dolor moderado y tumefacción, y se evidencia la pérdida de la función de la articulación.
- **Esguince de tercer grado:** El ligamento está roto por completo, lo que causa laxitud articular macroscópica, posible inestabilidad y ausencia de tope o un tope vacío. El edema es significativo, pero el dolor puede ser limitado debido al desgarro de los nervios locales. En general, se observa una pérdida completa de la función de la articulación.



#### Hallazgos del examen 4-5

#### Esguinces

#### Parte del examen Hallazgos clínicos

##### Anamnesis

**Comienzo:** Agudo.

**Características del dolor:** El dolor se localiza en el sitio de la lesión con una distensión de primer grado. A medida que la gravedad del dolor aumenta, irradia a toda la articulación.

**Otros síntomas:** Sensación de "latido" o ruido informados por el paciente.

**Mecanismo:** Las roturas son el resultado de fuerzas de tensión causadas por el estiramiento del ligamento.

**Trastornos predisponentes:** El antecedente de un esguince puede predisponer al ligamento a experimentar una lesión más profunda. El desgaste de un calzado que aumenta el roce entre la superficie corporal y el zapato puede aumentar la posibilidad de una distensión en el miembro inferior. Las mujeres presentan un riesgo más alto de desarrollar una distensión de algunos ligamentos de la rodilla, pero no se demostró la causa precisa de esta observación.

##### Inspección

Se evidencia tumefacción aguda localizada cuando se produce una lesión de las estructuras superficiales. El derrame puede ser visible. Se puede formar equimosis en el sitio de la lesión y en un área distal a él.

##### Palpación

Se evidencia hipersensibilidad puntiforme sobre el ligamento. Toda la articulación podría revelar hipersensibilidad. Se puede detectar derrame palpable.

##### Evaluación de la función de las articulaciones y los músculos

**Rango de movimiento activo:** Limitado por dolor en la dirección que pone en tensión al ligamento (o los ligamentos) comprometido.

##### Prueba muscular manual:

Las contracciones isométricas pueden no producir un dolor tan intenso.

La resistencia de la amplitud de movimientos a través de todo el intervalo puede ser dolorosa, en especial en los extremos.

**Rango de movimiento pasivo:** Limitado por dolor, en especial en la dirección que pone en tensión al ligamento (los ligamentos) comprometido.



### Hallazgos del examen 4-5 (continuación)

#### Esguinces

#### Parte del examen Hallazgos clínicos

##### Pruebas de la estabilidad articular

##### Pruebas de estrés:

Se puede someter a tensión a los ligamentos a través de la generación de una fuerza en la articulación que provoque el estiramiento del ligamento. El examinador debe registrar la magnitud del aumento de la laxitud en comparación con el otro lado y la calidad del tope. El tope debe ser individual y firme. Un tope blando y "pesado" indica una lesión ligamentosa.

**Juego articular:** Hipermovilidad de la articulación comprometida.

**Pruebas especiales** Depende de la articulación examinada.

**Evaluación neurológica** Dentro de límites normales.

**Evaluación vascular** Dentro de límites normales.

**Evaluación funcional** De acuerdo con la gravedad del esguince, se puede identificar inestabilidad durante los movimientos funcionales.

**Técnicas de diagnóstico por la imagen** Radiografías, tomografía computarizada o ambas para excluir una fractura; radiografías de estrés para identificar laxitud. Algunos ligamentos, como el ligamento cruzado anterior, se pueden observar con resonancia magnética.

**Diagnóstico diferencial** Distensión muscular, fractura epifisaria, fractura osteocondral, subluxación o luxación.

**Comentarios** Las distensiones musculares se pueden asociar con esguinces, dado que el músculo intenta proteger la articulación.

## Luxación



## Hallazgos del examen 4-6

## Luxaciones

## Parte del examen Hallazgos clínicos

<b>Anamnesis</b>	<p><b>Comienzo:</b> Agudo.</p> <p><b>Características del dolor:</b> En la articulación comprometida.</p> <p><b>Mecanismo:</b> Luxación causada por una tensión que fuerza a la articulación más allá de sus límites anatómicos normales.</p> <p><b>Trastornos predisponentes:</b> Luxaciones repetidas a medida que las estructuras que soportan la articulación se estiran de forma progresiva.</p>
<b>Inspección</b>	Se puede evidenciar una deformidad articular macroscópica y se identifica tumefacción.
<b>Palpación</b>	El paciente experimenta dolor en toda la articulación. Se puede palpar la alineación anormal de las superficies articulares.
<b>Evaluación de la función de las articulaciones y los músculos</b>	<b>Rango de movimiento:</b> No es posible debido a la alteración de la alineación de la articulación. En presencia de una luxación evidente, se deben contraindicar otras pruebas para la amplitud de movimientos.
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	Contraindicadas en presencia de una luxación evidente.
<b>Pruebas especiales</b>	Contraindicadas en presencia de una luxación evidente.
<b>Evaluación neurológica</b>	Se debe definir la distribución sensitiva distal a la articulación luxada.
<b>Evaluación vascular</b>	Se debe confirmar la presencia de pulso distal. La ausencia de circulación hacia el miembro inferior amenaza la viabilidad de la parte del cuerpo comprometida.
<b>Evaluación funcional</b>	Contraindicadas en presencia de una luxación evidente.
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	<p>Se solicitan radiografías, resonancia magnética o ambas para confirmar y determinar la magnitud del compromiso articular.</p> <p>Se puede obtener una imagen después de la reducción para evaluar la integridad de las superficies articulares.</p>
<b>Diagnóstico diferencial</b>	Fractura, esguince, subluxación, ruptura del tendón.
<b>Comentarios</b>	Las luxaciones de las articulaciones mayores representan emergencias médicas.

**Luxación de la articulación interfalángica proximal**

FIGURA 4-6 ■ Radiografía de una luxación de la articulación interfalángica proximal del quinto dedo.

**Subluxación**
**Hallazgos del examen 4-7**  
 Subluxaciones

**Parte del examen**    **Hallazgos clínicos**
**Anamnesis**

**Comienzo:** Agudo o crónico. La subluxación se puede desarrollar debido al estiramiento progresivo de las estructuras de soporte de la articulación.

**Características del dolor:** El paciente experimenta dolor en toda la articulación comprometida. Se puede detectar un espasmo asociado en los músculos proximales y distales a la articulación.

**Otros síntomas:** Es posible que los pacientes no adviertan la subluxación e informen otros síntomas, como dolor, aprensión o debilidad de la articulación.

**Mecanismo:** La subluxación es secundaria a una tensión que conduce a la articulación más allá de sus límites anatómicos normales.

**Trastornos predisponentes:** Antecedentes de subluxaciones o luxaciones; hiperlaxitud congénita.

**Inspección**

Se puede evidenciar tumefacción.

No se evidencia una deformidad ósea macroscópica porque la articulación vuelve a su posición normal.

**Palpación**

Dolor en los tejidos estirados o comprimidos.

**Evaluación de la  
función de las  
articulaciones y los  
músculos**
**Rango de movimiento activo:**

Limitado por el dolor; posible inestabilidad.

El paciente no está dispuesto o no es capaz de mover la articulación hasta el extremo de la amplitud de movimientos.

**Prueba muscular manual:** La fuerza muscular disminuye debido al dolor y la inestabilidad articular.

**Rango de movimiento pasivo:** Limitado secundariamente por el dolor y la inestabilidad.



### Hallazgos del examen 4-7 (continuación)

#### Subluxaciones

Parte del examen	Hallazgos clínicos
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	<p><b>Pruebas de estrés:</b></p> <p>Se desencadena dolor durante la prueba con esfuerzo del ligamento (o los ligamentos) comprometido.</p> <p>Se evidencia laxitud de los tejidos, en particular después del período agudo.</p> <p>Es posible que el paciente perciba inestabilidad y reaccione para protegerse de ella a través de la contracción de los músculos circundantes o de una respuesta de retiro o de aprensión.</p> <p><b>Juego articular:</b> Hiper movilidad.</p>
<b>Pruebas especiales</b>	Depende de la parte del cuerpo examinada.
<b>Evaluación neurológica</b>	El paciente puede presentar parestesia transitoria de los nervios que cruzan la articulación.
<b>Evaluación vascular</b>	Las subluxaciones repetidas pueden ocluir los vasos que cruzan la articulación. Se debe evaluar el tiempo de relleno capilar distal y buscar la acumulación de sangre venosa en la parte distal de los miembros.
<b>Evaluación funcional</b>	Es posible que el paciente describa una sensación de inestabilidad con los movimientos que ponen en tensión a la articulación. La observación puede revelar que el paciente evita estas posiciones debido a esta aprensión.
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	Radiografías; se puede solicitar una resonancia magnética para descartar una lesión ósea o del tejido blando.
<b>Diagnóstico diferencial</b>	Esguince o lesión de otras estructuras de soporte (p. ej., rodete) o una patología del nervio.

## Sinovitis



## Hallazgos del examen 4-8

## Sinovitis

## Parte del examen Hallazgos clínicos

<b>Anamnesis</b>	<p><b>Comienzo:</b> Insidioso; muchas veces después de una lesión en la articulación.</p> <p><b>Características del dolor:</b> El paciente experimenta dolor en toda la articulación, con dolor en reposo y más dolor con la actividad.</p> <p><b>Mecanismo:</b> La sinovitis suele establecerse después de la lesión de una articulación. La reacción inflamatoria resultante promueve la inflamación dentro de la cavidad sinovial.</p> <p><b>Trastornos predisponentes:</b> Enfermedad subyacente dentro de la articulación.</p>
<b>Inspección</b>	<p>La articulación puede presentar tumefacción.</p> <p>El paciente puede mover la articulación de una manera que permita su defensa.</p> <p>Las articulaciones con sinovitis no presentan eritema.</p> <p>La sinovitis persistente puede ocasionar atrofia muscular secundaria al dolor y a la disminución de la amplitud de movimientos de la articulación.</p>
<b>Palpación</b>	<p>El paciente puede sentir calor.</p> <p>Se puede percibir una tumefacción blanda.</p> <p>En general se detecta una molestia generalizada.</p>
<b>Evaluación de la función de las articulaciones y los músculos</b>	<p><b>Rango de movimiento activo:</b> Limitaciones dentro del patrón capsular de la articulación.</p> <p><b>Prueba muscular manual:</b> Debilidad secundaria a la defensa muscular.</p> <p><b>Rango de movimiento pasivo:</b> En condiciones normales, es mayor que la amplitud de movimientos activos, pero también está limitada por el dolor.</p>
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	<p><b>Pruebas de estrés:</b> No corresponden.</p> <p><b>Juego articular:</b> En ausencia de una enfermedad capsular subyacente, el movimiento articular es normal.</p>
<b>Pruebas especiales</b>	Ninguna.
<b>Evaluación neurológica</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación vascular</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación funcional</b>	El paciente evita las maniobras que aumentan la tensión sobre la articulación. En caso de compromiso de los miembros inferiores, se observa marcha antiálgica.
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	En la mayoría de los casos, el diagnóstico de sinovitis se confirma sin necesidad de estudios de diagnóstico por la imagen.
<b>Diagnóstico diferencial</b>	Sepsis articular, esguince, fractura osteocondral.
<b>Comentarios</b>	Los signos y los síntomas de la sinovitis pueden simular los de una infección articular.

## Sinovitis



FIGURA 4-7 ■ Corte artroscópico de una sinovitis de la cápsula articular de la rodilla. Las fibras filiformes que se originan en el borde superior de la articulación representan la inflamación de la cápsula sinovial.

## Enfermedades de la superficie articular

### Defectos osteocondrales



#### Hallazgos del examen 4-9

#### Defectos osteocondrales

#### Parte del examen Hallazgos clínicos

##### Anamnesis

**Comienzo:** Agudo o insidioso.

**Características del dolor:**

El paciente experimenta dolor en la articulación durante actividades con carga de peso.

De acuerdo con la localización del defecto, toda la articulación puede ser dolorosa, debido a una reacción sinovial (véase "Sinovitis").

El paciente puede no experimentar dolor en reposo.

**Otros síntomas:** El desplazamiento de fragmentos óseos puede bloquear la articulación.

**Mecanismo:**

**Agudo:** Una carga axial o rotadora sobre dos superficies articulares opuestas. El roce resultante desgarró el cartilago.

**Crónico:** Degeneración progresiva del cartilago articular.

**Trastornos predisponentes:** Traumatismo articular.

##### Inspección

Derrame.

El paciente tiende a mantener la articulación en una posición que no le provoque dolor.

##### Palpación

La línea articular puede estar hipersensible debido a la presencia del defecto, que en general no es palpable.

Derrame articular.

La sinovitis también puede causar hipersensibilidad.



### Hallazgos del examen 4-9 (continuación)

#### Defectos osteocondrales

#### Parte del examen Hallazgos clínicos

##### Evaluación de la función de las articulaciones y los músculos

**Rango de movimiento activo:** Limitado debido a dolor y tumefacción.  
**Prueba muscular manual:** La fuerza disminuye debido a la presencia de dolor si la articulación comprime el defecto (dependiente de la posición).  
**Rango de movimiento pasivo:** Aumento comparado con el rango de movimiento activo pero aún limitada por dolor y tumefacción.  
 Los rangos de movimiento activo y pasivo y las pruebas musculares manuales pueden disminuir debido a la presencia de un cuerpo suelto alojado entre las superficies articulares que crea un bloqueo mecánico capaz de impedir el movimiento articular.

##### Pruebas de la estabilidad articular

**Pruebas de estrés:** La inestabilidad subyacente puede ser un factor causante.  
**Juego articular:** Se puede identificar hipermovilidad.

##### Pruebas especiales

Específicas de la articulación comprometida.

##### Evaluación neurológica

Dentro de límites normales.

##### Evaluación vascular

Dentro de límites normales.

##### Evaluación funcional

El paciente describe que evita las maniobras con carga de peso que aumentan la presión sobre el defecto.  
 Se puede detectar el defecto en una radiografía convencional. Las mejores imágenes se pueden obtener con resonancia magnética.

##### Técnicas de diagnóstico por la imagen

El diagnóstico de certeza se basa en las imágenes de la resonancia magnética.

##### Diagnóstico diferencial

Esguince, sinovitis.

##### Comentarios

Las fracturas osteocondrales se asocian con hemartrosis de comienzo rápido.

## Radiografía de un defecto osteocondral



FIGURA 4-8 ■ Observe la pequeña línea de fractura en la porción medial de la escotadura intercondílea.

**Cuadro 4-2** Estadios progresivos de los defectos osteocondrales

Estadio	Descripción
I	Tumefacción del tejido blando Osteoporosis leve Fractura franca secundaria a un traumatismo agudo
II	Microfracturas incipientes Contorno irregular de la superficie articular El hueso subcortical comienza a adelgazarse y a desfragmentarse
III	El tejido necrótico se sustituye por tejido de granulación La debilidad estructural del hueso subyacente altera la forma de la superficie articular

**Artrosis**

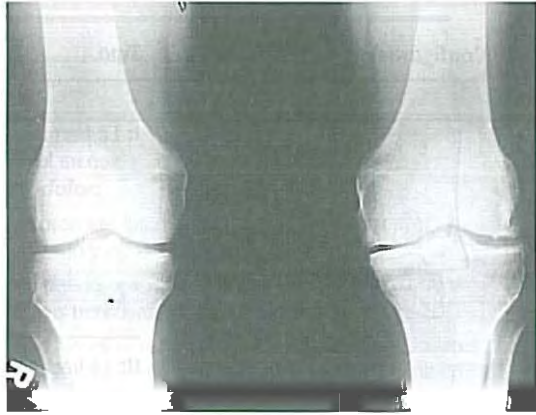


**Hallazgos del examen 4-10**  
Artrosis

**Parte del examen Hallazgos clínicos**

<b>Anamnesis</b>	<p><b>Comienzo:</b> Insidioso.</p> <p><b>Características del dolor:</b> Dolor en toda la articulación comprometida.</p> <p><b>Mecanismo:</b> Se desarrolla artrosis debido al traumatismo y a las tensiones biomecánicas irregulares aplicadas sobre la articulación.</p> <p><b>Trastornos predisponentes:</b> Los pacientes con artrosis experimentaron traumatismos previos en la articulación. Algunas ocupaciones y la obesidad pueden sobrecargar la articulación y aumentar las fuerzas aplicadas sobre ella con el paso del tiempo.</p>
<b>Inspección</b>	En los casos crónicos, se evidencia deformidad macroscópica de la articulación. Los individuos con enfermedad desde hace poco tiempo presentan tumefacción.
<b>Palpación</b>	Se identifican calor y tumefacción en la articulación comprometida. Las superficies articulares, cuando son palpables, son hipersensibles al contacto.
<b>Evaluación de la función de las articulaciones y los músculos</b>	<p><b>Rango de movimiento activo:</b> Puede estar limitado por el dolor, a menudo con contractura a medida que avanza el trastorno.</p> <p><b>Prueba muscular manual:</b> Disminución secundaria al dolor.</p> <p><b>Rango de movimiento pasivo:</b> Menos dolor que en el rango de movimiento activo.</p>
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	<p><b>Pruebas de estrés:</b> Los resultados de las pruebas pueden ser positivos si se desarrolla una deformidad, que causa la elongación de la cápsula y los ligamentos tensionados con el paso del tiempo.</p> <p><b>Movimiento articular:</b> La separación de las superficies articulares reduce el dolor asociado con el movimiento de la articulación.</p>
<b>Pruebas especiales</b>	Específicas de la articulación comprometida.
<b>Evaluación neurológica</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación vascular</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación funcional</b>	<p>El paciente realiza acciones compensadoras para evitar usar la parte del cuerpo comprometida.</p> <p>Cuando las articulaciones del miembro inferior presentan artritis, el paciente adopta una marcha antiálgica.</p>
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	<p>Radiografías anteroposterior, posteroanterior, lateral y oblicua.</p> <p>En el miembro inferior, se deben obtener imágenes con carga para identificar la reducción de los espacios articulares.</p>
<b>Diagnóstico diferencial</b>	Enfermedad de Lyme, artritis reumatoide juvenil, infección asociada con artritis reumatoide.
<b>Comentarios</b>	El diagnóstico diferencial de la artritis reumatoide se realiza con marcadores en sangre.

## Radiografía de la osteocondritis disecante



**FIGURA 4-9** ■ Radiografía de un cuerpo libre que flota, de osteocondritis disecante, en el espacio articular.

**Recuadro 4-2****Clasificación de Salter-Harris de las lesiones epifisarias****Configuración de la fractura****Tipo**

**I:** La fractura se extiende a través de la placa de crecimiento y separa los dos segmentos. Es frecuente en los lactantes.



**II:** La fractura comienza en un sitio que atraviesa la placa de crecimiento y finaliza en el cuerpo, con creación de una cuña desplazada.



**III:** La línea de fractura se extiende en sentido perpendicular para atravesar la superficie articular y luego en sentido transversal para atravesar la placa de crecimiento, lo que provoca un desplazamiento parcial del segmento. La proliferación de la placa de crecimiento comprometida puede restringirse.



**IV:** Similar a una fractura de tipo III, pero la línea de la fractura transversal atraviesa la placa de crecimiento y se extiende hasta el cuerpo. Suele ser necesaria la fijación quirúrgica y se puede comprometer el crecimiento de la placa de crecimiento.



**V:** Lesión que comprime la placa de crecimiento. Si no se detecta, puede experimentar necrosis y puede inhibir su crecimiento.

## Exostosis



## Hallazgos del examen 4-11

## Exostosis

Parte del examen	Hallazgos clínicos
<b>Anamnesis</b>	<p><b>Comienzo:</b> Insidioso.</p> <p><b>Características del dolor:</b></p> <p>La exostosis que compromete los miembros produce con mayor frecuencia dolor localizado y otros síntomas.</p> <p>La exostosis vertebral puede ocasionar dolor referido a lo largo de la distribución de las raíces nerviosas comprometidas.</p> <p><b>Mecanismo:</b> La exostosis es el resultado de distensiones musculares repetidas en un hueso o una inserción ósea de un tendón. También se puede deber a fuerzas compresivas repetitivas.</p> <p><b>Trastornos predisponentes:</b> Traumatismo previo en el área, artrosis.</p>
<b>Inspección</b>	Se puede identificar una deformidad sobre el sitio doloroso.
<b>Palpación</b>	Se detecta hipersensibilidad puntiforme. Se puede palpar una excrecencia ósea grande.
<b>Evaluación de la función de las articulaciones y los músculos</b>	<p><b>Rango de movimiento activo:</b> Limitado por el dolor, el bloqueo óseo o ambos.</p> <p><b>Prueba muscular manual:</b> Depende de la posición de la articulación.</p> <p><b>Rango de movimiento pasivo:</b> Igual al rango de movimiento activo.</p>
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	<p><b>Pruebas de estrés:</b> Dentro de límites normales.</p> <p><b>Juego articular:</b> Puede estar limitado en la dirección de la exostosis.</p>
<b>Pruebas especiales</b>	No corresponden.
<b>Evaluación neurológica</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación vascular</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación funcional</b>	Es posible que el paciente evite los movimientos que añaden tensión o comprimen la exostosis.
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	Radiografía.
<b>Diagnóstico diferencial</b>	Tumor, apofisitis (p. ej., enfermedad de Osgood-Schlatter).

## Radiografía de la exostosis



FIGURA 4-10 ■ Radiografía de un caso de exostosis de la articulación subastragalina. Se deben destacar las excrecencias óseas señaladas por las flechas.

## Fracturas



## Hallazgos de la inspección 4-1

Terminología usada para describir la ubicación de la fractura

## Fractura

## Descripción



Las **fracturas de la diáfisis** sólo comprometen la diáfisis ósea y se asocian con buen pronóstico de recuperación.



Las **fracturas epifisarias** se caracterizan por líneas de fractura que cruzan la línea epifisaria no sellada del hueso y pueden ocasionar consecuencias a largo plazo a través del compromiso del crecimiento normal del hueso. Las fracturas epifisarias pueden asemejarse a lesiones de los tejidos blandos, debido a que producen laxitud articular durante las pruebas con esfuerzo.



Las **fracturas articulares** comprometen el cartílago articular, éstas, si no cicatrizan de forma apropiada, pueden ocasionar dolor y disminución de la amplitud de movimientos, así como también artritis.



### Hallazgos de la inspección 4-2

Terminología usada para describir la gravedad relativa de la línea de fractura

#### Fractura

#### Descripción



**Fractura incompleta:** La línea de fractura no separa por completo el extremo proximal del hueso de su extremo distal.



**Fractura no desplazada:** La línea de fractura separa por completo los dos extremos del hueso, pero estos mantienen su alineación relativa entre sí.



**Fractura desplazada:** Se pierde la alineación ósea entre los dos segmentos; los tejidos circundantes pueden estar amenazados.



**Fractura abierta:** Segmento óseo de una fractura desplazada que sobresale en la piel.



### Hallazgos de la inspección 4-3

#### Terminología usada para describir la línea de fractura

#### Fractura

#### Descripción



**Fractura deprimida:** Se debe al traumatismo directo de los huesos planos y causa la fractura y la depresión del hueso.



**Fractura transversal:** Se debe a un golpe directo, una fuerza de cizallamiento o una fuerza de tensión aplicada en el cuerpo de un hueso largo que produce una línea de fractura que cruza el eje longitudinal del hueso.



**Fractura conminuta:** Se debe a fuerzas de impacto a gran velocidad que causan la fragmentación del hueso en múltiples fragmentos. Este tipo de fractura suele requerir corrección quirúrgica.



**Fractura compacta:** Se debe a fuerzas compresivas aplicadas a través del eje longitudinal del hueso. Un extremo del segmento fracturado se introduce en el fragmento opuesto de la fractura, lo que disminuye el tamaño del hueso comprometido.



**Fractura helicoidal:** Resultado de una fuerza rotatoria aplicada sobre el cuerpo de un hueso largo, como por ejemplo, la torsión de la tibia con el pie fijo. La línea de fractura asume una forma de S tridimensional a lo largo de toda la longitud del hueso.



**Fractura longitudinal:** Se produce con mayor frecuencia como resultado de una caída, y la línea de fractura es paralela al eje longitudinal del hueso.



**Fractura en tallo verde:** En general, es específica de la población pediátrica y adolescente, y consiste en una fractura desplazada en un lado del hueso y una fractura compacta del otro lado.

## Fracturas de estrés



## Hallazgos del examen 4-12

## Fracturas de estrés

Parte del examen	Hallazgos clínicos
<b>Anamnesis</b>	<p><b>Comienzo:</b> Insidioso; el paciente no es capaz de informar un solo episodio traumático como causante del dolor.</p> <p><b>Características del dolor:</b> El dolor tiende a irradiar desde el hueso comprometido, pero puede generalizarse.</p> <p><b>Mecanismo:</b> Los microtraumatismos repetidos causan las fracturas de esfuerzo.</p> <p><b>Trastornos predisponentes:</b> Entrenamiento excesivo, condición física escasa, amenorrea, trastornos de la alimentación, entrenamiento inapropiado o todos ellos.</p>
<b>Inspección</b>	<p>En general, no se identifican anomalías óseas.</p> <p>Se puede evidenciar tumefacción del tejido blando y eritema.</p>
<b>Palpación</b>	Se observa hipersensibilidad puntiforme sobre el sitio de la fractura.
<b>Evaluación de la función de las articulaciones y los músculos</b>	Todos los movimientos suelen hallarse dentro de límites normales.
<b>Pruebas de la estabilidad articular</b>	<p><b>Pruebas de estrés:</b> Irrelevantes.</p> <p><b>Juego articular:</b> Irrelevante.</p>
<b>Pruebas especiales</b>	<p>Prueba de compresión de los huesos largos.</p> <p>Percusión a lo largo de toda la longitud del hueso.</p>
<b>Evaluación neurológica</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación vascular</b>	Dentro de límites normales.
<b>Evaluación funcional</b>	El paciente suele poder funcionar de forma normal durante las actividades breves con poca carga; los síntomas aumentan a medida que la actividad y la duración se incrementan, que por último conducen a discapacidad.
<b>Técnicas de diagnóstico por la imagen</b>	Centellogramas óseos u otras técnicas de diagnóstico por la imagen.
<b>Diagnóstico diferencial</b>	Tumor, tendinopatía.
<b>Comentarios</b>	Fracturas de esfuerzo repetidas: buscar la causa subyacente.

# CAPÍTULO 5



## Técnicas de diagnóstico musculoesquelético

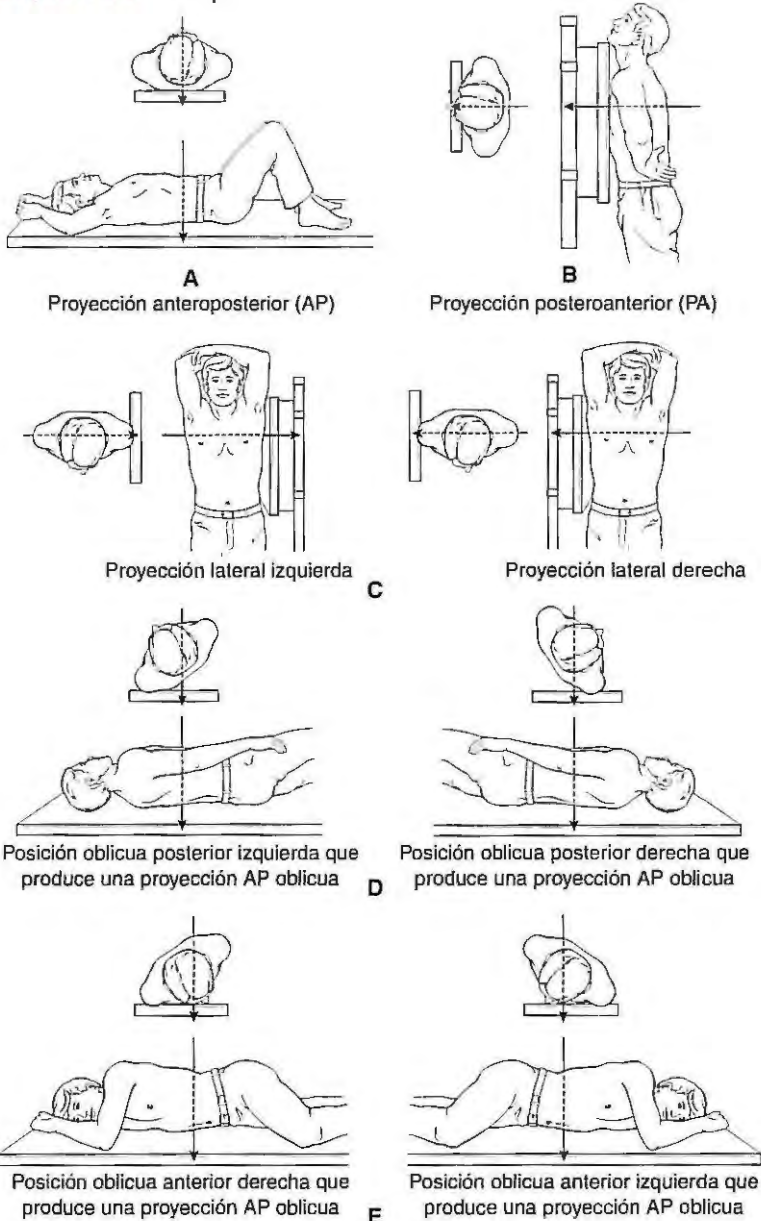
**Cuadro 5-1** Técnicas de diagnóstico seleccionadas y su utilización

Técnica	Uso óptimo
<b>Radiografía</b>	Convencional: lesiones óseas, superficies articulares y espacios articulares. Arthrografía: desgarros en el tejido capsular y lesiones en el cartilago articular. Angiografía: vaso sanguíneo. Mielografía: enfermedades dentro del conducto vertebral.
<b>Tomografía computarizada (TC)</b>	Lesiones óseas o en el cartilago articular y algunas lesiones del tejido blando, en especial cuando se cuantifican lesiones específicas (p. ej., tamaño y ubicación; útil para identificar lesiones tendinosas y ligamentarias en diversas posiciones de la articulación). Angiografía: enfermedades arteriales, venosas o ambas, como por ejemplo, estenosis, aneurismas y trombos (coágulos).
<b>Resonancia magnética (RM)</b>	Estructuras del tejido blando, en especial lesiones ligamentarias y de los meniscos. Arthrografía por resonancia magnética: se emplea para obtener imágenes de los vasos sanguíneos. Resonancia magnética funcional (RM): evalúa la actividad metabólica asociada con la función encefálica.
<b>Medicina nuclear</b>	Centellograma óseo: determinación de los cambios óseos agudos, pero puede producir hallazgos falsos positivos, en especial en deportistas que entrenan con ejercicios de resistencia. Tomografía por emisión de positrones (PET): produce imágenes tridimensionales de la función fisiológica del organismo. Tomografía por emisión de fotón único (SPECT): produce imágenes tridimensionales de las estructuras internas.
<b>Ecografía</b>	Imágenes de los tendones y otros tejidos blandos.
<b>Electromiografía</b>	Evalúa la fisiología muscular en reposo y con la actividad. Identifica enfermedades musculares secundarias a disfunciones de la inervación o a cambios en los músculos propiamente dichos. Se emplea junto con la evaluación de la conducción nerviosa.
<b>Evaluación de la conducción nerviosa</b>	Función de los nervios motores y sensitivos. Enfermedades de los nervios, como por ejemplo, degeneración axonal y neurotmesis.

## Radiografías

**Descripción:** El examen radiográfico utiliza radiación ionizante para penetrar en el cuerpo. De acuerdo con la densidad de los tejidos subyacentes, la radiación se absorbe o se dispersa en diversos grados. Los tejidos de alta densidad, como el hueso, absorben más radiación y, en consecuencia, son más difíciles de penetrar que los tejidos de menor densidad. La exposición a la radiación deja una impronta sobre la película de rayos x (placa radiográfica), que produce la imagen radiográfica habitual.

### Posición del paciente



**FIGURA 5-1** ■ Posición del paciente para obtener una serie de imágenes radiográficas comunes. (Cortesía de McKinnis, L. *Fundamentals of Musculoskeletal Imaging*, 2.<sup>a</sup> ed. Philadelphia: FA Davis, 2005, p. 18).

**Cuadro 5-2 Serie radiológica común de acuerdo con el área corporal**

Área corporal	Proyecciones
Pie	AP, lateral, oblicua
Tobillo	AP, AP oblicua ( <i>mortise</i> ), lateral, oblicua
Rodilla	AP, lateral, fosa intercondílea
Femororrotuliana	AP, lateral, de Merchant
Cadera	AP, lateral*
Columna vertebral lumbar	AP, lateral, oblicua (derecha e izquierda)
Columna vertebral torácica	AP, lateral
Columna vertebral cervical	AP, lateral, oblicua (derecha e izquierda), con la boca abierta
Hombro	AP (con rotación interna), AP (con rotación externa)
Codo	AP, lateral, oblicua (interna y externa)
Muñeca, mano y dedos	PA, lateral, oblicua

AP = anteroposterior; PA = posteroanterior.

Las imágenes radiográficas se interpretan:

- A—Alineación:** El médico observa la continuidad normal de las superficies óseas y articulares, y la alineación de los huesos entre sí.
- H—Huesos:** Los huesos deben tener patrones de densidad normales, con color uniforme en todo el hueso en la comparación bilateral. Las áreas con menor densidad aparecen como áreas más oscuras dentro del hueso. También se pueden observar fracturas y salientes óseos anormales como exostosis.
- C—Cartílago:** Aunque el cartílago propiamente dicho no se observa en la radiografía, se deben inspeccionar las estructuras cartilaginosas y ligamentarias para identificar defectos no evidentes. Los espacios articulares deben ser regulares y uniformes.
- B—Tejido blando:** Aunque se pueden obtener imágenes del tejido blando, se puede hallar edema dentro de los límites del tejido blando o entre el tejido blando y los huesos. Asimismo, se pueden identificar los bordes de los tejidos blandos o incluso bolsillos de edema dentro del tejido blando a través del ajuste de las técnicas de exposición.



### Información para el paciente 1

#### Radiografía

<b>Preparación del paciente</b>	El paciente debe vestir prendas fáciles de poner y sacar para exponer la parte del cuerpo que se debe evaluar.
<b>Duración del procedimiento</b>	Radiografía: 5-10 minutos. Artrografía: 45-60 minutos.
<b>Procedimiento</b>	Los pacientes se colocan de manera tal que permita exponer la parte del cuerpo comprometida a los rayos x. Los pacientes deben permanecer quietos mientras se obtiene la placa. En general, se obtienen varias imágenes. Artrografía: Se inyecta un anestésico local antes del medio de contraste. Después de un período de espera, se obtienen las radiografías.
<b>Comentarios</b>	Las mujeres embarazadas o que podrían estarlo deben informar su estado al técnico. Siempre que sea posible, se coloca un escudo de plomo sobre los órganos reproductores para protegerlos de la radiación. Las radiografías de estrés están diseñadas para poner en tensión la articulación. Estas imágenes requieren posiciones especiales con peso o tensión manual aplicada por el técnico. Los pacientes sometidos a artrografía deben informarle al técnico si tienen alergia a algún fármaco. Las molestias en la articulación son frecuentes durante 24 a 48 horas después de la artrografía.

## Tomografía computarizada

**Descripción:** Las tomografías computarizadas se utilizan para determinar y cuantificar una enfermedad específica. La fuente y los detectores de los rayos x rotan alrededor del cuerpo, y un ordenador determina la densidad de los tejidos subyacentes de acuerdo con la absorción de los rayos x en el cuerpo, lo que permite obtener imágenes más precisas de los tejidos blandos. Luego, esta información se utiliza para crear una imagen bidimensional, o sección, del cuerpo. Estas secciones pueden mostrar distintas posiciones y espesores, lo que les permite a los médicos evaluar el área y sus relaciones anatómicas circundantes.

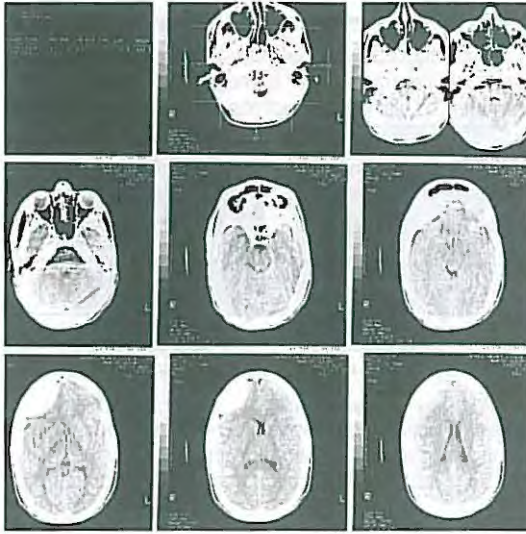
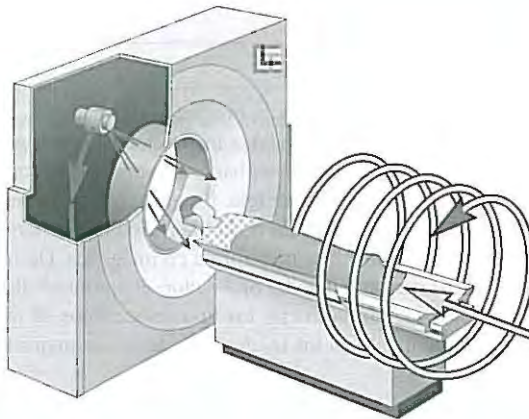
**Tomografía computarizada**

FIGURA 5-2 ■ Tomografía computarizada de cráneo.

FIGURA 5-3 ■ Tomografía computarizada helicoidal. La camilla se mueve a través del generador mientras la fuente de rayos x rota alrededor del cuerpo y permite la evaluación en un arco continuo. (Cortesía de McKinnis, L. *Fundamentals of Musculoskeletal Imaging*, 2.<sup>a</sup> ed. Philadelphia: FA Davis, 2005, p. 119).



**Información para el paciente 2**

**Tomografía computarizada**

**Preparación del paciente**

El paciente debe vestir prendas holgadas sin cremalleras ni broches, dado que el metal puede distorsionar la imagen. Se les puede solicitar a los pacientes que se saquen las alhajas, los audífonos, las dentaduras o los lentes, de acuerdo con la parte del cuerpo que se va a evaluar.

Para la angiotomografía, se le puede solicitar al paciente que sólo consuma líquidos claros entre 12 y 24 horas antes del procedimiento.

**Duración del procedimiento**

5-30 minutos, más rápido si se usa tomografía computarizada helicoidal.

**Procedimiento**

Los pacientes deben permanecer quietos sobre una camilla móvil que ubica la parte del cuerpo evaluada objeto de estudio en el círculo que contiene el equipo.

Para la angiotomografía, se debe inyectar medio de contraste en un vaso sanguíneo antes del procedimiento.

**Comentarios**

Las mujeres que están, o pueden estar, embarazadas deben informar su estado al técnico.

Los pacientes sometidos a angiotomografía deben informarle al técnico si tienen alergia a algún fármaco.

**Resonancia magnética**

**Descripción:** Estas imágenes se obtienen mediante la ubicación del paciente en un tubo de resonancia magnética para producir un campo magnético que alinea los núcleos de hidrógeno del cuerpo con el eje magnético (Fig. 5-5). Luego, los tejidos reciben un bombardeo de ondas electromagnéticas, que causan la resonancia de los núcleos a medida que absorben energía. Cuando se deja de enviar energía a los tejidos, los núcleos regresan a su estado de equilibrio a través de la liberación de la energía, que a continuación es detectada por la unidad de RM, y un ordenador la transforma en imágenes. De forma similar al ajuste del contraste en la pantalla del televisor o el monitor del ordenador, el contraste de la imagen de resonancia magnética se puede “ponderar” para identificar mejor los tipos específicos de tejidos (Recuadro 5-1). Se pueden introducir otros medios de contraste en los tejidos para delimitar mejor las estructuras.

**Recuadro 5-1**

Intensidades relativas de la señal de estructuras seleccionadas en la resonancia magnética musculoesquelética con eco de espín

**Secuencia**



<b>Estructura</b>	<b>Ponderada en T1</b>	<b>Densidad de los protones</b>	<b>Ponderada en T2</b>
<b>Grasa*</b>	Brillante	Brillante	Intermedio
<b>Líquido**</b>	Oscuro	Intermedio	Brillante
<b>Fibrocartilago***</b>	Oscuro	Oscuro	Oscuro
<b>Ligamentos, tendón****</b>	Oscuro	Oscuro	Oscuro
<b>Músculo</b>	Intermedio	Intermedio	Oscuro
<b>Médula ósea</b>	Brillante	Intermedio	Oscuro
<b>Nervio</b>	Intermedio	Intermedio	Intermedio

\* Incluye la médula ósea.

\*\* Incluye edema, la mayoría de los desgarros y de los quistes.

\*\*\* Incluye el labrum (rodete articular), los meniscos, el fibrocartilago triangular.

\*\*\*\* La señal puede aumentar debido a artefactos.

**Resonancia magnética**



FIGURA 5-4 ■ Resonancia magnética de la rodilla.



FIGURA 5-5 ■ Generador de resonancia magnética.



### Información para el paciente 3

#### Resonancia magnética

##### Preparación del paciente

El paciente debe vestir prendas holgadas, cómodas, sin cremalleras ni broches. La institución puede proporcionar vestido o bata.

Retirar todas las alhajas y los lentes, incluso perforaciones (*piercings*) corporales y joyas, antes del procedimiento.

##### Duración del procedimiento

15-45 minutos.

##### Procedimiento

Los pacientes se ubican sobre una camilla deslizante que se introduce en el tubo de resonancia magnética. Se les solicita a los pacientes que se queden quietos dentro del tubo mientras se obtienen las imágenes.

El generador de resonancia magnética produce ruidos metálicos fuertes. Muchos centros de diagnóstico por la imagen les brindan a los pacientes tapones para los oídos o audífonos con música durante el procedimiento que permiten la comunicación entre el técnico y el paciente, y viceversa.

##### Comentarios

Es posible que los pacientes claustrofóbicos se sientan muy ansiosos dentro del tubo cerrado de resonancia magnética. Se puede administrar un sedante suave o, si es posible, se puede utilizar un resonador abierto.

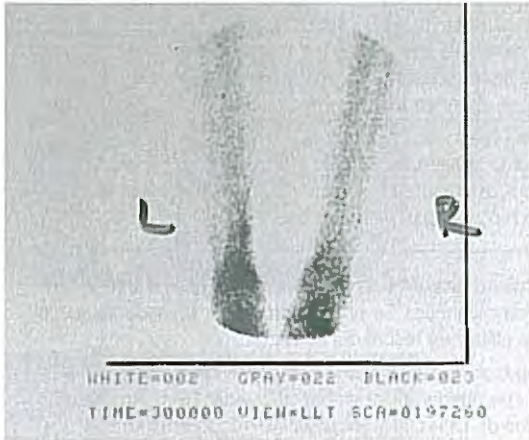
Los pacientes con marcapasos, implantes de metal (como clavos, placas o tornillos) o las pacientes que puedan estar embarazadas deben informarle al técnico. Si bien los arreglos de caries y los dispositivos ortopédicos no son una contraindicación, su presencia se debe registrar para ajustar la resonancia magnética.

Algunos tatuajes y delineadores de ojos permanentes contienen metal.

Si se necesita medio de contraste, se debe administrar durante el procedimiento.

## Centellograma óseo

**Descripción:** Los centellogramas óseos son una forma de medicina nuclear utilizada para detectar anomalías óseas que en condiciones normales no se identifican en una radiografía convencional. El paciente recibe una inyección de un radionúclido, tecnecio 99m (Tc-99m), un marcador que es absorbido por áreas del cuerpo sometidas a un remodelado excesivo, denominadas puntos calientes. Estas áreas aparecen como puntos oscuros en la imagen, y su hallazgo se debe correlacionar con los signos y los síntomas clínicos (Fig. 5-6). Los centellogramas óseos pueden identificar enfermedades frecuentes, como por ejemplo, enfermedades degenerativas, tumores óseos y fracturas de estrés de los huesos largos y las vértebras.



**FIGURA 5-6** ■ Centellograma óseo del miembro inferior. Las áreas oscuras indican "puntos calientes" con absorción elevada del marcador.



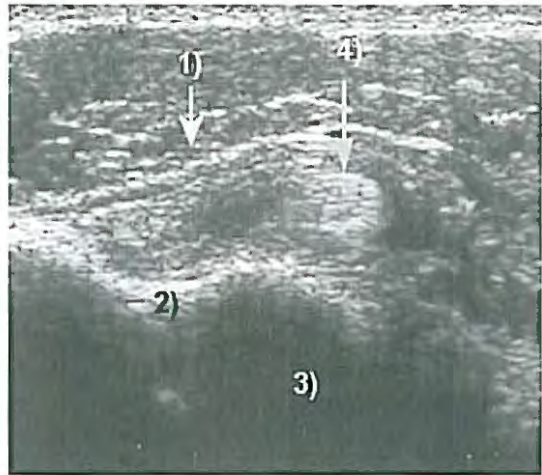
### Información para el paciente 4

#### Centellograma óseo

<b>Preparación del paciente</b>	El paciente debe vestir prendas cómodas.
<b>Duración del procedimiento</b>	Depende del tipo de evaluación y el tiempo que tarda el radiomarcador en llegar al tejido blanco. El procedimiento propiamente dicho tarda entre 20 y 45 minutos.
<b>Procedimiento</b>	El agente radiactivo se administra en una vena. Después de esperar el período indicado, se le solicita al paciente que permanezca quieto sobre la camilla mientras el detector obtiene y registra los datos.
<b>Comentarios</b>	Las pacientes que están, o pueden estar, embarazadas deben informarlo al técnico. Los pacientes alérgicos deben informar al técnico.

## Ecografía diagnóstica

**Descripción:** La ecografía diagnóstica usa ondas de ultrasonido con una frecuencia de entre 1 y 15 megahertz (MHz), lo que depende de la profundidad y el tipo de tejidos evaluados. La frecuencia de la energía del ultrasonido utilizada es inversamente proporcional a la profundidad del tejido evaluado. Un transductor piezoeléctrico emite un pulso breve de energía ultrasónica a los tejidos y luego “escucha” el eco que retorna. Un ordenador interpreta la intensidad de la onda de sonido que regresa y convierte esta información para establecer el tipo y la profundidad de cada estructura (Fig. 5-7). La imagen resultante presenta a los tejidos en un corte transversal. Las unidades avanzadas pueden generar imágenes en colores y tridimensionales de los tejidos.



**FIGURA 5-7** ■ Imagen ecográfica (ecografía) que muestra una luxación medial de la cabeza larga del tendón del bíceps braquial. (1) Tendón del pectoral mayor, (2) surco bicipital vacío, (3) húmero, (4) cabeza larga desplazada del tendón del bíceps. (Cortesía de McKinnis, L. *Fundamentals of Musculoskeletal Imaging*, 2.ª ed. Philadelphia: FA Davis, 2005, Figura 4-25, p. 134).

## Ecografía



### Información para el paciente 5

#### Ecografía diagnóstica

<b>Preparación del paciente</b>	Se debe exponer la parte del cuerpo que se va a evaluar. El paciente debe vestir prendas fáciles de sacar y poner.
<b>Duración del procedimiento</b>	15-45 minutos.
<b>Procedimiento</b>	El paciente se acuesta en una camilla. Se le aplica gel, como medio de acoplamiento, en la piel sobre la zona de estudio, y el técnico pasa la cabeza del transductor sobre el área evaluada para capturar imágenes específicas en el ordenador.

## Evaluación de la conducción nerviosa/electromiografía

**Descripción:** Los estudios que evalúan la conducción nerviosa (ECN) y la electromiografía (EMG) son técnicas de diagnóstico que se utilizan para detectar enfermedades en los nervios periféricos y en los músculos que inervan.

**Evaluación de la conducción nerviosa:** Se utiliza una prueba motora para examinar la función de los nervios periféricos motores y detectar enfermedades a lo largo de su trayecto. El procedimiento consiste en la estimulación de un nervio periférico con una corriente eléctrica y en la identificación y el registro de la actividad de un músculo inervado por ese nervio. Se obtienen dos medidas primarias: (1) latencia, que es el tiempo que tarda el impulso en transcurrir hacia el músculo diana y (2) amplitud, que es la magnitud de la respuesta nerviosa (Fig. 5-8). La comparación entre la amplitud de la actividad eléctrica del músculo y la intensidad de la corriente inicial refleja la salud del nervio.

**Electromiografía:** Una EMG es un procedimiento invasivo que consiste en introducir un electrodo de aguja delgado en el músculo y registrar la actividad eléctrica inicial cuando se inserta el electrodo, que sigue un patrón característico en el músculo sano. De esta manera, se evalúa la actividad eléctrica del músculo en reposo. El músculo normal debe ser inactivo desde el punto de vista eléctrico. La actividad espontánea o las despolarizaciones en reposo pueden indicar una enfermedad muscular.



FIGURA 5-8 ■ EMG de un músculo inervado por el nervio estimulado.



### Información para el paciente 6

#### Evaluación de la conducción nerviosa/electromiografía

##### Preparación del paciente

Se debe exponer la parte del cuerpo que se va a examinar. El paciente debe usar prendas que sean fáciles de sacar y poner.

##### Duración del procedimiento

Entre 30 minutos y 2 horas, de acuerdo con la extensión del examen.

##### Procedimiento

Evaluación de la conducción nerviosa: el paciente se acuesta sobre una camilla. Se colocan electrodos sobre la piel en varios puntos a lo largo de la trayectoria del nervio periférico. Se aplica una corriente eléctrica, que el paciente puede percibir como un pequeño espasmo.

EMG: se insertan electrodos de aguja delgados y pequeños en el músculo que se desea evaluar. Primero se le solicita al paciente que relaje el músculo y luego que lo contraiga. El procedimiento se repite en cada músculo examinado.

##### Comentarios




Los pacientes que consumen medicamentos que reducen la densidad de la sangre (anticoagulantes), como warfarina, deben comunicárselo al individuo que conduce la prueba.

Algunos pacientes experimentan molestias musculares después del procedimiento.

## Evaluación de la postura

## Recuadro 6-1

## Clasificación de los tipos corporales

	Ectomorfo	Mesomorfo	Endomorfo
			
<b>Descripción</b>	Constitución delgada; índice de masa corporal relativamente bajo	Constitución mediana; índice de masa corporal promedio	Constitución robusta; índice de masa corporal relativamente alto
<b>Forma de las articulaciones</b>	Superficies articulares pequeñas y planas	Superficies articulares medianas	Superficies articulares grandes convexas-cóncavas
<b>Masa muscular</b>	Volumen muscular mínimo; músculos delgados	Constitución muscular intermedia	Masa muscular voluminosa
<b>Movilidad articular</b>	Aumentada	Dentro de límites normales	Disminuida
<b>Estabilidad articular</b>	Disminuida	Dentro de límites normales	Aumentada

**Recuadro 6-2****Índice de masa corporal**

En el pasado, la identificación médica de la obesidad se realizaba en función del porcentaje de grasa corporal o del peso corporal total. De acuerdo con la medida utilizada, la obesidad se utiliza para describir a una persona que tiene un peso entre 20 y 30% superior al promedio para su sexo, su edad y su altura. El índice de masa corporal (IMC) es una estimación indirecta del porcentaje de grasa corporal<sup>20</sup> y se calcula con la talla y el peso de la siguiente manera:

$$\text{Peso (kg.)} / (\text{altura [m]} \times \text{altura [m]})$$

Un IMC de 27 se considera umbral para definir la obesidad. El National Center for Health Statistics (Centro Nacional Estadounidense de Estadísticas en Salud) propone el siguiente esquema para la clasificación del IMC en los adultos. Se debe destacar que hay fórmulas específicas para niños y adolescentes:<sup>20</sup>

Bajo peso: < 18,5

Normal: 18,5-24,9

Sobrepeso:  $\geq$  25

Preobesidad: 25-29,9

Obesidad de clase I: 30-34,9

Obesidad de clase II: 35-39,9

Obesidad de clase III:  $\geq$  40

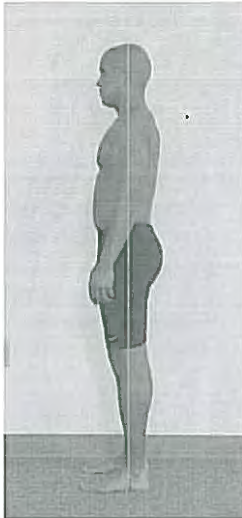
El IMC no describe con precisión la cantidad de grasa corporal en algunos grupos de individuos, en especial en deportistas.<sup>21</sup> Por ejemplo, una persona de 1,83 m de altura que pesa 90,7 kg tendría un IMC de 27,1 [90,7 kg/(1,83 m  $\times$  1,83 m)]. Este individuo entraría en la clasificación de preobesidad, aun a pesar de tener un porcentaje bajo de grasa corporal. En consecuencia, la obesidad se debe diagnosticar de forma individual en función del sexo, la altura, el peso, la edad, el IMC, el porcentaje de grasa corporal y el nivel de actividad.



### Hallazgos de la inspección 6-1

#### Evaluación de la postura ideal

##### Lateral

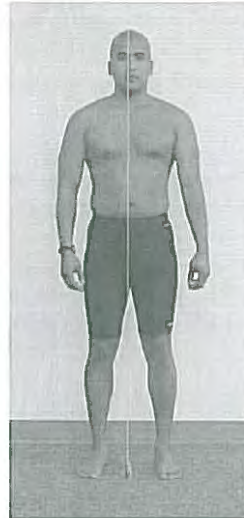


Alineación en relación con la línea de plomada:

Miembro inferior

- Maléolo lateral: ligeramente posterior
- La tibia debe quedar paralela a la línea de plomada y el pie debe quedar en un ángulo de 90° con respecto a la tibia
- Epicóndilo femoral lateral: ligeramente anterior
- Trocánter mayor: la línea de plomada lo biseca

##### Anterior



Alineación en relación con la línea de plomada:

Miembro inferior:

- Pies: espacio equitativo de la línea de plomada
- Crestas tibiales: ligera rotación externa
- Rodillas: espacio equitativo de la línea de plomada
- Rótula: hacia la cara anterior
- Ángulo constante entre las articulaciones
- Los maléolos laterales, las cabezas peroneas y las crestas ilíacas deben estar separadas por espacios equivalentes

##### Torso

- Región torácica media: la línea de plomada la biseca
- Ombligo: la línea de plomada lo biseca, aunque los procedimientos quirúrgicos podrían alterar su alineación
- Esternón: la línea de plomada lo biseca
- Escotadura yugular: la línea de plomada lo biseca

##### Hombro

- Acromion: la línea de plomada la biseca
- Acromiones: distancia equitativa respecto a la línea de plomada
- La altura de los hombros es equitativa o el lado dominante es levemente más bajo
- Los músculos torácicos anteriores deltoideos bilaterales son simétricos y están bien definidos

##### Cabeza y cuello

- Cuerpos cervicales: la línea de plomada los biseca
- La línea de plomada biseca la cabeza
- Conducto auditivo: la línea de plomada lo biseca
- Puente nasal: la línea de plomada lo biseca
- Hueso frontal: la línea de plomada lo biseca

Continúa



### Hallazgos de la inspección 6-1 (continuación)

#### Evaluación de la postura ideal

##### Posterior



Alineación en relación con la línea de plomada:

Miembro inferior:

- Los pies están distanciados por un espacio equivalente de la línea de plomada
- Pies en ligera rotación lateral: se pueden ver los dos dedos más laterales
- Las rodillas están distanciadas por un espacio equitativo de la línea de plomada
- Ángulo constante entre las articulaciones

##### Torso

- Cresta sacra media: la línea de plomada la biseca
- Apófisis espinosas: la línea de plomada las biseca
- Músculos paravertebrales bilateralmente simétricos

##### Hombro

- Bordes escapulares: distancia equitativa de la línea de plomada
- Acromiones: distancia equitativa de la línea de plomada
- Los deltoides y la musculatura posterior, bilateralmente simétricos
- La altura de los hombros es equitativa o el lado dominante es levemente más bajo

##### Cabeza y cuello

- Apófisis espinosas cervicales: la línea de plomada las biseca
- Prominencia occipital: la línea de plomada la biseca

## Músculos posturales y fásicos

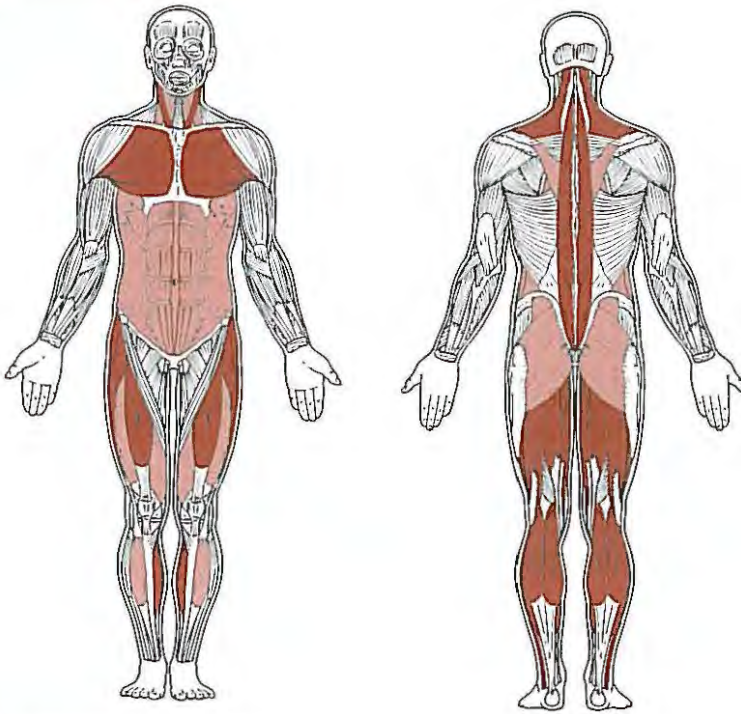


FIGURA 6-1 ■ Músculos posturales y fásicos.

### Músculos posturales principales

Esternocleidomastoideo  
 Pectoral mayor  
 Trapecio superior  
 Elevador de la escápula  
 Cuadrado lumbar  
 Iliopsoas  
 Tensor de la fascia lata  
 Recto femoral  
 Piriforme  
 Isquiocruales  
 Aductores cortos de la cadera  
 Gastrocnemio  
 Sóleo  
 Erector de la columna  
 Longísimo torácico  
 Multifidos o rotadores  
 Tibial posterior

### Músculos fásicos principales

Escalenos  
 Subescapular  
 Trapecio inferior  
 Romboides  
 Serrato anterior  
 Recto abdominal  
 Oblicuos internos  
 Oblicuos externos  
 Glúteo menor  
 Glúteo mayor  
 Glúteo medio  
 Vasto medial  
 Vasto lateral  
 Tibial anterior  
 Peroneos

**Cuadro 6-1** Desvíos identificados en la proyección lateral

Región corporal	Desvío de la postura ideal	Relaciones estructurales
<b>Articulación talocrural</b>	Dorsiflexión Flexión plantar	Rodilla flexionada, cadera flexionada Genu recurvatum, rodilla extendida, cadera extendida
<b>Articulación de la rodilla</b>	Epicóndilo lateral posterior a la línea de plomada Epicóndilo lateral anterior a la línea de plomada	Genu recurvatum, flexión plantar, cadera extendida Rodilla flexionada, cadera flexionada y dorsiflexión
<b>Articulación de la cadera</b>	Trocánter mayor posterior a la línea de plomada  Trocánter mayor anterior a la línea de plomada	Cadera flexionada, inclinación anterior de la pelvis, aumento de la lordosis lumbar Cadera extendida, inclinación posterior de la pelvis, disminución de la lordosis lumbar
<b>Posición de la pelvis</b>	Ángulo entre la EIAS, la EIPS y una línea horizontal mayor de 10°: inclinación anterior de la pelvis (véase Goniometría, Recuadro 6-1) Ángulo entre la EIAS y la EIPS homolateral menor de 8°: inclinación posterior de la pelvis	Aumento de la lordosis lumbar, cadera flexionada Disminución de la lordosis lumbar, cadera extendida
<b>Columna vertebral lumbar</b>	Cuerpos vertebrales lumbares anteriores a la línea de plomada: aumento de la lordosis lumbar Cuerpos vertebrales lumbares posteriores a la línea de plomada: disminución de la lordosis lumbar	Inclinación anterior de la pelvis, cadera flexionada Inclinación posterior de la pelvis, cadera extendida
<b>Columna vertebral torácica</b>	Parte media del tórax posterior a la línea de plomada: aumento de la cifosis torácica Parte media del tórax anterior a la línea de plomada: disminución de la cifosis torácica	Postura con la cabeza hacia delante, hombro hacia delante, músculos torácicos anteriores acortados Incapacidad de flexionar la columna vertebral torácica, posible acortamiento de los músculos paravertebrales torácicos
<b>Articulación del hombro</b>	Acromion posterior a la línea vertical: hombros o escápulas retraídos Acromion anterior a la línea vertical: hombros redondeados o escápulas prominentes	Disminución de la cifosis torácica Postura con la cabeza hacia delante, aumento de la cifosis torácica, músculos torácicos anteriores acortados, control postural inadecuado de la escápula
<b>Columna vertebral cervical</b>	Cuerpos vertebrales cervicales inferiores posteriores a la línea de plomada: disminución de la lordosis cervical Cuerpos vertebrales cervicales inferiores anteriores a la línea de plomada: aumento de la lordosis cervical	Disminución de la lordosis Postura con la cabeza hacia delante, hombro hacia delante
<b>Posición de la cabeza</b>	Conducto auditivo externo posterior a la línea de plomada: inclinación posterior de la cabeza Conducto auditivo externo anterior a la línea de plomada: postura con la cabeza hacia delante	Disminución de la lordosis Postura con el hombro hacia delante, restricciones suboccipitales

EIAS = espina iliaca anterior superior; EIPS = espina iliaca posterior superior.

**Cuadro 6-2** Desvíos posturales identificados en la proyección anterior

Región corporal	Desvío de la postura ideal	Relaciones estructurales
<b>Pies</b>	Pies en rotación interna Pies en rotación externa Arco medial aplanado Arco medial alto	Rotación interna de la tibia, anteversión femoral o pronación de la articulación subtalar Rotación externa de la tibia, retroversión femoral o supinación de la articulación subtalar Pronación excesiva de las articulaciones subtalar y mediotarsiana, rotación tibial interna Supinación excesiva de las articulaciones subtalar y mediotarsiana, rotación tibial externa
<b>Posición de la tibia</b>	Rotación externa de la tibia: crestas tibiales situadas laterales a la línea media Rotación interna de la tibia: crestas tibiales situadas mediales a la línea media	Retroversión femoral, supinación de la articulación subtalar, posición lateral de la rótula Anteversión femoral, pronación de la articulación subtalar, posición lateral de la rótula
<b>Posición de la rótula</b>	"Estrabismo rotuliano" (rotación interna de la rótula) Rotación externa de la rótula	Rotación interna de la tibia, anteversión femoral, pronación de la articulación subtalar Rotación externa de la tibia, retroversión femoral, supinación de la articulación subtalar
<b>Posición de la pierna</b>	Genu varum Genu valgum Tibia vara	Aumento del ángulo de inclinación del fémur, retroversión femoral, supinación de la articulación subtalar Disminución del ángulo de inclinación del fémur, anteversión femoral, pronación de la articulación subtalar Deformidad estructural de las tibias que causa una pronación excesiva de la articulación subtalar
<b>Posición de la pelvis</b>	Altura asimétrica de las crestas ilíacas Altura asimétrica de la EIAS	Discrepancia en la longitud de las piernas, escoliosis Un ilion rotado en dirección anterior o posterior, discrepancia en la longitud de las piernas o anomalía congénita
<b>Región torácica</b>	Pectus carinatum (tórax en quilla): prominencia del tórax y el esternón hacia fuera Pectus excavatum (tórax en embudo): posición del tórax y el esternón hacia dentro	No corresponde No corresponde
<b>Región del hombro</b>	Altura asimétrica de los hombros	Escoliosis Predominio de un lado
<b>Cabeza y columna vertebral cervical</b>	Inclinación lateral o rotación de la cabeza; masa muscular cervical simétrica	Sentido postural inadecuado, desgaste por uso excesivo de un lado, tortícolis (deformación congénita o espasmo agudo del músculo esternocleidomastoideo)

EIAS = espina ilíaca anterior superior.

**Cuadro 6-3** Desvíos posturales identificados en la proyección posterior

Región corporal	Desvío de la postura ideal	Relaciones estructurales
<i>Posición del calcáneo</i>	Calcáneo varo Calcáneo valgo	Articulaciones subtalar y mediotarsiana en supinación Articulaciones subtalar y mediotarsiana en pronación
<i>Músculos posteriores de la pierna</i>	Asimetría en el perímetro o en el contorno de los músculos	Predominio de un lado en la pierna Atrofia causada por una lesión o la inmovilización de un lado
<i>Alturas de las crestas ilíacas</i>	Asimetría de las alturas de las crestas ilíacas	Posible discrepancia en la longitud de las piernas Escoliosis
<i>Músculos de la espalda</i>	Asimetría en la masa o el contorno de los músculos erectores de la columna	Predominio de un lado o sobreuso de la musculatura de un lado (p. ej., remo) Escoliosis
<i>Alineación de espinosos</i>	Apófisis espinosas no alineadas en sentido vertical	Escoliosis estructural o funcional Asimetría de las escápulas Asimetría de los músculos espinales Asimetría de la caja torácica
<i>Posición de las escápulas</i>	Altura dispar  Prominencia excesiva o asimétrica	Predominio de un lado Escoliosis Desequilibrio muscular causado por parálisis o debilidad muscular Desequilibrio muscular Postura inadecuada Escoliosis Postura con el hombro hacia delante Postura con la cabeza hacia delante

	Rotación asimétrica	Desequilibrio muscular Predominio de un lado Postura con el hombro hacia delante Postura con la cabeza hacia delante
	Escápulas "aladas"	Postura inadecuada Desequilibrio muscular Debilidad muscular
<b>Alturas de los hombros</b>	Altura desigual de los hombros	Escoliosis Predominio de un lado Posición de las escápulas
<b>Músculos del cuello</b>	Hipertrofia del trapecio superior en relación con otros músculos periescapulares	Uso excesivo en actividades normales con el miembro superior o levantamiento de peso desmedido Predominio de un lado
<b>Posición de la cabeza</b>	La cabeza no se encuentra en posición vertical en relación con el cuello Inclinación lateral o rotación	Causado por desequilibrio muscular Postura inadecuada, sensación propioceptiva Compensación debido a escoliosis Tortícolis (adquirido o congénito)

**Cuadro 6-4** Diferencias en la longitud de las piernas

Categoría	Descripción	Posibles causas
<b>Longitud funcional o aparente de la pierna</b>	Diferencia en la longitud de las piernas atribuida a una causa diferente de la longitud de la tibia y/o del fémur.	Rigidez de las estructuras musculares o articulares, o debilidad muscular en el miembro inferior o la columna vertebral. Como ejemplos se pueden mencionar la hiperextensión de la rodilla, la escoliosis o los desequilibrios de los músculos de la pelvis.
<b>Longitud estructural o verdadera de la pierna</b>	Diferencia real en la longitud del fémur o la tibia de una pierna en comparación con la otra.	Posiblemente se deba a una alteración de la placa de crecimiento de uno de los huesos largos o a una anomalía congénita.

### Discrepancia en la longitud de las piernas

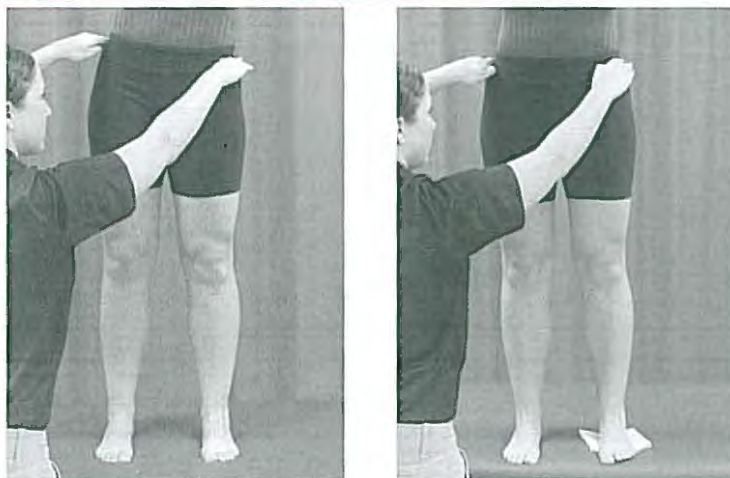


**FIGURA 6-2** ■ (A) Prueba para identificar una discrepancia estructural (real) entre las piernas. Se obtienen mediciones entre la espina iliaca anterior superior y el maléolo medial. Las discrepancias bilaterales superiores a 10 o 20 mm se consideran significativas. (B) Examen en busca de una discrepancia funcional (aparente) en la longitud de las piernas. Las mediciones se obtienen desde cada maléolo medial hasta el ombligo. La prueba sólo es significativa si la prueba que busca diferencias verdaderas en la longitud de la pierna no obtiene hallazgos relevantes.



**Prueba especial 6-1**

Método de medición en bloque para identificar discrepancias en la longitud de las piernas



Método de medición en bloque para identificar diferencias en la longitud de las piernas. Se colocan bloques de espesor conocido debajo del miembro más corto.

**Posición del paciente** En bipedestación sobre una superficie firme con los pies separados por la distancia entre los hombros y el peso distribuido de manera uniforme.

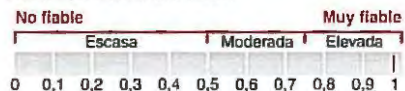
**Posición del examinador** De pie frente al paciente.

**Procedimiento** Se registran los niveles iniciales de las crestas ilíacas. Si se determina que las alturas son dispares, se colocan bloques de espesor conocido (en milímetros) debajo de la pierna más corta hasta que las crestas ilíacas quedan a la misma altura. La diferencia en la longitud de las piernas se calcula mediante la suma de las alturas de los bloques individuales.

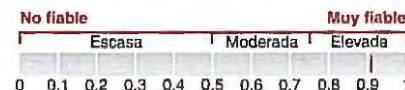
**Prueba positiva** A menudo se define la diferencia en la longitud de las piernas de 10-20 mm como el nivel a partir del cual se considera la necesidad de un tratamiento. Los pacientes con diferencias en la longitud de las piernas a edad temprana pueden tolerar una diferencia mayor. Los deportistas o los individuos que deben permanecer de pie durante gran parte del día pueden tolerar menos esta diferencia.<sup>22,23</sup>

**Comentario** Cuando las crestas ilíacas están niveladas, se debe observar la altura de las espinas ilíacas anteriores superiores. Si estas espinas no se encuentran a la misma altura, el paciente posee huesos coxales asimétricos.

**Evidencia** Fiabilidad intraexaminador



Fiabilidad interexaminador



## Índice postural del pie

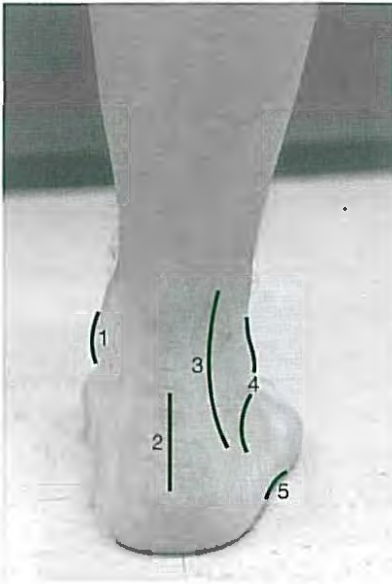
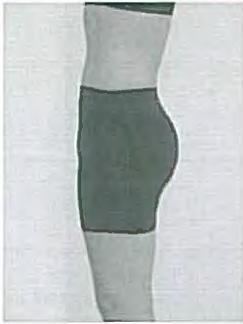


FIGURA 6-3 ■ Vista posterior de un pie pronado de acuerdo con la definición del índice postural del pie. 1, prominencia talonavicular; 2, posición del calcáneo en el plano frontal; 3, signo de Helbing; 4, curvas maleolares laterales inferior y superior; 5, congruencia del borde lateral.

El índice postural del pie se creó para aumentar la fiabilidad y la validez de la clasificación de las posturas del pie en supinación, posición neutra o pronación y puede ser útil para predecir el riesgo de una lesión.<sup>38,39</sup> A través de un simple método de medición por medio de palpación e inspección con el paciente relajado, el índice postural del pie utiliza una escala de Likert de 5 puntos para evaluar seis aspectos de la posición del pie:

1. Palpación de la cabeza del astrágalo
2. Curvas por encima y por debajo del maléolo lateral
3. Inversión o eversión del calcáneo
4. Prominencia en la región de la articulación talonavicular
5. Congruencia del arco longitudinal medial
6. Abducción o aducción del antepié o retropié

Cada característica recibe una puntuación entre -2 y +2. Los valores negativos reflejan la mayor supinación, y los positivos, la mayor pronación (Fig. 6-15). Las puntuaciones se suman con un sistema compuesto. Un tipo de pie más pronado identificado con este índice se asocia con mayor riesgo de síndrome de estrés en la parte medial de la tibia.<sup>40</sup>

**Goniometría 6-1****Evaluación de la posición de la pelvis****Neutra****Inclinación anterior de la pelvis****Inclinación posterior de la pelvis**

Ángulo de 8 a 10° entre la espina ilíaca anterior superior y la espina ilíaca posterior superior en relación con la línea horizontal

Ángulo superior a 10° entre la espina ilíaca anterior superior y la espina ilíaca posterior superior en relación con la línea horizontal

Ángulo menor de 8° entre la espina ilíaca anterior superior y la espina ilíaca posterior superior en relación con la línea horizontal

**Recuadro 6-3****Posturas escapulares en reposo****Elevación/descenso escapular**

Se comparan las alturas de las escápulas con el ángulo inferior como referencia. La altura normal se correlaciona con la 7<sup>a</sup>-9<sup>a</sup> vértebra torácica.<sup>24</sup>

**Rotación escapular**

Se mide la distancia entre la apófisis espinosa de T3 y el borde medial de la escápula con el paciente de pie. El valor normal es de 5-7 cm. El aumento de la distancia representa una posición en protracción de la escápula y una disminución de la distancia indica una escápula retraída.

**Protracción/retracción escapular**

Se mide la distancia entre T7 y el ángulo inferior de cada escápula. Un aumento de la distancia indica una rotación superior de las escápulas.

**Escápula "alada"**

Protrusión del borde medial de la escápula.

La escápula "pseudoalada" se observa cuando el ángulo inferior (no todo el borde medial) se hace prominente y se asocia con mayor flexión anterior de la escápula.

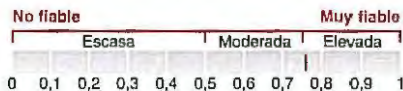


### Longitud muscular 6-1

#### Evaluación de la longitud muscular del gastrocnemio



<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono con el pie más allá del borde de la camilla y la rodilla extendida.
<b>Posición del examinador</b>	Una mano palpa la articulación subtalar. La otra mano toma el pie.
<b>Procedimiento</b>	Mientras mantiene la articulación subtalar en posición neutra, coloca el pie en dorsiflexión. Se puede medir el rango de movimiento con goniómetro mediante la ubicación del eje sobre el maléolo lateral, el brazo distal alineado paralelo al tercio posterior del pie y el brazo proximal alineado con el peroné.
<b>Prueba positiva</b>	Menos de 10° de dorsiflexión pueden afectar la marcha normal; menos de 15° de dorsiflexión puede afectar la posibilidad de correr de forma normal.
<b>Implicaciones</b>	La rigidez del gastrocnemio puede producir una lesión por sobreuso en el pie, el tobillo y la rodilla.
<b>Posibles patologías</b>	Fascitis plantar, enfermedad de Sever, tendinopatía de Aquiles, bursitis calcánea, patología femorrotuliana.
<b>Comentario</b>	La longitud del sóleo se evalúa mediante la determinación de la amplitud de movimientos en dorsiflexión con la rodilla flexionada por lo menos 60°.
<b>Evidencia</b>	Fiabilidad interexaminador



**Longitud muscular 6-2****Evaluación de la longitud muscular del grupo de los músculos isquiotrocrales****Posición del paciente**

Decúbito supino.

**Posición del examinador**

De pie al lado del paciente; la pierna evaluada se ubica con la cadera flexionada 90° y la rodilla flexionada 90° (posición 90/90).

**Procedimiento**

La pierna superior se estabiliza mediante la flexión de la cadera a 90° y la pierna inferior se ubica con la rodilla extendida.

**Prueba positiva**

Incapacidad de lograr más de 20° de extensión completa de la rodilla.

**Implicaciones**

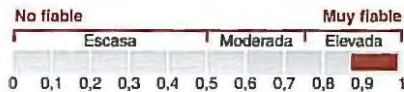
La rigidez de los músculos isquiotrocrales puede afectar la rodilla, el muslo, la cadera y la columna vertebral.

**Posibles patologías**

Distensiones musculares, disfunción femorrotuliana, inflamación de la tuberosidad isquiática, disfunción de la región lumbar.

**Evidencia**

Fiabilidad interexaminador





### Longitud muscular 6-3

#### Evaluación de la longitud muscular del recto femoral



<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono.																				
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente.																				
<b>Procedimiento</b>	La rodilla está flexionada. La amplitud de movimientos se puede medir con un goniómetro, con el eje sobre el epicóndilo lateral, el brazo distal alineado con el maléolo lateral y el brazo proximal alineado con el trocánter mayor.																				
<b>Prueba positiva</b>	10° o más de diferencia en relación con el lado no afectado.																				
<b>Implicaciones</b>	La rigidez del cuádriceps puede comprometer la rodilla, el muslo, la cadera y la columna vertebral.																				
<b>Posibles patologías</b>	Distensiones musculares, disfunción femorrotuliana, disfunción de la región lumbar.																				
<b>Evidencia</b>	<p>Fiabilidad interexaminador</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">No fiable</th> <th colspan="2">Muy fiable</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Escasa</th> <th colspan="2">Elevada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,9</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No fiable		Muy fiable		Escasa		Elevada		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
No fiable		Muy fiable																			
Escasa		Elevada																			
0	0,1	0,2	0,3																		
0,4	0,5	0,6	0,7																		
0,8	0,9	1																			

**Longitud muscular 6-4**

Evaluación de la longitud muscular de los aductores de los hombros

**Posición inicial****Posición final**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con las rodillas flexionadas y los brazos a los lados.
<b>Posición del examinador</b>	A un lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente flexiona los hombros sobre la cabeza e intenta apoyar los brazos sobre la camilla.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente no puede flexionar los brazos sobre la cabeza, o la columna lumbar se separa de la camilla.
<b>Implicaciones</b>	Acortamiento de los músculos dorsal ancho y redondo mayor.



### Longitud muscular 6-5

Evaluación de la longitud muscular de los músculos pectorales mayores



**Hallazgos normales**



**Hallazgos positivos**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con los brazos abducidos, en rotación externa, con los codos flexionados y las manos bloqueadas detrás de la cabeza.
<b>Posición del examinador</b>	A la cabecera del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente intenta mantener los codos planos sobre la camilla.
<b>Prueba positiva</b>	Los codos no se apoyan sobre la camilla. Para establecer un estado basal objetivo, se debe medir (en centímetros) la distancia desde la cara posterior del acromion hasta la cabecera de la camilla.
<b>Implicaciones</b>	La rigidez de los músculos pectorales mayores puede producir hombros redondeados y la consiguiente cabeza hacia delante, aunque la reducción de la longitud del pectoral menor es la más frecuente.



### Longitud muscular 6-6

#### Evaluación de la longitud muscular de los músculos pectorales menores



**Hallazgos normales**



**Hallazgos positivos**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con los brazos a los lados.
<b>Posición del examinador</b>	A la cabecera del paciente.
<b>Procedimiento</b>	Observar la posición de los hombros en relación con la camilla.
<b>Prueba positiva</b>	La cara posterior del hombro no se apoya sobre la camilla. Para establecer un estado basal objetivo, se debe medir (en centímetros) la distancia desde la cara posterior del acromion hasta la camilla.
<b>Implicaciones</b>	La rigidez de los músculos pectorales menores puede producir hombros redondeados y la consiguiente cabeza hacia delante.
<b>Modificaciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Repetir la prueba anterior, pero con el paciente parado para evitar una posición falsa de la escápula.<sup>24</sup></li> <li>2. Medir desde la articulación esternoclavicular hasta la apófisis coracoides.</li> </ol>
<b>Evidencia</b>	La medición hasta la camilla se correlaciona pobremente con mediciones más directas de la longitud muscular debido a la posición en decúbito supino. <sup>25</sup>



### Hallazgos de la inspección 6-2

#### *Genu recurvatum* (hiperextensión de la rodilla)



#### Posibles causas

Hipermovilidad de las articulaciones/laxitud de los ligamentos (se identifica con frecuencia en tipos corporales ectomorfos)  
Laxitud combinada del ligamento cruzado posterior y el ligamento cruzado anterior<sup>26</sup>  
Pobre percepción postural

#### Efectos resultantes

Aumento de la tensión sobre el ligamento cruzado anterior  
Aumento de la tensión sobre las estructuras de tejido blando posteriores y posterolaterales  
Fuerzas compresivas sobre los compartimentos anterior y medial de la articulación tibiofemoral



### Hallazgos de la inspección 6-3

#### Postura hiperlordótica



#### Articulaciones comprometidas

Columna vertebral lumbar, pelvis, cadera

#### Posibles causas

Rigidez o acortamiento de los músculos flexores de la cadera o extensores de la columna  
 Debilidad o elongación de los extensores de la cadera o los abdominales  
 Pobre percepción postural

#### Efectos resultantes

Aumento de la lordosis lumbar  
 Inclinación anterior de la pelvis  
 La cadera asume una posición en flexión

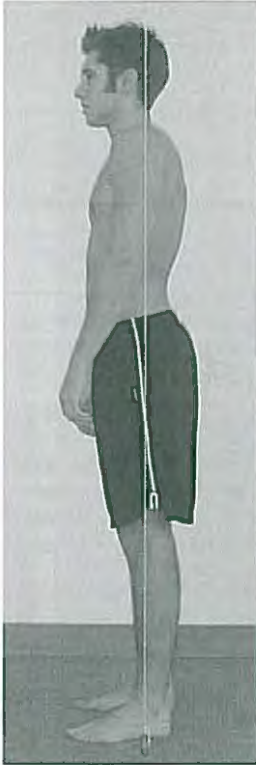
#### Fuerzas compresivas o separadoras potencialmente asociadas y trastornos resultantes

Aumento de las fuerzas de cizallamiento sobre los cuerpos vertebrales lumbares debido a la rigidez del psoas  
 Aumento de las fuerzas compresivas sobre las carillas articulares lumbares  
 Acortamiento adaptativo de los ligamentos posteriores de la columna lumbar y de los ligamentos anteriores de la cadera  
 Elongación de los ligamentos anteriores de la columna lumbar y de los ligamentos posteriores de la cadera  
 Reducción del diámetro del foramen intervertebral lumbar



### Hallazgos de la inspección 6-4

#### Postura cifolordótica



#### Articulaciones comprometidas

Pelvis, cadera, columna lumbar, columna torácica, columna cervical

#### Posibles causas

Pobre percepción postural  
Desequilibrio muscular  
Rigidez o acortamiento de los flexores de la cadera o los extensores de la columna  
Debilidad o elongación de los extensores de la cadera o de los flexores del tronco

#### Efectos resultantes

Inclinación anterior de la pelvis  
Cadera flexionada  
Aumento de la lordosis lumbar  
Aumento de la cifosis torácica

#### Fuerzas compresivas o separadoras potencialmente asociadas y trastornos resultantes

Acortamiento adaptativo de los músculos anteriores del tórax  
Elongación de los músculos paravertebrales torácicos  
Aumento de las fuerzas compresivas sobre las estructuras anteriores de las vértebras torácicas y las estructuras posteriores de las vértebras lumbares  
Aumento de las fuerzas tensoras sobre las estructuras ligamentarias en la cara posterior de la columna torácica y la cara anterior de la columna lumbar  
Incremento de la compresión de las carillas articulares lumbares  
Incremento de la compresión en la cara anterior de los cuerpos vertebrales torácicos  
Postura con la cabeza hacia delante  
Postura con el hombro hacia delante



### Hallazgos de la inspección 6-5

#### Lordosis excesiva



#### Articulaciones comprometidas

Articulación de la rodilla, cadera, columna lumbar, columna torácica inferior, columna cervical

#### Posibles causas

Pobre percepción postural  
Rigidez o acortamiento de los extensores de la cadera  
Debilidad o elongación de los flexores de la cadera o de los abdominales inferiores  
Disminución de la fuerza muscular general

#### Efectos resultantes

Hiperextensión de las rodillas  
Extensión de la cadera  
Inclinación posterior de la cadera  
Desvío anterior de la región lumbosacra  
Columna lumbar en posición neutra o flexión mínima  
Aumento de la curvatura toracolumbar, torácica inferior (aumento de la cifosis de la parte inferior de la columna torácica para desviar el tronco en dirección posterior con el fin de compensar el desvío anterior de L5/S1)

#### Fuerzas compresivas o separadoras potencialmente asociadas y trastornos resultantes

Elongación o aumento de las fuerzas de tensión sobre las estructuras ligamentarias en la cara anterior de la cadera y en la cara posterior de la parte inferior de la columna torácica  
Acortamiento adaptativo o aumento de las fuerzas compresivas sobre los ligamentos posteriores en la cadera y en la cara anterior de la parte inferior de la columna torácica  
Aumento de las fuerzas de tensión sobre las estructuras de tejido blando de la cara posterior de la rodilla; fuerzas compresivas sobre la cara anterior de la rodilla  
Aumento de las fuerzas de cizallamiento L5/S1  
Postura con la cabeza hacia delante  
Postura con el hombro hacia delante



### Hallazgos de la inspección 6-6

#### Postura con la espalda plana



#### Articulaciones comprometidas

Cadera, columna lumbar, columna torácica, columna cervical

#### Posibles causas

Acortamiento o rigidez de los músculos extensores de la cadera y los abdominales  
 Debilidad o elongación de los flexores de la cadera y los extensores de la columna  
 Pobre percepción postural

#### Efectos resultantes

Cadera extendida  
 Inclinación posterior de la pelvis  
 Disminución de la lordosis lumbar  
 Disminución de la cifosis torácica  
 Flexión de la región media e inferior de la columna cervical, extensión de la parte superior de la columna cervical

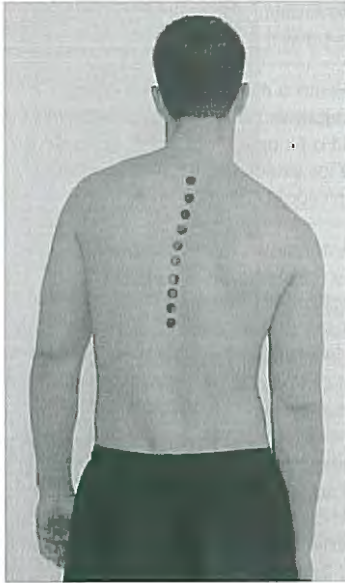
#### Fuerzas compresivas o separadoras potencialmente asociadas y trastornos resultantes

Acortamiento adaptativo del tejido blando, fuerzas compresivas en la cara posterior de la cadera, la cara anterior de la columna lumbar, la parte media-baja de la columna cervical, la cara posterior de la columna torácica y la parte superior de la columna cervical (postura del hombro hacia delante)  
 Elongación del tejido blando, fuerzas de tensión sobre la cara anterior de la cadera, la cara posterior de la columna lumbar, la parte media e inferior de la columna cervical, la cara anterior de la columna torácica y la parte superior de la columna cervical  
 Postura de la cabeza hacia delante como compensación del desplazamiento posterior de la columna vertebral  
 Flexión de la rodilla que se podría deber a la misma razón



## Hallazgos de la inspección 6-8

### Escoliosis



Curva torácica hacia la izquierda. Se debe destacar la posición asimétrica resultante de la escápula.

#### Estructuras comprometidas

Vértebrae torácicas y lumbares

#### Posibles causas

Escoliosis estructural: anomalía de las vértebras  
 Escoliosis funcional: desequilibrio muscular, discrepancia en la longitud de las piernas

#### Efectos resultantes

Rotación de una o más vértebras  
 Compresión de una carilla articular; separación de la carilla articular opuesta  
 Acortamiento o rigidez de los músculos del tronco sobre el lado cóncavo de la curvatura  
 Debilidad o elongación de los músculos del tronco sobre el lado convexo de la curvatura

#### Fuerzas compresivas o separadoras potencialmente asociadas y trastornos resultantes

Enfermedad del disco intervertebral  
 Enfermedades del tejido blando cuando el cuerpo intenta compensar y mantener la postura de la cabeza  
 Disfunción de la articulación sacroilíaca  
 Disminución de la movilidad de la columna vertebral y la caja torácica  
 Asimetría en la expansión torácica con las respiraciones profundas  
 Disminución de la función pulmonar (si es excesiva en la región torácica)  
 Si se debe a una desigualdad en la longitud de los miembros:  
 Cambios degenerativos en la columna lumbar, la cadera, y las articulaciones de las rodillas en el miembro más largo  
 Sobreuso muscular en el miembro más largo debido a la mayor actividad muscular  
 Disfunción de la articulación sacroilíaca  
 Pronación excesiva del miembro más largo con disfunciones asociadas con la pronación  
 Alteración del patrón de estrés en la articulación comprometida-estructural



### Hallazgos de la inspección 6-8

#### Postura con los hombros hacia delante



#### Estructuras comprometidas

Articulación escapulotorácica  
Articulación glenohumeral  
Columna vertebral torácica  
Columna vertebral cervical

#### Posibles causas

Acortamiento o desarrollo excesivo de los músculos anteriores del hombro (pectoral mayor, pectoral menor)  
Debilidad o elongación de los músculos interescapulares (trapecio medio, romboides, trapecio inferior)  
Pobre percepción corporal  
Alineación anormal de la columna torácica y cervical en el plano sagital<sup>27</sup>  
Cansancio muscular postural  
Desarrollo excesivo de las mamas  
Posiciones laborales y deportivas repetitivas

#### Efectos resultantes

La cabeza humeral está desplazada en dirección anterior; disminución del deslizamiento posterior  
Postura con la cabeza hacia delante

#### Fuerzas compresivas o separadoras potencialmente asociadas y trastornos resultantes

Síndrome del desfiladero torácico  
Ritmo escapulo humeral y estabilidad escapular anormales  
Degeneración de la articulación acromioclavicular  
Tendinopatía bicipital  
Síndrome de compresión  
Puntos desencadenantes (gatillo), dolor miofascial en los músculos periescapulares  
Biomecánica anormal de la articulación glenohumeral



### Hallazgos de la inspección 6-9

#### Postura con la cabeza hacia delante



#### Estructuras comprometidas

Columna vertebral cervical  
Articulación glenohumeral  
Columna vertebral torácica

#### Posibles causas

Uso de bifocales  
Visión escasa y necesidad de lentes  
Cansancio y debilidad muscular  
Pobre percepción postural  
Mecanismo compensador de otros desvíos posturales (actividades laborales y de la vida cotidiana)

#### Efectos resultantes

Flexión de las vértebras inferiores de la columna cervical  
Aplanamiento o flexión de la parte media de la columna cervical  
Extensión de las vértebras superiores de la columna cervical

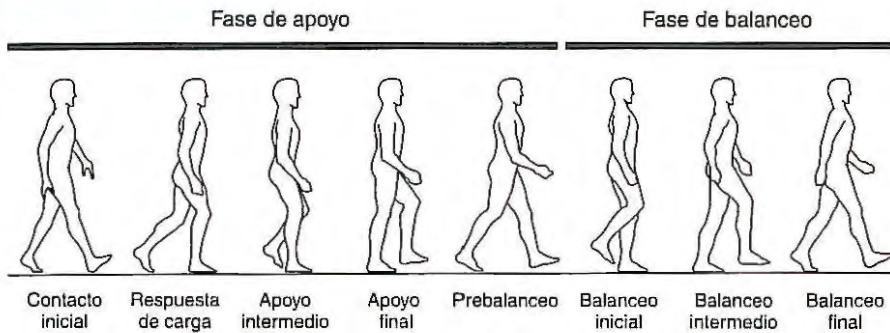
#### Fuerzas compresivas o separadoras potencialmente asociadas y trastornos resultantes

Acortamiento adaptativo de los músculos suboccipitales (extensores de la cabeza), escalenos, trapecio superior y elevador de la escápula  
Elongación y debilidad de los flexores cervicales anteriores y los depresores escapulares  
Región cervical superior hipomóvil con hipermovilidad compensadora de la parte media de la columna cervical  
Biomecánica anormal del hombro anormal (articulación glenohumeral); disminución de la elevación del hombro  
Disfunción de la articulación temporomandibular<sup>28</sup>  
Síndrome del desfiladero torácico que compromete la región de los escalenos anterior y medio  
Dolor miofascial en los músculos periescapulares y los músculos cervicales posteriores<sup>29</sup>  
Sobreuso de los músculos de la cara posterior del cuello y la parte superior del hombro para mantener la cabeza en la posición hacia delante<sup>29</sup>  
Postura con los hombros hacia delante

## Evaluación de la marcha











### Fases de la marcha

#### Fases del ciclo de la marcha



**FIGURA 7-1** ■ Con el miembro derecho (al frente) a modo de ejemplo, se identifican dos fases específicas (la de apoyo con carga de peso y la de balanceo sin carga de peso). Excepto las fases dobles con soporte sobre los dos miembros, un miembro se encuentra en la fase de apoyo y el otro en la fase de balanceo, y viceversa. (Cortesía de Norkin, CC y Levangie, PK: *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*, 2.<sup>a</sup> ed. Philadelphia: FA Davis, 1992).

**Recuadro 7-1****Fase de apoyo de la marcha**

Contacto inicial	Respuesta de carga	Apoyo intermedio	Apoyo final	Prebalanceo
				
<b>Superficie que soporta el peso</b>				
				
<b>Articulación subtalar</b> Supinación de 5°	Pronación de 10°	Pronación de 5°, supinación hasta la posición neutra	Supinación de 5°	Supinación de 10°
<b>Articulación talocrural</b> Neutra o flexión plantar leve que se mueve en la dirección de la flexión plantar	Alcanza el máximo de 7° de flexión plantar	Alcanza el máximo de 15° de dorsiflexión a medida que la parte inferior de la pierna se empieza a desplazar en dirección anterior sobre el pie	Dorsiflexión de 5 a 10° que mueve el pie hacia la flexión plantar	Flexión plantar de 0 a 20°
<b>Rodilla</b> Flexión de 0°: rotación externa de la tibia	Flexión de 20°: rotación interna de la tibia, que comienza a rotar externamente a medida que la rodilla se extiende	Flexión de 20° hasta 0°: rotación externa de la tibia	Flexión de 5° hasta 0°: rotación externa de la tibia	Flexión de 0 a 40°: rotación externa de la tibia
<b>Cadera</b> Flexión de 30°: rotación externa del fémur	Flexión de 30°: rotación interna del fémur hacia la posición neutra	Flexión de 25° hasta 0°: rotación interna del fémur, abducción del fémur a 5°	Extensión de 0 a 10°: rotación externa y aducción del fémur	Extensión de 20° a extensión de 0°: rotación externa con ligera abducción del fémur

**Actividad muscular****Intrínsecos del pie**

Estabilización isométrica	Excéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica
---------------------------	------------	-------------	-------------	-------------

**Flexores plantares**

Silentes	Excéntrica	Excéntrica	Excéntrica a concéntrica	Concéntrica
----------	------------	------------	--------------------------	-------------

**Dorsiflexores**

Excéntrica	Excéntrica	Concéntrica, pero el momento de fuerza puede desplazar la articulación talocrural a través de su rango de movimiento	Isométrica	Concéntrica a silente
------------	------------	--	------------	-----------------------

**Cuádriceps**

Concéntrica	Excéntrica	Silente	Silente	Excéntrica a silente
-------------	------------	---------	---------	----------------------

**Isquiócrales**

Excéntrica	Estabilización isométrica	Isométrica	Concéntrica	Concéntrica
------------	---------------------------	------------	-------------	-------------

**Aductores de la cadera**

Excéntrica	Excéntrica	Isométrica	Isométrica	Excéntrica para controlar la pelvis
------------	------------	------------	------------	-------------------------------------

**Glúteo mayor**

Isométrica a excéntrica	Concéntrica	Silente	Isométrica	Isométrica
-------------------------	-------------	---------	------------	------------

**Glúteo medio y menor**

Excéntrica	Isométrica o concéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Isométrica
------------	--------------------------	-------------	-------------	------------

**Iliopsoas**

Excéntrica	Estabilización isométrica	Excéntrica	Excéntrica	Concéntrica
------------	---------------------------	------------	------------	-------------



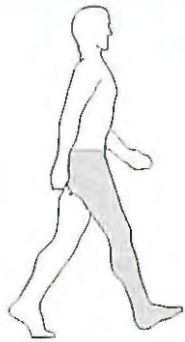



Figuras modificadas de Levangie PK y Norkin CC: *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*, 4.ª ed. Philadelphia: FA Davis, 2005.

**Cuadro 7-1 Efectos de los trastornos funcionales durante la fase de apoyo del ciclo de la marcha**

Compensación				
Trastorno	Contacto inicial	Respuesta de carga	Apoyo intermedio	Apoyo final
<b>Disminución de la dorsiflexión</b>	Aumento de la pronación subtalar Antepié en abducción	Aumento y prolongación de la pronación de la articulación mediotarsiana		Disminución de la capacidad de impulsar la marcha hacia delante presionando con los dedos de los pies el suelo Elevación prematura del talón
<b>Disminución del movimiento de la primera articulación metatarsofalángica</b>				Disminución de la capacidad de impulsar la marcha hacia delante presionando con los dedos de los pies el suelo Elevación prematura del talón
<b>Debilidad extrínseca de los músculos de la pierna o del muslo</b>	Alteración de la posición	Aumento de la pronación de la articulación subtalar Aumento de la rotación de la tibia	Alteración de la supinación	Alteración de la supinación Disminución de la capacidad de impulsar la marcha hacia delante presionando con los dedos de los pies el suelo
<b>Cadera</b>	Marcha con los dedos del pie hacia fuera			
<b>Debilidad de los músculos rotadores</b>		Aumento de la rotación del fémur y la tibia		
<b>Retropié varo</b>	Aumento de la pronación subtalar Aumento del estrés sobre la cara medial de la pierna o del pie	Pronación excesiva	Alteración de la supinación	Resupinación incompleta con disminución de la fuerza para impulsar la marcha hacia delante presionando el suelo con los dedos de los pies
<b>Retropié valgo</b>	Disminución de la absorción de impacto	Disminución de la pronación subtalar Posición del talón cercana a la vertical	Disminución de la capacidad de adaptarse a superficies irregulares	Disminución de la capacidad de supinación
<b>Primer radio del pie hipomóvil</b>	Alteración de la posición del mediopié y retropié	Inestabilidad de las articulaciones mediotarsiana y del antepié	Alteración de la distribución de las fuerzas de reacción del suelo	Dolor o disminución de la fuerza para impulsar la marcha hacia delante presionando el suelo con los dedos de los pies
<b>Primer radio del pie en flexión plantar</b>	El primer radio del pie contacta con el suelo	Disminución de la pronación subtalar	Disminución de la capacidad de absorber impactos	Aumento de la fuerza en el primer radio del pie

<b>Antepié varo</b>	Aumento de la pronación Marcha con los dedos de los pies hacia fuera		
<b>Antepié valgo</b>		Disminución de la capacidad de absorber impactos	Disminución de la fuerza para impulsar la marcha hacia delante presionando el suelo con los dedos de los pies
<b>Coolición del tarso</b>	Disminución o ausencia de movimiento en la articulación subtalar		
<b>Torsión tibial</b>	Aumento de la pronación compensadora de la articulación subtalar		
<b>Torsión femoral</b>	Marcha con los dedos de los pies hacia dentro Aumento de la pronación de la articulación subtalar secundaria a la rotación interna de la tibia		
<b>Discrepancia en la longitud de los miembros</b>	Pronación compensadora de la pierna más larga con supinación compensadora de la pierna más corta		

**Recuadro 7-2**  
Fase de balanceo de la marcha

Balanceo inicial	Balanceo intermedio	Balanceo final
		
		
<b>Posición del miembro</b>		
<b>Superficie que soporta el peso</b>		
<b>Articulación subtalar</b>		
Pronación	Neutra	Supinación de 5°
<b>Articulación talocrural</b>		
Alcanza un máximo de dorsiflexión rápida de 20° para luego levantar el pie	Neutra	Neutra
<b>Rodilla</b>		
Flexión de 30-70°: rotación interna de la tibia	Flexión de 30-0°: rotación externa de la tibia	0°: rotación externa de la tibia
<b>Cadera</b>		
Flexión de 0-20°: rotación externa del fémur hasta alcanzar la posición neutra	Flexión de 20-30°: rotación externa del fémur	Flexión de 30°: rotación externa del fémur

**Actividad muscular****Intrínsecos del pie**

Estabilización isométrica

Isométrica

Estabilización isométrica

**Flexores plantares**

Concéntrica, reduce la actividad muscular

Concéntrica

Isométrica

**Dorsiflexores**

Concéntrica hasta que el pie se levanta del suelo, luego isométrica

Isométrica

Isométrica

**Cuádriceps**

Concéntrica

Silente: el impulso desplaza el miembro a través del rango de movimiento

Concéntrica para estabilizar la rodilla

**Isquiocrurales**

Concéntrica a excéntrica

Excéntrica

Excéntrica

**Aductores de la cadera**

Concéntrica

Isométrica

Excéntrica

**Glúteo mayor**

Isométrica

Excéntrica

Excéntrica

**Glúteo medio y menor**

Isométrica

Isométrica

Isométrica

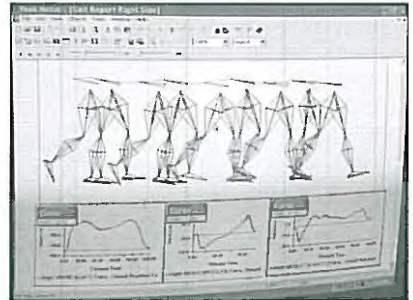
**Iliopsoas**

Concéntrica

Concéntrica o silente

Isométrica

Figuras modificadas de Levangie PK y Norkin CC: *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*, 4.ª ed. Philadelphia: FA Davis, 2005.

**Recuadro 7-3****Análisis cuantitativo de la marcha**

Un análisis cuantitativo de la marcha proporciona resultados numéricos relacionados con las características del movimiento, la fuerza y la actividad muscular durante la marcha y se puede llevar a cabo con herramientas simples, como un cronómetro y una cámara filmadora portátil, o con un sistema de medición del movimiento que puede incluir caminadores electrónicos, plataformas para medir la presión y la fuerza, electrodos para electromiografía (EMG) o todos estos recursos. Otros métodos más sofisticados emplean (1) instrumentos electromecánicos, como interruptores sensibles a la presión incorporados en el zapato o que se insertan o se aplican en el retropié, y (2) técnicas optoelectrónicas, como vídeo captura.

La vídeo captura requiere el uso de marcadores de referencia que se aplican sobre el paciente, con calibración meticulosa del espacio grabado, un proceso de digitalización computarizada de los marcadores de referencia y ecuaciones matemáticas para obtener resultados. Los sistemas de medición de los movimientos se suelen establecer en laboratorios para el análisis de la marcha. La cinemática angular, como la amplitud de movimientos de extensión de la rodilla o la velocidad de la flexión de la cadera, se miden con electrogoniometría, acelerometría o técnicas optoelectrónicas. Un electrogoniómetro es un dispositivo que se aplica en los segmentos del cuerpo para medir el desplazamiento angular (rango de movimiento) de una articulación de forma directa. Estos equipos se consiguen con diseños uniaxiales y multiaxiales. Los acelerómetros son similares y se adhieren a segmentos del cuerpo que se desean evaluar, pero miden la aceleración del segmento de forma directa. A continuación, se determinan las velocidades y los desplazamientos segmentarios.

Las técnicas electromiográficas se utilizan para medir la duración y la amplitud de la actividad muscular y ayudan a describir el rendimiento motor subyacente a las características cinemáticas y cinéticas de la marcha. El electromiograma de superficie consiste en la aplicación de los electrodos directamente sobre la piel de los músculos que se desean evaluar y se emplea con mayor frecuencia para el análisis clínico de la marcha. El electromiograma intramuscular consiste en la inserción de agujas a través de la piel en los músculos específicos y se utiliza sobre todo en investigación sobre la marcha.

El electromiograma, las plataformas para medir la presión y la fuerza se integran típicamente con un sistema de medición del movimiento para la adquisición simultánea de información sobre la actividad cinemática, cinética y muscular. Estos sistemas también son útiles para elaborar informes sobre la marcha.

Cuadro 7-2

## Efectos de los trastornos durante la fase de balanceo del ciclo de la marcha

Trastorno	Compensación		
	Balanceo inicial	Balanceo intermedio	Balanceo final
<b>Debilidad de los músculos isquicrurales</b>	Disminución de la propulsión de la flexión de la cadera que impide levantar el pie del suelo; la elevación compensadora de la cadera se asocia con acortamiento de la longitud de la pierna	Disminución de la flexión de la rodilla que conduce a un acortamiento de la longitud del paso	
<b>Debilidad de los flexores de la cadera</b>			
<b>Distensión de los músculos isquicrurales o neuropatía ciática</b>			Disminución de la extensión de la rodilla y alteración de la capacidad de desacelerar la pierna para que contacte con el suelo
<b>Discrepancia en la longitud de las piernas</b>	Caída de la cadera cuando el lado corto se encuentra en la fase de balanceo		
<b>Rigidez de las rotadores externos de la cadera</b>	Dedos de los pies hacia fuera		

## Recuadro 7-4

## Análisis observacional de la marcha

Con la herramienta escrita para el análisis observacional de la marcha, se pueden identificar los episodios críticos en el ciclo de la marcha. Cuando se prepara el análisis, se deben tener en cuenta las siguientes pautas:

1. Preparar el área y los materiales por anticipado.
2. Evitar el desorden en el fondo.
3. Solicitarle al paciente que vista prendas que no limiten la observación de las articulaciones.
4. Asegurar que el paciente practique la caminata a la velocidad seleccionada; de lo contrario, se alterará la marcha.
5. Colóquese en una posición que permita observar los segmentos individuales (o sea, si observa la pronación y la supinación antepié, póngase en cuclillas de manera que sus ojos queden a la altura de la línea de los pies del paciente).
6. Observar al individuo desde múltiples proyecciones (anterior, posterior y ambos laterales), pero no desde un ángulo oblicuo.
7. Primero mirar las partes del cuerpo individuales y luego todo el cuerpo, y a continuación otra vez las partes individuales.
8. Llevar a cabo observaciones múltiples o ensayos clínicos.
9. Realizar el análisis con el paciente descalzo y con zapatos.
10. Etiquetar todos los DVD o cintas de video (si se usan) con los datos pertinentes.

**Recuadro 7-5****Desvíos compensadores de la marcha****Marcha del glúteo mayor**

En el contacto inicial, el tórax es empujado en dirección posterior para mantener la extensión de la cadera durante la fase de apoyo, a menudo con sacudimiento del tronco.

**Causa:** Debilidad o parálisis del músculo glúteo mayor.

**Rodilla rígida o marcha de la cadera**

En la fase de balanceo, el miembro comprometido se eleva más que lo normal para compensar la rigidez de la rodilla o de la cadera. Con ese fin, el miembro no comprometido aumenta su flexión plantar.

**Causa:** Patologías de la rodilla, como desgarros de los meniscos y de los ligamentos, o patologías de las caderas, como bursitis o distensiones musculares, que reducen el rango de movimiento.

**Marcha de Trendelenburg (marcha del músculo glúteo medio)**

Durante la fase de apoyo del miembro comprometido, el tórax se inclina hacia el miembro comprometido, lo que sirve para mantener el centro de gravedad y evitar una caída de la pelvis del lado afectado.

**Causa:** Debilidad del músculo glúteo medio.

**Marcha calcánea**

Durante la fase de apoyo, aumenta la dorsiflexión, y la rodilla se flexiona del lado comprometido, con disminución de la longitud del paso.

**Causa:** Debilidad o parálisis de los flexores plantares o dolor cuando el antepié o los dedos del pie soportan peso debido a la existencia de ampollas, dedo gordo rígido (hallux rigidus), sesamoiditis o esguinces del tobillo.

**Cojera del psoas**

Para compensar durante la fase de balanceo, se produce la rotación lateral y la flexión del tronco junto con la aducción de la cadera. Los movimientos del tronco y la pelvis están exagerados.

**Causa:** Debilidad o inhibición refleja del músculo psoas mayor (enfermedad de Legg-Perthes).

**Marcha equina o steppage (con caída del pie)**

El pie golpea contra el suelo ante el contacto inicial debido a que cae. Durante la fase de balanceo, el miembro comprometido revela un aumento de la flexión de la cadera y la rodilla para evitar arrastrar los dedos de los pies, lo que produce un patrón de "paso alto".

**Causa:** Debilidad o parálisis de los dorsiflexores.

**Marcha de la pierna corta**

Aumento de la pronación en la articulación subtalar de la pierna larga, asociado con desvío del tronco hacia el miembro más largo.

**Causa:** Discrepancia verdadera (anatómica) de la longitud de las piernas; la pierna derecha (al frente) es más larga.

Figuras modificadas de Levangie PK y Norkin CC: *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*, 4.ª ed. Philadelphia: FA Davis, 2005.

## Enfermedades del pie y de los dedos del pie

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

**Antecedentes médicos**

**Antecedentes de la enfermedad actual**

#### INSPECCIÓN

**Observación funcional**

**Inspección general del pie**

Clasificaciones generales de los tipos de pies

Línea de Feiss

Evaluación de la posición del pie en la posición neutra de la articulación subtalar

**Inspección de los dedos del pie**

Posiciones patológicas de los dedos del pie

Posición del primer rayo del pie

**Inspección de las estructuras mediales**

Arco longitudinal medial

**Inspección de las estructuras laterales**

Quinto metatarsiano

**Inspección de las estructuras dorsales**

Tendones largos de los dedos del pie

**Inspección de las estructuras plantares**

Fascia plantar

Tuberosidad medial del calcáneo

Formación de callos y ampollas

**Inspección de las estructuras posteriores**

Tendón calcáneo (de Aquiles)

Calcáneo

Exostosis retrocalcánea

**Inspección del pie y la alineación calcánea**

Evaluación de la articulación subtalar neutra

Posiciones frecuentes del pie evaluadas con la articulación subtalar neutra

Posición de la primera articulación tarsometatarsiana

#### PALPACIÓN

**Palpación de las estructuras mediales**

Primera articulación metatarsofalángica

Primer metatarsiano

Primer cuneiforme

Navicular

Cabeza del astrágalo

Sustentáculo del astrágalo

Ligamento calcaneonavicular

Tubérculo medial del astrágalo

Calcáneo

Tibial posterior

Flexor largo del dedo gordo

Flexor largo de los dedos

Pulso tibial posterior

**Palpación de las estructuras laterales**

Quinta articulación metatarsofalángica

Quinto metatarsiano

Tuberosidad del quinto metatarsiano (apófisis estiloides)

Cuboides

Borde lateral del calcáneo

Tróclea peroneal

Tendones de los peroneos

**Palpación de las estructuras dorsales**

Rayos

Cuneiformes

Navicular

Cúpula del astrágalo

Seno del tarso

Extensor corto de los dedos

Retináculo inferior de los músculos extensores

Tibial anterior

Extensor largo del dedo gordo

*Continúa*

**Guía de examen (continuación)**

Extensor largo de los dedos

Pulso pedio dorsal

**Palpación de las estructuras plantares**

Tubérculo medial del calcáneo

Fascia plantar

Neuromas intermetatarsianos

Cabezas de los cuatro metatarsianos laterales

Sesamoideos

**EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y DE LOS MÚSCULOS****Goniometría**

Inversión y eversión del retropie

Abducción de la primera articulación metatarsofalángica

Flexión y extensión de la articulación metatarsofalángica

**Rango de movimiento activo**

Flexión de los dedos del pie

Extensión de los dedos del pie

**Pruebas musculares manuales**

Flexión de los dedos del pie

Extensión de los dedos del pie

**Rango de movimiento pasivo**

Flexión de los dedos del pie

Extensión de los dedos del pie

Movilidad del primer rayo del pie

**PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR****Pruebas de estrés**

Articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas

- Prueba de estrés de las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas en valgo y varo

**Evaluación del movimiento articular**

Articulaciones intermetatarsianas

Articulaciones tarsometatarsianas

Articulaciones mediotarsianas

**EVALUACIÓN NEUROLÓGICA**

Raíces nerviosas L4-S2

Síndrome del túnel tarsiano

Neuroma interdigital

**EVALUACIÓN VASCULAR**

Pulso dorsal del pie

Pulso tibial posterior

Relleno capilar

**PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES****Tipo de pie**

Prueba de la caída del navicular

**Pie cavo****Fascitis plantar**

Evaluación del pie plano

**Ruptura de la fascia plantar****Espolón calcáneo****Coalición del tarso****Síndrome del túnel tarsiano**

Prueba de dorsiflexión-eversión

**Fracturas metatarsianas**

Fracturas agudas

Fracturas de estrés

**Lesión de Lisfranc****Fracturas de las falanges****Neuroma intermetatarsiano**

Signo de Mulder

**Artrosis de la primera articulación metatarsofalángica (hallux rigidus)****Deformidad en valgo del dedo gordo del pie (hallux valgus)****Esguinces de la primera articulación metatarsofalángica****Sesamoiditis**

Cuadro 8-1 Posibles patologías en función de la localización del dolor

	Localización del dolor						
	Proximal (calcáneo)	Distal (dedos)	Plantar	Dorsal	Medial	Lateral	
<b>Patología del tejido blando</b>	Bursitis calcánea	Callos	Callo	Esguince de la articulación metatarsofalángica	Esguince del ligamento calcaneonavicular	Tendinopatía peronea	
	Bursitis retrocalcánea	Hallux rigidus	Fascitis plantar	Esguince del antepié	Fascitis plantar		
	Tendinopatía calcánea (del tendón de Aquiles)	Esguince de la articulación interfalángica	Ruptura de la fascia plantar		Ruptura o esguince de la fascia plantar	Atrapamiento del nervio tibial posterior (síndrome del túnel tarsiano)	
		Esguince de la articulación metatarsofalángica	Verrugas plantares			Tendinopatía del tibial posterior	
		Uña encarnada	Neuroma intermetatarsiano		Esguince de la primera articulación metatarsofalángica		
			Síndrome del túnel tarsiano				
<b>Patología ósea</b>	Fractura del calcáneo	Fractura de una falange	Sesamoiditis	Fractura de estrés de un metatarsiano	Fractura de estrés del navicular ver anotación en el original	Fractura del cuboides	
	Espolón calcáneo	Artritis o inflamación	Fractura del sesamoideo	Fractura o luxación de Lisfranc	Bunio	Fractura del quinto metatarsiano (en especial en la base)	
	Quiste calcáneo		Espolón calcáneo	Fractura del astrágalo	Hallux rigidus	Quinto dedo en varo ("juanete de sastre")	
			Coalición del tarso	Hallux valgus			



### Hallazgos de la inspección 8-1

#### Clasificación general del tipo de pie (en carga)

##### Pié plano



#### Descripción

Prominencia medial, antepié abducido, eversión del calcáneo.

Se debe identificar una prominencia medial en la articulación talonavicular, que indica una aducción excesiva del astrágalo.

El arco medial debe ser bajo, lo que se determina a través de la línea de Feiss, formada por la conexión entre los puntos representados por la cabeza del primer metatarsiano, la tuberosidad del navicular y el maléolo medial (véase Recuadro 4-1).

##### Neutro



Eversión leve del calcáneo.

No se identifica una prominencia medial.

La línea de Feiss indica que la parte más prominente del navicular está alineada con el vértice del maléolo medial y la superficie plantar de la primera articulación metatarsofalángica.

##### Pie cavo



El calcáneo debe presentar una inversión mayor de 3° con respecto a la línea perpendicular en relación con el suelo.

No se identifica una prominencia medial.

Mediante el empleo de la línea de Feiss, el arco debe ser elevado.



## Hallazgos de la inspección 8-2

### Posiciones patológicas de los dedos

#### Pie en garra



#### Observación

#### Ilustración



#### Desviación

Contractura progresiva de los músculos interóseos o lumbricales (o ambos).

#### Descripción

Hiperextensión de la articulación metatarsofalángica y flexión de las articulaciones interfalángicas proximales y distales. El pie en garra afecta a los cuatro dedos laterales del pie.

#### Dedo en martillo



Contracturas de los extensores y de los flexores de los dedos del pie asociados; incapacidad de los músculos interóseos de mantener a la falange proximal en una posición neutra.

Hiperextensión de las articulaciones metatarsofalángica e interfalángica distal y flexión de la articulación interfalángica proximal de los cuatro dedos laterales del pie.

#### Dedos del pie de Morton



Aunque parece que el segundo dedo del pie es más largo que el primero, esta deformidad se debe a que el primer metatarsiano es más corto que el segundo.

La posición del pie es normal, pero el segundo dedo se extiende más adelante que el dedo gordo.

#### Hallux valgus











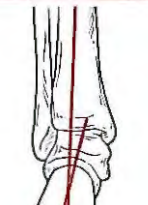
Con el paso del tiempo, se produce una subluxación gradual de la primera articulación metatarsofalángica. Se desarrolla un bunio en el borde medial de la primera articulación metatarsofalángica. El desplazamiento lateral del dedo gordo del pie puede interferir sobre la función del segundo dedo<sup>50</sup>

La primera articulación metatarsofalángica forma un ángulo mayor de 20° en el plano frontal. El primero y el segundo dedos del pie es posible que se superpongan.



### Hallazgos de la inspección 8-3

Posiciones más frecuentes del pie evaluadas con la articulación subtalar en posición neutra

Posición normal del pie	Antepié varo	Antepié valgo	Retropié varo	Retropié valgo
				
<b>Observación</b>				
<b>Ilustración</b>				
<b>Posición</b>				
El calcáneo es vertical o está ligeramente invertido ( $< 3^\circ$ ) (varo) en relación con el eje longitudinal de la parte inferior de la pierna biseccionada. Las cabezas de los metatarsianos son perpendiculares al calcáneo.	Las cabezas de los metatarsianos están invertidas en relación con el retropié. Un varo de entre $1$ y $8^\circ$ se considera normal. <sup>31</sup>	Las cabezas de los metatarsianos están evertidas en relación al retropié. La flexión plantar del primer rayo del pie también ofrece el aspecto de retropié valgo.	El calcáneo está invertido en relación con el eje longitudinal de la parte inferior de la pierna biseccionada y puede estar relacionada con una alineación en varo de la tibia o del calcáneo que no se ha desrotado completamente durante el desarrollo.	El calcáneo está evertido en relación con el eje longitudinal de la tibia y se puede asociar con una alineación en valgo de la tibia. Este trastorno es muy infrecuente.

## Compensación

Durante la carga de peso estática, el antepié compensa mediante su abducción y su eversion, lo que produce un pie más plano. Durante la marcha, la pronación es excesiva y prolongada, dado que el primer metatarsiano debe desplazarse más para contactar el suelo.

Durante la carga de peso estática, el mediopié se supina cuando el primer metatarsiano contacta con el suelo, y el pie puede adoptar el aspecto de cavo. Durante la marcha, el primer metatarsiano contacta con el suelo de forma prematura, lo que produce una supinación temprana y reduce la capacidad del miembro de absorber los golpes.

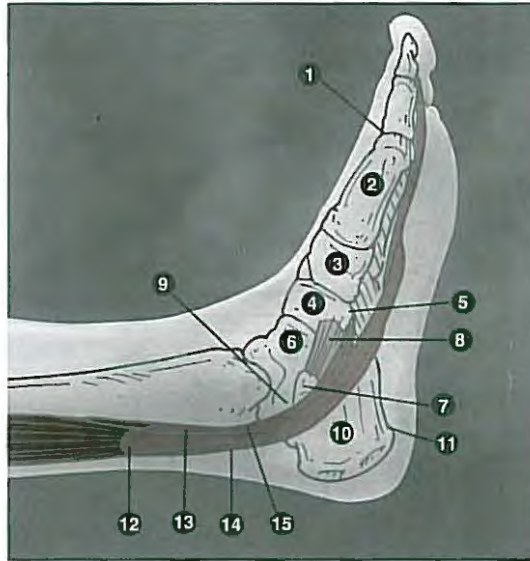
Con una movilidad suficiente de la articulación subtalar, el retropie experimenta una pronación rápida y excesiva durante las primeras fases de la marcha.

El retropie se torna hipermóvil, lo que provoca una pronación más pronunciada.

Figuras de observación de Donatelli, RA: *Biomechanics of the Foot and Ankle*. Philadelphia: FA Davis, 1990.

## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras mediales



**1** Primera articulación metatarsofalángica

**2** Primer metatarsiano

**3** Primer cuneiforme

**4** Navicular

**5** Tuberosidad del navicular

**6** Cabeza del astrágalo

**7** Sustentáculo del astrágalo

**8** Ligamento calcaneonavicular

**9** Tubérculo medial del astrágalo

**10** Calcáneo

**11** Tubérculo del calcáneo

Tendones mediales:

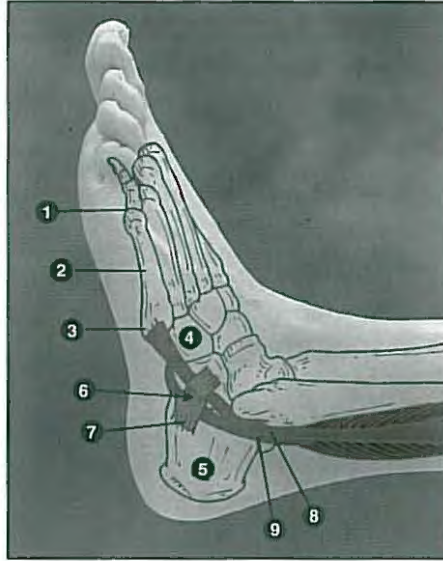
**12** Flexor largo del dedo gordo

**13** Tibial posterior

**14** Flexor largo de los dedos

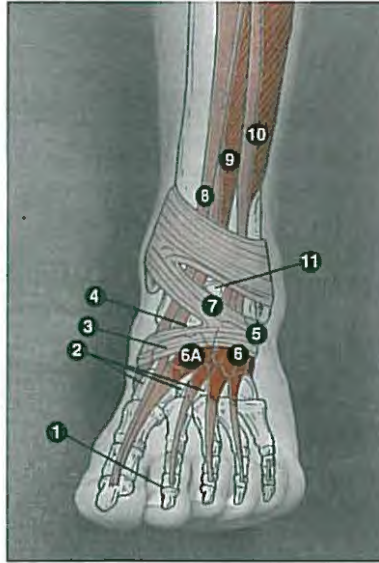
**15** Pulso tibial posterior

## Palpación de las estructuras laterales



- 1** Quinta articulación metatarsofalángica
- 2** Quinto metatarsiano
- 3** Tuberosidad del quinto metatarsiano (apófisis estiloides)
- 4** Cuboides
- 5** Borde lateral del calcáneo
- 6** Tróclea peroneal
- 7** Retináculo inferior de los músculos peroneos
- 8** Peroneo largo
- 9** Peroneo corto

### Palpación de las estructuras dorsales



- 1** Rayos
- 2** Cuneiformes
- 3** Navicular
- 4** Cúpula del astrágalo
- 5** Seno del tarso
- 6** Extensor corto de los dedos
- 6A** Extensor corto del dedo gordo
- 7** Retináculo inferior de los músculos extensores
- 8** Tibial anterior
- 9** Extensor largo del dedo gordo
- 10** Extensor largo de los dedos
- 11** Pulso dorsal del pie

## Palpación de las estructuras plantares



- 1** Tubérculo medial del calcáneo
- 2** Fascia plantar
- 3** Neuromas intermetatarsianos
- 4** Cabezas de los cuatro metatarsianos laterales
- 5** Huesos sesamoideos del dedo gordo

### Rango de movimiento activo

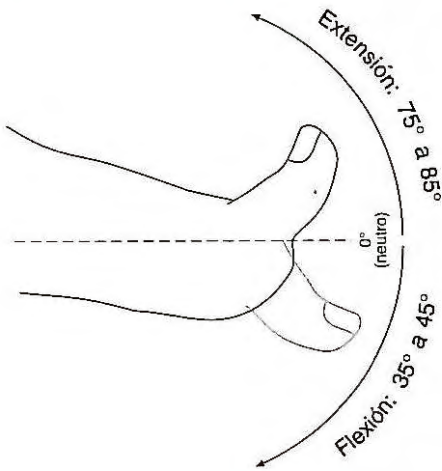


FIGURA 8-1 ■ Rango de movimiento activo para la flexión y la extensión de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo. El rango de movimiento disminuye sucesivamente desde la primera hacia la quinta articulación metatarsofalángica.

### Rango de movimiento pasivo

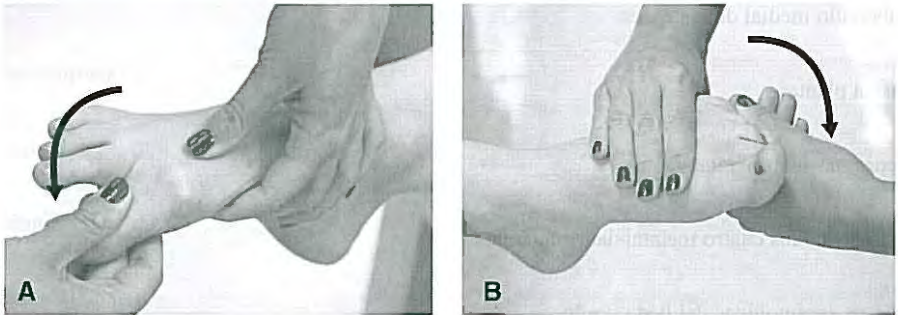


FIGURA 8-2 ■ Flexión pasiva del (A) dedo gordo y de (B) los cuatro dedos laterales.

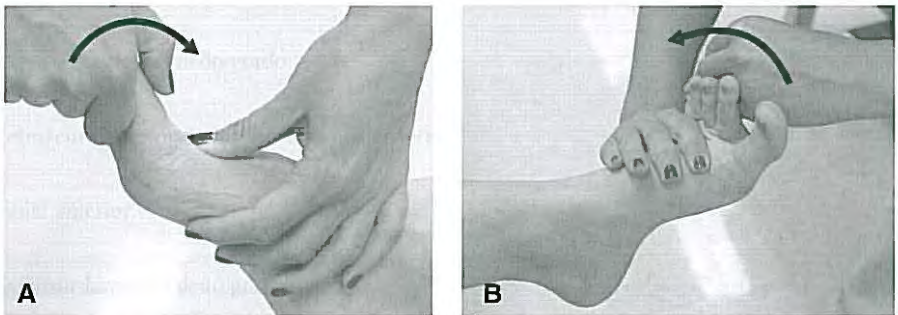


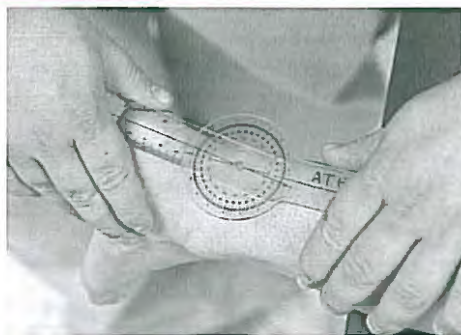
FIGURA 8-3 ■ Extensión pasiva del (A) dedo gordo y de (B) los cuatro dedos laterales.

**Cuadro 8-2 Patrones capsulares y sensaciones de los topes finales del pie y de los dedos****Patrones capsulares**

Articulación mediotarsiana	Dorsiflexión, flexión plantar, aducción, rotación interna
Articulación metatarsofalángica del dedo gordo	Extensión, flexión
Articulación metatarsofalángica del segundo al quinto dedos	Flexión, extensión

**Sensaciones de los topes finales**

Abducción de las articulaciones mediotarsianas	Firme: estiramiento del tejido blando (músculos intrínsecos, cápsula y ligamentos)
Aducción de las articulaciones mediotarsianas	Firme: estiramiento del tejido blando (músculos intrínsecos, cápsula y ligamentos)
Flexión de los dedos del pie	Firme: rigidez de los extensores de los dedos del pie
Extensión de los dedos del pie	Firme: rigidez de los flexores de los dedos del pie
Abducción de los dedos del pie (metatarsofalángica)	Firme: estiramiento del tejido blando (músculos intrínsecos, cápsula y ligamentos)
Aducción de los dedos del pie (metatarsofalángica)	Firme: estiramiento del tejido blando (músculos intrínsecos, cápsula y ligamentos)

**Goniometría 8-1****Inversión y eversión del retropié****Inversión 0-30°****Eversión 0-5°**

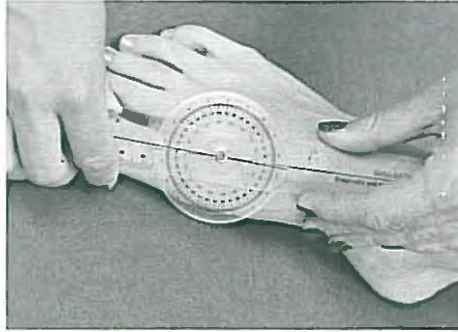
**Posición del paciente** Decúbito prono con el tobillo y la articulación subtalar en posición neutra.

**Alineación del goniómetro**

**Eje** El eje se centra sobre el tendón calcáneo y biseca los maléolos.

**Brazo proximal** El brazo fijo se centra sobre la línea media de la parte inferior de la pierna.

**Brazo distal** El brazo móvil se centra sobre la línea media del calcáneo.

**Goniometría 8-2****Abducción de la primera articulación metatarsofalángica****Abducción pasiva cotejar**

**Posición del paciente** Decúbito supino o sentado con la articulación subtalar y el tobillo en posición neutra.

**Alineación del goniómetro**

**Eje** El eje del goniómetro se centra sobre la cara dorsal de la articulación metatarsofalángica.

**Brazo proximal** El brazo fijo se centra sobre el metatarsiano a evaluar.

**Brazo distal** El brazo móvil se centra sobre la falange proximal.

**Goniometría 8-3****Flexión y extensión de la articulación metatarsofalángica****Flexión 0-70°****Extensión 0-30°**

**Posición del paciente** Decúbito supino o sentado con el tobillo en posición neutra.

**Alineación del goniómetro**

**Eje** El eje del goniómetro se centra sobre la cara dorsal de la articulación metatarsofalángica a evaluar.

**Brazo proximal** El brazo fijo se centra sobre la línea media del metatarsiano.

**Brazo distal** El brazo móvil se centra sobre la línea media de la falange proximal.

**Comentarios** El goniómetro se apoya sobre la superficie plantar para evaluar la extensión de la articulación metatarsofalángica.



**Prueba muscular manual 8-1**

**Flexión de los dedos del pie**



**Flexión de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo**



**Flexión de los cuatro dedos laterales**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado con el tobillo en posición neutra.	
<b>Posición inicial</b>	Los dedos de los pies en posición neutra.	
<b>Estabilización</b>	El retropié se estabiliza tomando los metatarsianos en un sitio proximal a sus cabezas.	
<b>Palpación</b>	Cabeza del primer metatarsiano palpando el flexor largo del dedo gordo.	No corresponde (los tendones son demasiado profundos para palparlos).
<b>Resistencia</b>	A lo largo de toda la longitud de la cara plantar del dedo gordo.	Sobre la cara plantar de los cuatro dedos laterales.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Flexor largo del dedo gordo: articulación interfalángica (L4, L5, S1).  Flexor corto del dedo gordo: articulación metatarsofalángica (L4, L5, S1).	Flexor largo de los dedos: articulación interfalángica distal (L5, S1). Flexor corto de los dedos: articulación interfalángica proximal (L4, L5, S1). Flexor corto del quinto dedo: articulación metatarsofalángica del quinto dedo (S1, S2).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Interóseos dorsales: flexión de la articulación metatarsofalángica (S1, S2). Interóseos plantares: flexión de la articulación metatarsofalángica (S1, S2). Lumbricales: flexión de la articulación metatarsofalángica (primera articulación metatarsofalángica: L4, L5, S1; segunda a quinta articulación metatarsofalángica: S1, S2).	
<b>Compensación/sustitución</b>	Flexión de la articulación interfalángica, flexión plantar talocrural.	Flexión plantar talocrural.
<b>Comentarios</b>	Los flexores de los dedos flexionan en forma conjunta las articulaciones metatarsofalángicas.	



**Prueba muscular manual 8-2**

**Extensión de los dedos del pie**



**Extensión de la articulación metatarsofalángica**



**Extensión de los dedos**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado con el tobillo en posición neutra.	
<b>Posición inicial</b>	Los dedos de los pies en posición neutra.	
<b>Estabilización</b>	El retropié se estabiliza tomando los metatarsianos en un sitio proximal a sus cabezas.	
<b>Palpación</b>	Superficie dorsal del primer metatarsiano distal.	Tendón del extensor común sobre la porción proximal del tercio posterior del pie.
<b>Resistencia</b>	Cara dorsal de la falange proximal del dedo gordo.	Cara dorsal de las falanges proximales del segundo al quinto dedo.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Extensor largo del dedo gordo (L4, L5, S1). Extensor corto del dedo gordo (L5, S1).	Extensor largo de los dedos (L4, L5, S1). Extensor corto de los dedos (L5, S1). Interóseos dorsales: extensión de la articulación interfalángica S1, S2). Interóseos plantares: extensión de la articulación interfalángica (S1, S2). Lumbricales (extensión de la articulación interfalángica).
<b>Compensación/sustitución</b>	Tibial anterior.	Tibial anterior.

**Cuadro 8-3** Músculos intrínsecos del pie y de los dedos

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Abductor del quinto dedo</b>	Flexión de la quinta articulación metatarsofalángica Abducción de la quinta articulación metatarsofalángica	Porción lateral de la tuberosidad del calcáneo Porción lateral proximal del calcáneo	Porción lateral de la quinta falange proximal	Plantar lateral	S1, S2
<b>Abductor del dedo gordo</b>	Abducción de la primera articulación metatarsofalángica Asiste en la flexión de la primera articulación metatarsofalángica Asiste en la flexión del retropié	Tuberosidad medial del calcáneo Retináculo de los músculos flexores Aponeurosis plantar	Superficie plantar de la base medial de la falange proximal del dedo gordo	Plantar medial	L4, L5, S1
<b>Aductor del dedo gordo</b>	Aducción de la primera articulación metatarsofalángica Asiste en la flexión de la primera articulación metatarsofalángica	Cabeza oblicua • Bases del segundo al cuarto metatarsiano • Vaina tendinosa del peroneo largo Cabeza transversal • Superficie plantar de las cabezas del tercero, el cuarto y el quinto metatarsiano	Superficie lateral de la base de la falange proximal del dedo gordo	Plantar lateral	S1, S2
<b>Flexor corto del quinto dedo</b>	Flexión de la quinta articulación metatarsofalángica	Superficie plantar del cuboideo Base del quinto metatarsiano	Cara plantar de la base de la quinta falange proximal	Plantar lateral	S1, S2
<b>Flexor corto de los dedos</b>	Flexión de la segunda a la quinta articulación interfalángica proximal Asiste en la flexión de la segunda a la quinta articulación metatarsofalángica	Tuberosidad medial del calcáneo Fascia plantar	A través de cuatro tendones, cada uno con dos inserciones en las caras medial y lateral de la segunda a la quinta falanges proximales	Plantar medial	L4, L5, S1

<b>Flexor corto del dedo gordo</b>	Flexión de la primera articulación metatarsofalángica	Cara medial de la superficie plantar del cubooides Se desprende del tendón del tibial posterior	A través de dos tendones en las caras medial y lateral de la falange proximal del dedo gordo	Plantar medial	L4, L5, S1
<b>Interóseos dorsales</b>	Abducción del tercero y del cuarto dedo Asiste en la flexión de las articulaciones metatarsofalángicas Asiste en la extensión de la tercera, la cuarta y la quinta articulaciones interfalángicas	A través de dos cabezas hacia los lados contiguos de los metatarsianos	Bases de las falanges proximales y mecanismo extensor asociado de la cara medial del segundo dedo y de las caras laterales del segundo, el tercero y el cuarto dedo	Plantar lateral	S1, S2
<b>Interóseos plantares</b>	Aducción del tercero, el cuarto y el quinto dedo Asiste en la flexión de la articulación metatarsofalángica Asiste en la extensión de la tercera, la cuarta y la quinta articulaciones interfalángicas	Base y cara medial del tercero, el cuarto y el quinto metatarsiano	Porción medial de las bases de la tercera, la cuarta y la quinta falanges proximales	Plantar lateral	S1, S2
<b>Lumbricales</b>	Flexión de la segunda a la quinta articulación metatarsofalángica Asiste en la extensión de la segunda a la quinta articulaciones interfalángicas	Tendones del flexor largo de los dedos	Superficies posteriores del segundo al quinto dedo a través de los tendones del flexor largo de los dedos ,	Primero: plantar medial Segundo al quinto: plantar lateral	Primero: L4, L5, S1 Segundo al quinto: S1, S2
<b>Cuadrado plantar</b>	Modifica el ángulo de tracción del flexor largo de los dedos Asiste en la flexión de la segunda a la quinta articulación metatarsofalángica	Cabeza medial Porción medial del calcáneo Cabeza lateral Porción lateral del calcáneo	Superficies dorsal y plantar del flexor largo de los dedos	Plantar lateral	S1, S2

**Cuadro 8-4** Músculos de la cara posterior de la pierna que actúan sobre el tobillo, el pie y los dedos del pie

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<i>Flexor largo de los dedos</i>	Flexión de la segunda a la quinta articulaciones interfalángicas proximal y distal Flexión de la segunda a la quinta articulaciones metatarsofalángicas Asiste en la flexión plantar del tobillo Asiste en la supinación del pie	Porción medial posterior de los dos tercios distales de la tibia Fascia que se origina en el tibial posterior	Base plantar de las falanges distales del segundo al quinto dedo	Tibial	L5, S1
<i>Flexor largo del dedo gordo</i>	Flexión de la primera articulación interfalángica Asiste en la flexión de la primera articulación metatarsofalángica Asiste en la supinación del pie Asiste en la flexión plantar del tobillo	Dos tercios distales posteriores del peroné Membrana interósea y aponeurosis muscular asociadas	Superficie plantar de la falange proximal del dedo gordo	Tibial	L4, L5, S1
<i>Gastrocnemio</i>	Flexión plantar del tobillo Asiste en la flexión de la rodilla	Cabeza medial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie posterior del cóndilo femoral medial</li> <li>Porción adyacente del fémur y la cápsula de la rodilla</li> </ul> Cabeza lateral: <ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie posterior del cóndilo femoral lateral</li> <li>Porción adyacente del fémur y la cápsula de la rodilla</li> </ul>	Calcáneo a través del tendón calcáneo (de Aquiles)	Tibial	S1, S2

<b>Peroneo corto</b>	Pronación del pie Asiste en la flexión plantar del tobillo	Dos tercios distales de la cara lateral del peroné	Tuberosidad del quinto metatarsiano (apófisis estiloides)	Peroneo superficial	L4, L5, S1
<b>Peroneo largo</b>	Pronación del pie Asiste en la flexión plantar del tobillo	Cóndilo lateral de la tibia Cabeza del peroné Dos tercios superiores de la cara lateral del peroné	Cara lateral de la base del primer metatarsiano Caras lateral y dorsal del cuneiforme medial	Peroneo superficial	L4, L5, S1
<b>Plantar</b>	Flexión plantar del tobillo Asiste en la flexión de la rodilla	Porción distal de la línea supracondílea del cóndilo lateral del fémur Porción adyacente de la superficie poplítea del fémur Ligamento poplíteo oblicuo	En el calcáneo a través del tendón calcáneo (de Aquiles)	Tibial	L4, L5, S1
<b>Sóleo</b>	Flexión plantar del tobillo	Cabeza posterior del peroné Tercio superior de la superficie posterior del peroné Línea del sóleo ubicada sobre el eje tibial posterior Tercio medio del borde medial de la tibia	En el calcáneo a través del tendón calcáneo (de Aquiles)	Tibial	S1, S2
<b>Tibial posterior</b>	Supinación del pie Asiste en la flexión plantar del tobillo	Toda la longitud de la membrana interósea Cara posterior y lateral de la tibia Dos tercios superiores de la cara medial del peroné	Tuberosidad del navicular A través de vainas fibrosas en el sustentáculo del astrágalo, los cuneiformes, el cuboides y las bases del segundo, el tercer y el cuarto metatarsiano	Tibial	L4, S1

**Cuadro 8-5** Músculos de la cara anterior de la pierna que actúan sobre el tobillo, el pie y los dedos del pie

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Extensor corto de los dedos</b>	Extensión de la primera a la cuarta articulación metatarsofalángica Asiste en la extensión de la segunda, la tercera y la cuarta articulaciones interfalángicas proximal y distal	Porción distal de las regiones superior y lateral del calcáneo Ligamento talocalcáneo lateral Porción lateral del retináculo inferior de los músculos extensores	En la superficie dorsal de la base de la primera falange (extensor corto del dedo gordo) Falanges proximales del segundo, el tercero y el cuarto dedo y en las falanges distales a través de una inserción en el tendón del extensor largo de los dedos	Peroneo profundo	L5, S1
<b>Extensor largo de los dedos</b>	Extensión de la segunda a la quinta articulación metatarsofalángica Asiste en la extensión de la segunda a la quinta articulaciones interfalángicas proximal y distal Asiste en la pronación del pie Asiste en la dorsiflexión del tobillo	Cóndilo lateral de la tibia Tres cuartas partes proximales de la cara anterior del peroné Porción proximal de la membrana interósea	A través de cuatro tendones en las falanges distales del segundo al quinto dedo	Peroneo profundo	L4, L5, S1
<b>Extensor largo del dedo gordo</b>	Extensión de la primera articulación metatarsofalángica Extensión de la primera articulación interfalángica Asiste en la dorsiflexión del tobillo	Dos tercios medios de la superficie anterior del peroné Porción adyacente de la membrana interósea	Base de la falange distal del primer dedo del pie	Peroneo profundo	L4, L5, S1
<b>Tercer peroneo</b>	Pronación del pie Dorsiflexión del tobillo	Tercio distal de la superficie anterior del peroné • Porción adyacente de la membrana interósea	• Superficie dorsal de la base del quinto metatarsiano	Peroneo profundo	L4, L5, S1
<b>Tibial anterior</b>	Dorsiflexión del tobillo Supinación del pie	Cóndilo lateral de la tibia Mitad superior de la superficie lateral de la tibia Porción adyacente de la membrana interósea	Superficies medial y plantar del cuneiforme medial • Superficies medial y plantar del primer metatarsiano	Peroneo profundo	L4, L5, S1



### Prueba de estrés 8-1

Prueba de estrés en valgo y en varo en las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas



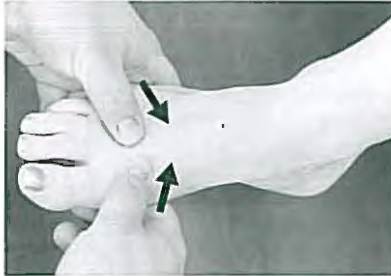
A



B

Prueba de estrés en los ligamentos capsulares de los dedos del pie: (A) se aplica tensión en valgo en la articulación interfalángica; (B) se aplica tensión en varo en la articulación metatarsofalángica.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o sentado.
<b>Posición del examinador</b>	De pie. Hueso proximal estabilizado cerca de la articulación que se va a evaluar. Se toma cerca de la mitad de su eje el hueso distal de la articulación a evaluar. Se requiere cuidado para aislar la articulación a evaluar sin que se superponga con el ligamento examinado.
<b>Procedimiento</b>	<b>Prueba en valgo (A):</b> El hueso distal se desplaza en dirección lateral, en un intento por abrir la articulación en la cara medial. <b>Prueba en varo (B):</b> El hueso distal se desplaza en dirección medial, en un intento por abrir la articulación en la cara lateral.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor o aumento o disminución de la laxitud cuando se compara una articulación con esa misma articulación del miembro contralateral.
<b>Implicaciones</b>	<b>Prueba en valgo (A):</b> Esguince del ligamento colateral medial, fractura por avulsión o adherencias en la articulación comprometida. <b>Prueba en varo (B):</b> Esguince del ligamento colateral lateral, fractura por avulsión o adherencias en la articulación comprometida.
<b>Comentarios</b>	Aumento de la laxitud articular, en especial con un tope vacío, que puede reflejar una fractura asociada.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Movimiento articular 8-1****Evaluación del deslizamiento intermetatarsiano**

Evaluación de la magnitud del deslizamiento intermetatarsiano entre las cabezas del primero y el segundo metatarsiano. Esta prueba se debe realizar en cada una de las cuatro articulaciones que se forman entre los cinco metatarsianos.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o sentado sobre la camilla con las rodillas extendidas.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente a los pies del paciente. Una mano toma la cabeza del primer metatarsiano, y la otra toma la cabeza del segundo metatarsiano.
<b>Procedimiento</b>	Estabilizar una de las cabezas del metatarsiano mientras se mueve la otra en dirección plantar y dorsal. Este procedimiento se repite a través del movimiento hacia las cabezas de los metatarsianos laterales hasta completar la evaluación de las cuatro articulaciones intermetatarsianas.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor o aumento o disminución del deslizamiento comparado con el miembro contralateral.
<b>Implicaciones</b>	Traumatismo del ligamento metatarsiano transverso profundo, el ligamento interóseo, o ambos. El dolor sin laxitud puede indicar la presencia de un neuroma.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



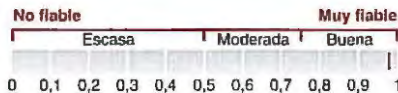
### Movimiento articular 8-2

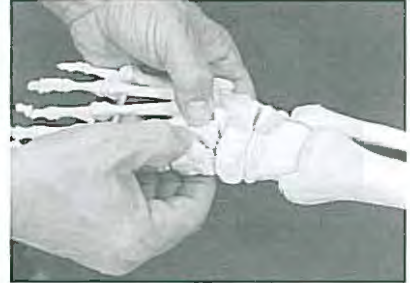
#### Movimiento articular tarsometatarsiano



Evaluación de la magnitud del deslizamiento entre los huesos del tarso y la base de los metatarsianos. Esta prueba se debe realizar en cada una de las cinco articulaciones tarsometatarsianas.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o sentado. El pie está pronado. Rodillas flexionadas y el talón estabilizado por el borde de la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	De pie o sentado frente al pie del paciente. Una mano toma la porción proximal del tarso (p. ej., cuneiforme, cuboides). La otra mano toma el metatarsiano a deslizar.
<b>Procedimiento</b>	El metatarsiano se desliza en dirección dorsal sobre el tarso y luego se desliza en dirección plantar sobre el tarso. Repetir para cada articulación.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor asociado con el movimiento. Aumento o disminución del deslizamiento en relación con el pie contralateral.
<b>Implicaciones</b>	<b>Aumento del deslizamiento:</b> laxitud ligamentaria. <b>Disminución del deslizamiento:</b> adherencias articulares, cambio articular que causa la coalición de la articulación.
<b>Modificación</b>	Podrían ser necesarias cuñas o bolas para lograr una estabilización proximal suficiente.
<b>Evidencia</b>	Fiabilidad entre las observaciones del mismo examinador. <sup>32</sup>



**Movimiento articular 8-3****Movimiento de la articulación mediotarsiana**

Evaluación de la magnitud del deslizamiento articular entre los huesos del tarso.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o sentado. Rodilla flexionada y el talón estabilizado por el borde de la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	De pie o sentado frente al pie del paciente. Tomar las caras plantar y dorsal de un hueso del tarso con la mano estabilizadora, y con la otra mano tomar el hueso del tarso adyacente de forma similar.
<b>Procedimiento</b>	Un hueso del tarso se desliza en dirección dorsal y luego en dirección plantar sobre el hueso del tarso adyacente estabilizado. Repetir para cada articulación del tarso.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor asociado con el movimiento. Aumento o disminución del deslizamiento en relación con el pie contralateral.
<b>Implicaciones</b>	<b>Aumento del deslizamiento:</b> laxitud ligamentaria. <b>Disminución del deslizamiento:</b> adherencias articulares, cambio articular que causa la coalición de la articulación.
<b>Modificación</b>	Podrían ser necesarias cuñas o bolas para lograr una estabilización proximal suficiente.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 8-1

#### Línea de Feiss



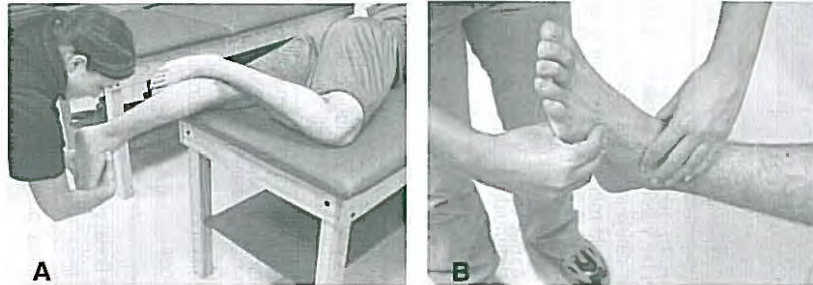
La línea de Feiss se usa para evaluar la estructura estática del pie y permite un examen general del tipo de pie. Con el paciente en posición de carga de peso, se dibuja una línea desde la superficie plantar de la cabeza del primer metatarsiano al vértice del maléolo medial, y se define la posición relativa de la tuberosidad del navicular.

<b>Posición del paciente</b>	Posición relajada con el peso distribuido de forma uniforme.
<b>Posición del examinador</b>	A los pies del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>Solicitarle al paciente que se mantenga de pie con los pies separados por la distancia de los hombros y el peso distribuido de forma uniforme.</p> <p>Mientras soporta su peso, se deben identificar y marcar el vértice del maléolo medial y la cara plantar de la cabeza del primer metatarsiano.</p> <p>Se debe señalar la posición de la tuberosidad del navicular y su ubicación en relación con la línea.</p>
<b>Prueba positiva</b>	<p>Tuberosidad por encima de la línea: pie cavo.</p> <p>Tuberosidad que intersecta la línea: normal.</p> <p>Tuberosidad por debajo de la línea: pie plano.</p>
<b>Implicaciones</b>	<p>El pie cavo posee menor capacidad para absorber los golpes.</p> <p>El pie plano suele ser hipermóvil.</p>
<b>Comentarios</b>	La línea de Feiss se puede evaluar sin que el pie soporte peso.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



## Prueba especial 8-2

### Evaluación de la articulación subtalar neutra



Esta técnica coloca a la articulación subtalar en posición neutra para permitir una evaluación estandarizada de la posición del retropié y antepié. **(A)** Paciente en la posición para realizar la prueba. **(B)** Posición de la mano para palpar el astrágalo y manipular el antepié (en la figura el paciente, está en decúbito supino para mayor claridad).

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono con los pies fuera del borde de la camilla. La pierna no evaluada se ubica con la cadera en flexión, abducción y rotación externa, y con la rodilla en flexión (posición en la figura 4).
<b>Posición del examinador</b>	A los pies del paciente. El pulgar y el dedo índice se encuentran en cara anterior de la articulación talocrural para palpar las caras medial y lateral de la cabeza del astrágalo. El pulgar y el dedo índice de la mano distal toman las cabezas del cuarto y el quinto metatarsiano y aplican una presión delicada en dorsiflexión hasta percibir la resistencia en el tejido blando. <sup>33</sup>
<b>Procedimiento</b>	El examinador supina y prona el pie de forma pasiva con la mano distal mientras palpa la posición del astrágalo con la mano proximal. La posición neutra se logra cuando el astrágalo se alinea de manera simétrica entre el pulgar y el dedo índice de la mano proximal. Desde esta posición, se registran las posiciones del antepié y retropié (véase "Hallazgos de la inspección 8-3"). La medición goniométrica proporciona un valor objetivo de la posición del calcáneo con la articulación subtalar en posición neutra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alinear el eje sobre la parte proximal del calcáneo.</li> <li>• Colocar el brazo fijo proximal en un sitio tal que logre la bisección de la parte inferior de la pierna.</li> <li>• Ubicar el brazo fijo distal en un sitio tal que logre la bisección del calcáneo.</li> </ul>

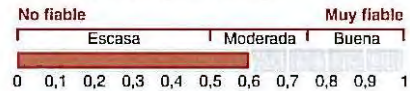
**Modificación** La articulación subtalar neutra se puede evaluar con el paciente de pie o sentado y con el examinador arrodillado frente a él. La evaluación también se puede llevar a cabo con el paciente en decúbito supino.

**Comentarios** El hallazgo en una posición fija del pie se debe interpretar junto con la evaluación funcional.

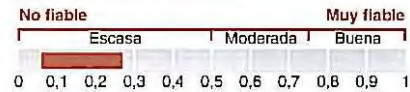
**Evidencia**

**Sin carga de peso**

Fiabilidad entre examinadores

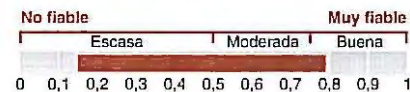


Fiabilidad intraexaminador

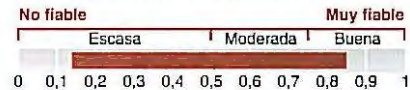


**Con carga de peso**

Fiabilidad entre examinadores



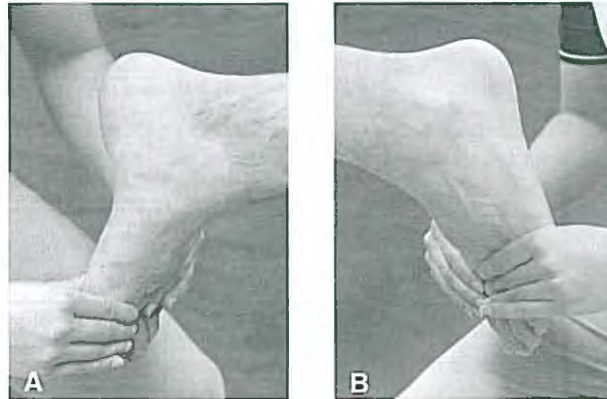
Fiabilidad entre intraexaminador





### Prueba especial 8-3

#### Posición y movilidad de la primera articulación tarsometatarsiana



La posición estática y la movilidad del primer metatarsiano pueden influir sobre la mecánica del pie, y se deben evaluar en una posición sin carga de peso con la articulación subtalar en posición neutra. **(A)** Vista medial. **(B)** Vista lateral.

#### Posición del paciente

Decúbito prono con los pies fuera del borde de la camilla con la articulación subtalar neutra (véase Prueba Especial 8-2). La pierna no evaluada se ubica con la cadera en flexión, abducción y rotación externa y con la rodilla en flexión.

#### Posición del examinador

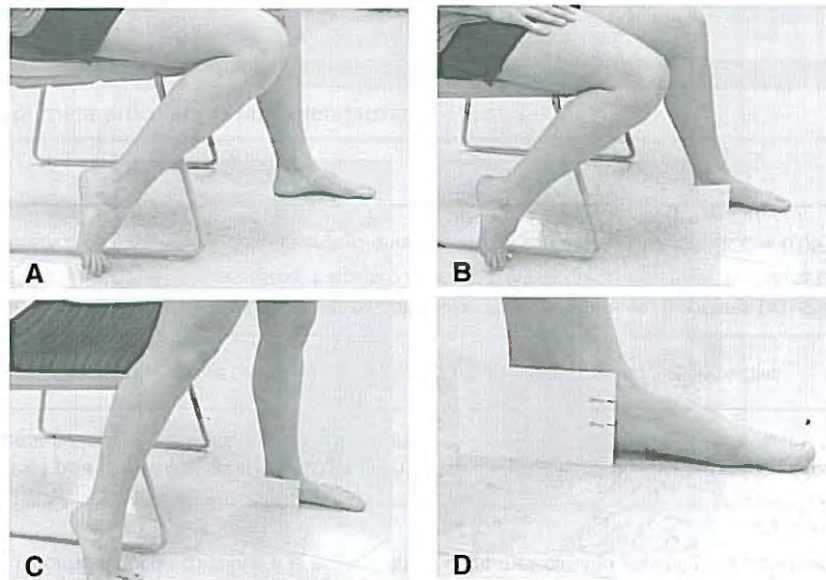
Con una toma lumbrical en las cabezas de los cuatro metatarsianos laterales y sosteniendo la cabeza del primer metatarsiano, se puede examinar la posición de los metatarsianos.

<b>Procedimiento</b>	Registrar la posición en reposo del primer metatarsiano. Realizar la flexión plantar y la dorsiflexión del primer rayo para notar el grado de movilidad hacia cada dirección.
<b>Prueba positiva</b>	Un primer rayo cuya flexión plantar es rígida no se puede ubicar en posición de alineación neutra, mientras que un primer rayo con una flexión plantar flexible posee movilidad suficiente para realinearse. Un primer rayo en flexión plantar se ubica en una posición inferior con respecto a las cabezas de los cuatro metatarsianos laterales.
<b>Implicaciones</b>	Un primer rayo con flexión plantar rígida genera una supinación inicial, lo que disminuye la absorción de los golpes durante la marcha. Se pueden producir fracturas de esfuerzo o patologías de los sesamoideos. Un primer rayo hipermóvil puede contribuir a la generación de dolor metatarsiano general (metatarsalgia) y deformidad en valgo del dedo gordo. <sup>34</sup>
<b>Modificación</b>	El uso de una regla para la evaluación cuantitativa también reduce la fiabilidad entre los examinadores [primera correlación entre clases (ICC) = 0,05; error estándar de la media (SEM) = 1,2 mm]. <sup>32</sup>
<b>Comentarios</b>	Una alineación del antepié en valgo se confunde con facilidad con un primer rayo en flexión plantar.
<b>Evidencia</b>	La evaluación de la movilidad del primer rayo se asocia con escasa fiabilidad entre examinadores ( $\kappa \leq 0,16$ ). La escasa relación entre los resultados de la técnica manual y un dispositivo mecánico más fiable indica que la validez de la técnica también es sospechosa. <sup>34</sup> La medición mecánica de la movilidad del primer rayo dorsal se asocia con escasa fiabilidad (ICC = 0,05). <sup>32</sup>



### Prueba especial 8-4

#### Prueba de la caída del navicular



La prueba de la caída del navicular se usa para evaluar la magnitud de la pronación del pie a través de la medición de la altura de la tuberosidad del navicular mientras el pie está en una posición que no soporta peso para pasar a una posición que carga peso y de la medición de la trayectoria de desplazamiento inferior. Se debe destacar que el peso corporal se debe distribuir de manera uniforme sobre los dos pies (la pierna no evaluada se movió en la imagen superior para lograr una imagen más clara).

**Posición del paciente** Sentado con los dos pies sobre una superficie no alfombrada.

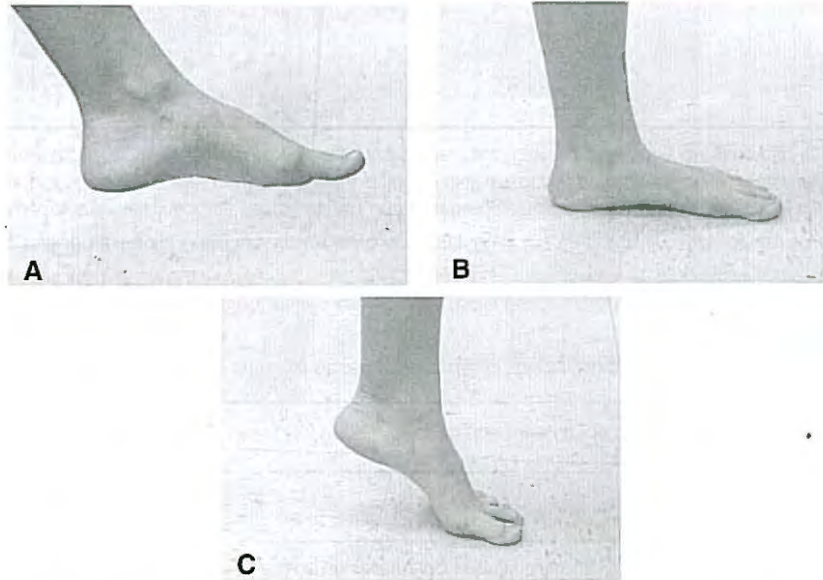
**Posición del examinador** Arrodillado frente al paciente.

<b>Procedimiento</b>	<p>La articulación subtalar se ubica en posición neutra con el pie del paciente plano contra el suelo, pero sin soportar peso. Mientras el paciente no soporta peso, se dibuja un punto sobre la tuberosidad del navicular <b>(A)</b>.</p> <p>Con el pie todavía en contacto con el suelo, pero sin soportar peso, se coloca una tarjeta índice cerca del arco longitudinal medial. Se realiza una marca sobre la tarjeta que corresponde al nivel de la tuberosidad del navicular <b>(B)</b>.</p> <p>El paciente se pone de pie con el peso del cuerpo distribuido de forma uniforme entre los dos pies y se permite que el pie se coloque en pronación relajada. Se identifica el nuevo nivel de la tuberosidad del navicular y se marca en la tarjeta índice <b>(C)</b>.</p> <p>Se determina el desplazamiento (caída) relativo del navicular mediante la medición de la distancia entre las dos marcas en milímetros <b>(D)</b>.</p>
<b>Prueba positiva</b>	<p>El navicular cae más de 10 mm.<sup>35</sup></p> <p>No se definieron valores normales para el descenso restringido del navicular.</p>
<b>Implicaciones</b>	<p>Pronación limitada o excesiva.</p>
<b>Comentarios</b>	<p>La medición relativamente estática del descenso del navicular se relaciona con la magnitud de la pronación durante la marcha.</p>
<b>Evidencia</b>	<p>Se informó una fiabilidad muy variable entre las observaciones de un mismo examinador (ICC = 0,61-0,96) que depende de la experiencia del médico.<sup>31,36,37</sup></p> <p>La fiabilidad entre las observaciones de un mismo examinador oscila desde un ICC de 0,61<sup>36</sup> hasta 0,96.<sup>31</sup> La fiabilidad entre examinadores es escasa (ICC = 0,57-0,73).<sup>36,37</sup></p> <p>Se observó una relación estrecha entre el varo excesivo del antepié (&gt; 8°) y un aumento del descenso del navicular.<sup>31</sup></p> <p>La escasa fiabilidad entre examinadores observada en una prueba de caída del navicular se relaciona con la escasa fiabilidad en la evaluación de la articulación subtalar neutra. La altura del navicular mientras soporta peso (segunda medición en la prueba de caída del navicular) se correlaciona en forma estrecha con las mediciones radiológicas de la altura del navicular con carga de peso.<sup>38</sup></p>



### Prueba especial 8-5

Prueba de "windlass" para el pie plano flexible



Pie plano flexible. El paciente presenta un arco normal en la posición que no soporta peso (A). Durante la carga de peso, el arco desaparece (B). Cuando el paciente eleva los dedos de los pies, el arco retorna por medio del efecto torno (C). En presencia de fascitis plantar (C), la **prueba de "windlass"** desencadena dolor.

**Posición del paciente** Sentado en el borde de la camilla.

**Posición del examinador** Al pie del paciente.

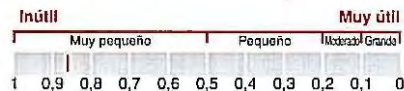
**Procedimiento** Con el paciente en una posición que no soporta peso, el examinador nota la presencia de un arco longitudinal medial **(A)**. El examinador le solicita al paciente que se ponga de pie con el peso del cuerpo distribuido de manera uniforme **(B)**. Luego se le solicita al paciente que eleve uno de los talones, el del miembro a evaluar **(C)**. En presencia de pie plano flexible, se observa que el arco reaparece cuando el paciente eleva los dedos de los pies. En la **prueba de "windlass"** (que se usa para identificar la fascitis plantar), se puede desencadenar dolor.

**Prueba positiva** La presencia de un arco longitudinal medial sin tolerancia de peso desaparece cuando el pie soporta peso. La prueba de "windlass" es positiva si se reproduce el dolor durante la parte C.

**Implicaciones** Si el arco longitudinal medial desaparece cuando el paciente soporta peso, se diagnostica un pie plano flexible. Si no se identifica un arco mientras no se soporta peso, se diagnostica un pie plano rígido.  
**Prueba de "windlass":** Dolor durante la elevación de un talón.

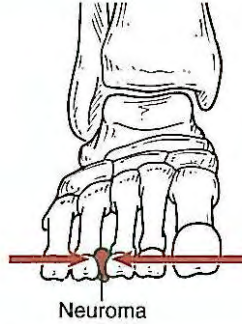
**Comentarios** Esta prueba para el pie plano sólo es significativa cuando se identifica un arco longitudinal medial con el paciente en una posición que no soporta peso.

**Evidencia** Cociente de probabilidades negativo



La **prueba de "windlass"** posee una especificidad elevada (1), pero la sensibilidad baja (0,24) indica que un hallazgo positivo se relaciona con intensidad con la presencia de fascitis plantar, aunque que un hallazgo negativo es menos útil para excluir este trastorno.<sup>39</sup>



**Prueba especial 8-7****Signo de Mulder para el neuroma intermetatarsiano**

El signo de Mulder consiste en la compresión manual del arco metatarsiano transversal mientras se comprime el nervio digital para reproducir los síntomas asociados con un neuroma intermetatarsiano.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado con las rodillas extendidas o flexionadas.
<b>Posición del examinador</b>	De pie a los pies del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>Se coloca una mano a lo largo de la porción distal del quinto metatarsiano, y la otra mano a lo largo de la porción distal del primer metatarsiano.</p> <p>Se aplica presión para comprimir el arco transversal.</p> <p>Se usa el pulgar y el dedo índice para aplicar presión sobre el espacio entre los metatarsianos que experimenta síntomas.</p>
<b>Prueba positiva</b>	Un "click", dolor y/o reproducción de los síntomas.
<b>Implicaciones</b>	Neuroma intermetatarsiano.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

### Neuroma intermetatarsiano



**FIGURA 8-4** ■ Identificación de un neuroma intermetatarsiano. Se usa una goma de lápiz para aplicar presión sobre el espacio intermetatarsiano y comprimir el terminal nervioso.

### Prueba de compresión de los huesos largos



**FIGURA 8-5** ■ Prueba de compresión de los huesos largos para identificar una probable fractura de un metatarsiano. Se aplica una fuerza longitudinal a lo largo del eje del hueso. En presencia de una fractura, la compresión de los dos fragmentos provoca dolor y también puede indicar la existencia de una "articulación falsa".

**Examen neurológico**

FIGURA 8-6 ■ Síntomas neurológicos periféricos en el pie.

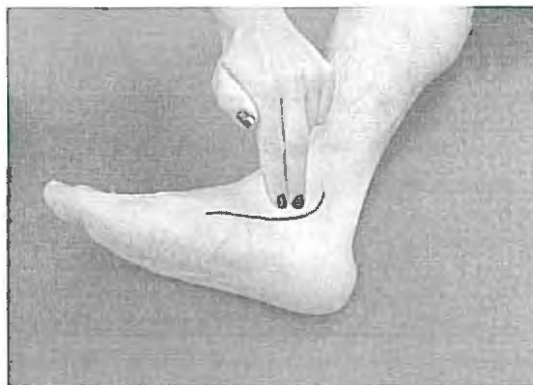
**Signo de Tinel para el síndrome del túnel tarsiano**

FIGURA 8-7 ■ Localización del signo de Tinel para el síndrome del túnel tarsiano. La punción sobre la trayectoria del nervio tibial posterior causa síntomas que irradian al pie y a los dedos del pie.

# Enfermedades del tobillo y de la pierna

## Guía de examen

### ANAMNESIS

#### Antecedentes médicos

#### Antecedentes de la enfermedad actual

Mecanismo de la lesión

### INSPECCIÓN

#### Observación funcional

#### Inspección de las estructuras laterales

Grupo muscular peroneo

Tercio distal del peroné

Maléolo lateral

#### Inspección de las estructuras anteriores

Seno del tarso

Maléolos

Astrágalo

#### Inspección de las estructuras mediales

Maléolo medial

Arco longitudinal medial

#### Inspección de las estructuras posteriores

Gastrocnemio/sóleo

Tendón calcáneo

Bolsas

Calcáneo

### PALPACIÓN

#### Palpación de las estructuras peroneas

Nervio peroneo común

Grupo muscular peroneo

Cuerpo del peroné

Ligamento tibioperoneo anterior

Ligamento tibioperoneo posterior

Membrana interósea

Retináculo superior de los músculos peroneos

#### Palpación de la cara lateral del tobillo

Maléolo lateral

Ligamento calcaneoperoneo

Ligamento taloperoneo anterior

Ligamento taloperoneo posterior

Retináculo inferior de los músculos peróneos

Tróclea peroneal

Cuboides

Base del quinto metatarsiano

Tercer peroneo

#### Palpación de las estructuras anteriores

Parte anterior del cuerpo de la tibia

Tibial anterior

Extensor largo del dedo gordo

Cúpula del astrágalo

Retináculo extensor

Seno del tarso

#### Palpación de las estructuras mediales

Maléolo medial

Ligamentos deltoideo

Sustentáculo del astrágalo

Ligamento calcaneonavicular plantar

Navicular

Tuberosidad del navicular

Tibial anterior

Tibial posterior

Flexor largo del dedo gordo

Flexor largo de los dedos

#### Palpación de las estructuras posteriores

Gastrocnemio y sóleo

Tendón calcáneo

Bolsa calcánea subcutánea

Calcáneo

Bolsa calcánea subtendinosa

*Continúa*

**Guía de examen (continuación)****EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y LOS MÚSCULOS****Goniometría**

Flexión plantar/dorsiflexión  
Inversión/eversión del retropié

**Rango de movimiento activo**

Flexión plantar  
Dorsiflexión  
Inversión  
Eversión

**Pruebas musculares manuales**

Dorsiflexión y supinación  
Eversión y pronación  
Flexión plantar  
Inversión del retropié

**Rango de movimiento pasivo**

Flexión plantar  
Dorsiflexión  
Inversión  
Eversión

**EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR****Pruebas de estrés**

Prueba de estrés en inversión  
Prueba de estrés en eversion

**Evaluación del movimiento articular**

Deslizamiento talar medial  
Deslizamiento talar lateral (prueba de Cotton)  
Deslizamiento tibioperoneo distal

**EVALUACIÓN NEUROLÓGICA****Evaluación de los miembros inferiores**

Nervio peroneo común  
Nervio tibial

**EVALUACIÓN VASCULAR**

Pulso dorsal del pie  
Pulso tibial posterior  
Relleno capilar

**PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES****Esguince del tobillo**

Esguince lateral del tobillo  
Sindesmosis tibioperonea distal  
■ Prueba de compresión  
Esguinces mediales del tobillo

**Fracturas del tobillo y de la pierna**

Lesión del hueso trígono

**Enfermedades del tendón calcáneo**

Tendinopatía calcánea  
Rotura del tendón calcáneo  
■ Prueba de Thompson

**Patología del tendón peroneo****Síndrome de estrés de la cara medial de la tibia****Fracturas de estrés**

■ Prueba de Bump

**Síndromes compartimentales****Trombosis venosa profunda**

**Cuadro 9-1 Posibles traumatismos de acuerdo con la localización del dolor**

<b>Localización del dolor</b>				
	<b>Lateral</b>	<b>Anterior</b>	<b>Medial</b>	<b>Posterior</b>
<b>Tejido blando</b>	Esguince del ligamento lateral del tobillo	Esguince del retináculo extensor	Ligamento deltoideo	Distensión del músculo tríceps sural
	Esguince de la sindesmosis	Esguince de la sindesmosis	Atrapamiento capsular	Tendinopatía calcánea
	Compresión capsular	Esguince del tibial anterior o el extensor largo de los dedos	Distensión del músculo tibial posterior	Ruptura del tendón calcáneo
	Subluxación de los tendones peroneos	Tendinopatía del tibial anterior o el extensor largo de los dedos	Tendinopatía del tibial posterior	Bursitis calcánea subtendinosa
	Distensión del músculo peroneo	Síndrome compartimental anterior	Compresión del nervio tibial posterior (síndrome del túnel tarsiano)	Bursitis calcánea subcutánea
	Tendinopatía peronea	Traumatismo de la membrana interósea		Tromboflebitis venosa profunda
	Traumatismo de la membrana interósea	Esguince del ligamento tibioperoneo anterior		Esguince del ligamento tibioperoneo posterior
	Traumatismo del nervio peroneo			
<b>Hueso</b>	Avulsión del ligamento lateral del maléolo, el astrágalo, el calcáneo o todos ellos	Fractura de estrés de la tibia	Avulsión del ligamento medial	Fractura del calcáneo
		Fractura franca de la tibia		
	Fractura del maléolo lateral	Fractura del astrágalo	Avulsión del maléolo medial	Artritis
	Fractura de estrés del peroné	Osteocondritis del astrágalo	Fractura del maléolo medial	Traumatismo del hueso trígono
	Fractura franca del peroné			
	Fractura del quinto metatarsiano	Artritis	Artritis	
	Avulsión del tendón peroneo	Periostitis		
Artritis				

<b>Cuadro 9-2 Mecanismo de lesión del tobillo y lesión tisular resultante</b>		
<b>Movimiento uniplanar</b>	<b>Fuerzas de tensión</b>	<b>Fuerzas compresivas</b>
<b><i>Inversión</i></b>	Estructuras laterales: ligamento taloperoneo anterior, ligamento calcaneoperoneo, ligamento taloperoneo posterior, cápsula lateral y tendones peroneos; fractura del maléolo lateral	Estructuras mediales: maléolo medial, ligamento deltoideo y nervio tibial, arteria tibial posterior, vena tibial posterior
<b><i>Eversión</i></b>	Estructuras mediales: ligamento deltoideo, tibial posterior y flexores largos de los dedos, nervio tibial, arteria tibial posterior	Estructuras laterales: maléolo lateral y cápsula lateral
<b><i>Flexión plantar</i></b>	Estructuras anteriores: cápsula anterior, extensores largos de los dedos, tibial anterior y retináculo extensor Estructuras laterales: ligamento taloperoneo anterior	Estructuras posteriores: cápsula posterior, bolsa calcánea subtendinosa, bolsa calcánea subcutánea, hueso trígono y fractura del astrágalo
<b><i>Dorsiflexión</i></b>	Estructuras posteriores: tríceps sural, tendón calcáneo, tibial posterior, flexor largo del dedo gordo, flexor largo de los dedos Estructuras laterales: ligamento taloperoneo posterior, tendones peroneos	Estructuras anteriores: cápsula anterior, sindesmosis y retináculo extensor, cara anterior del astrágalo

### Áreas donde se experimenta dolor

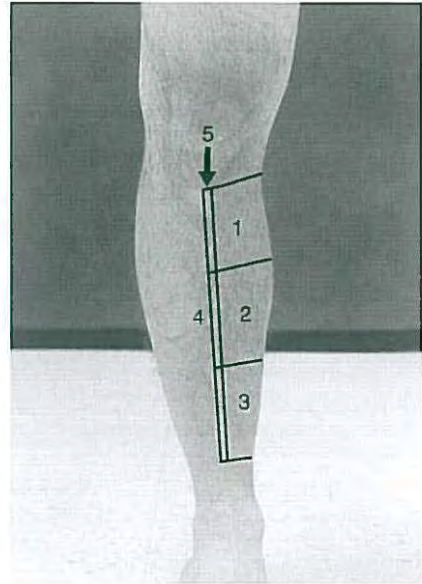


FIGURA 9-1 ■ Áreas donde se experimenta dolor y correlaciones anatómicas. 1, flexor largo de los dedos; 2, flexor largo del dedo gordo; 3, tibial posterior; 4, cresta tibial; 5, tuberosidad de la tibia.

### Ruptura del tendón calcáneo



FIGURA 9-2 ■ Tendón calcáneo roto. El tendón calcáneo derecho del paciente se rompió. Se debe señalar la depresión proximal en el calcáneo y el edema asociado.

### Subluxación y luxación de los tendones peroneos



**FIGURA 9-3** ■ Luxación peronea evidente. En ciertos casos, se puede observar la subluxación del tendón peroneo del surco para el músculo peroneo.

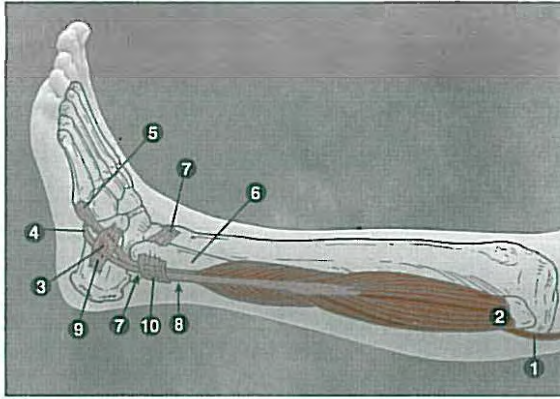
### Luxación del tobillo



**FIGURA 9-4** ■ Fractura-luxación del tobillo. Se debe destacar el contorno irregular debajo del maléolo lateral.

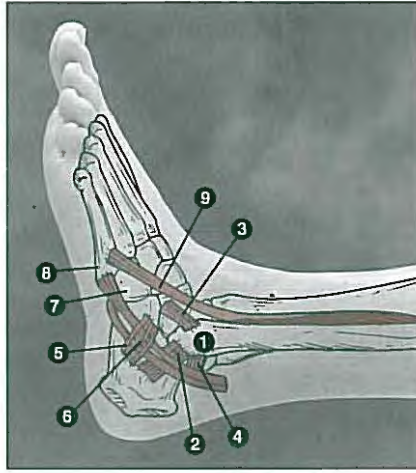
## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras peroneas



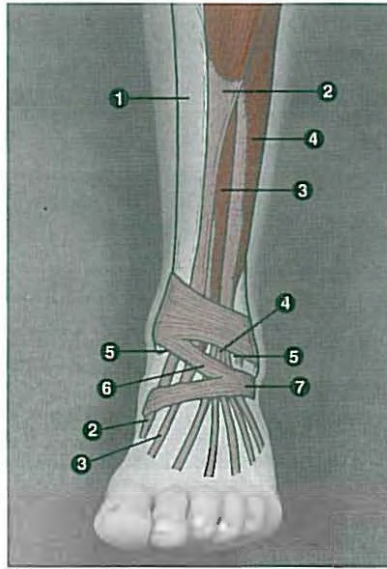
- 1** Nervio peroneo largo
- 2** Grupo muscular peroneo
- 3** Tróclea peroneal
- 4** Tendón del peroneo largo
- 5** Tendón del peroneo corto
- 6** Cuerpo del peroné
- 7** Ligamentos tibioperoneos anterior y posterior
- 8** Membrana interósea
- 9** Retináculo inferior de los músculos peroneos
- 10** Retináculo superior de los músculos peroneos

## Palpación de la cara lateral del tobillo



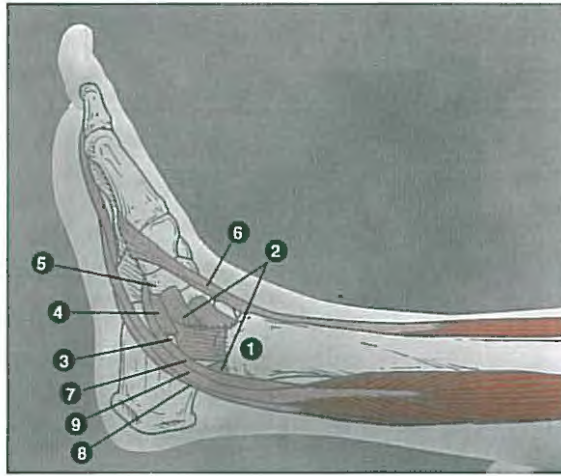
- 1** Maléolo lateral
- 2** Ligamento calcaneoperoneo
- 3** Ligamento taloperoneo anterior
- 4** Ligamento taloperoneo posterior
- 5** Retináculo inferior de los músculos peroneos
- 6** Tróclea peroneal
- 7** Cuboides
- 8** Base del quinto metatarsiano
- 9** Tercer peroneo

## Palpación de las estructuras anteriores



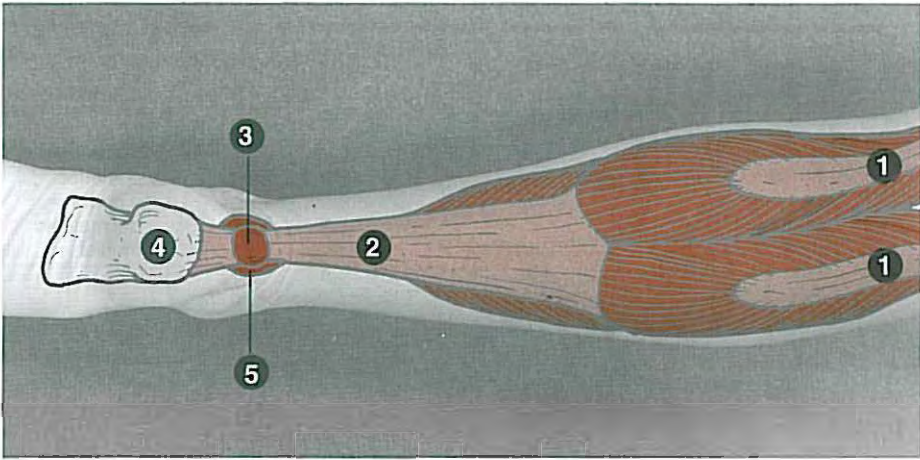
- 1** Parte anterior del cuerpo de la tibia
- 2** Tibial anterior
- 3** Extensor largo del dedo gordo
- 4** Extensor largo de los dedos
- 5** Cúpula del astrágalo
- 6** Retináculo inferior de los músculos extensores
- 7** Seno del tarso

## Palpación de las estructuras mediales



- 1** Maléolo medial
- 2** Ligamento deltoideo
- 3** Sustentáculo del astrágalo
- 4** Ligamento calcaneonavicular plantar
- 5** Navicular y tuberosidad del navicular
- 6** Tibial anterior
- 7** Tibial posterior
- 8** Flexor largo del dedo gordo
- 9** Flexor largo de los dedos

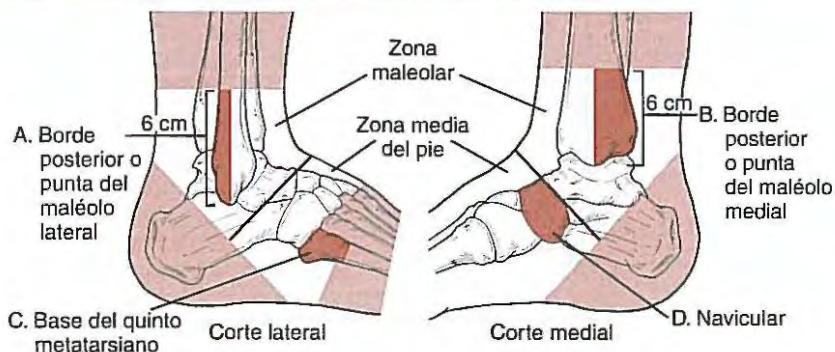
## Palpación de las estructuras posteriores



- 1** Complejo gastrocnemio-sóleo
- 2** Tendón calcáneo
- 3** Bolsa calcánea subcutánea
- 4** Calcáneo
- 5** Bolsa calcánea subtendinosa

**Recuadro 9-1**

**Reglas de Ottawa modificadas para el tobillo**



**Descripción**

Las Reglas de Ottawa para el tobillo proporcionan criterios para identificar a los pacientes que necesitan radiografías.

**Criterios para la derivación radiológica**

Incapacidad del paciente para caminar cuatro pasos inmediatamente después de la lesión y en el momento del examen.

Se deben solicitar radiografías del tobillo si se desencadena dolor durante la palpación de la Zona A o B.

Se deben solicitar radiografías del pie si se desencadena dolor durante la palpación de las Zonas C o D.

**Modificación**

Las zonas A y B se modificaron para incluir el dolor sobre la parte media de los maléolos medial y lateral.<sup>41,42</sup>

**Evidencia**

Diseñadas para tener una sensibilidad elevada con el fin de que las fracturas no pasen inadvertidas, las Reglas de Ottawa para el tobillo se asocian con un valor predictivo negativo alto cuando se aplican a una población con estructura ósea madura. Si se respetan estas reglas, es muy probable que se identifiquen las fracturas.<sup>43,44</sup> La naturaleza conservadora de las reglas produce una especificidad relativamente baja (0,26-0,48), lo que implica la derivación de muchos pacientes que no tienen fracturas para la realización de radiografías. Con la modificación en la ubicación del dolor maleolar, la especificidad aumentó hasta 0,42 a 0,59.<sup>41,42</sup>

**Cuadro 9-3 Patrones capsulares y sensación de tope final de la articulación talocrural**

**Patrón capsular**

**Articulación talocrural: flexión plantar, dorsiflexión**

Flexión plantar de la articulación talocrural  
Dorsiflexión de la articulación talocrural

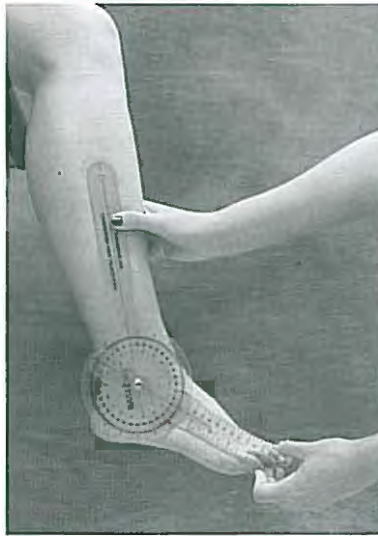
Firme: estiramiento del tejido blando  
Firme: estiramiento del tejido blando

**Patrón capsular**

**Articulación subtalar: supinación, pronación**

Inversión de la articulación subtalar  
Eversión de la articulación subtalar

Firme: estiramiento del tejido blando  
Firme: estiramiento del tejido blando

**Goniometría 9-1****Flexión plantar y dorsiflexión del tobillo**

**Dorsiflexión**  
entre 0 y 20°

**Flexión plantar**  
entre 0 y 50°

**Posición del paciente** Sentado con las rodillas flexionadas 90°, el tobillo en posición anatómica y el pie en inversión y eversion de 0°.

**Alineación geométrica**

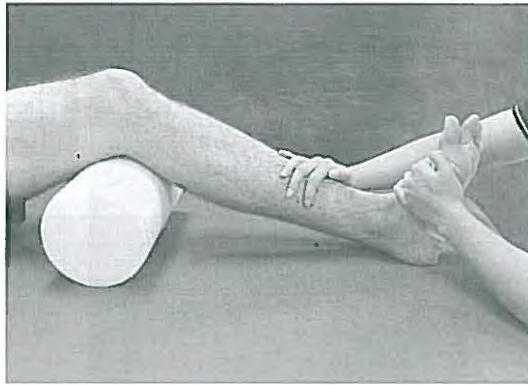
**Eje** El eje se centra sobre el maléolo lateral.

**Brazo proximal** El brazo fijo se alinea con el eje longitudinal del peroné.

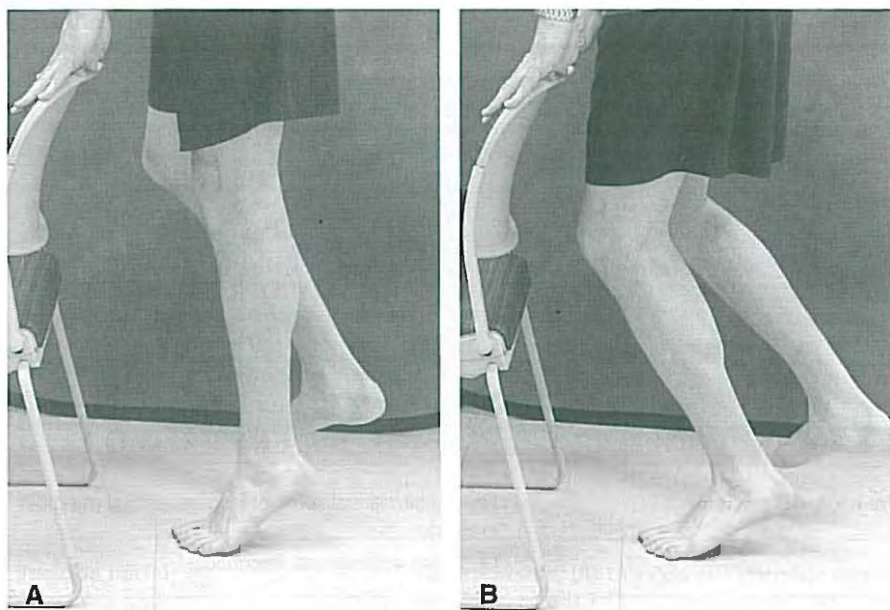
**Brazo distal** El brazo móvil se alinea paralelo al tercio posterior del pie.

**Modificación** Se puede medir la dorsiflexión con el paciente en decúbito prono y la rodilla flexionada 90°.

**Comentario** Se debe evitar la extensión de los dedos de los pies o la rotación del pie.  
La medición de la dorsiflexión con la rodilla extendida permite buscar limitaciones en la dorsiflexión secundarias a rigidez del gastrocnemio, lo que puede ser útil en la práctica clínica.  
Las mediciones se realizan en relación con el tobillo a 90° (posición anatómica).

**Prueba muscular manual 9-1****Dorsiflexión y supinación**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado.
<b>Posición inicial</b>	La rodilla está flexionada. El pie se encuentra en flexión plantar y eversión.
<b>Estabilización</b>	Parte distal de la tibia, lo que evita la extensión de la rodilla y la rotación externa del fémur.
<b>Palpación</b>	Ventre muscular del tibial anterior o su tendón (el tendón más medial sobre la cara anterior de la articulación talocrural).
<b>Resistencia</b>	Cara medial del dorso del pie.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Tibial anterior (L4, L5, S1).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Extensor largo del dedo gordo (L4, L5, S1). Extensor largo de los dedos (L4, L5, S1). Tercer peroneo (contribución mínima) (L4, L5, S1).
<b>Sustitución</b>	Extensión de la rodilla. Extensión de los dedos del pie.
<b>Comentario</b>	Asegurar que los dedos del pie están relajados para reducir la contribución del extensor largo del dedo gordo y del extensor largo de los dedos.

**Aislamiento del sóleo**

**FIGURA 9-5** ■ Prueba de elevación del talón para la flexión plantar. **(A)** Con la rodilla extendida para incluir el gastrocnemio. **(B)** Con la rodilla flexionada para aislar el músculo sóleo.

**Prueba muscular manual 9-2****Eversión y pronación**

<b>Posición del paciente</b>	En decúbito lateral sobre el lado opuesto al miembro evaluado. La cadera opuesta está flexionada.
<b>Posición inicial</b>	El pie evaluado se coloca más allá del borde de la camilla en flexión plantar leve.
<b>Estabilización</b>	Parte inferior de la pierna.
<b>Palpación</b>	Cara posterior del maléolo lateral; porción proximal del peroné.
<b>Resistencia</b>	Borde lateral del pie.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Peroneo largo (L4, L5, S1). Peroneo corto (L4, L5, S1).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Extensor largo de los dedos (L4, L5, S1).
<b>Sustitución</b>	Flexores plantares. Extensión de los dedos del pie.
<b>Comentario</b>	Se debe evitar la extensión de los dedos del pie para disminuir la contribución del extensor largo de los dedos.



### Prueba muscular manual 9-3

#### Flexores plantares



<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono.
<b>Posición inicial</b>	<b>Gastrocnemio: (A)</b> La rodilla está extendida con el pie fuera de la camilla. <b>Sóleo: (B)</b> La rodilla está flexionada más de 30°.
<b>Estabilización</b>	Proximal al tobillo.
<b>Palpación</b>	<b>Gastrocnemio:</b> Pierna posterior justo distal a la línea articular de la rodilla. <b>Sóleo:</b> Parte media de la pierna, anterior al gastrocnemio.
<b>Resistencia</b>	Cara plantar del tercio posterior y medio del pie.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Gastrocnemio (S1, S2). Sóleo (S1, S2).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Flexor largo de los dedos (L5, S1). Flexor largo del dedo gordo (L4, L5, S1). Tibial posterior (L4, L5, S1).
<b>Sustitución</b>	Músculos isquiocruales: se debe evitar la flexión de la rodilla.
<b>Comentario</b>	Se debe evitar la flexión de los dedos del pie para reducir la contribución del flexor largo del dedo gordo y del flexor largo de los dedos. Se debe evitar la inversión para reducir la contribución del tibial posterior. Como los flexores plantares forman un grupo muscular fuerte, la elevación de un solo talón puede ser el mejor indicador de la fuerza.

**Prueba muscular manual 9-4****Inversión del retropié**

<b>Posición del paciente</b>	En decúbito lateral sobre el lado opuesto al miembro evaluado La cadera opuesta está flexionada.
<b>Posición inicial</b>	El pie evaluado se coloca más allá del borde de la camilla con el tobillo en posición de reposo.
<b>Estabilización</b>	Cara medial de la región distal de la pierna.
<b>Palpación</b>	Borde posterior del maléolo medial.
<b>Resistencia</b>	Borde medial del pie (navicular, cuneiforme medial).
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Tibial posterior (L4, L5, S1).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Flexor largo de los dedos (L5, S1). Flexor largo del dedo gordo (L4, L5, S1).
<b>Sustitución</b>	Flexores plantares. Flexores de los dedos del pie.
<b>Comentario</b>	Se debe evitar la flexión de los dedos del pie para disminuir la contribución del flexor largo del dedo gordo y el flexor largo de los dedos.

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Nervio	Raíz
<b>Extensor largo de los dedos</b>	Extensión de la segunda a la quinta articulación metatarsfalángica Asiste en la extensión de la segunda a la quinta articulaciones interfalángicas proximal y distal Asiste en la pronación de la articulación subtalar y mediotarsiana* Asiste en la dorsiflexión del tobillo	Cóndilo lateral de la tibia Tres cuartas partes proximales de la cara anterior del peroné Porción proximal de la membrana interósea	A través de cuatro tendones en las falanges distales del segundo al quinto dedo del pie	Peroneo profundo	L4, L5, S1
<b>Extensor largo del dedo gordo</b>	Extensión de la primera articulación metatarsfalángica Extensión de la primera articulación interfalángica Asiste en la dorsiflexión Asiste en la supinación**	Dos tercios medios de la superficie anterior del peroné Porción adyacente de la membrana interósea	Base de la falange distal del primer dedo del pie	Peroneo profundo	L4, L5, S1
<b>Flexor largo de los dedos</b>	Flexión de la segunda a la quinta articulaciones interfalángicas proximal y distal Flexión de la segunda a la quinta articulación metatarsfalángica Asiste en la flexión plantar del tobillo Asiste en la supinación de la articulación subtalar y mediotarsiana**	Porción posteromedial de los dos tercios distales de la tibia De la fascia a partir del tibial posterior	Base plantar de las falanges distales del segundo al quinto dedo del pie	Tibial	L5, S1
<b>Flexor largo del dedo gordo</b>	Flexión de la primera articulación interfalángica Asiste en la flexión de la primera articulación metatarsfalángica Asiste en la supinación de la articulación subtalar y mediotarsiana** Asiste en la flexión plantar del tobillo	Cara posterior de los dos tercios distales del peroné Membrana interósea y aponeurosis muscular asociadas	Superficie plantar de la falange proximal del primer dedo del pie	Tibial	L4, L5, S1

Continúa

**Cuadro 9-4** Músculos que actúan en el pie y en el tobillo, *continuación*

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Nervio	Raíz
<b>Gastrocnemio</b>	Flexión plantar del tobillo Asiste en la flexión de la rodilla	Cabeza medial <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie posterior del cóndilo femoral medial</li> <li>• Porción adyacente del fémur y la cápsula de la rodilla</li> </ul> Cabeza lateral <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie posterior del cóndilo femoral lateral</li> <li>• Porción adyacente del fémur y la cápsula de la rodilla</li> </ul>	En el calcáneo a través del tendón calcáneo	Tibial	S1, S2
<b>Peroneo corto</b>	Pronación de la articulación subtalar y mediotarsiana* Asiste en la flexión plantar del tobillo	Dos tercios distales de la cara lateral del peroné	Tuberosidad (apófisis estiloides) en la base del quinto metatarsiano	Peroneo superficial	L4, L5, S1
<b>Peroneo largo</b>	Pronación de la articulación subtalar y mediotarsiana* Asiste en la flexión plantar del tobillo	Cóndilo lateral de la tibia Cabeza del peroné Dos tercios superiores de la cara lateral del peroné	Cara lateral de la cabeza del primer metatarsiano Caras lateral y dorsal del cuneiforme medial	Peroneo superficial	L4, L5, S1
<b>Tercer peroneo</b>	Pronación de la articulación subtalar y mediotarsiana* Asiste en la dorsiflexión del tobillo	Tercio distal de la superficie anterior del peroné Porción adyacente de la membrana interósea	Superficie dorsal de la base del quinto metatarsiano	Peroneo profundo	L4, L5, S1
<b>Plantar</b>	Flexión plantar del tobillo Asiste en la flexión de la rodilla	Porción distal de la línea supracondílea del cóndilo femoral lateral Porción distal de la superficie poplítea femoral Ligamento poplíteo oblicuo	En el calcáneo a través del tendón calcáneo	Tibial	L4, L5, S1

*Continúa*

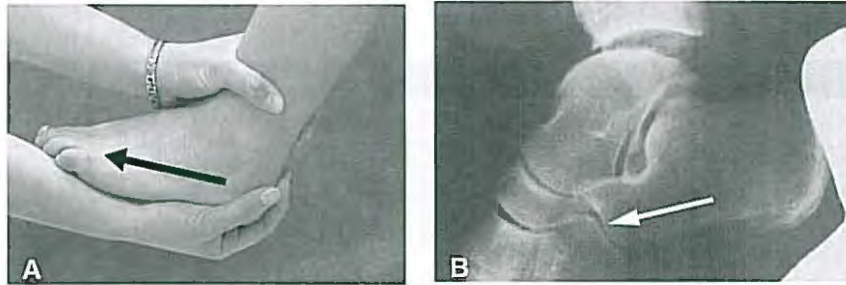
<b>Sóleo</b>	Flexión plantar del tobillo	Cabeza posterior del peroné Tercio superior de la superficie posterior del peroné Línea del sóleo ubicada sobre el eje posterior de la tibia Tercio medio del borde medial de la tibia	En el calcáneo a través del tendón calcáneo	Tibial	S1, S2
<b>Tibial anterior</b>	Dorsiflexión del tobillo Supinación de la articulación subtalar y mediotarsiana**	Cóndilo lateral de la tibia Mitad superior de la superficie lateral de la tibia Porción adyacente de la membrana interósea	Superficies medial y plantar del cuneiforme medial Superficies medial y plantar del primer metatarsiano	Peroneo profundo	L4, L5, S1
<b>Tibial posterior</b>	Asiste en la flexión plantar del tobillo Supinación de la articulación subtalar y mediotarsiana**	Toda la extensión de la membrana interósea Cara posterolateral de la tibia Dos tercios superiores de la cara medial de la tibia	Tuberosidad del navicular A través de haces fibrosos en el sustentáculo del astrágalo, los cuneiformes, el cuboides y las bases del segundo, el tercero y el cuarto metatarsiano	Tibial	L4, L5, S1

\* Eversión del calcáneo.  
\*\* Inversión del calcáneo.



### Prueba de estrés 9-1

#### Prueba del cajón anterior



**(A)** Prueba del cajón anterior para evaluar la integridad del ligamento taloperoneo anterior. **(B)** Imagen radiológica de una prueba del cajón anterior positiva. Observe el desplazamiento anterior del astrágalo en relación con la tibia. **(B)** cortesía de Donatelli, RA: *Biomechanics of the Foot and Ankle*. Philadelphia: FA Davis, 1990).

<b>Posición del paciente</b>	Sentado sobre el borde de la camilla con la rodilla flexionada para evitar que la rigidez del gastrocnemio influya sobre el resultado de la prueba.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado frente al paciente. Una mano estabiliza la pierna, con cuidado para no obstruir la mortaja. La otra mano cubre al calcáneo mientras que el antebrazo mantiene el pie en flexión plantar leve (10 a 20° de la posición anatómica). <sup>45,46</sup>
<b>Procedimiento</b>	Se desplazan el calcáneo y el astrágalo hacia adelante mientras se aplica una fuerza estabilizadora sobre la tibia.
<b>Prueba positiva</b>	El astrágalo se desliza hacia adelante desde la cara inferior de la mortaja del tobillo en comparación con el lado opuesto (que se asume como normal). Se puede percibir un ruido tipo "clanc" cuando el astrágalo se subluxa y se reduce o el paciente puede informar dolor.
<b>Implicaciones</b>	Esguince del ligamento taloperoneo anterior y la cápsula asociada.

**Modificación**

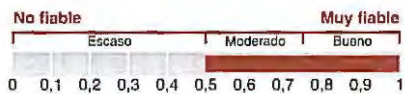
La prueba se puede realizar con el paciente en decúbito supino, pero la rodilla se debe mantener en una posición de flexión mínima de 30° para eliminar la influencia del músculo gastrocnemio.

La tibia se puede desplazar en dirección posterior mientras se mueve el calcáneo en dirección anterior.

**Comentarios**

Cuando el paciente contrae el tríceps sural, experimenta dolor o aprensión, lo que produce resultados falsos negativos. No se debe aplicar una presión excesiva para superar esta respuesta.<sup>47</sup>

La prueba del cajón anterior es útil para distinguir un ligamento taloperoneo anterior indemne de un esguince aislado de ese ligamento, pero es menos sensible para diferenciar un esguince del ligamento taloperoneo anterior de un esguince más extenso de la cara lateral del tobillo que compromete el ligamento calcaneoperoneo.<sup>41</sup>

**Evidencia****Fiabilidad entre examinadores**

**Prueba de estrés 9-2****Prueba de inversión forzada (inclinación del astrágalo)**

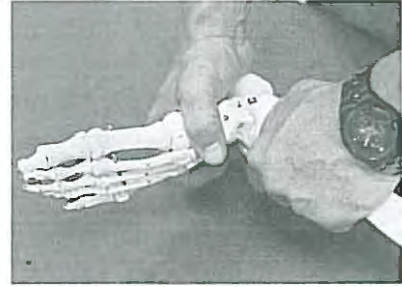
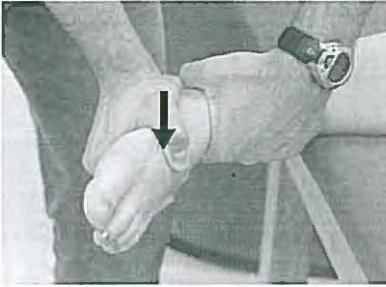
(A, B) Prueba de estrés en inversión (prueba de inclinación del astrágalo) para evaluar la integridad del ligamento calcaneoperoneo. (C) Radiografía en inversión forzada.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o sentado con las piernas sobre el borde de la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	Frente al paciente. Una mano toma el calcáneo y el astrágalo como una sola estructura y mantiene el pie y el tobillo en posición de dorsiflexión de 10° para aislar el ligamento calcaneoperoneo. <sup>41</sup> La otra mano estabiliza la pierna; el pulgar o el dedo índice se ubica a lo largo del ligamento calcaneoperoneo para poder percibir el astrágalo fuera de la mortaja.
<b>Procedimiento</b>	La mano que sostiene el calcáneo realiza una prueba de inversión mediante la rotación del calcáneo en dirección medial, lo que determina la inclinación del astrágalo.
<b>Prueba positiva</b>	El astrágalo se inclina o se separa en forma excesiva (o sea, más de 10°) en comparación con el lado no lesionado o se produce dolor.
<b>Implicaciones</b>	Compromiso del ligamento calcaneoperoneo, a veces con los ligamentos taloperoneos anterior y posterior.
<b>Modificación</b>	La inversión se puede evaluar con el tobillo en diferentes posiciones del rango de movimiento para poner en tensión ligamentos específicos.
<b>Comentarios</b>	Cuando la gravedad de la lesión se basa en la laxitud relativa, el antecedente de una lesión y laxitud residual en el tobillo no comprometido enmascara la magnitud del traumatismo actual. <sup>41,45</sup>
<b>Evidencia</b>	Especificidad de 0,68 para detectar esguinces combinados del ligamento taloperoneo anterior y el ligamento calcaneoperoneo. <sup>41</sup>

**Prueba de estrés 9-3****Prueba de eversión forzada (inclinación del astrágalo)**

Prueba de eversión forzada para determinar la integridad del ligamento deltoideo, en especial el ligamento tibiocalcáneo.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o sentado sobre el borde de la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	Frente al paciente. Una mano estabiliza el calcáneo y el astrágalo como si fuera una sola estructura y mantiene el tobillo en posición neutra.
<b>Procedimiento</b>	La otra mano estabiliza la pierna. El pulgar o el dedo índice se puede apoyar a lo largo del ligamento deltoideo para poder percibir cualquier espacio en el astrágalo con respecto a la mortaja del tobillo. La mano que sostiene el calcáneo lo rota en dirección lateral, lo que inclina el astrágalo y produce una hendidura en la cara medial de la articulación del tobillo.
<b>Prueba positiva</b>	La inclinación del astrágalo o la distancia excesiva se comparan con la del lado no lesionado o este movimiento produce dolor.
<b>Implicaciones</b>	Esguince del ligamento deltoideo.
<b>Comentarios</b>	El dolor en la sindesmosis distal podría indicar un esguince tibioperoneo distal.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Movimiento articular 9-1****Movimiento articular subtalar**

Después de estabilizar el astrágalo en la mortaja del tobillo, se evalúa el grado de movimiento medial y lateral en la articulación subtalar (se muestra el deslizamiento lateral).

**Posición del paciente**

**Deslizamiento medial:** En decúbito lateral sobre el miembro evaluado. Articulación subtalar en posición neutra.

**Deslizamiento lateral:**

En decúbito lateral sobre el miembro no evaluado. Articulación subtalar en posición neutra.

Se puede colocar una toalla debajo del extremo distal de la tibia.

**Posición del examinador**

Estabilización del astrágalo en la mortaja del tobillo.  
La mano opuesta cubre al calcáneo.

**Procedimiento**

Se aplica fuerza para mover el astrágalo medial y lateralmente.

**Prueba positiva**

Aumento o disminución del desplazamiento medial o lateral del astrágalo en relación con el lado opuesto.

**Implicaciones**

Los resultados se comparan con los del tobillo contrario (no comprometido):

El deslizamiento medial hipomóvil se asocia con disminución de la pronación y la eversión del calcáneo.

El deslizamiento lateral hipomóvil se asocia con disminución de la supinación y la inversión del calcáneo.

**Comentarios**

El deslizamiento medial hiper móvil se asocia con esguinces laterales del tobillo.<sup>48</sup>

**Evidencia**

Ausente o no concluyente en la bibliografía.



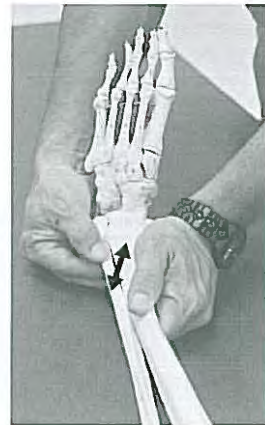
### Movimiento articular 9-2

#### Prueba de Cotton (deslizamiento lateral del astrágalo)



La prueba de Cotton evalúa el grado de desplazamiento lateral del astrágalo dentro de la mortaja del tobillo.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o sentado con las rodillas flexionadas y el tobillo en posición neutra.
<b>Posición del examinador</b>	Una mano toma la mortaja del tobillo justo proximal a la línea articular tibiotalar con el fin de estabilizar la parte distal de la pierna, pero sin comprimir la sindesmosis tibioperonea distal. La mano opuesta cubre el calcáneo y el astrágalo.
<b>Procedimiento</b>	Se aplica fuerza para mover el astrágalo en dirección lateral.
<b>Prueba positiva</b>	Aumento del desplazamiento lateral del astrágalo en relación con el lado opuesto. Dolor. <sup>49</sup>
<b>Implicaciones</b>	Esguince de la sindesmosis tibioperonea distal.
<b>Comentarios</b>	Se observa una relación entre el diagnóstico artroscópico de esguince de la sindesmosis tibioperonea y una prueba de Cotton positiva. <sup>49</sup>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Movimiento articular 9-3****Movimiento articular tibioperoneo distal**

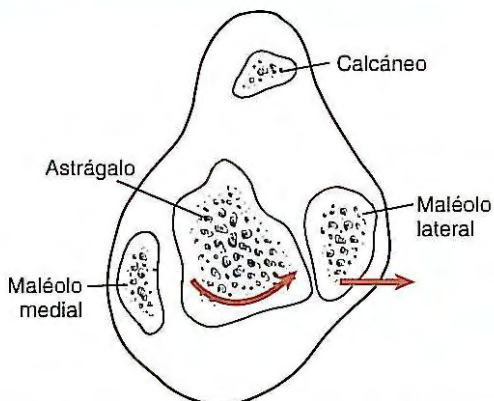
La prueba del movimiento en esta articulación identifica el grado de movimiento anteroposterior en la sindesmosis tibioperonea distal.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o sentado con las rodillas flexionadas con la pantorrilla relajada en flexión plantar.
<b>Posición del examinador</b>	Se debe tomar el peroné a la altura del maléolo lateral y estabilizar la tibia.
<b>Procedimiento</b>	Se aplica presión en dirección oblicua para mover el peroné en dirección anterior y posterior con respecto a la tibia.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor procedente de la sindesmosis o aumento del movimiento en relación con el lado no comprometido. <sup>50</sup>
<b>Implicaciones</b>	Esguince de la sindesmosis tibioperonea distal.
<b>Modificación</b>	Se puede comprimir la porción distal del peroné ("apretar") para identificar el movimiento lateral en función del grado de movimiento.
<b>Comentarios</b>	El dolor es un indicador más fiable del traumatismo sindesmótico que el aumento del movimiento. <sup>50</sup>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



**Prueba especial 9-1**

**Prueba de rotación externa (prueba de Kleiger)**



Prueba de rotación externa (de Kleiger) para la determinación de la lesión rotatoria del ligamento deltoideo o de la sindesmosis tibioperonea distal. Las consecuencias dependen del área donde se desencadena el dolor. La rotación externa del astrágalo (1) aplica una fuerza lateral sobre el peroné (2), con apertura de la sindesmosis y estiramiento del ligamento deltoideo (3).

**Posición del paciente** Sentado con las piernas sobre el borde de la camilla.

**Posición del examinador** Frente al paciente.  
Una mano estabiliza la pierna de modo tal que no se comprima la sindesmosis tibioperonea distal.  
La otra mano toma la cara medial del pie mientras sostiene el tobillo en posición neutra.

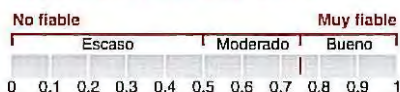
**Procedimiento** Se realiza la rotación externa del pie y del astrágalo mientras se mantiene una pierna estable.  
Para poner en tensión la sindesmosis, se debe colocar el tobillo en dorsiflexión.  
Para poner en tensión del ligamento deltoideo, se debe ubicar el tobillo en posición neutra o en flexión plantar leve.

**Prueba positiva** **Compromiso del ligamento deltoideo:** Dolor en la cara medial de la articulación. El examinador puede percibir el desplazamiento del astrágalo fuera del maléolo medial.  
**Compromiso de la sindesmosis:** Se describe dolor en la cara anterolateral del tobillo a la altura de la sindesmosis tibioperonea distal.

**Implicaciones** El dolor en la cara medial indica un traumatismo del ligamento deltoideo. El dolor en el área del ligamento tibioperoneo anterior o posterior se debe relacionar con un trastorno de la sindesmosis salvo que se demuestre lo contrario (p. ej., fractura del maléolo).  
Fractura de la porción distal del peroné.

**Comentarios** El dolor que se origina en la sindesmosis tibioperonea distal durante esta prueba se asocia con un período de recuperación prolongado.<sup>48</sup>

**Evidencia** **Fiabilidad entre examinadores**



**Prueba especial 9-2****Prueba de compresión**

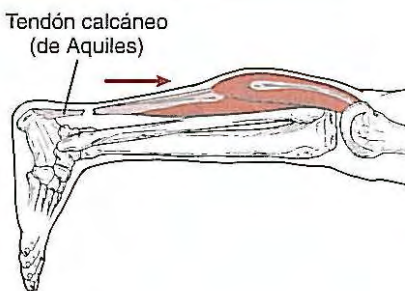
La prueba de compresión se usa para identificar fracturas del peroné o esguinces de las sindesmosis. Se aplica presión transversal a través de la pierna lejos del sitio donde se experimenta dolor.

<b>Posición del paciente</b>	Acostado con la rodilla extendida.																			
<b>Posición del examinador</b>	De pie cerca o frente a la pierna lesionada; las manos del examinador se unen detrás de la tibia y el peroné lejos del sitio con dolor.																			
<b>Procedimiento</b>	Comprimir con delicadeza el peroné y la tibia, y aumentar la presión en forma gradual si no se desencadena dolor ni otros síntomas. Avanzar hacia el sitio de la lesión hasta que se genere dolor.																			
<b>Prueba positiva</b>	Se desencadena dolor, en especial lejos del área comprimida.																			
<b>Implicaciones</b>	(A) Fractura macroscópica o fractura de esfuerzo del peroné cuando el dolor se describe a lo largo del eje del peroné. (B) Esguince de la sindesmosis cuando el dolor se describe en la articulación tibioperonea distal.																			
<b>Comentarios</b>	Se debe evitar la aplicación de demasiada presión en un momento muy temprano de la prueba. Se debe aplicar presión gradual y progresiva. La prueba rara vez es positiva, incluso en presencia de otros hallazgos clínicos que indiquen un esguince de una sindesmosis. Su utilidad es limitada. <sup>49</sup>																			
<b>Evidencia</b>	<p><b>Fiabilidad entre examinadores</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">No fiable</th> <th colspan="2">Muy fiable</th> </tr> <tr> <th>Escaso</th> <th>Moderado</th> <th>Bueno</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> <td>0,8</td> <td>0,9</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	No fiable		Muy fiable		Escaso	Moderado	Bueno		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
No fiable		Muy fiable																		
Escaso	Moderado	Bueno																		
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1										



**Prueba especial 9-3**

**Prueba de Thompson para la ruptura del tendón calcáneo**



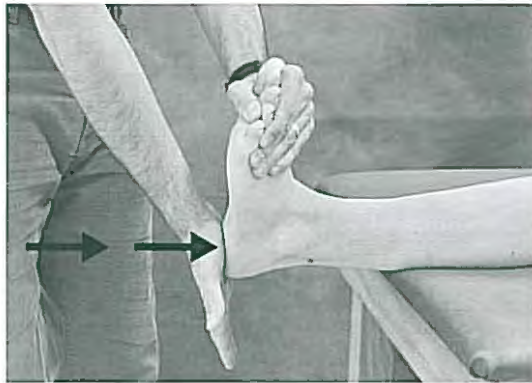
Prueba de Thompson para la ruptura del tendón calcáneo. Cuando el tendón calcáneo está indemne, la compresión de los músculos de la pantorrilla produce flexión plantar leve. Una prueba de Thompson positiva se produce cuando se comprime la pantorrilla sin movimiento del pie, lo que indica un desgarro del tendón calcáneo.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono con el pie más allá del borde de la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	Junto al paciente con una mano sobre el vientre de los músculos de la pantorrilla.
<b>Procedimiento</b>	El examinador comprime los músculos de la pantorrilla mientras observa la flexión plantar del pie.
<b>Prueba positiva</b>	Cuando se comprime la pantorrilla, el pie no experimenta flexión plantar.
<b>Implicaciones</b>	El tendón calcáneo se ha roto.
<b>Modificación</b>	Ninguna.
<b>Evidencia</b>	Cociente de probabilidades positivo. <sup>51</sup>



Cociente de probabilidades negativas.



**Prueba especial 9-4****Prueba del golpe para las fracturas de estrés de la pierna**

Prueba del golpe para identificar fracturas de estrés de la pierna o del astrágalo. La mano del examinador golpea el pie del paciente. La fuerza desencadena dolor en las áreas con fracturas de estrés. Se debe señalar que esta prueba no es definitiva, y no se debe usar en presencia de una fractura evidente.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado con la pierna comprometida fuera del borde de la camilla y la rodilla extendida, o en decúbito supino. El tobillo se ubica en su posición neutra.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al talón de la pierna comprometida. La porción posterior de la pierna se estabiliza con la mano no dominante.
<b>Procedimiento</b>	Se debe aplicar un golpe en el calcáneo con la palma de la mano dominante.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor procedente de una fractura del calcáneo, el astrágalo, el peroné o la tibia.
<b>Implicaciones</b>	Posible fractura de estrés avanzada.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.

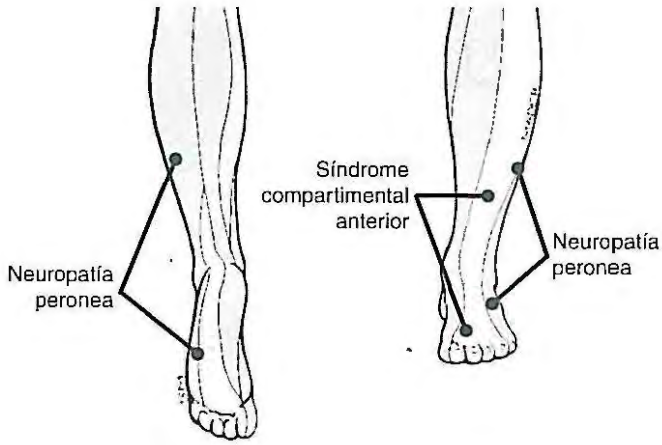


FIGURA 9-6 ■ Neuropatías locales en el tobillo y la pierna. Estos hallazgos también deben coincidir con los de la evaluación neurológica de los miembros inferiores.

## Patologías de la rodilla

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

##### Antecedentes de la enfermedad actual

##### Mecanismo de la lesión

#### INSPECCIÓN

##### Evaluación funcional

##### Medición de los perímetros

##### Inspección de las estructuras anteriores

Rótula

Tendón rotuliano

Grupo del músculo cuádriceps

Alineación tibiofemoral

Tuberosidad de la tibia

##### Inspección de las estructuras mediales

Cara medial general

Vasto medial

##### Inspección de las estructuras laterales

Estructura lateral general

Cabeza del peroné

Curvatura posterior de la tibia

Hiperextensión

##### Inspección de las estructuras posteriores

Grupo de músculos isquicrurales

Fosa poplítea

- Quiste de Baker

#### PALPACIÓN

##### Palpación de las estructuras anteriores

Rótula

Tendón rotuliano

Tuberosidad de la tibia

Tendón del cuádriceps

Grupo del músculo cuádriceps

- Vasto medial
- Recto femoral
- Vasto lateral

Sartorio

##### Palpación de las estructuras mediales

Menisco medial y línea articular

Ligamento colateral medial

Cóndilo y epicóndilo femoral medial

Meseta tibial medial

Tendón y bolsa anserina

Semitendinoso

Grácil

##### Palpación de las estructuras laterales

Línea articular

Cabeza del peroné

Ligamento colateral lateral

Poplíteo

Bíceps femoral

Tracto iliotibial

##### Palpación de las estructuras posteriores

Fosa poplítea

Grupo de músculos isquicrurales

- Bíceps femoral
- Semimembranoso
- Semitendinoso

##### Determinación de la tumefacción intracapsular o extracapsular

#### EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y DE LOS MÚSCULOS

##### Goniometría

Flexión

Extensión

Continúa

## Guía de examen (continuación)

### Rango de movimiento activo

Flexión

Extensión

### Pruebas musculares manuales

Extensión de la rodilla

Flexión de la rodilla

Aislamiento del sartorio

### Rango de movimiento pasivo

Flexión

Extensión

## PRUEBAS DE ESTABILIDAD ARTICULAR

### Pruebas de estrés

Inestabilidad anterior

- Prueba del cajón anterior
- Prueba de Lachman
- Prueba de Lachman en decúbito prono

Inestabilidad posterior

- Prueba del cajón posterior
- Prueba de Godfrey

Inestabilidad medial

- Prueba de estrés en valgo: flexión de 0°
- Prueba de estrés en valgo: flexión de 25°

Inestabilidad lateral

- Prueba de estrés en varo: flexión de 0°
- Prueba de estrés en varo: flexión de 25°

### Evaluación del movimiento articular

Sindesmosis tibioperonea proximal

## EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

### Evaluación del miembro inferior

#### Nervio peroneo común

## EVALUACIÓN VASCULAR

### Relleno capilar distal

#### Pulso distal

Arteria tibial posterior

Arteria dorsal del pie

## PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES

### Esguinces uniplanares de la rodilla

Ligamento colateral medial

- Prueba de estrés en valgo

Ligamento colateral lateral

- Prueba de estrés en varo

Ligamento cruzado anterior

- Prueba del cajón anterior
- Prueba de Lachman
- Prueba de Lachman en decúbito prono
- Prueba activa del cuádriceps

### Inestabilidades rotatorias de la rodilla

Inestabilidad rotatoria anterolateral

- Prueba de desplazamiento del pivote
- Prueba de la sacudida
- Prueba del cajón de Slocum
- Prueba cruzada
- Prueba de inestabilidad rotatoria anterolateral de Slocum
- Prueba del cajón en flexión-rotación

Inestabilidad rotatoria anteromedial

- Prueba del cajón de Slocum
- Prueba cruzada
- Prueba de Lachman
- Prueba de estrés en valgo

Inestabilidad rotatoria posterolateral

- Prueba de rotación externa (con disco)
- Prueba de rotación externa e hiperextensión de la rodilla
- Prueba del cajón posterolateral
- Prueba de desplazamiento del pivote inversa
- Prueba del desplazamiento posterior dinámico

Desgarros de los meniscos

- Prueba de McMurray
- Prueba de compresión y separación de Apley
- Prueba de Thessaly

Lesiones osteocondrales

- Prueba de Wilson

Síndrome de fricción del tracto iliotibial

- Prueba de compresión de Noble
- Prueba de Ober

### Tendinopatía poplíteo

### Luxaciones de la articulación tibiofemoral

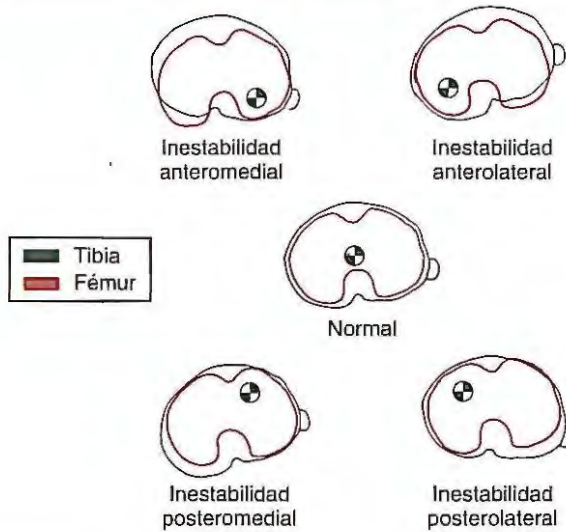
**Cuadro 10-1 Posibles patologías en función de la localización del dolor**

<b>Localización del dolor</b>				
	<b>Lateral</b>	<b>Anterior</b>	<b>Medial</b>	<b>Posterior</b>
<b>Tejido blando</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esguince del ligamento colateral lateral</li> <li>Esguince de la cápsula articular lateral</li> <li>Esguince de la sindesmosis tibioperonea proximal</li> <li>Irritación del retináculo lateral de la rótula*</li> <li>Distensión del músculo bíceps femoral</li> <li>Tendinopatía del bíceps femoral</li> <li>Tendinopatía poplíteo</li> <li>Síndrome de fricción del tracto iliotibial</li> <li>Desgarro del menisco lateral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esguince del ligamento cruzado anterior (que se origina en la cara "interna" de la rodilla)</li> <li>Tendinopatía rotuliana*</li> <li>Ruptura del tendón rotuliano (parcial o completa)*</li> <li>Bursitis rotuliana*</li> <li>Disfunción de la articulación femororrotuliana*</li> <li>Contusión del cuádriceps</li> <li>Irritación de la almohadilla adiposa*</li> <li>Ruptura del tendón del cuádriceps*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esguince del ligamento colateral medial</li> <li>Esguince de la cápsula articular medial</li> <li>Irritación del retináculo medial de la rótula*</li> <li>Bursitis o tendinopatía anserina</li> <li>Distensión del músculo semitendinoso</li> <li>Tendinopatía del semitendinoso</li> <li>Distensión del músculo semimembranoso</li> <li>Tendinopatía del semimembranoso</li> <li>Desgarro del menisco medial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esguince del ligamento cruzado posterior</li> <li>Esguince de la cápsula posterior</li> <li>Elongación del gastrocnemio</li> <li>Esguince del tendón de la corva</li> <li>Tendinoplastia poplíteo</li> <li>Quiste poplíteo</li> <li>Desgarro meniscal lateral/medial (cuerno posterior)</li> </ul>
<b>Hueso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fractura de la cabeza del peroné</li> <li>Fractura osteocondral</li> <li>Osteocondritis disecante</li> <li>Contusión del cóndilo femoral lateral</li> <li>Contusión de la cara lateral de la meseta tibial</li> <li>Fractura epifisaria en pacientes pediátricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fractura de la rótula</li> <li>Fractura de la meseta de la tibia</li> <li>Enfermedad de Sinding-Johansson-Larsen*</li> <li>Enfermedad de Osgood-Schlatter (en adolescentes)*</li> <li>Luxación o subluxación de la rótula*</li> <li>Condromalacia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fractura osteocondral</li> <li>Osteocondritis disecante</li> <li>Contusión del cóndilo femoral medial</li> <li>Contusión de la cara medial de la meseta tibial</li> <li>Fractura epifisaria en pacientes pediátricos</li> </ul>	

\* Trastornos femororrotulianos.

**Cuadro 10-2 Mecanismo de las lesiones de la rodilla y lesión resultante de los tejidos blandos**

<b>Fuerzas aplicadas sobre la rodilla</b>	<b>Fuerzas de tensión</b>	<b>Fuerzas compresivas</b>
<b>Valgo</b>	Estructuras mediales: ligamento colateral medial, cara medial de la cápsula articular, grupo de músculos anserinos, menisco medial	Menisco lateral
<b>Varo</b>	Estructuras laterales: ligamento colateral lateral, cara lateral de la cápsula articular, tracto iliotibial, bíceps femoral	Menisco medial
<b>Desplazamiento tibial anterior</b>	Ligamento cruzado anterior, tracto iliotibial, ligamento colateral lateral, ligamento colateral medial, caras medial y lateral de la cápsula articular	Porción posterior de los meniscos medial y lateral
<b>Desplazamiento tibial posterior</b>	Ligamento cruzado posterior, ligamentos menisiofemorales, poplíteo, caras medial y lateral de la cápsula articular	Porción anterior de los meniscos medial y lateral
<b>Rotación interna de la tibia</b>	Ligamento cruzado anterior, cara anterolateral de la cápsula articular, cara posteromedial de la cápsula articular, cara posterolateral de la cápsula articular, ligamento colateral lateral	Asta anterior del menisco medial Asta posterior del menisco lateral
<b>Rotación externa de la tibia</b>	Cara posterolateral de la cápsula articular, cara anteromedial de la cápsula articular, ligamento colateral medial, ligamento cruzado posterior, ligamento colateral lateral, ligamento cruzado anterior	Asta anterior del menisco lateral Asta posterior del menisco medial
<b>Hiperextensión</b>	Ligamento cruzado anterior, cara posterior de la cápsula articular, ligamento cruzado posterior	Porción posterior de los meniscos medial y lateral
<b>Hiperflexión</b>	Ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior	Porción anterior de los meniscos medial y lateral

**Recuadro 10-1****Clasificación de las inestabilidades rotatorias de la rodilla**

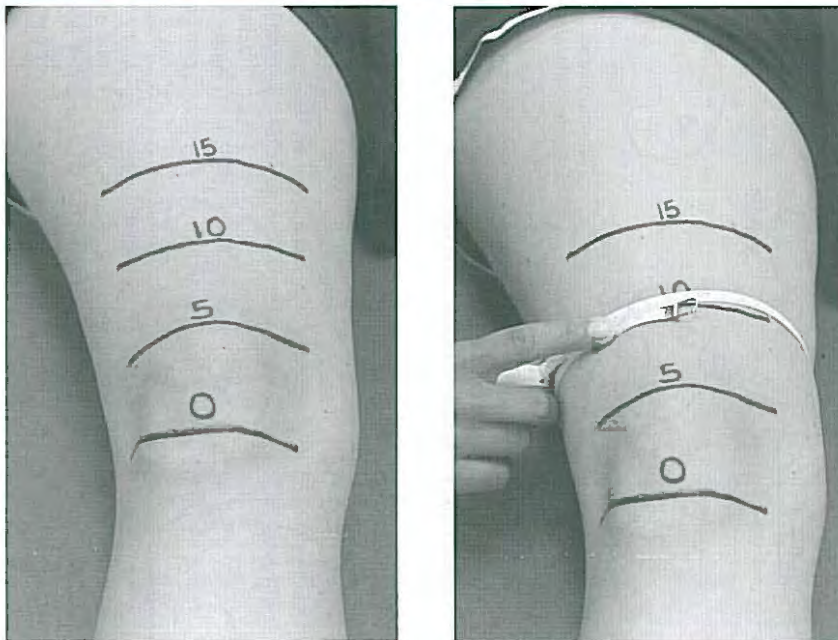
Se muestran la superficie articular de la tibia en líneas negras y las superficies articulares femorales en líneas roja. Se describe el tipo de inestabilidad en función del desplazamiento de la tibia en relación con el fémur. Se debe destacar que los ejes de rotación son aproximados.

Inestabilidad	Desplazamiento de la tibia	Eje patológico	Inestabilidad estructural
<b>Anteromedial</b>	La cara medial de la meseta tibial se subluxa en dirección anterior.	Posterolateral, que produce una rotación externa anormal de la tibia.	Ligamento cruzado anterior, cara anteromedial de la cápsula, ligamento colateral medial, estructuras anserinas, menisco medial, cara posterolateral de la cápsula.
<b>Anterolateral</b>	La cara lateral de la meseta tibial se subluxa en dirección anterior.	Posteromedial, que produce una rotación interna anormal de la tibia.	Ligamento cruzado anterior, cara anterolateral de la cápsula, ligamento colateral lateral, tracto iliotibial, bíceps femoral, menisco lateral, poplíteo, cara posterolateral de la cápsula.
<b>Posteromedial</b>	La cara medial de la meseta tibial se subluxa en dirección posterior.	Anterolateral, que produce una rotación interna anormal de la tibia.	Ligamento oblicuo posterior, ligamento colateral medial, semimembranoso, cara anteromedial de la cápsula.
<b>Posterolateral</b>	La cara lateral de la meseta tibial se subluxa en dirección posterior.	Anteromedial, que produce una rotación externa anormal de la tibia.	Complejo posterolateral, ligamento colateral lateral, bíceps femoral.



### Prueba especial 10-1

#### Medición de los perímetros



El perímetro de la rodilla se calcula mediante la identificación de la línea articular (marca 0) y la medición por encima y por debajo de la línea articular. Las mediciones se realizan alrededor de la línea articular, y luego cada uno de los intervalos constantes hasta el grupo del músculo cuádriceps.

#### Posición del paciente

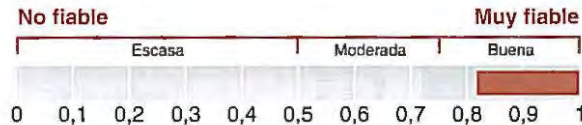
Decúbito supino o de pie (el paciente debe permanecer en la misma posición cada vez que se realiza una medición).

#### Posición del examinador

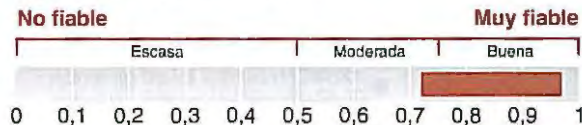
De pie cerca del paciente.

<b>Procedimiento</b>	Se identifica y se mide la línea articular en la marca 0. Se obtienen mediciones a 5, 10 y 15 cm por encima de la línea articular. Se obtienen mediciones 15 cm por debajo de la línea articular.
<b>Prueba positiva</b>	Diferencia de $\pm 1$ cm en la comparación bilateral.
<b>Implicaciones</b>	Aumento del perímetro sobre la línea articular en el lado lesionado: edema. Disminución del perímetro muscular del lado lesionado: atrofia.
<b>Modificación</b>	Las distancias entre las mediciones pueden aumentar en los individuos más altos y disminuir en los más bajos.
<b>Comentarios</b>	Se deben estandarizar las mediciones para obtener resultados precisos (p. ej., paciente en la misma posición, los mismos puntos de referencia). El perímetro muscular de la pierna dominante puede presentar una hipertrofia natural en relación con la pierna no dominante. En caso de edema migratorio, también se deben medir los perímetros del tobillo y la pantorrilla. Sólo se observa una relación leve o moderada entre la fuerza y el perímetro en la población general.

**Evidencia** Fiabilidad con el mismo examinador



Fiabilidad entre examinadores

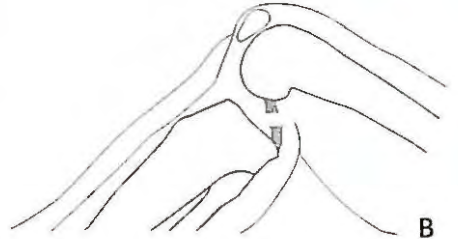


### Enfermedad de Osgood-Schlatter



**FIGURA 10-1** ■ Aumento residual del tamaño de la tuberosidad de la tibia causado por la enfermedad de Osgood-Schlatter durante la juventud.

### Curvatura posterior de la tibia



**FIGURA 10-2** ■ **(A)** Curvatura tibial posterior que indica una deficiencia del ligamento cruzado posterior. Se debe señalar el desplazamiento inferior de la tibia. **(B)** Ilustración que muestra el desplazamiento posterior de la tibia causado por el desgarro del ligamento cruzado posterior (el ligamento cruzado anterior se eliminó para aumentar la claridad).



## Hallazgos de la inspección 10-1

### Alineación tibiofemoral

#### Normal



#### Rodilla valga



#### Rodilla vara



#### Hiperextensión de la rodilla



#### Descripción

Ángulo tibiofemoral mayor de  $185^\circ$

Ángulo tibiofemoral menor de  $175^\circ$

Extensión tibiofemoral mayor de  $0^\circ$

#### Causas potenciales

Degeneración del menisco medial  
Anomalías estructurales o adquiridas de la cadera  
Pronación excesiva del pie

Degeneración del menisco lateral  
Anomalías estructurales o adquiridas de la cadera  
Supinación excesiva del pie

Ruptura del ligamento cruzado anterior o el ligamento cruzado posterior

#### Consecuencias

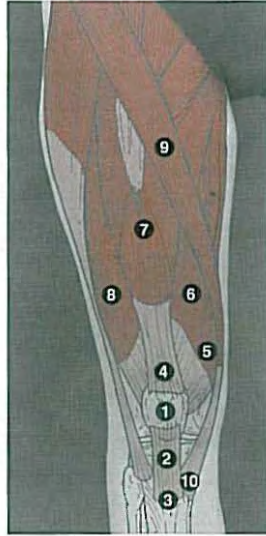
Aumento de las fuerzas compresivas sobre las estructuras mediales de la articulación  
Aumento de las fuerzas de tensión sobre las estructuras laterales de la articulación  
Aumento de la pronación del pie  
Rotación interna de la tibia  
Posición medial de la rótula  
Rotación interna del fémur

Aumento de las fuerzas de tensión sobre las estructuras mediales de la articulación  
Aumento de las fuerzas compresivas sobre las estructuras laterales de la articulación  
Aumento de la supinación del pie  
Rotación externa de la tibia  
Posición lateral de la rótula  
Rotación externa del fémur

Aumento de la distensión del ligamento cruzado anterior, del ligamento cruzado posterior o de ambos  
Aumento de la presión de contacto entre la rótula y el fémur

## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras anteriores



**1** Rótula

**2** Tendón rotuliano

**3** Tuberosidad de la tibia

**4** Tendón del cuádriceps

Grupos del músculo cuádriceps:

**5** Vasto medial en sentido oblicuo

**6** Vasto medial

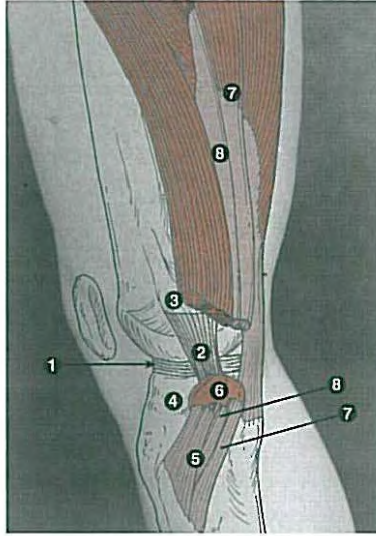
**7** Recto femoral

**8** Vasto lateral (el vasto intermedio no se palpa de forma directa)

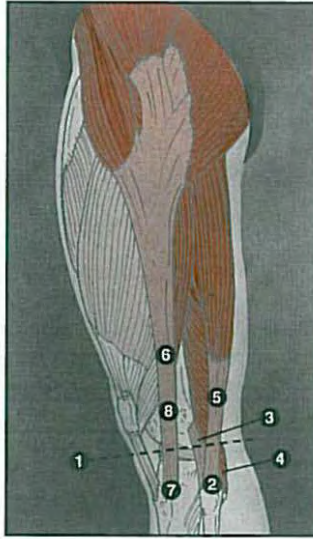
**9** Sartorio

**10** Tendón anserino (pata de ganso superficial)

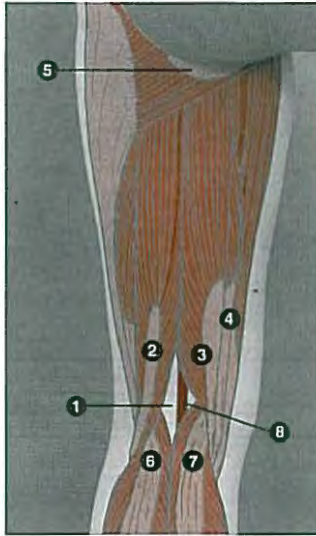
## Palpación de las estructuras mediales



- 1** Menisco medial y línea articular
- 2** Ligamento colateral medial
- 3** Cóndilo y epicóndilo femoral medial
- 4** Cara medial de la meseta tibial
- 5** Bolsa tendinosa anserina
- 6** Bolsa anserina
- 7** Tendón del semitendinoso
- 8** Grácil

**Palpación de las estructuras laterales**

- 1** Línea articular
- 2** Cabeza del peroné
- 3** Ligamento colateral lateral
- 4** Poplíteo
- 5** Bíceps femoral
- 6** Tracto iliotibial
- 7** Tubérculo de Gerdy
- 8** Cóndilo femoral lateral

**Palpación de las estructuras posteriores****1** Fosa poplítea

Grupo de músculos isquiocrurales

**2** Bíceps femoral**3** Semimembranoso**4** Semitendinoso**5** Tuberosidad isquiática**6** Cabeza lateral del gastrocnemio**7** Cabeza medial del gastrocnemio**8** Arteria poplítea

**Cuadro 10-3 Patrones capsulares y sensación de tope final de la rodilla**

**Patrones capsulares:** flexión, extensión

**Sensaciones de tope final**

Extensión	Firme: estiramiento de la cápsula posterior, ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior
Flexión	Blando: aproximación del tejido blando del tríceps sural y los músculos isquiotrocrales Firme: estiramiento del recto femoral
Rotación interna de la tibia	Firme: estiramiento capsular, ligamento colateral lateral, tracto iliotibial
Rotación externa de la tibia	Firme: estiramiento capsular, ligamento colateral medial, ligamento colateral lateral, músculos anserinos



**Goniometría 10-1**

**Flexión y extensión de la rodilla**



**Flexión (0° a 135-145°)/Extensión (0-10°)**

**Posición del paciente** Decúbito supino. La flexión y la extensión de la rodilla también se pueden medir con el paciente en decúbito supino y una almohadilla debajo de la porción distal del fémur.

**Alineación del goniómetro**

**Eje** Centrado sobre el epicóndilo femoral lateral.

**Brazo proximal** El brazo fijo se centra sobre la línea media del fémur, alineado con el trocánter mayor.

**Brazo distal** El brazo móvil se centra sobre la línea media del peroné, alineado con el maléolo lateral.

**Comentarios** Se puede evaluar la flexión de la rodilla con el paciente en decúbito prono y con las mismas referencias para calcular la longitud del músculo recto femoral que es biarticular.

**Prueba muscular manual 10-1****Extensión de la rodilla**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado
<b>Posición inicial</b>	Rodilla flexionada
<b>Estabilización</b>	Porción distal del fémur
<b>Palpación</b>	Proximal a la rótula
<b>Resistencia</b>	Porción distal de la tibia, proximal al tobillo
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Vasto lateral (L2, L3, L4) Vasto medial (L2, L3, L4) Vasto intermedio (L2, L3, L4) Recto femoral (L2, L3, L4)
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	No corresponde
<b>Sustitución</b>	Dorsiflexión del tobillo Extensión de la cadera

**Prueba muscular manual 10-2****Flexión de la rodilla**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono
<b>Posición inicial</b>	Rodilla extendida
<b>Estabilización</b>	Fémur
<b>Palpación</b>	Ventre medio de los músculos isquiocurales mediales y lateral
<b>Resistencia</b>	Porción distal de la tibia
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	<p><b>Bíceps femoral:</b> cabeza larga: tibial (S1, S2, S3); cabeza corta: peroneo común (L5, S1, S2)</p> <p><b>Semimembranoso:</b> tibial (L5, S1)</p> <p><b>Semitendinoso:</b> tibial (L5, S1, S2)</p>
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Gastrocnemio
<b>Sustitución</b>	Flexión de la cadera Flexión plantar del tobillo
<b>Comentarios</b>	<p>La rotación interna de la pierna aumenta las contribuciones de los músculos semimembranoso y semitendinoso.</p> <p>La rotación externa de la pierna aumenta la contribución del bíceps femoral.</p>



### Prueba muscular manual 10-3

#### Aislamiento del sartorio



<b>Posición del paciente</b>	Sentado.
<b>Posición inicial</b>	El talón de la pierna a evaluar se coloca anterior a la articulación talocrural con el paciente sentado sobre el borde de la camilla.
<b>Estabilización</b>	Porción distal del fémur.
<b>Palpación</b>	Justo inferior a la espina ilíaca anterior superior.
<b>Resistencia</b>	Cara medial de la porción distal de la tibia y la cara medial del tobillo. El paciente intenta deslizar el talón sobre la tibia contralateral mientras el clínico pone resistencia a la flexión de la cadera, la abducción de la cadera, la rotación externa de la cadera y la flexión de la rodilla.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Sartorio (L2, L3).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Los agonistas secundarios son el grupo de músculos isquiotrocrales, los rotadores externos de la cadera, el grácil y los flexores de la cadera.
<b>Sustitución</b>	La flexión de la cadera sin rotación externa ni abducción indica su sustitución por el recto femoral, el iliopsoas o ambos. <sup>51</sup>

**Cuadro 10-4 Músculos que actúan sobre la rodilla**

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Bíceps femoral</b>	Flexión de la rodilla Rotación externa de la tibia Cabeza larga <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensión de la cadera</li> <li>• Rotación externa de la cadera</li> </ul>	Cabeza larga <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberosidad isquiática</li> <li>• Ligamento sacrotuberoso</li> </ul> Cabeza corta <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labio lateral de la línea áspera</li> <li>• Dos tercios superiores de la línea supracondílea</li> </ul>	Cabeza lateral del peroné Cóndilo tibial lateral	Cabeza larga <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tibial</li> </ul> Cabeza corta <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peroneo común</li> </ul>	Cabeza larga S1, S2, S3 Cabeza corta L5, S1, S2
<b>Gastrocnemio</b>	Asiste en la flexión de la rodilla Flexión plantar del tobillo	Cabeza medial <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie posterior del cóndilo femoral medial</li> <li>• Porción adyacente del fémur y la cápsula de la rodilla</li> </ul> Cabeza lateral <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie posterior del cóndilo femoral lateral</li> <li>• Porción adyacente del fémur y la cápsula de la rodilla</li> </ul>	En el calcáneo a través del tendón calcáneo	Tibial	S1, S2
<b>Grácil</b>	Flexión de la rodilla Rotación interna de la tibia Aducción de la cadera	Sínfisis del pubis Rama inferior del pubis	Porción proximal de la cara anteromedial de la tibia	Obturador (posterior)	L3, L4
<b>Poplíteo</b>	Cadena abierta <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotación interna de la tibia</li> <li>• Flexión de la rodilla</li> </ul> Cadena cerrada Rotación externa del fémur Flexión de la rodilla	Cóndilo femoral lateral Ligamento poplíteo oblicuo	Cara posterior de la tibia, por encima de la línea del sóleo Fascia que cubre el sóleo	Tibial	L4, L5, S1

<b>Recto femoral</b>	Extensión de la rodilla Flexión de la cadera	Espina iliaca anterior inferior Surco supraacetabular	En la tuberosidad de la tibia a través de la rótula y el ligamento rotuliano	Femoral	L2, L3, L4
<b>Sartorio</b>	Flexión de la rodilla Rotación interna de la tibia Flexión de la cadera Abducción de la cadera Rotación externa de la cadera	Espina iliaca anterior superior	Porción proximal de la cara anteromedial de la tibia	Femoral	L2, L3
<b>Semimembranoso</b>	Flexión de la rodilla Rotación interna de la tibia Extensión de la cadera Rotación interna de la cadera	Tuberosidad isquiática	Porción posteromedial del cóndilo medial de la tibia	Tibial	L5, S1
<b>Semitendinoso</b>	Flexión de la rodilla Rotación interna de la tibia Extensión de la cadera Rotación interna de la cadera	Tuberosidad isquiática	Porción medial de la tibia	Tibial	L5, S1, S2
<b>Vasto intermedio</b>	Extensión de la rodilla	Porción anterolateral de los dos tercios superiores del fémur Mitad inferior de la línea áspera	En la tuberosidad de la tibia a través de la rótula y el ligamento rotuliano	Femoral	L2, L3, L4
<b>Vasto lateral</b>	Extensión de la rodilla	Línea intertrocantérica proximal Trocánter mayor Tuberosidad del glúteo Mitad superior de la línea áspera	En la tuberosidad de la tibia a través de la rótula y el ligamento rotuliano	Femoral	L2, L3, L4
<b>Vasto medial</b>	Extensión de la rodilla Porción oblicua • Estabilización de la rótula	Porción larga • Mitad distal de la línea intertrocantérica • Porción medial de la línea áspera Porción oblicua • Tendones del aductor largo y el aductor mayor	En la tuberosidad de la tibia a través de la rótula y el ligamento rotuliano	Femoral	L2, L3, L4

**Movimiento articular 10-1****Sindesmosis tibioperonea proximal**

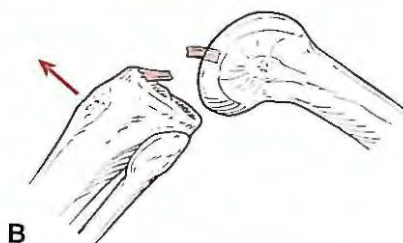
La cabeza del peroné se manipula con las manos para determinar su estabilidad anterior/posterior.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla flexionada de forma pasiva hasta alrededor de 90°.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al costado del lado comprometido.
<b>Procedimiento</b>	Una mano estabiliza la tibia mientras la otra mano toma la cabeza del peroné. Mientras se estabiliza la tibia, el examinador intenta desplazar la cabeza del peroné en dirección anterior y luego en dirección posterior.
<b>Prueba positiva</b>	Todo movimiento del peroné sobre la tibia comparada con la del lado no comprometido o dolor durante la prueba.
<b>Implicaciones</b>	El desplazamiento anterior del peroné indica una lesión de la porción del ligamento tibioperoneo posterior; el desplazamiento posterior refleja la inestabilidad del ligamento tibioperoneo anterior de la sindesmosis tibioperonea proximal.
<b>Comentarios</b>	La lesión del nervio peroneo común se suele asociar con un esguince de la sindesmosis tibioperonea proximal.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



**Prueba de estrés 10-1**

**Prueba del cajón anterior para la inestabilidad del ligamento cruzado anterior**



Prueba del cajón anterior para identificar la laxitud del ligamento cruzado anterior (A) Representación esquemática del desplazamiento de la tibia en una prueba positiva (B). La prueba del cajón anterior se usa para identificar el movimiento articular interno.

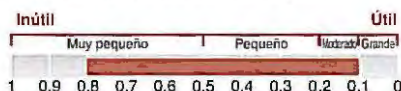
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino. Cadera flexionada 45° y rodilla flexionada 90°.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado en la camilla frente a la rodilla comprometida, se toma la tibia justo debajo de la línea articular. Se ubican los pulgares a lo largo de la línea articular a cada lado del tendón rotuliano. Los dedos índices se usan para palpar los tendones de los músculos isquiocrurales para asegurar su relajación.
<b>Procedimiento</b>	Se desplaza la tibia en dirección anterior.
<b>Prueba positiva</b>	Aumento del desplazamiento anterior de la tibia en comparación con el miembro contralateral (no comprometido) o ausencia de tope final firme.
<b>Implicaciones</b>	Esguince del haz anteromedial del ligamento cruzado anterior o desgarró completo del ligamento cruzado anterior.
<b>Modificación</b>	El paciente se sienta para eliminar la curvatura posterior de la tibia, que puede causar la lesión del ligamento cruzado posterior. El examinador se arrodilla con la parte inferior de la pierna estabilizada entre las rodillas del examinador. Se desplaza la tibia en dirección anterior.
<b>Comentarios</b>	El grupo de músculos isquiocrurales deben estar relajados para asegurar resultados apropiados de la prueba. Una flexión excesiva puede producir un resultado falso negativo debido al contacto de la meseta tibial y de las astas posteriores de los meniscos con el cóndilo femoral.

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



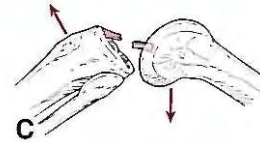
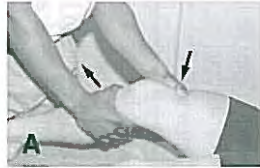
Cociente de probabilidades negativo





### Prueba de estrés 10-2

#### Prueba de Lachman para la laxitud del ligamento cruzado anterior



Prueba de Lachman **(A)** y modificación de la prueba de Lachman **(B)**. Representación esquemática del desplazamiento tibiofemoral en presencia de una deficiencia del ligamento cruzado anterior **(C)**.

#### Posición del paciente

Decúbito supino.  
Rodilla flexionada en forma pasiva hasta 20-25°.

#### Posición del examinador

Una mano toma la tibia a la altura de la tuberosidad, y la otra mano sostiene el fémur justo por encima del nivel de los cóndilos.

#### Procedimiento

Mientras el examinador sostiene el peso de la pierna y la rodilla se flexiona entre 20 y 25°, se desplaza la tibia en dirección anterior y de forma simultánea se aplica presión para estabilizar el fémur.

#### Prueba positiva

Un incremento de la traslación tibial anterior en comparación con el miembro opuesto (no comprometido) o la ausencia de un tope final firme.

#### Implicaciones

Esguince del ligamento cruzado anterior, esguince del haz posterolateral del ligamento cruzado anterior.

#### Modificación

Como se muestra en **B**, la colocación de una toalla enrollada debajo de la rodilla puede ayudar a estabilizar el fémur.

#### Comentarios

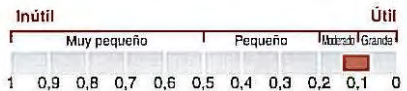
Véase el recuadro Prueba de estrés 10-3, que describe la prueba de Lachman en decúbito prono.

**Evidencia**

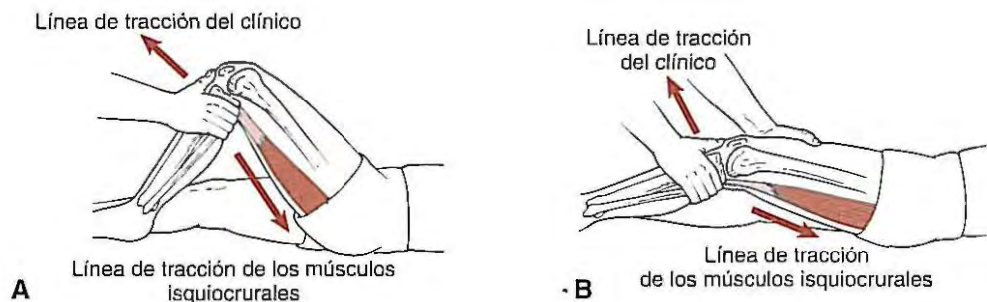
Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



## Biomecánica de las pruebas del cajón anterior y de Lachman



**FIGURA 10-3** ■ Biomecánica de (A) la prueba del cajón anterior y (B) de la prueba de Lachman para identificar la laxitud del ligamento cruzado anterior. (A) Durante la prueba del cajón anterior, la contracción del grupo de músculos isquioturales desplaza la tibia en dirección posterior, en dirección opuesta a la línea de tracción, lo que es posible que produzca enmascarar un resultado positivo. (B) La posición de la articulación durante la prueba de Lachman (flexión de 20°) altera el vector de fuerza de los músculos isquioturales y de esta manera reduce la posibilidad de un resultado falso negativo.

## Modificaciones de la prueba de Lachman

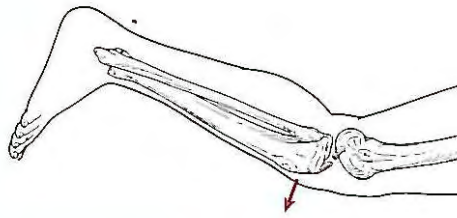


**FIGURA 10-4** ■ (A, B) Modificaciones de la prueba de Lachman.



### Prueba de estrés 10-3

#### Prueba de Lachman en decúbito prono



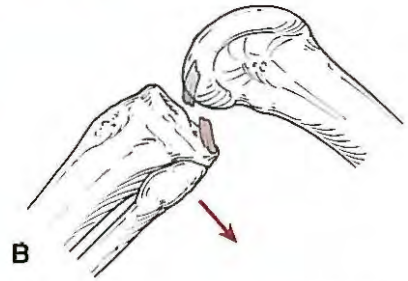
Prueba de Lachman en decúbito prono para diferenciar el deslizamiento tibial anterior producido por la laxitud del ligamento cruzado anterior del producido por la laxitud del ligamento cruzado posterior, que puede ser más fácil de llevar a cabo que la prueba de Lachman en caso de que el examinador tenga manos pequeñas o el paciente tenga piernas largas.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono, con la pierna colgando del borde de la camilla. Rodilla flexionada de forma pasiva 30°.
<b>Posición del examinador</b>	Una mano se coloca sobre la cara posterior de la porción proximal de la pierna. La otra mano sostiene la pierna.
<b>Procedimiento</b>	Se ejerce presión hacia abajo sobre la porción proximal de la cara posterior de la tibia mientras el examinador intenta percibir algún grado de desplazamiento anterior de la tibia.
<b>Prueba positiva</b>	El desplazamiento anterior excesivo en relación con la rodilla no comprometida indica un esguince del ligamento cruzado anterior.
<b>Implicaciones</b>	El resultado positivo en la prueba del cajón anterior o la prueba de Lachman y en la prueba de Lachman alternativa indica un esguince del ligamento cruzado anterior. Un resultado positivo en la prueba del cajón anterior y la prueba de Lachman y un resultado negativo en la prueba de Lachman alternativa implican un esguince del ligamento cruzado posterior.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía



### Prueba con esfuerzo 10-4

#### Prueba del cajón posterior para la laxitud del ligamento cruzado posterior



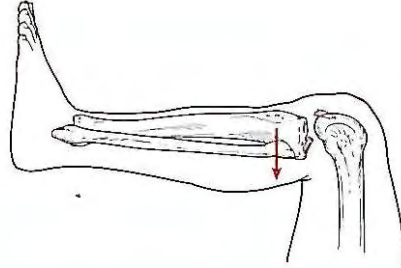
Prueba del cajón posterior para identificar la inestabilidad del ligamento cruzado posterior (A). La tibia se mueve en relación con el fémur. (B) Desplazamiento de la tibia sobre el fémur en presencia de un desgarro del ligamento cruzado posterior. La prueba del cajón posterior también se usa para evaluar el movimiento articular posterior.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino. Cadera flexionada 45° y rodilla flexionada 90°.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado en la camilla frente a la rodilla comprometida. Se estabiliza la tibia del paciente en posición neutra
<b>Procedimiento</b>	El examinador toma la tibia justo por debajo de la línea articular de la rodilla con los dedos a lo largo de la línea articular a cada lado del tendón rotuliano. Se desplaza la parte proximal de la tibia en dirección posterior.
<b>Prueba positiva</b>	Aumento del desplazamiento posterior de la tibia en relación con el del miembro del lado opuesto (no comprometido) o ausencia de tope final firme.
<b>Implicaciones</b>	Esguince del ligamento cruzado posterior.
<b>Modificación</b>	Para identificar una lesión en el ángulo posterolateral de la rodilla, se debe realizar la prueba del cajón posterior con una flexión de 30°. La prueba del cajón anterior también se puede realizar con la tibia en rotación interna y en rotación externa. En los desgarros aislados del ligamento cruzado posterior, se observa una disminución del desplazamiento de la tibia, que se encuentra en rotación interna. <sup>53</sup>
<b>Comentarios</b>	El aumento del desplazamiento posterior en relación con la rodilla no comprometida con una flexión de 30° pero no a 90° indica una lesión en el ángulo posterolateral. El aumento del desplazamiento posterior en relación con la rodilla no comprometida a 30° pero no a 90° indica una lesión del ligamento cruzado posterior. <sup>54</sup>
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



### Prueba de estrés 10-5

#### Prueba de Godfrey para identificar la laxitud del ligamento cruzado posterior



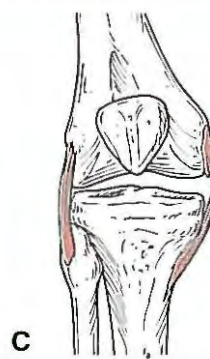
Prueba de Godfrey para identificar la laxitud del ligamento cruzado posterior. Se debe destacar el desplazamiento inferior de la tibia izquierda (anterior en la imagen).

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con las rodillas extendidas y las piernas juntas.
<b>Posición del examinador</b>	De pie junto al paciente.
<b>Procedimiento</b>	Se debe levantar la parte inferior de las piernas del paciente y mantenerlas paralelas a la camilla de manera que las rodillas queden flexionadas 90°. Se debe observar el nivel de las tuberosidades de la tibia.
<b>Prueba positiva</b>	Desplazamiento posterior (inferior) unilateral de la tuberosidad de la tibia.
<b>Implicaciones</b>	Esguince del ligamento cruzado posterior.
<b>Modificación</b>	Se puede colocar una línea recta (como una regla) entre la rótula y la tibia para observar mejor la curvatura posterior.
<b>Comentarios</b>	La parte inferior de la pierna se debe estabilizar tan distal como sea posible; el sostén de la región proximal de la tibia evita su curvatura posterior. Se puede emplear un asistente para sostener las regiones distales de las piernas.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



### Prueba de estrés 10-6

#### Prueba de estrés en valgo para la laxitud del ligamento colateral medial



Prueba de estrés en valgo **(A)** en extensión completa para determinar la integridad de las estructuras limitantes de la porción medial de la cápsula y los ligamentos cruzados; **(B)** con la rodilla flexionada 25°, para aislar el ligamento colateral medial; y **(C)** representación esquemática de la separación de la cara medial de la línea articular.

**Posición del paciente** Decúbito supino con la pierna comprometida cerca del borde de la camilla.

**Posición del examinador** De pie al lado del miembro comprometido.

Una mano sostiene la cara medial de la porción distal de la tibia, mientras que la otra mano toma la cara lateral de la línea articular de la rodilla.

Para evaluar de forma completa la cara medial de la cápsula articular y las demás estructuras limitantes mediales, se mantiene la extensión completa de la rodilla. Para aislar el ligamento colateral medial, la rodilla se flexiona 25°.

**Procedimiento** Se aplica una fuerza medial (en valgo) en la rodilla mientras la porción distal de la tibia se desplaza en dirección lateral.

<b>Prueba positiva</b>	Aumento de la laxitud, disminución de la calidad del tope final y/o dolor en comparación con el miembro no comprometido.
<b>Implicaciones</b>	En la extensión completa: esguince del ligamento colateral medial, la cara medial de la cápsula articular y, tal vez, los ligamentos cruzados, fractura de la epífisis femoral distal. En flexión de 25°: esguince del ligamento colateral medial.
<b>Modificación</b>	Para promover la relajación de los músculos del paciente, el muslo se puede apoyar sobre la camilla con la rodilla flexionada sobre el borde lateral de la camilla. <sup>59</sup> El clínico puede sostener la pierna del paciente contra su tórax para aumentar el grado de tensión aplicado sobre el ligamento colateral medial.
<b>Comentarios</b>	Cuando se evalúa la rodilla en extensión completa, se recomienda mantener el muslo sobre la camilla para evitar el acortamiento del grupo de músculos isquicrurales. La prueba de aprensión (véase Capítulo 11) se debe realizar antes de la prueba de estrés en valgo en los pacientes con antecedentes de luxaciones o subluxaciones rotulianas.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



### Prueba de estrés 10-7

Prueba de estrés en varo para la laxitud del ligamento colateral lateral



Prueba de estrés en varo **(A)** en extensión completa para determinar la integridad de las estructuras limitantes de la porción lateral de la cápsula; **(B)** con la rodilla flexionada entre 25° y 30° para aislar el ligamento colateral lateral; y **(C)** representación esquemática de la separación de la cara medial de la línea articular.

**Posición del paciente** Decúbito supino con la pierna comprometida cerca del borde de la camilla.

**Posición del examinador** Sentado en la camilla.

Una mano sostiene la cara lateral de la porción distal de la tibia, mientras que la otra mano toma la cara medial de la línea articular de la rodilla.

Para evaluar de forma completa la cara lateral de la cápsula articular y las demás estructuras limitantes laterales, se mantiene la extensión completa de la rodilla.

Para aislar el ligamento colateral lateral, la rodilla se flexiona 25°.

**Procedimiento** Se aplica una fuerza lateral (en varo) en la rodilla mientras la porción distal de la tibia se desplaza en *dirección medial*.

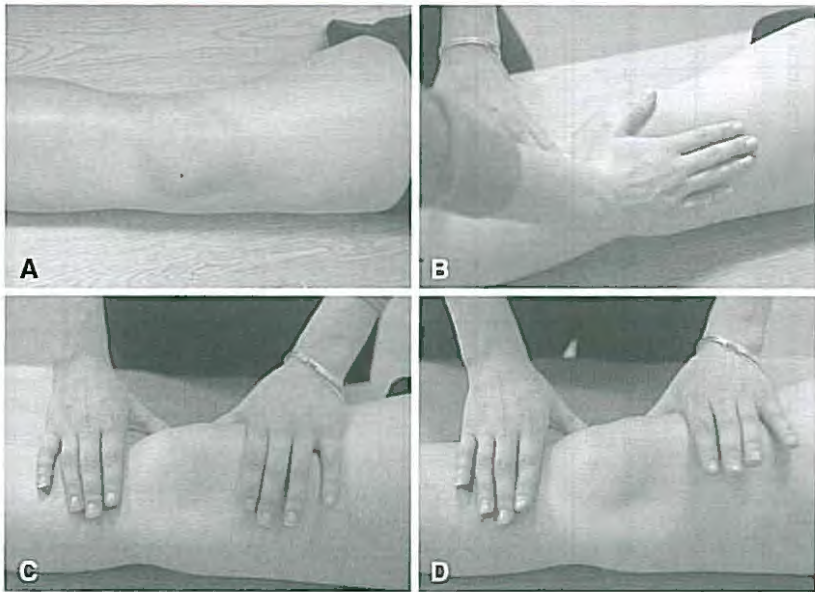
**Prueba positiva** Aumento de la laxitud, disminución de la calidad del tope final y/o dolor en comparación con el miembro no comprometido.

**Implicaciones** En la extensión completa: esguince del ligamento colateral lateral, la cara lateral de la cápsula articular, los ligamentos cruzados y las estructuras relacionadas, indicativo de una posible inestabilidad rotatoria de la articulación, fractura de la epífisis femoral distal.  
En flexión de 25°: esguince del ligamento colateral lateral.

**Modificación** Paciente en decúbito supino.  
El clínico permanece de pie para permitir que el muslo abducido del paciente se apoye sobre la camilla para aumentar la estabilización y la relajación durante la prueba con esfuerzo en varo.

**Comentarios** Se debe evitar la rotación externa durante la maniobra. La fuerza en varo se debe aplicar perpendicular al ligamento en las dos posiciones de evaluación.

**Evidencia** No concluyente o ausente en la bibliografía.

**Prueba especial 10-2****Prueba de deslizamiento para el edema o el derrame intracapsular**

Prueba de deslizamiento para identificar el edema intracapsular.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla extendida.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>Si se asume que el líquido se encuentra en la cara medial de la rodilla <b>(A)</b>:</p> <p><b>(B)</b>: El edema se "exprime" en dirección proximal y lateral.</p> <p><b>(C)</b>: Se restituye el contorno normal de la rodilla.</p> <p><b>(D)</b>: Cuando se aplica presión sobre la cara lateral de la rodilla, de inmediato aparece una prominencia líquida sobre la cara medial.</p>
<b>Prueba positiva</b>	Reorganización del edema en la cara medial de la rodilla cuando se aplica presión sobre la cara lateral.
<b>Implicaciones</b>	Edema dentro de la cápsula articular, que indica un posible traumatismo en el ligamento cruzado anterior, una fractura osteocondral, una sinovitis, una lesión del menisco o una luxación de la rótula.
<b>Modificación</b>	Si el edema predomina en la cara lateral de la rodilla, se realizan los mismos pasos en la cara lateral de la articulación de la rodilla.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 10-3

#### Rótula flotante



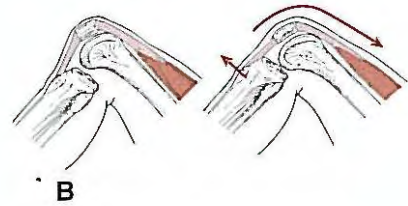
El exceso de líquido se desplaza de forma manual por debajo de la rótula. En presencia de derrame en la rodilla, la rótula "flota" sobre la tróclea femoral cuando se extiende la rodilla.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino. La rodilla en extensión y se relaja el cuádriceps.
<b>Posición del examinador</b>	De pie en el lado a evaluar.
<b>Procedimiento</b>	(A) La mano superior empuja hacia abajo el líquido en la parte superior de la rodilla hacia la rótula. La otra mano empuja hacia arriba el líquido en la porción inferior de la rodilla hacia la rótula. (B) Se usa un dedo para empujar la rótula hacia abajo en dirección al surco rotuliano.
<b>Prueba positiva</b>	La rótula no "se balancea hacia atrás" después de comprimirla.
<b>Implicaciones</b>	Derrame dentro de la cápsula articular.
<b>Modificación</b>	Los derrames de la rodilla, en especial de comienzo rápido, se asocian con fracturas o con esguinces de los ligamentos cruzados.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



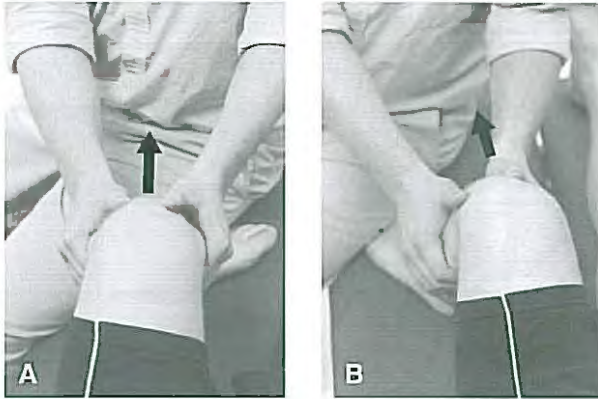
### Prueba especial 10-4

#### Prueba activa del cuádriceps



En presencia de una curvatura tibial posterior, la contracción del músculo cuádriceps produce el desplazamiento posterior de la tibia hacia su posición de reposo normal.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla flexionada 90°.
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente. Una mano estabiliza la porción distal de la tibia, y la mano opuesta estabiliza la porción distal del fémur.
<b>Procedimiento</b>	<b>(A)</b> Mientras se resiste la extensión de la rodilla, se le solicita al paciente que desplace el pie hacia adelante mediante la contracción del cuádriceps.
<b>Prueba positiva</b>	El examinador busca el desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur <b>(B)</b> .
<b>Implicaciones</b>	Esguince del ligamento cruzado posterior de segundo o tercer grado. <sup>56</sup>
<b>Modificación</b>	La interpretación de los resultados de esta prueba es más exacta en presencia de lesiones del ligamento cruzado posterior de mayor grado o crónicas. <sup>56</sup>
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.

**Prueba especial 10-5****Prueba del cajón de Slocum para la inestabilidad rotatoria de la rodilla**

Prueba del cajón de Slocum con la tibia en rotación interna para aislar las estructuras laterales de la cápsula (A) y con la tibia en rotación externa para aislar la cara medial de la cápsula (B).

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla flexionada 90°.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado sobre los pies del paciente: <b>(A)</b> Tibia en rotación interna a 25° para evaluar la inestabilidad de la cara anterolateral de la cápsula articular. <b>(B)</b> Tibia en rotación externa a 15° para evaluar la inestabilidad de la cara anteromedial de la cápsula articular.
<b>Procedimiento</b>	Se desplaza la tibia en dirección anterior.
<b>Prueba positiva</b>	Aumento del grado de desplazamiento de la tibia en comparación con el miembro contralateral (no comprometido) o ausencia de un tope final firme.
<b>Implicaciones</b>	<b>(A)</b> Evaluación de la inestabilidad anterolateral: lesión del ligamento cruzado anterior, la cara anterolateral de la cápsula, el ligamento colateral lateral, el tracto iliotibial, el tendón poplíteo, el complejo posterolateral y el menisco lateral. <b>(B)</b> Evaluación de la inestabilidad anteromedial: lesión del ligamento colateral medial, la cara anteromedial de la cápsula, el ligamento cruzado anterior, la cara posteromedial de la cápsula la pata de ganso superficial y el menisco medial.
<b>Comentarios</b>	La rotación excesiva de la tibia puede causar un resultado falso negativo debido a la prominencia de los meniscos en el espacio articular.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.

**Prueba especial 10-6****Prueba cruzada para la inestabilidad rotatoria de la rodilla**

Prueba cruzada: si el paciente apoya el pie frente a la pierna lesionada, se identifica una inestabilidad rotatoria anterolateral (A). Si se para detrás de la pierna lesionada, se diagnostica una inestabilidad rotatoria anteromedial (B). Se debe destacar que se evalúa la pierna izquierda del paciente.

**Posición del paciente** De pie con el peso del cuerpo sobre el miembro comprometido.

**Posición del examinador** De pie frente al paciente.

**Procedimiento**

**(A) Inestabilidad rotatoria anterolateral:** El paciente se para con las piernas cruzadas y la no comprometida al frente y rota el tronco en la dirección del movimiento. El pie que soporta peso permanece fijo.

**(B) Inestabilidad rotatoria anteromedial:** El paciente se para con las piernas cruzadas y la no comprometida detrás y rota el tronco en la dirección del movimiento. El pie que soporta peso permanece fijo.

**Prueba positiva** El paciente informa dolor, inestabilidad o aprensión.

**Implicaciones**

**(A) Inestabilidad rotatoria anterolateral:** Inestabilidad de las estructuras limitantes de la cara lateral de la cápsula.

**(B) Inestabilidad rotatoria anteromedial:** Inestabilidad de las estructuras limitantes de la cara medial de la cápsula.

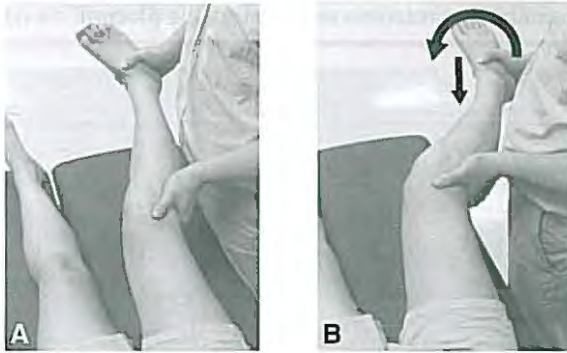
**Comentarios** Esta prueba se puede usar como preparación para evaluar la capacidad del paciente de realizar una maniobra de corte más funcional.

**Evidencia** No concluyente o ausente en la bibliografía.



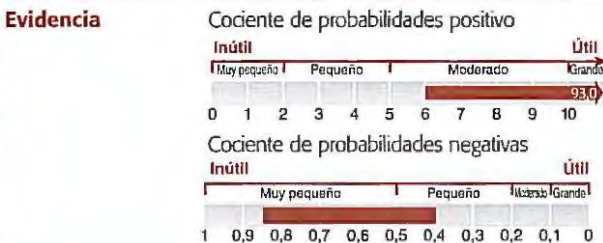
**Prueba especial 10-7**

Prueba de desplazamiento del pivote para la prueba de impulso destinada a diagnosticar la inestabilidad anterolateral de la rodilla



Cuando es positiva, la prueba de desplazamiento del pivote (desplazamiento lateral del pivote) reproduce la subluxación y la reducción de la tibia sobre el fémur, experimentadas durante la marcha.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la cadera en flexión pasiva hasta 30°.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente, tomando la porción distal de la parte inferior de la pierna, el tobillo o ambos y mientras se mantiene una rotación interna de la tibia de 20°. Se permite que la rodilla alcance la extensión completa (A). La mano opuesta toma la porción lateral de la pierna a la altura de la articulación tibioperonea proximal, lo que aumenta la fuerza de la rotación interna.
<b>Procedimiento</b>	Mientras se mantiene la rotación interna, se aplica una fuerza en valgo en la rodilla y se flexiona con lentitud (B). Para evitar el enmascaramiento de los resultados positivos, el paciente debe permanecer relajado durante toda esta prueba.
<b>Prueba positiva</b>	La posición de la tibia sobre el fémur se reduce a medida que la pierna se flexiona entre 30 y 40°. Durante la extensión en la prueba de impulso, se percibe la subluxación anterior cuando se alcanza la misma amplitud del movimiento.
<b>Implicaciones</b>	Ligamento cruzado anterior, cara anterolateral de la cápsula, ligamento colateral lateral, bíceps femoral, menisco lateral, poplíteo, cara posterolateral de la cápsula.
<b>Modificación</b>	La prueba de impulso es una modificación de la prueba de desplazamiento lateral del pivote: Se flexiona la cadera del paciente hasta 45° y se flexiona la rodilla hasta 90°. Se aplica una fuerza en valgo y rotación interna mientras se extiende la rodilla.
<b>Comentarios</b>	El compromiso del menisco podría limitar la amplitud de movimientos y producir un resultado falso negativo. La defensa muscular puede producir un resultado falso negativo. La prueba es más fiable cuando se realiza con el paciente bajo anestesia.



**Prueba especial 10-8****Prueba de inestabilidad rotatoria anterolateral de Slocum**

Como modificación de la prueba de estrés en valgo, esta prueba acentúa la cantidad de rotación interna de la tibia y causa la subluxación de la meseta de la tibia.

<b>Posición del paciente</b>	<p><b>(A)</b> Acostado sobre el lado no comprometido.</p> <p>Se flexiona la cadera y la rodilla de la pierna no comprometida a, colocándola por delante del miembro comprometido.</p> <p>La cadera comprometida experimenta rotación externa.</p> <p>La pierna comprometida se extiende con la cara medial del pie apoyada contra la camilla para aumentar la estabilidad.</p>
<b>Posición del examinador</b>	De pie detrás del paciente, el examinador toma la rodilla a la altura de la porción distal del fémur y la porción proximal del peroné.
<b>Procedimiento</b>	Se aplica una fuerza en valgo en la rodilla, lo que determina su desplazamiento hasta una flexión de entre 30° y 50° <b>(B)</b> .
<b>Prueba positiva</b>	Se informa un chasquido tipo "clanc" evidente o inestabilidad cuando la cara lateral de la meseta tibial se subluxa, hay dolor o inestabilidad.
<b>Implicaciones</b>	Desgarro del ligamento cruzado anterior, ligamento colateral lateral, cara anterolateral de la cápsula, complejo del ligamento arqueado, tendón del bíceps femoral, tracto iliotibial o una combinación de estas lesiones.
<b>Comentarios</b>	La defensa muscular puede provocar resultados falsos negativos. Esta prueba se debe realizar con precaución y sólo al final del examen.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



### Prueba especial 10-9

Prueba del cajón en flexión y rotación para identificar inestabilidad rotatoria anterolateral



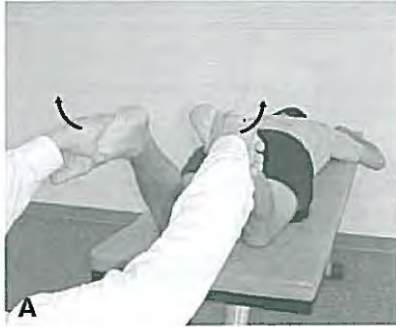
La prueba del cajón en flexión y rotación reproduce la reducción del fémur sobre la tibia como se observa en una cadena cinética cerrada.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino. El clínico eleva la pantorrilla y el tobillo de manera que la rodilla queda flexionada alrededor de 25°. Los pacientes más pesados pueden requerir el soporte de la tibia entre la mano y el tórax del examinador.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente en un sitio distal a la rodilla comprometida.
<b>Procedimiento</b>	Se deprime la tibia en dirección posterior en relación al fémur.
<b>Prueba positiva</b>	El fémur se reduce sobre la tibia en forma espontánea cuando se realiza un movimiento en dirección anterior e internamente, rotando sobre la tibia.
<b>Implicaciones</b>	Desgarros del ligamento cruzado anterior, ligamento colateral lateral, cara anterolateral de la cápsula, complejo del ligamento arqueado, tendón del biceps femoral o una combinación de estas lesiones.
<b>Modificación</b>	Se puede aplicar tensión en valgo y se puede comprimir el eje de la tibia mientras se flexiona la rodilla de forma lenta.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



### Prueba especial 10-10

Prueba de rotación externa (prueba del disco) para identificar la inestabilidad posterolateral de la rodilla



Prueba de rotación externa (prueba del disco) para identificar la inestabilidad posterolateral de la rodilla con ésta flexionada a 30° (A) y a 90° (B).

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono o supino.
<b>Posición del examinador</b>	De pie a los pies del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>La rodilla se flexiona 30°.</p> <p>Con el borde medial del pie como referencia, el examinador realiza una rotación externa forzada de la parte inferior de la pierna del paciente. Se evalúa la posición de la rotación externa del pie en relación con el fémur y se compara con la del miembro contralateral.</p> <p>Luego se flexiona la rodilla hasta 90° y se repite la prueba.</p> <p>Se debe tener cuidado para mantener las rodillas juntas durante el examen.<sup>57</sup></p>
<b>Prueba positiva</b>	Aumento de la rotación externa mayor de 10° en comparación con el otro lado. <sup>58,59</sup>
<b>Implicaciones</b>	<p>Diferencia cuando la rodilla está flexionada 30° pero no cuando está flexionada 90°: lesión aislada del ángulo posterolateral de la rodilla.</p> <p>Diferencia cuando la rodilla está flexionada 30° y 90°: traumatismo del ligamento cruzado posterior, las estructuras posterolaterales de la rodilla y el ángulo posterolateral.</p> <p>Diferencia cuando la rodilla está flexionada 90° pero no cuando está flexionada 30°: esguince aislado del ligamento cruzado posterior.</p>
<b>Modificación</b>	<p>La prueba también se puede llevar a cabo con el paciente en decúbito supino.</p> <p>Se puede usar un goniómetro para medir el grado de rotación externa.<sup>54</sup></p>
<b>Comentarios</b>	Es de esperar el hallazgo de variaciones normales de la rotación. Los resultados obtenidos en un miembro se deben comparar con los de la otra pierna.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



### Prueba especial 10-11

#### Prueba de hiperextensión y rotación externa



Esta prueba permite una evaluación general del grado de rotación externa del fémur con las rodillas hiperextendidas.<sup>60</sup>

**Posición del paciente** Decúbito supino.

**Posición del examinador** De pie a los pies del paciente, con las manos sostiene los dedos gordos o las porciones distales de la parte media de los pies.

**Procedimiento** El examinador levanta las piernas del paciente alrededor de 30 cm de la camilla.  
Se debe observar la alineación bilateral de las dos rodillas.

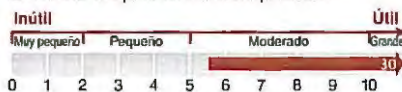
**Prueba positiva** Se observa una diferencia significativa en la hiperextensión, la rotación externa del fémur y la alineación en varo de las dos rodillas.

**Implicaciones** Traumatismo del ángulo posterolateral.  
Esguince del ligamento cruzado posterior.  
Inestabilidad rotatoria posterolateral.

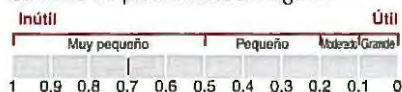
**Modificación** Mientras se sostiene el talón, el examinador flexiona la rodilla 40°. La otra mano sostiene la cara posterolateral de la rodilla.  
El examinador extiende la rodilla de forma pasiva mientras compara la rotación externa y la hiperextensión de esa rodilla con la contralateral.

#### Evidencia

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





### Prueba especial 10-12

#### Prueba del cajón posterolateral/posteromedial



Modificación de la prueba del cajón posterior para identificar lesiones en el ángulo posterolateral de la rodilla.<sup>60</sup>

**Posición del paciente** Decúbito supino con la cadera flexionada 45° y la rodilla flexionada 80°.  
**(A)** Se realiza la rotación externa de la tibia hasta 15° (prueba posterolateral).  
**(B)** Se realiza la rotación interna de la tibia hasta 15° (prueba posteromedial).

**Posición del examinador** Sentado al pie del miembro que se va a evaluar.  
 Las manos toman la porción proximal de la tibia.

**Procedimiento** Se aplica la fuerza posterior sobre la porción proximal de la tibia.

**Prueba positiva** Aumento de la rotación externa del cóndilo lateral (posterolateral) o medial (posteromedial) de la tibia en relación con femoral lateral del lado no comprometido.

**Implicaciones**

**(A)** Se realiza la rotación externa de la tibia hasta 15° (prueba posterolateral).

Traumatismo del ángulo posterolateral y el ligamento cruzado posterior.

Posible inestabilidad rotatoria posterolateral

**(B)** Se realiza la rotación interna de la tibia hasta 15° (prueba posteromedial).

Desgarro del ligamento cruzado posterior, ligamento oblicuo, ligamento colateral medial, cara posteromedial de la cápsula, semimembranoso.

**Modificación**

La prueba del cajón posterolateral a veces se realiza con la rodilla flexionada 90°.

Esta prueba se puede llevar a cabo con el paciente sentado y las rodillas más allá del borde de la camilla.

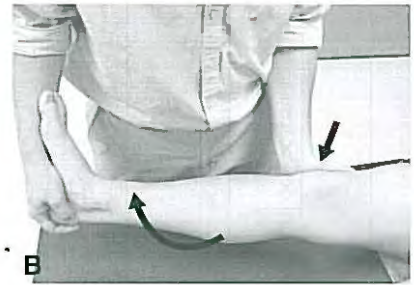
**Comentarios**

La rotación excesiva de la tibia puede producir resultados falsos negativos, en especial en presencia de un desgarro del menisco.

**Evidencia**

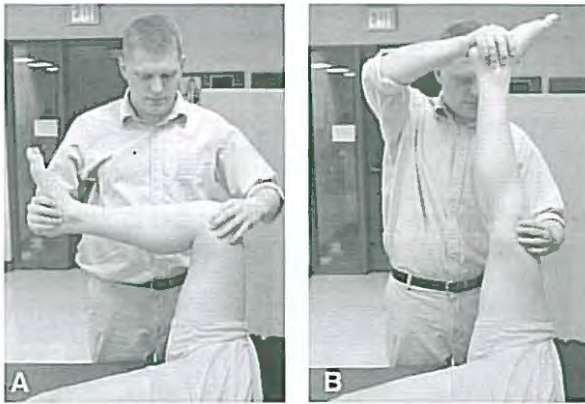
**Prueba del cajón posterolateral:** No concluyente o ausente en la bibliografía.

**Prueba del cajón posteromedial:** No concluyente o ausente en la bibliografía.

**Prueba especial 10-13****Prueba de desplazamiento del pivote inverso**

La prueba de desplazamiento del pivote inverso se usa para identificar traumatismos en el ligamento cruzado posterior o el ángulo posterolateral de la rodilla.<sup>58</sup>

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al costado de la pierna comprometida.
<b>Procedimiento</b>	<p>(A) El examinador flexiona la rodilla y realiza la rotación externa de la tibia de la pierna comprometida.</p> <p>(B) La rodilla del paciente se extiende de forma pasiva mientras se aplica una tensión en valgo sobre la rodilla.</p>
<b>Prueba positiva</b>	Reducción apreciable ("clanc") de la tibia sobre el fémur.
<b>Implicaciones</b>	Inestabilidad rotatoria posterolateral, traumatismo del ángulo posterolateral o ambos.
<b>Comentarios</b>	Esta prueba puede ser positiva en el 35% de las rodillas examinadas bajo anestesia. <sup>58,61</sup>
<b>Evidencia</b>	No conduyente o ausente en la bibliografía.

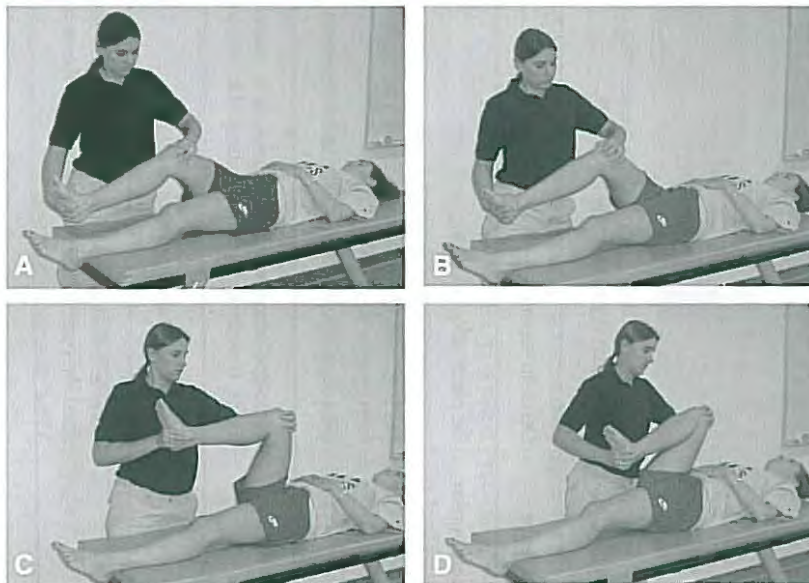
**Prueba especial 10-14****Prueba dinámica de desplazamiento posterior**

En presencia de inestabilidad posterolateral, la cara lateral de la meseta tibial se subluxa durante la flexión de la rodilla y se reduce durante la extensión de la rodilla.<sup>58</sup>

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado a evaluar.
<b>Procedimiento</b>	<p><b>(A)</b> El examinador flexiona la cadera y la rodilla del paciente de forma pasiva hasta 90°.</p> <p><b>(B)</b> Luego se extiende la rodilla en forma pasiva.</p>
<b>Prueba positiva</b>	Ruido tipo "clanc" o sacudida cerca de la extensión completa de la rodilla, representa la reducción de la tibia subluxada sobre el fémur.
<b>Implicaciones</b>	Inestabilidad posterolateral.
<b>Comentarios</b>	Durante la flexión de la rodilla, la tibia se subluxa sobre el fémur en dirección posterior. La reducción se manifiesta con un ruido tipo "clanc" durante la extensión. <sup>56</sup>
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.

**Prueba especial 10-15**

Prueba de McMurray para las lesiones de los meniscos



La prueba de McMurray intenta comprimir el menisco, en especial las astas anterior y posterior, entre la tibia y el fémur.

**Posición del paciente** Decúbito supino.

**Posición del examinador** De pie al costado y distal a la rodilla comprometida. Una mano sostiene la parte inferior de la pierna mientras los dedos pulgar e índice de la otra mano se ubican en las líneas articulares anteromedial y anterolateral a ambos lados del tendón rotuliano (A).

- Procedimiento**
- (B) Primer paso:** Con la tibia en posición neutra, se aplica una tensión en valgo mientras se flexiona la rodilla a través de su amplitud de movimientos disponible. A continuación, se aplica una tensión en varo mientras se retorna la rodilla a la posición de extensión completa.
- (C) Segundo paso:** El examinador realiza la rotación interna de la tibia y aplica una tensión en valgo mientras se flexiona la rodilla a través de su amplitud de movimientos disponible. A continuación, se aplica una tensión en varo mientras se retorna la rodilla a la posición de extensión completa.
- (D) Tercer paso:** Con la tibia en rotación externa, el examinador aplica una tensión en valgo mientras flexiona la rodilla a través de toda su amplitud de movimientos disponible. A continuación, se aplica una tensión en varo mientras se retorna la rodilla a la posición de extensión completa.

**Prueba positiva** Chasquido, "clic" o bloqueo de la rodilla; dolor procedente de los meniscos o sensación similar a la experimentada durante la deambulación.

**Implicaciones** Desgarro del menisco del lado donde el paciente experimenta los síntomas.

**Modificación** Se realizaron numerosas modificaciones a la prueba original, como por ejemplo, variaciones en la tensión en varo y valgo, y la rotación interna y externa de la tibia.

**Comentarios**

En las lesiones agudas, la amplitud de movimientos disponible puede no ser suficiente para realizar esta prueba. Se requiere flexión completa para aislar las astas posteriores del menisco.

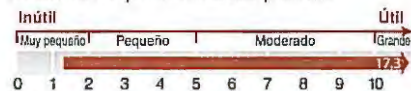
La condromalacia rotuliana o el desplazamiento inapropiado de la rótula puede producir un "clic" semejante al asociado con el desgarro del menisco, lo que produce un resultado falso positivo.

La sensibilidad es mayor para los desgarros del menisco lateral que para los del menisco medial.<sup>61</sup>

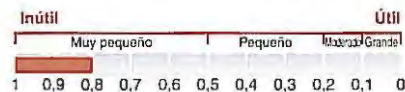
Las diversas interpretaciones y métodos para realizar la prueba producen opiniones muy variadas acerca de la utilidad diagnóstica de esta prueba.

#### Evidencia

Cociente de probabilidades positivo

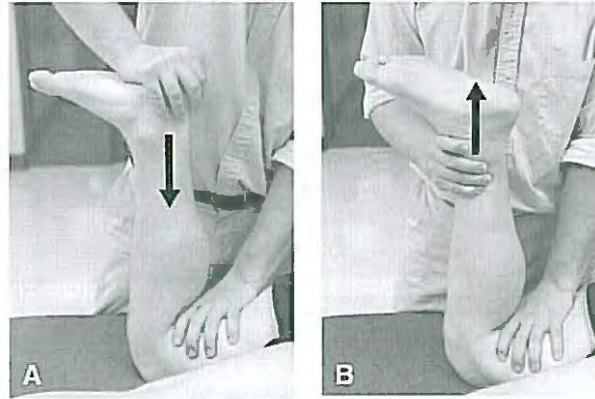


Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 10-16**

Prueba de compresión y distracción de Apley para las lesiones de los meniscos



Durante la compresión, se puede producir dolor por el atrapamiento de los meniscos entre la tibia y el fémur **(A)**. Durante la distracción, los ligamentos de la articulación experimentan una tensión **(B)**. Asimismo, el dolor experimentado durante la compresión debe disminuir cuando se distrae la tibia del fémur.

**Posición del paciente** Decúbito prono con la rodilla flexionada 90°.

**Posición del examinador** De pie del lado comprometido.

**Procedimiento**

**(A)** Prueba de compresión: El clínico comprime la cara plantar del talón aplicando una carga axial sobre la tibia mientras de forma simultánea realiza la rotación interna y externa de la tibia.

**(B)** Prueba de distracción: El clínico toma la parte inferior de la pierna y estabiliza la rodilla proximal a los cóndilos femorales. La tibia se separa del fémur mientras se realiza la rotación interna y externa de la tibia.

**Prueba positiva** Dolor durante la compresión que disminuye o desaparece durante la distracción.

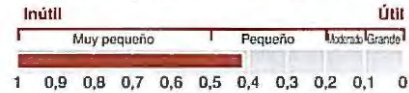
**Implicaciones** Desgarro del menisco.

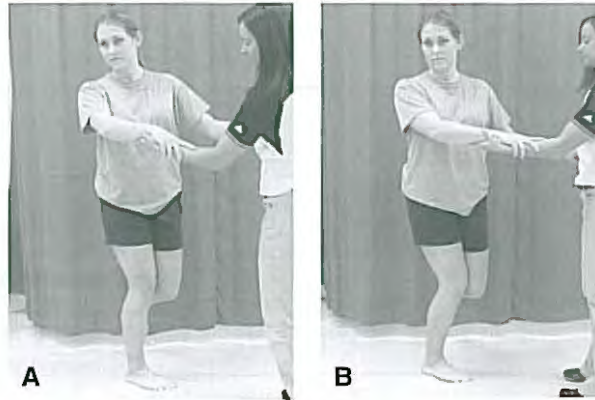
**Comentarios** Se requiere una flexión de 90° de la rodilla para realizar esta prueba.  
El dolor que sólo se desencadena durante la distracción o tanto durante la compresión como en la distracción puede indicar un traumatismo de los ligamentos colaterales, la cápsula articular o los ligamentos cruzados.

**Evidencia** Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 10-17****Prueba de Thessaly para los desgarros de los meniscos**

Realizada con carga y rotación interna y externa del fémur, la prueba de Thessaly se usa para identificar lesiones de los meniscos. **(A)** El paciente rota sobre una pierna fija con la rodilla flexionada 5° y otra vez **(B)** con la rodilla flexionada 20°.

**Posición del paciente**

De pie con el pie de la pierna comprometida apoyado en el suelo de forma completa.  
La rodilla de la otra pierna se flexiona alrededor de 45°.

**Posición del examinador**

De pie frente al paciente, sosteniendo sus brazos.

**Procedimiento** En primer lugar, se evalúa la pierna no comprometida, lo que le permite al paciente practicar la maniobra.

**Primer paso**

El paciente flexiona la rodilla 5°.

El paciente rota el cuerpo para lograr la rotación interna y externa del fémur sobre la tibia.

Repetir tres veces.

**Segundo paso**

El paciente flexiona la rodilla 20°.

El paciente rota el cuerpo para lograr la rotación interna y externa del fémur sobre la tibia.

Repetir tres veces.

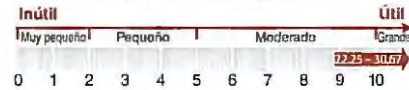
**Prueba positiva** Molestias en la línea articular.

El paciente informa "traba" o "bloqueo" de la articulación.

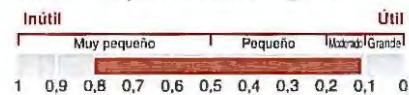
**Implicaciones** Lesión del menisco medial o lateral, de acuerdo con el origen del dolor, la sensación de "bloqueo" o ambos.

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 10-18****Prueba de Wilson para los defectos osteocondrales de la rodilla**

Con la tibia en rotación interna, el paciente extiende la rodilla **(A)**. Cuando el paciente experimenta dolor, rota la tibia en dirección externa **(B)**. En presencia de ciertos defectos osteocondrales, el dolor desaparece durante la rotación externa.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado con la rodilla flexionada 90°.
<b>Posición del examinador</b>	Frente al paciente para observar reacciones secundarias al dolor.
<b>Procedimiento</b>	<p><b>(A)</b> El paciente extiende de forma activa la rodilla mientras mantiene la tibia en rotación interna. Se le solicita al paciente que detenga el movimiento y sostenga la rodilla en la posición en la cual experimenta dolor.</p> <p><b>(B)</b> Si el paciente experimenta dolor, se le solicita que realice una rotación externa de la tibia mientras mantiene la rodilla en el punto de flexión alcanzado.</p>
<b>Prueba positiva</b>	Dolor durante la extensión con rotación interna de la tibia, que desaparece con la rotación externa de la tibia.
<b>Implicaciones</b>	Defectos osteocondrales u osteocondritis disecante en las áreas intercondíleas del cóndilo femoral medial.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



### Prueba especial 10-19

Prueba de compresión de Noble para el síndrome de fricción del tracto iliotibial  
Prueba de Renne



El examinador intenta comprimir la porción distal del tracto iliotibial contra el cóndilo femoral lateral durante el movimiento pasivo de la rodilla. En presencia de inflamación de la banda iliotibial, se desencadena dolor.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla flexionada.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado a evaluar. Se sostiene la rodilla por encima de la línea articular con el pulgar encima, o justo por arriba, del cóndilo femoral lateral (A). La otra mano controla la parte inferior de la pierna.
<b>Procedimiento</b>	Mientras se aplica presión sobre el cóndilo femoral lateral, se extiende y se flexiona la rodilla de forma pasiva (B).
<b>Prueba positiva</b>	Dolor debajo del pulgar, con mayor frecuencia cuando la rodilla se aproxima a 30°.
<b>Implicaciones</b>	Inflamación del tracto iliotibial, su bolsa asociada o el cóndilo femoral lateral.
<b>Modificación</b>	La prueba de Renne reproduce la mecánica de la prueba de compresión de Noble, pero se realiza con el paciente de pie sobre la pierna comprometida y la rodilla flexionada. No se aplica presión sobre el epicóndilo femoral lateral.
<b>Evidencia</b>	No concluyente o ausente en la bibliografía.



### Prueba especial 10-20

#### Prueba de Ober para la rigidez del tracto iliotibial



Prueba original de Ober. Para eliminar los resultados falsos positivos, en primer lugar, el tensor de la fascia lata se debe liberar del trocánter mayor. Se obtiene un resultado positivo cuando la rodilla no se aduce más allá de la línea horizontal.

#### Posición del paciente

Acostado sobre el lado opuesto a evaluar.

Se flexiona la cadera contralateral (de la pierna inferior)  $45^\circ$  y la rodilla  $90^\circ$  para estabilizar el tórax y la pelvis.

**Prueba de Ober:** Se flexiona la rodilla de la pierna comprometida hasta  $90^\circ$ .

**Prueba de Ober modificada:** Se extiende la rodilla de la pierna comprometida.

#### Posición del examinador

De pie detrás del paciente.

Una mano estabiliza la pelvis del paciente.

La otra mano sostiene la pierna evaluada a lo largo de la cara medial de la porción distal de la tibia.

#### Procedimiento

Se debe abducir y extender la cadera del paciente de forma pasiva para permitir que el tensor de la fascia lata se libere al trocánter mayor.

Luego se realiza la aducción pasiva de la cadera sobre la camilla.

#### Prueba positiva

Normal: El fémur se aduce más allá de la línea horizontal.

Rigidez mínima: El fémur se aduce hasta la línea horizontal.

Rigidez máxima: La pierna es incapaz de aducirse hasta la línea horizontal.

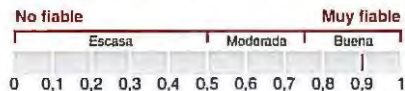
**Implicaciones** Rigidez del tracto iliotibial, que predispone al individuo a desarrollar síndrome de fricción del tracto iliotibial, alineación lateral de la rótula anormal o ambos trastornos

**Modificación** Se puede emplear un goniómetro para cuantificar los resultados. El brazo proximal se alinea con ambas espinas ilíacas anteriores superiores, y el brazo distal se alinea con la línea media del muslo. Se puede colocar un inclinómetro sobre el cóndilo femoral lateral. Si la pierna permanece en abducción en relación con la línea de 0°, se registra como un valor negativo. Si la pierna se aduce más allá de 0°, se registra como un valor positivo.<sup>62</sup>

**Comentarios** La flexión de la rodilla a 90° puede poner en tensión al nervio femoral (véase Prueba de estiramiento del nervio femoral en el Capítulo 13) y a las estructuras mediales de la rodilla. Es importante la estabilización adecuada de la pelvis (con limitación de la flexión lateral del tronco) para evitar resultados falsos negativos. La prueba de Ober modificada produce menos aducción; por lo tanto, se deben realizar las dos pruebas.<sup>63</sup>

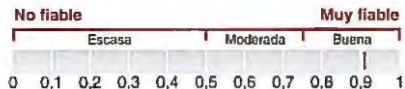
**Evidencia** *Prueba de Ober*

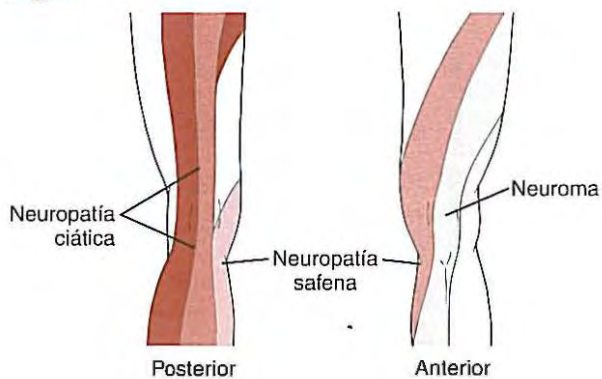
Fiabilidad entre las observaciones de un mismo examinador:



*Prueba de Ober modificada*

Fiabilidad entre las observaciones de un mismo examinador:



**Evaluación neurológica**

**FIGURA 10-5** ■ Neuropatías locales de la rodilla. Estos hallazgos también se deben correlacionar con una evaluación neurológica del miembro inferior.

## Patologías de la articulación femororrotuliana

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

##### Antecedentes de la enfermedad actual

#### INSPECCIÓN

##### Evaluación funcional

##### Alineación de la rótula

Normal

Rótula alta

Rótula baja

Rótula convergente

Rótula con desalineación bilateral (tipo "ojos de rana")

##### Orientación de la rótula

Deslizamiento mediolateral

Rotación

Inclinación anteroposterior

Inclinación mediolateral

##### Posición del miembro inferior

Rodilla vara

Rodilla valga

Hiperextensión (recurvatum) de la rodilla

##### Ángulo Q

##### Tendón rotuliano

##### Ángulo del surco de la tuberosidad

##### Diferencia en la longitud de las piernas

##### Posición del pie

#### PALPACIÓN

##### Palpación de las estructuras anteriores

Tuberosidad de la tibia

Tendón rotuliano

Bolsas rotulianas

- Infrarrotuliana subcutánea

- Infrarrotuliana profunda

Almohadillas adiposas

Superficie articular de la rótula

Tróclea femoral

Bolsa suprarrotuliana

Ligamento femororrotuliano medial

Retináculo rotuliano lateral

Pliegue sinovial

Retináculo rotuliano lateral

Inserción anserina

Banda iliotibial

#### EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y DE LOS MÚSCULOS

##### Goniometría

Flexión de la rodilla

Extensión de la rodilla

##### Rango de movimiento activo

Flexión de la rodilla

Extensión de la rodilla

Desplazamiento de la rótula

##### Pruebas musculares manuales

Extensión de la rodilla

Flexión de la rodilla

Aislamiento del sartorio

##### Rango de movimiento pasivo

Flexión

Extensión

Continúa

**Guía de examen (continuación)****PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR****Pruebas de estrés**

Se puede indicar una evaluación de los ligamentos principales de la rodilla

**Evaluación del movimiento articular**

Deslizamiento medial de la rótula

Deslizamiento lateral de la rótula

Inclinación de la rótula

Rotación de la rótula

**EVALUACIÓN NEUROLÓGICA****Evaluación del miembro inferior****Nervio peroneo común****EVALUACIÓN VASCULAR****Relleno capilar distal****Pulso distal**

Arteria tibial posterior

Arteria dorsal del pie

**PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES****Dolor femorrotuliano con alteraciones de la alineación**

Inestabilidad femorrotuliana

- Prueba de aprensión

**Luxación aguda de la rótula****Dolor femorrotuliano sin alteraciones de la alineación**

Tendinopatía femorrotuliana

Apofisitis

Enfermedad de Osgood-Schlatter

Enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson

Bursitis femorrotuliana

Pliegue sinovial

**Traumatismos**

Fractura de la rótula

Rotura del tendón rotuliano

**Cuadro 11-1 Hallazgos subjetivos en la diferenciación del dolor procedente del menisco y de la rótula**

Anamnesis	Menisco	Rótula
<b>Comienzo</b>	En general, lesión aguda por torsión	En ocasiones, golpe directo en la cara anterior de la rodilla, pero en general insidioso cuando se relaciona con lesiones por uso excesivo y errores durante un entrenamiento
<b>Localización del síntoma</b>	Localizado en la cara medial o lateral de la línea articular	Generalizado, con mayor frecuencia anterior
<b>Bloqueo</b>	Episodios transitorios de bloqueo franco con la rodilla incapaz de extenderse de forma completa	Bloqueo sin bloqueo, rigidez después de la inmovilidad, pero no bloqueo verdadero
<b>Tolerancia de carga</b>	Dolor agudo y simultáneo a la carga de peso	Dolor que se podría desarrollar durante la carga de peso, pero que con frecuencia continúa durante la tarde y la noche
<b>Rodeo</b>	Dolor con maniobras de torsión con carga	Se puede desarrollar cierto dolor, pero no es agudo y está relacionado directamente con el deporte
<b>En cuclillas</b>	Dolor en cuclillas; incapacidad de realizar la "marcha de pato"	Dolor cuando se usan los extensores para descender o levantarse de la posición en cuclillas
<b>Arrodillado</b>	Indoloro porque el menisco no soporta peso	Dolor debido a la compresión de la rótula
<b>Salto</b>	Se tolera la carga de peso sin torsión	Los extensores soportan intenso estrés, lo que genera dolor en el descenso del impacto
<b>Subir escaleras o escalar mantañas</b>	El dolor se suele producir cuando el paciente asciende las escaleras con la flexión de la rodilla con carga, lo que causa una compresión de los meniscos similar a la producida en cuclillas	Más carga sobre la rótula y dolor cuando se desciende porque el impacto asistido por la gravedad aumenta la tensión femorrotuliana
<b>Sentado</b>	Sin dolor	Rigidez y dolor secundarios a la falla en el mecanismo de separación y compresión en el cartilago articular anormal



## Hallazgos de la inspección 11-1

### Alineación rotuliana

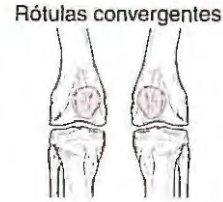
#### Rótula alta



#### Rótula baja



#### Rótula convergente



#### Rótulas desalineadas (tipo "ojos de rana")



#### Descripción

Rótula elevada, se puede identificar el signo del camello

Rótula descendida

Rótulas en posición medial

Rótulas altas y en dirección lateral

#### Causas potenciales

Tendón rotuliano largo congénito

Tendón rotuliano corto congénito  
Artrofibrosis después de una cirugía o de una lesión

Anteversión femoral, rotación interna de la tibia  
Artrofibrosis después de una cirugía o una lesión

Retroversión femoral, rotación externa de la tibia

#### Consecuencias

Aumento de la movilidad rotuliana, disminución de la fuerza del cuádriceps, aumento de las fuerzas compresivas femororrotulianas cuando la rodilla está flexionada

Disminución del deslizamiento rotuliano, disminución del rango de movimiento tibiofemoral, reducción de la fuerza del cuádriceps, aumento de las fuerzas compresivas femororrotulianas cuando la rodilla está flexionada

Aumento del ángulo Q, retináculo medial rígido, desplazamiento anormal de la rótula, alteración de las fuerzas compresivas femororrotulianas  
Entre las compensaciones se puede mencionar la torsión externa de la tibia

Aumento del deslizamiento lateral de la rótula, retináculo lateral rígido, desplazamiento anormal de la rótula, disminución de la fuerza del cuádriceps, aumento de las fuerzas compresivas femororrotulianas cuando la rodilla está flexionada

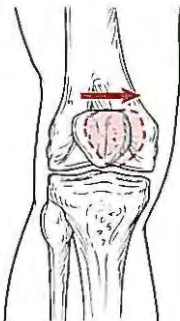


## Hallazgos de la inspección 11-2

### Orientación rotuliana

#### Deslizamiento medial/lateral de la rótula

Deslizamiento medial/lateral de la rótula



#### Rotación de la rótula

Rotación de la rótula



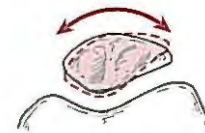
#### Inclinación anterior/posterior de la rótula

Inclinación anterior/posterior de la rótula



#### Inclinación medial/lateral de la rótula

Inclinación medial/lateral de la rótula



#### Descripción

Posición de la rótula en el plano frontal

Orientación longitudinal (polos superior e inferior) en el plano frontal

Rotación en el plano sagital

Rotación en el plano transversal

#### Evaluación de la alineación

La rótula debe estar centrada entre los cóndilos medial y lateral.

El desplazamiento se describe en la dirección en la cual está desviada la rótula.

Véase Movimiento articular 11-1.

El eje longitudinal de la rótula se debe dirigir hacia la espina iliaca anterior superior.

Si el eje longitudinal se dirige hacia la espina iliaca anterior superior, la rótula se encuentra en rotación lateral, y viceversa.

El polo inferior de la rótula debe poder palpase cuando la rodilla está extendida y el cuádriceps está relajado.

La rótula se encuentra rotada en dirección anterior si el polo superior de la rótula debe estar deprimido para que el polo inferior sea palpable.

Véase Movimiento articular 11-2.

**Cuadro 11-2 Anomalías estructurales, sus fuerzas resultantes y sus cambios biomecánicos**

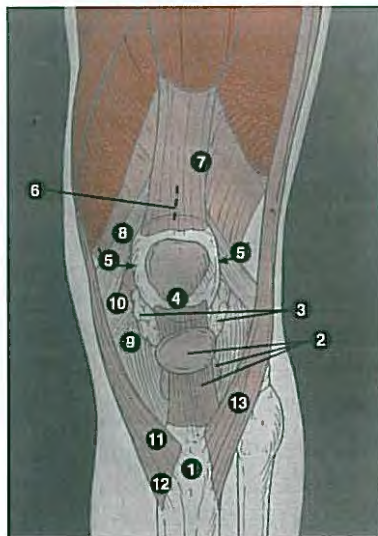
Alineación	Fuerzas resultantes y cambios biomecánicos
<b>Rodillas en varo</b>	<p>Aumento de las fuerzas compresivas sobre las superficies articulares tibiofemorales mediales</p> <p>Fuerzas de tensión sobre las estructuras de tejido blando tibiofemorales laterales y el ligamento colateral lateral</p> <p>El cuádriceps ejerce fuerzas con dirección medial sobre la rótula</p> <p>Fuerzas compresivas sobre la carilla articular lateral</p> <p>Estiramiento de las estructuras limitantes rotulianas laterales</p>
<b>Rodillas en valgo</b>	<p>Aumento de las fuerzas compresivas sobre las superficies articulares tibiofemorales laterales</p> <p>Fuerzas de tensión sobre los ligamentos tibiofemorales mediales</p> <p>El cuádriceps ejerce fuerzas con dirección lateral sobre la rótula</p> <p>Fuerzas compresivas sobre las carillas articulares impar y medial</p> <p>Estiramiento de las estructuras limitantes rotulianas mediales</p>
<b>Aumento del ángulo Q o estructuras limitantes mediales laxas</b>	<p>Desplazamiento lateral de la rótula</p> <p>Fuerzas compresivas sobre la carilla articular lateral</p> <p>Estiramiento de las estructuras limitantes rotulianas mediales</p>
<b>Disminución del ángulo Q o estructuras limitantes laterales laxas</b>	<p>Desplazamiento medial de la rótula</p> <p>Fuerzas compresivas sobre las carillas articulares impar y medial</p> <p>Estiramiento de las estructuras limitantes rotulianas laterales</p>
<b>Rodillas hiperextendidas (en recurvatum)</b>	<p>Disminución de las fuerzas compresivas en la extensión terminal de la rodilla</p>

**Luxación de la rótula**

**FIGURA 11-1** ■ Radiografía de una rótula con luxación lateral. Esta imagen, obtenida desde la cara posterior de la rodilla izquierda, muestra la rótula apoyada sobre el cóndilo femoral lateral.

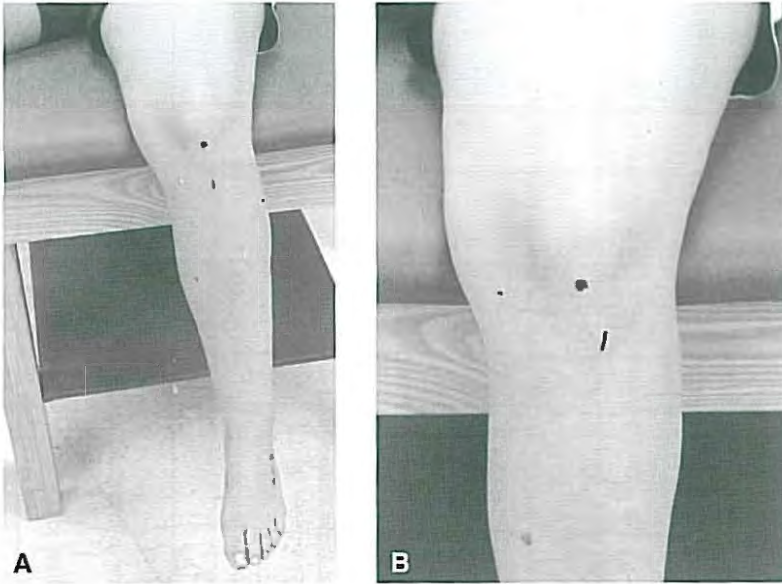
## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras peroneas



- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Tuberosidad de la tibia           | <b>6</b> Tróclea femoral                     |
| <b>2</b> Tendón y bolsas rotulianas        | <b>7</b> Bolsa suprarrotuliana               |
| Bolsa infrarrotuliana subcutánea           | <b>8</b> Ligamento femorrotuliano medial     |
| Bolsa infrarrotuliana profunda             | <b>9</b> Retináculo y estructuras capsulares |
| <b>3</b> Almohadillas adiposas             | <b>10</b> Bolsa anserina                     |
| <b>4</b> Rótula y bolsas                   | <b>11</b> Tendón anserino                    |
| Bolsa prerrotuliana                        | <b>12</b> Nervio safeno                      |
| <b>5</b> Superficie articular de la rótula | <b>13</b> Tracto iliotibial                  |

### Ángulo de la tuberosidad

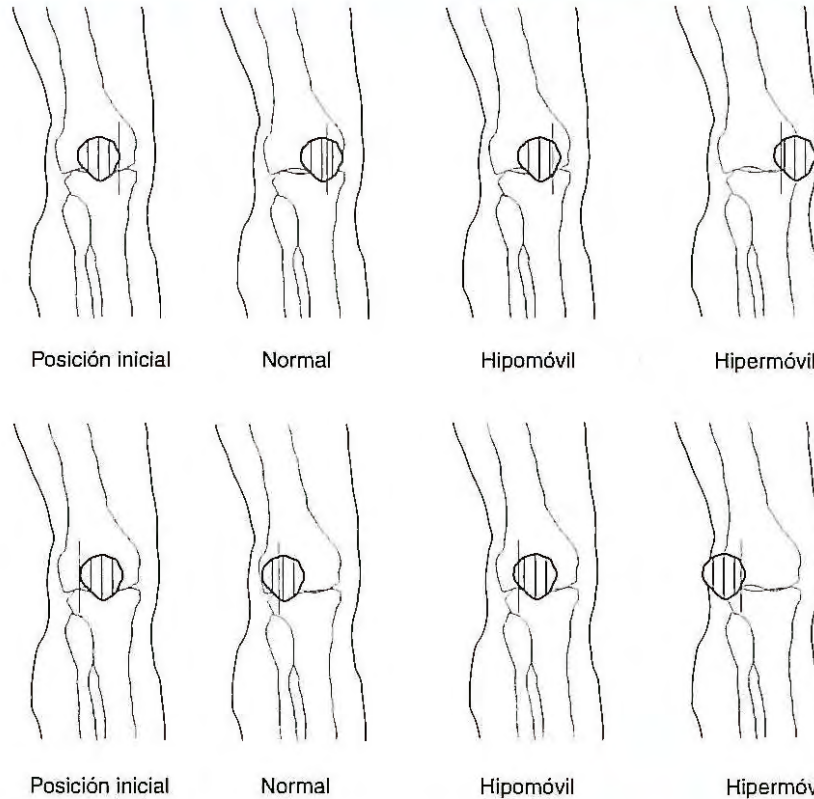


**FIGURA 11-2** ■ Ángulo de la tuberosidad. **(A)** La tuberosidad de la tibia se encuentra debajo del polo inferior de la rótula, lo que demuestra su alineación normal. **(B)** Tuberosidad de la tibia en posición lateral, con aumento del desplazamiento lateral de la rótula.



### Movimiento articular 11-1

#### Prueba de deslizamiento medial y lateral de la rótula



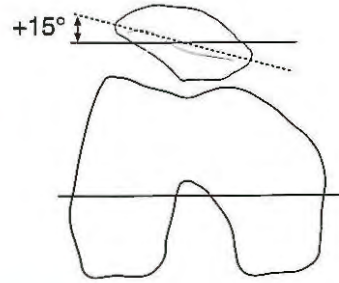
Durante las pruebas de deslizamiento rotuliano medial **(A)** y lateral **(B)**, la rótula se divide en cuatro cuadrantes. El grado de deslizamiento se basa en el movimiento en cada cuadrante.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con un almohadón colocado debajo de la rodilla flexionada hasta 30°.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p><b>(A)</b> Deslizamiento medial: Se mueve la rótula en dirección medial, lo que genera tensión sobre el retináculo lateral y otras estructuras limitantes de tejido blando.</p> <p><b>(B)</b> Deslizamiento lateral: Se mueve la rótula en dirección lateral, lo que genera tensión sobre el retináculo medial, las fibras oblicuas del vasto medial y la cara medial de la cápsula.</p>
<b>Prueba positiva</b>	<p><b>Deslizamiento medial:</b> La rótula se debe deslizar en uno o dos cuadrantes (alrededor de la mitad de su anchura) en dirección medial. El movimiento a través de menos de un cuadrante se considera hipomovilidad. El movimiento a través de más de dos cuadrantes se considera un deslizamiento medial hipermóvil.</p> <p><b>Deslizamiento lateral:</b> El movimiento lateral normal se realiza a través de 0,5 a 2 cuadrantes. Un deslizamiento lateral menor se considera hipomóvil y un deslizamiento mayor a dos cuadrantes se considera hipermóvil.</p>
<b>Implicaciones</b>	<p><b>Deslizamiento medial:</b> Deslizamiento hipomóvil: tensión del retináculo lateral o del tracto iliotibial. Deslizamiento hipermóvil: laxitud de los limitantes laterales.</p> <p><b>Deslizamiento lateral:</b> Deslizamiento hipomóvil: tensión de los limitantes mediales, específicamente del ligamento femorrotuliano medial.<sup>64</sup> Deslizamiento hipermóvil: laxitud de los limitantes mediales.</p>
<b>Comentarios</b>	<p>El paciente puede estar aprensivo durante las pruebas de deslizamiento lateral, temeroso de que el movimiento no resulte en una luxación o subluxación.</p> <p>El deslizamiento lateral hipermóvil genera una predisposición a las luxaciones rotulianas.</p> <p>El desplazamiento lateral hipomóvil es más común que el desplazamiento medial hipermóvil.</p>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Movimiento articular 11-2

#### Evaluación de la inclinación de la rótula

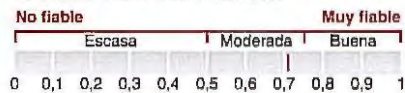


La prueba de inclinación rotuliana evalúa la rotación de la rótula alrededor de su eje sagital y medio.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla extendida y los cóndilos femorales paralelos a la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	Se toma la rótula con el dedo índice y el pulgar para elevar el borde lateral y deprimir el borde medial.
<b>Prueba positiva</b>	Un resultado normal se caracteriza por la elevación del borde lateral entre 0 y 15°. Más de 15° indica una inclinación lateral hipermóvil, y menos de 0° indica una inclinación lateral hipomóvil.
<b>Implicaciones</b>	Una inclinación menor de 0° indica rigidez de las estructuras limitantes laterales y con frecuencia se produce en presencia de deslizamiento medial hipomóvil. <sup>65</sup> Una inclinación de más de 15° puede predisponer al desarrollo de dolor en la cara anterior de la rodilla.

#### Evidencia

Fiabilidad entre examinadores





**Prueba especial 11-1**

**Medición del ángulo Q**



Medición del ángulo Q con la rodilla extendida en **(A)** una posición sin tolerancia de carga y **(B)** con tolerancia de carga; se usaron las referencias anatómicas, como la espina ilíaca anterior superior, el centro de la rótula y la tuberosidad de la tibia, para alinear el goniómetro.

**Posición del paciente** **(A)** Decúbito supino con la rodilla en extensión completa, el tobillo en posición neutra y los dedos de los pies hacia arriba para reproducir la posición de pie. La posición estandarizada del pie aumenta la fiabilidad de la evaluación.<sup>66</sup>  
**(B)** De pie con los pies separados por la distancia entre los hombros.

**Posición del examinador** De pie al costado del miembro que se va a evaluar.

**Procedimiento** El examinador identifica y marca la espina ilíaca anterior superior, el punto medio de la rótula y la tuberosidad de la tibia.  
 Se coloca un goniómetro de manera que el eje quede sobre el punto medio de la rótula, el centro del brazo fijo se ubique sobre la línea entre la espina ilíaca anterior superior y la rótula, y el brazo móvil se encuentre sobre la línea entre la rótula y la tuberosidad de la tibia.

**Prueba positiva** Ángulo Q mayor de 13° en los hombres o de 18° en las mujeres.

**Implicaciones** Aumento de las fuerzas laterales que producen un desplazamiento lateral de la rótula.

**Modificación** Se debe volver a medir el ángulo Q con el cuádriceps en contracción isométrica. Las diferencias entre las dos medidas pueden indicar anomalías del desplazamiento de la rótula.<sup>67</sup>

**Comentarios** La medición del ángulo Q en posición de pie reproduce la alineación funcional del miembro inferior.  
 Si el ángulo Q se mide con el paciente en decúbito supino, esta posición se debe reproducir como se indicó.  
 El ángulo Q medido con el paciente sentado con las rodillas flexionadas debe ser menor que el medido con el paciente de pie o sentado con las rodillas extendidas.  
 Cuando se correlaciona con las mediciones radiológicas del ángulo Q, las mediciones clínicas suelen sobreestimar el ángulo.<sup>68</sup>

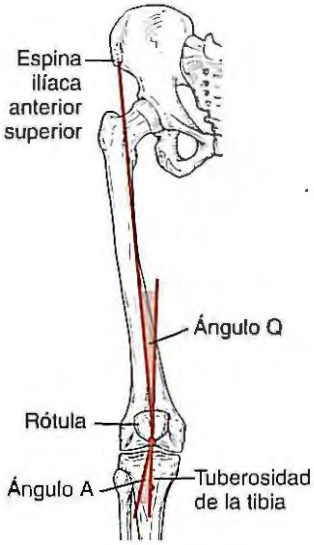
**Evidencia**

Fiabilidad entre examinadores										
No fiable								Muy fiable		
Escasa								Buena		
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1

Fiabilidad intraexaminadores										
No fiable								Muy fiable		
Escasa								Buena		
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1

## Ángulos de la rótula



**FIGURA 11-3** ■ El ángulo Q describe la relación entre el eje longitudinal del fémur, medido desde la espina ilíaca anterior superior hasta el centro de la rótula, y el eje longitudinal del tendón rotuliano, medido desde el punto medio de la rótula hasta el centro de la tuberosidad de la tibia. El ángulo A es la relación entre el eje longitudinal de la rótula y la tuberosidad de la tibia.

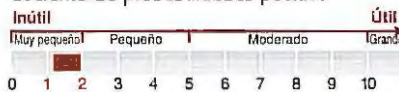
**Prueba especial 11-2****Signo de Clarke para identificar la condromalacia rotuliana**

Signo de Clarke para identificar la condromalacia rotuliana; esta prueba desencadena dolor intenso y un resultado positivo en un paciente sin síntomas en la rodilla.

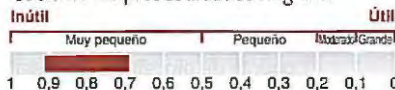
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla extendida.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del miembro a evaluar; una mano se coloca proximal al polo superior de la rótula y ejerce presión delicada hacia abajo.
<b>Procedimiento</b>	Se le solicita al paciente que contraiga el músculo cuádriceps mientras se mantiene la presión sobre la rótula, de manera de impulsarla en la tróclea femoral.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente experimenta dolor femorrotuliano y es incapaz de mantener la contracción.
<b>Implicaciones</b>	Posible condromalacia rotuliana.
<b>Modificación</b>	La prueba se puede realizar con la rodilla flexionada en varios ángulos para evaluar diversas áreas de contacto femorrotuliano.
<b>Comentarios</b>	El signo de Clarke es una prueba no fiable y produce resultados falsos positivos en rodillas asintomáticas.

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





**Prueba especial 11-3**

Prueba de aprensión para la prueba de luxación o subluxación de la rótula de Fairbanks



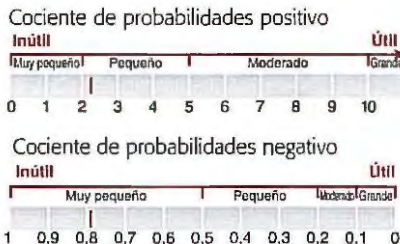
Prueba de aprensión para identificar la luxación de la rótula en la rodilla izquierda. El examinador desliza la rótula en dirección lateral. Una prueba positiva se caracteriza por la contracción del músculo o por la demostración de aprensión (anticipación) ante una luxación inminente.

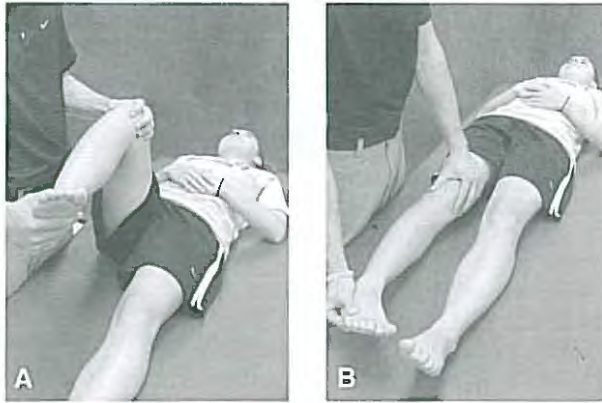
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla extendida.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El examinador intenta mover la rótula en dirección lateral tan lejos como sea posible, con cuidado para no causar su luxación real.
<b>Prueba positiva</b>	Contracción forzada del cuádriceps por el paciente para evitar la luxación aguda de la rótula. El paciente también puede mostrar aprensión a través de palabras o de expresiones faciales.
<b>Implicaciones</b>	Laxitud del retináculo medial de la rótula, que predispone a la subluxación o la luxación de la rótula.

**Modificación** Para aumentar la especificidad de la prueba mediante el aislamiento del ligamento femorrotuliano medial, se debe mover la rótula en dirección distal y lateral.<sup>69</sup>

La **prueba de aprensión de Fairbanks** se realiza con la rodilla del paciente en flexión pasiva de 30°. Se aplica una fuerza de deslizamiento lateral sobre la rótula mientras la rodilla se extiende en forma pasiva hasta que el paciente experimenta dolor o aprensión.<sup>70</sup>

**Evidencia**



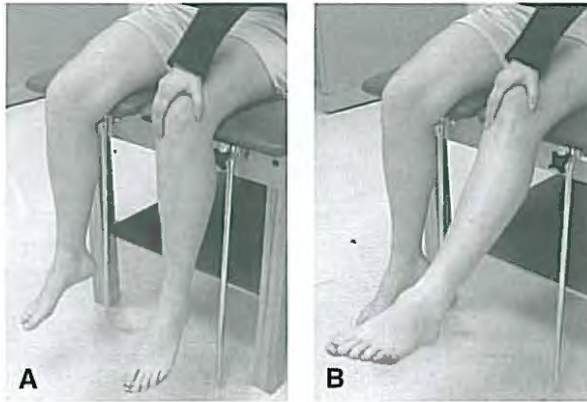
**Prueba especial 11-4****Prueba para el pliegue sinovial medial**

Una prueba positiva reproduce los síntomas del paciente; el examinador puede palpar la plica donde cruza el cóndilo femoral medial.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla flexionada o con el paciente sentado.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del miembro evaluado.
<b>Procedimiento</b>	<p><b>(A)</b> Con la rodilla flexionada 90° y la tibia en rotación interna, el examinador mueve la rótula de forma pasiva en dirección medial mientras palpa la cara anteromedial de la cápsula.</p> <p><b>(B)</b> Luego se extiende la rodilla y se flexiona desde 90° hasta 0° con la tibia en rotación interna.</p>
<b>Prueba positiva</b>	<p>El paciente describe la reproducción de los síntomas.</p> <p>El médico puede palpar el pliegue donde cruza el cóndilo femoral medial, en especial entre 60° y 45° de flexión.</p>
<b>Implicaciones</b>	Pliegue sinovial medial sintomático.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 11-4**

Prueba de "tartamudeo" para identificar el pliegue sinovial medial



El examinador palpa la rótula en busca de un movimiento irregular ("tartamudeo") mientras el paciente extiende la rodilla. Cuando un pliegue se comprime contra el cóndilo femoral medial, puede causar una alteración momentánea del movimiento de la rótula.

<b>Posición del paciente</b>	(A) Sentado con la rodilla extendida sobre el borde de la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al costado del miembro comprometido, con una mano que cubre la rótula y con cuidado para no comprimir las superficies articulares.
<b>Procedimiento</b>	(B) El paciente extiende la rodilla con lentitud.
<b>Prueba positiva</b>	Movimiento irregular entre 40° y 60° cuando el pliegue pasa sobre el cóndilo medial.
<b>Implicaciones</b>	Pliegue sinovial medial.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

## Patologías de la pelvis y del muslo

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

##### Antecedentes de la enfermedad actual

Mecanismo de la lesión

#### INSPECCIÓN

##### Evaluación funcional

##### Ángulos de la cadera

Ángulo de inclinación

Ángulo de torsión

##### Inspección de las estructuras anteriores

Flexores de la cadera

##### Inspección de las estructuras mediales

Grupo de los aductores

##### Inspección de las estructuras laterales

Cresta ilíaca

Línea de Nélaton

##### Inspección de las estructuras posteriores

Espina ilíaca posterior superior

Glúteo mayor

Grupo de músculos isquiocrurales

Cresta sacra media

##### Discrepancia en la longitud de las piernas

#### PALPACIÓN

##### Palpación de las estructuras mediales

Grácil

Aductor largo

Aductor mayor

Aductor corto

##### Palpación de las estructuras anteriores

Pubis y sínfisis del pubis

Ligamento inguinal

Espina ilíaca anterior superior

Espina ilíaca anterior inferior

Sartorio

Recto femoral

##### Palpación de las estructuras laterales

Cresta ilíaca

Tensor de la fascia lata

Glúteo medio

Tracto iliotibial

Trocánter mayor

Bolsa trocantérica

##### Palpación de las estructuras posteriores

Cresta sacra media

Espina ilíaca posterior superior

Glúteo mayor

Tuberosidad isquiática

Bolsa isquiática

Nervio ciático

Músculos isquiocrurales

#### EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y DE LOS MÚSCULOS

##### Goniometría

Flexión

Extensión

Abducción

Aducción

Rotación interna

Rotación externa

##### Rango de movimiento activo

Flexión

Extensión

Abducción

Aducción

Rotación interna

Rotación externa

Continúa

**Guía de examen (continuación)****Pruebas musculares manuales**

Flexión de la cadera (iliopsoas)  
 Extensión de la rodilla (recto femoral)  
 Extensión de la cadera  
 Abducción  
 Aducción  
 Rotación interna  
 Rotación externa

**Rango de movimiento pasivo**

Flexión

- Prueba de Thomas
- Prueba de contractura en flexión de la cadera
- Prueba de Ely

Extensión  
 Abducción  
 Aducción  
 Rotación interna  
 Rotación externa

**PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR****Prueba de estrés**

No corresponde

**Evaluación del movimiento articular**

Rango de movimiento pasivo

**EVALUACIÓN NEUROLÓGICA****Evaluación del miembro inferior**

**Nervio ciático**

**Nervio femoral**

**EVALUACIÓN VASCULAR****Relleno capilar distal****Pulso distal**

Arteria tibial posterior  
 Arteria dorsal del pie

**PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES****Contusiones de la cresta ilíaca****Distensiones musculares**

Distensión de los músculos de la corva

**Contusión del cuádriceps****Luxación de la cabeza del fémur****Síndrome de fricción del tracto iliotibial****Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes****Fractura de estrés del cuello del fémur****Cambios degenerativos de la cadera****Desgarros del labrum**

Subluxación de la cadera

**Pubalgia asociada con deportes****Osteítis del pubis****Síndrome piriforme****Síndrome de cadera en resalte (*coxa saltans*)**

Causa interna

Causa externa

Causa intraarticular

**Bursitis**

Bursitis trocantérica

Bursitis isquiática

Bursitis del iliopsoas

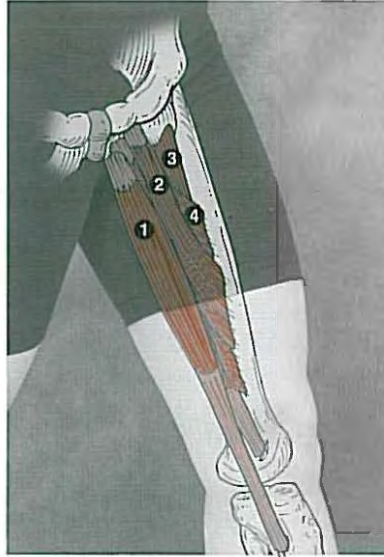
**Cuadro 12-1 Posibles enfermedades en función de la localización del dolor\***

Localización del dolor				
	Medial	Anterior	Lateral	Posterior
<b>Tejido blando</b>	Distensión de los músculos aductores Distensión del músculo grácil	Distensión del músculo recto femoral Distensión del músculo iliopsoas Distensión del músculo sartorio Esguince de la sínfisis del pubis Tendinopatía del recto femoral o iliopsoas Esguince de la cadera Desgarro del labrum Bursitis iliofemoral Edema o infección linfática	Bursitis trocantérica Distensión del músculo glúteo medio Distensión del músculo glúteo menor Compresión de los nervios	Bursitis isquiática Distensión de los músculos isquiocruales Distensión del músculo glúteo mayor Compresión de los nervios
<b>Hueso</b>	Fractura con avulsión del aductor Fractura con esfuerzo	Fractura del pubis Artrosis Fractura de estrés	Contusión de la cresta ilíaca Disfunción de la articulación de la cadera Fractura de estrés	Patología sacroilíaca Fractura de estrés

\* Se excluye una lesión macroscópica.

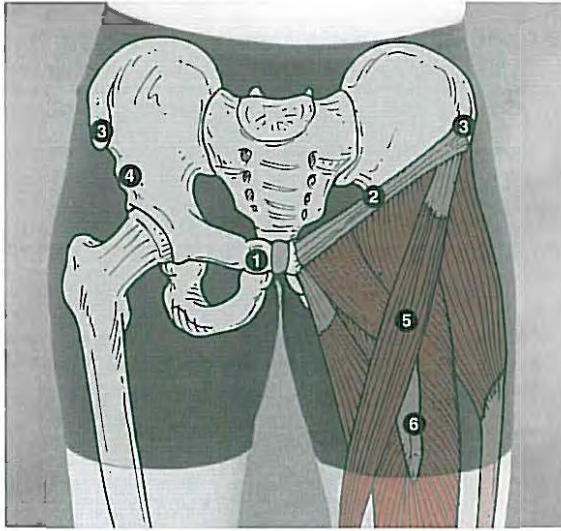
## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras mediales



- 1** Grácil
- 2** Aductor largo
- 3** Aductor mayor
- 4** Aductor corto

## Palpación de las estructuras anteriores



**1** Pubis

**2** Ligamento inguinal

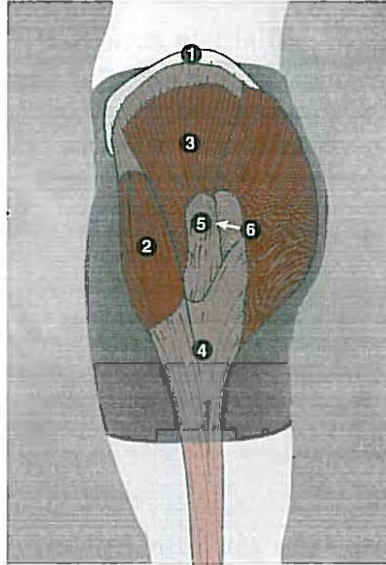
**3** Espina ilíaca anterior superior

**4** Espina ilíaca anterior inferior

**5** Sartorio

**6** Recto femoral

## Palpación de las estructuras laterales



**1** Cresta ilíaca

**2** Tensor de la fascia lata

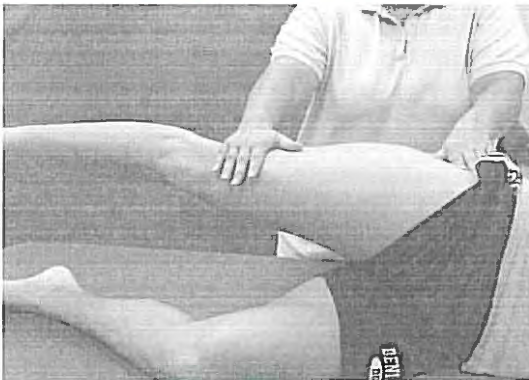
**3** Glúteo medio

**4** Tracto iliotibial

**5** Trocánter mayor

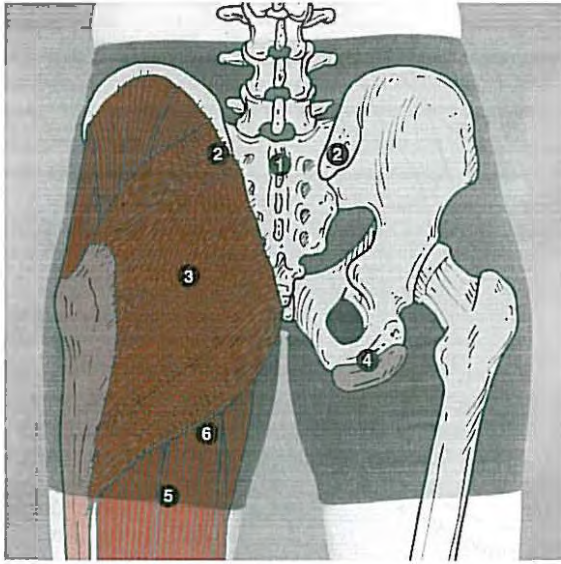
**6** Bolsa trocantérica

### Aislamiento del glúteo medio



**FIGURA 12-1** ■ Posición del paciente para aislar el glúteo medio durante la palpación. La abducción leve de la cadera permite palpar el glúteo medio.

## Palpación de las estructuras mediales



- 1** Cresta sacra media
- 2** Espina ilíaca posterior superior
- 3** Glúteo mayor
- 4** Tuberosidad y bolsa isquiática
- 5** Nervio ciático
- 6** Origen de los músculos isquiocrurales

## Rango de movimiento activo

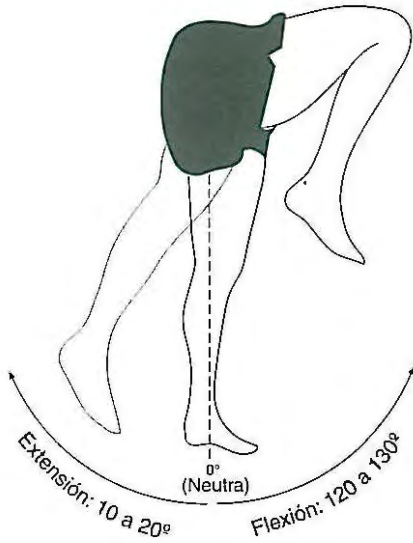


FIGURA 12-2 ■ Rango de movimiento activo en la cadera durante la flexión y la extensión. La amplitud de movimientos en la cadera en flexión disminuye cuando la rodilla se extiende debido a la tensión de los músculos isquioturales y está limitada durante la extensión cuando la rodilla se flexiona debido a la tensión del recto femoral.

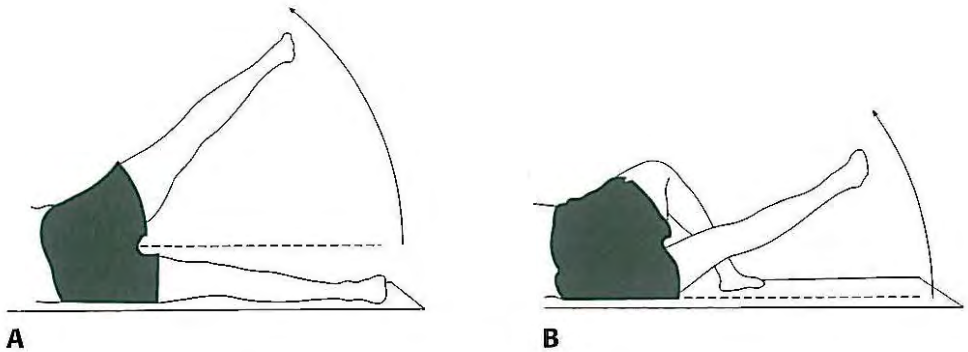
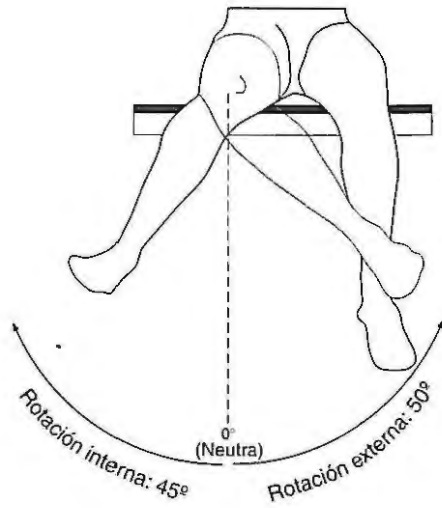


FIGURA 12-3 ■ Abducción (A) y aducción (B) activa de la cadera.



**FIGURA 12-4** ■ Rotación activa interna y externa de la cadera. Observe que, en posición sentada, la pierna se mueve en dirección opuesta al fémur (es decir, durante la rotación interna del fémur, la pierna rota externamente).

**Rango de movimiento pasivo**

**FIGURA 12-5** ■ Flexión pasiva de la cadera: **(A)** rodilla extendida, **(B)** rodilla flexionada. El movimiento también se puede reproducir a través de la presión de la cara posterior de la porción distal del fémur. Se debe destacar que la flexión de la cadera con la rodilla extendida (se muestra en **A**) es la fase de provocación de la prueba de elevación recta de la pierna y puede producir síntomas del nervio ciático (véase Capítulo 13).



**FIGURA 12-6** ■ Extensión pasiva de la cadera: **(A)** rodilla extendida, **(B)** rodilla flexionada.



**FIGURA 12-7** ■ **(A)** Abducción pasiva de la cadera. **(B)** Aducción pasiva de la cadera.

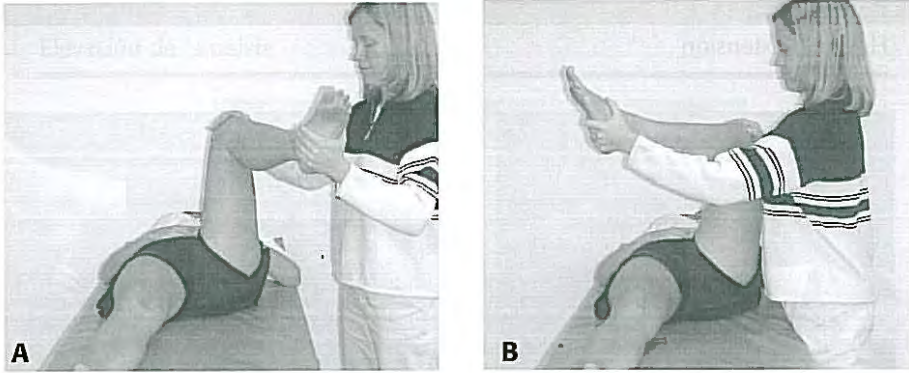


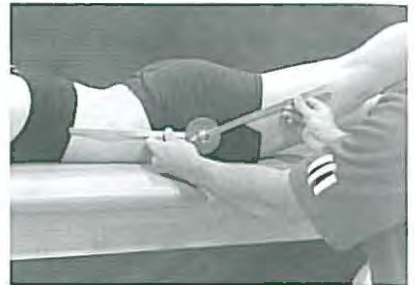
FIGURA 12-8 ■ (A) Rotación interna pasiva de la cadera y (B) rotación externa pasiva de la cadera.

### Cuadro 12-2 Patrón capsular y sensación de tope final de la cadera

**Patrón capsular:** Rotación interna, abducción, flexión, extensión

**Sensación de tope final:**

Flexión	Firme o blando: aproximación del tejido blando o tensión de los músculos isquocrurales
Abducción	Firme: estiramiento de los aductores
Aducción	Firme: estiramiento de los abductores y la cápsula articular
Rotación interna	Firme: estiramiento de los rotadores externos
Rotación externa	Firme: estiramiento de los rotadores internos
Extensión	Firme: estiramiento del iliopsoas y la cápsula articular

**Goniometría 12-1****Flexión y extensión****Flexión 0-120°****Extensión 0-30°**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.	Decúbito prono.
<b>Alineación del goniómetro</b>		
<b>Eje</b>	El eje se alinea sobre el trocánter mayor.	
<b>Brazo proximal</b>	El brazo fijo se alinea sobre la línea media de la pelvis.	
<b>Brazo distal</b>	El brazo móvil se alinea sobre el eje longitudinal del fémur, con el epicóndilo lateral como punto de referencia distal.	
<b>Comentarios</b>	<p>Se debe permitir la flexión de la rodilla durante la medición de la flexión de la cadera.</p> <p>La medición de la flexión de la cadera también se puede llevar a cabo con la rodilla extendida para determinar la influencia de la longitud de los músculos isquiotrocrales.</p> <p>Cuando se mide la extensión de la cadera, se debe estabilizar la pelvis para evitar la extensión del tronco, lo que puede requerir la ayuda de alguien.</p> <p>La medición de la extensión de la cadera también se puede llevar a cabo con la rodilla flexionada para determinar la influencia de la longitud del recto femoral.</p>	

**Prueba muscular manual 13-3****Elevación de la pelvis**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino o prono.
<b>Posición inicial</b>	El examinador toma la pierna del paciente justo proximal al tobillo.
<b>Estabilización</b>	El paciente se sostiene de los bordes de la camilla para mantener la estabilización.
<b>Palpación</b>	Cara lateral de la columna vertebral lumbar.
<b>Resistencia</b>	El examinador separa la pierna mediante la aplicación de resistencia longitudinal. Luego se le solicita al paciente que "eleve" la pelvis, en intento por moverla del lado evaluado en dirección a la caja torácica.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Cuadrado lumbar. Oblicuo externo. Oblicuo interno.
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Dorsal ancho (con los brazos del paciente flexionados). Iliocostal lumbar.
<b>Sustitución</b>	Flexión lateral del tronco (abdominales).
<b>Comentarios</b>	La prueba también se puede realizar con el paciente de pie sobre una tarima mientras levanta la pierna contralateral.

**Cuadro 13-4** Músculos extrínsecos que actúan sobre la columna vertebral

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Recto abdominal</b>	Flexión de la columna lumbar contra la gravedad Rotación posterior de la pelvis	Cresta del pubis Sínfisis del pubis	Cartilago costal de la quinta a la séptima costillas Apófisis xifoides del esternón	Ramos ventrales	T5-T12
<b>Oblicuo externo</b>	Contracción bilateral: Flexión de la columna lumbar Rotación posterior de la pelvis Contracción unilateral: Rotación de la columna lumbar hacia el otro lado Flexión lateral de la columna lumbar hacia el mismo lado	Quinta a octava costillas (fibras anteriores) Novena a duodécima costillas (fibras laterales)	A través de una aponeurosis en la línea alba (fibras anteriores) Espina ilíaca anterior superior, espina del pubis y porción anterior de la cresta ilíaca (fibras laterales)	Iliohipogástrico Ilioinguinal Ramos ventrales	T1-T12
<b>Oblicuo interno</b>	Contracción bilateral: Soporte de las vísceras abdominales Rotación posterior de la pelvis Flexión de la columna lumbar Contracción unilateral: Rotación de la columna lumbar hacia el mismo lado Flexión lateral de la columna lumbar hacia el mismo lado	Dos tercios laterales del ligamento inguinal (fibras inferiores) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tercio anterior de la cresta ilíaca (fibras superiores)</li> <li>• Tercio medio de la cresta ilíaca (fibras laterales)</li> </ul>	Cresta del pubis, línea pectínea (fibras inferiores) Décima a duodécima costillas (fibras laterales) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea alba (todas las porciones)</li> </ul>	Iliohipogástrico Ilioinguinal Ramos ventrales	T7-T12

<b>Dorsal ancho</b>	Extensión de la columna vertebral Rotación anterior de la pelvis (véase también la función del hombro) Estabilización de la columna lumbar a través de la fascia toracodorsal	Apófisis espinosas de T6 a T12 y vértebras lumbares a través de la fascia toracodorsal Cresta ilíaca posterior	Surco intertubercular del húmero	Toracodorsal	C6, C7, C8
<b>Trapezio (tercio medio)</b>	Retracción de la escápula Fijación de la columna torácica	Porción inferior del ligamento nucal Apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y T1-T5	Acromion Espina de la escápula (borde superolateral)	Accesorio	Nervio craneal XI
<b>Trapezio (tercio inferior)</b>	Depresión de la escápula Retracción de la escápula Rotación superior de la escápula Fijación de la columna torácica	Apófisis espinosas y ligamentos supraespinosos de T8-T12	Espina de la escápula (porción medial)	Accesorio	Nervio craneal XI
<b>Romboides mayor</b>	Retracción de la escápula Elevación de la escápula Rotación inferior de la escápula Fijación de la columna torácica	Apófisis espinosas de T2, T3, T4 y T5	Borde vertebral de la escápula (dos tercios inferiores)	Dorsal de la escápula	C5
<b>Romboides menor</b>	Retracción de la escápula Elevación de la escápula Rotación inferior de la escápula Fijación de la columna torácica	Porción inferior del ligamento nucal Apófisis espinosas de C7 y T1	Borde vertebral de la escápula (tercio y ángulo superior)	Dorsal de la escápula	C5

**Cuadro 13-5 Músculos intrínsecos que actúan sobre la columna vertebral**

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Iliocostal lumbar</b>	Contracción bilateral: Extensión de la columna vertebral Contracción unilateral: Flexión lateral de la columna vertebral hacia el mismo lado	Cara posterior de la cresta ilíaca	Ángulos inferiores de la sexta a la duodécima costillas	Divisiones posteriores primarias de los nervios espinales	Múltiples raíces, segmentarias a lo largo de la longitud del músculo
<b>Iliocostal torácico</b>	Contracción bilateral: Extensión de la columna vertebral Contracción unilateral: Flexión lateral de la columna vertebral hacia el mismo lado	Sexta a duodécima costillas	Primera a la sexta costillas Apófisis transversa de C7	Divisiones posteriores primarias de los nervios espinales	Múltiples raíces, segmentarias a lo largo de la longitud del músculo
<b>Longísimo torácico</b>	Contracción bilateral: Extensión de la columna vertebral Contracción unilateral: Flexión lateral de la columna vertebral	Tendón común del erector de la columna	Apófisis transversas de T3-T12 Tercera a duodécima costillas	Divisiones posteriores primarias de los nervios espinales	Múltiples raíces, segmentarias a lo largo de la longitud del músculo
<b>Espinoso torácico</b>	Contracción bilateral: Extensión de la columna vertebral Contracción unilateral: Flexión lateral de la columna vertebral hacia el mismo lado	Tendón común del erector de la columna	Apófisis espinosas de la porción superior de la columna vertebral torácica	Divisiones posteriores primarias de los nervios espinales	Múltiples raíces, segmentarias a lo largo de la longitud del músculo
<b>Semiespinoso torácico</b>	Contracción bilateral: Extensión de la columna vertebral torácica y cervical Contracción unilateral: Rotación hacia el lado opuesto	Apófisis transversa	Trayectoria superior y medial que se inserta en una apófisis espinosa 5 u 8 vértebras por encima del origen	Divisiones posteriores primarias de los nervios espinales	Múltiples raíces, segmentarias a lo largo de la longitud del músculo

<p><b>Multífido (o multifidos)</b></p>	<p>Contracción bilateral: Estabilización de la columna vertebral</p> <p>Contracción unilateral: Rotación de la columna vertebral hacia el lado opuesto</p>	<p>Región lumbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte superior del sacro</li> </ul> <p>Región torácica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apófisis transversas</li> </ul> <p>Región cervical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apófisis articulares</li> </ul>	<p>Apófisis espinosa</p>	<p>Divisiones posteriores primarias de los nervios espinales</p>	<p>Múltiples raíces, segmentarias a lo largo de la longitud del músculo</p>
<p><b>Rotadores</b></p>	<p>Contracción bilateral: Extensión de la columna vertebral</p> <p>Contracción unilateral: Rotación de la columna vertebral</p>	<p>Apófisis transversa</p>	<p>Apófisis espinosa de la vértebra inmediatamente superior al origen</p>	<p>Divisiones posteriores primarias de los nervios espinales</p>	<p>Múltiples raíces, segmentarias a lo largo de la longitud del músculo</p>

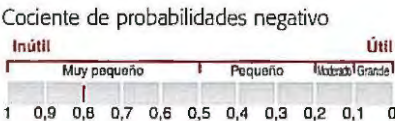
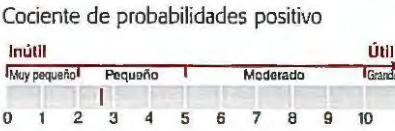
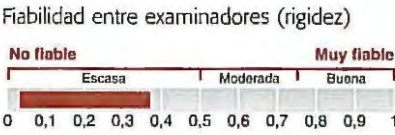
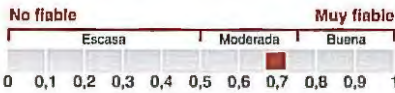


**Movimiento articular 13-1**  
**Movimiento articular vertebral posterior-anterior**



El movimiento articular posteroanterior se usa para determinar el movimiento vertebral normal (resalte).

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono.
<b>Posición del examinador</b>	De pie sobre el paciente con los pulgares sobre las apófisis espinosas.
<b>Procedimiento</b>	El examinador empuja con delicadeza la apófisis espinosa en dirección anterior para percibir el resalte de las vértebras.
<b>Prueba positiva</b>	La vértebra no se mueve ("resalta"), se mueve en forma excesiva o se desencadena dolor.
<b>Implicaciones</b>	Hipomovilidad o hipermovilidad del segmento vertebral.
<b>Evidencia</b>	Fiabilidad entre examinadores (dolor)



**Prueba especial 13-1****Prueba de Hoover**

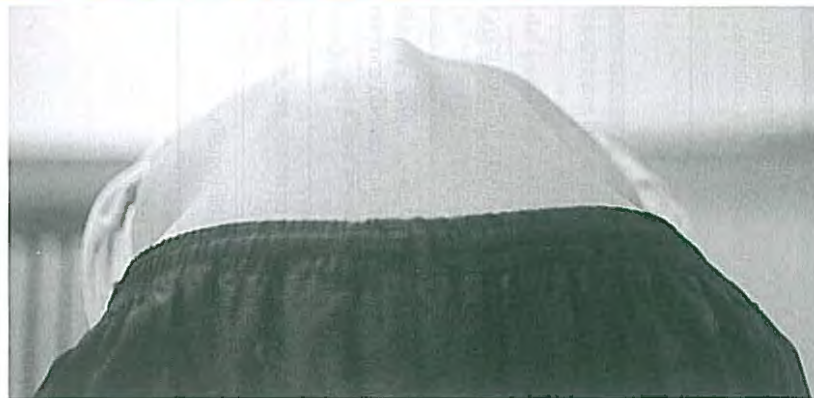
La prueba de Hoover se usa para determinar si el paciente realiza un esfuerzo durante el procedimiento. Una prueba positiva sugiere que el paciente exagera los síntomas.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	En los pies del paciente con las manos del examinador tapando el calcáneo de cada lado.
<b>Procedimiento</b>	El paciente intenta elevar la pierna recta del lado comprometido en forma activa.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente no intenta levantar la pierna, y el examinador no registra presión en la pierna no comprometida cuando comprime con ella su mano, como debiera ocurrir en forma instintiva.
<b>Implicaciones</b>	El paciente no intenta realizar la prueba (o sea, exageración).
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 13-2

Prueba para la escoliosis (prueba de flexión hacia adelante de Adams)

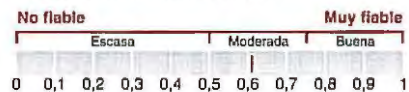


Vista posterior de la columna vertebral mientras el paciente la flexiona; se debe destacar la presencia de una gibba sobre la columna torácica, que sugiere una escoliosis.

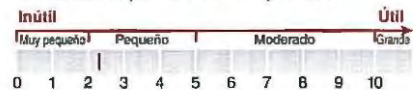
<b>Posición del paciente</b>	De pie con los brazos extendidos hacia adelante.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado frente o detrás del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente se inclina hacia adelante y desliza las manos hacia la cara anterior de cada pierna.
<b>Prueba positiva</b>	Se observa una gibba asimétrica a lo largo de la cara lateral de la columna toracolumbar y la caja torácica.
<b>Implicaciones</b>	Si se identifica escoliosis pero que desaparece durante la flexión, se sugiere una escoliosis funcional. La escoliosis que se evidencia con el paciente de pie erguido y cuando se flexiona hacia adelante indica una escoliosis estructural.

**Evidencia**

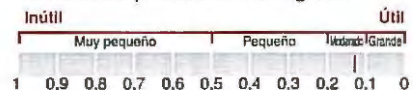
Fiabilidad entre examinadores

**Curvatura torácica**

Cociente de probabilidades positivo



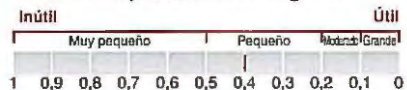
Cociente de probabilidades negativo

**Curvatura lumbar**

Cociente de probabilidades positivo

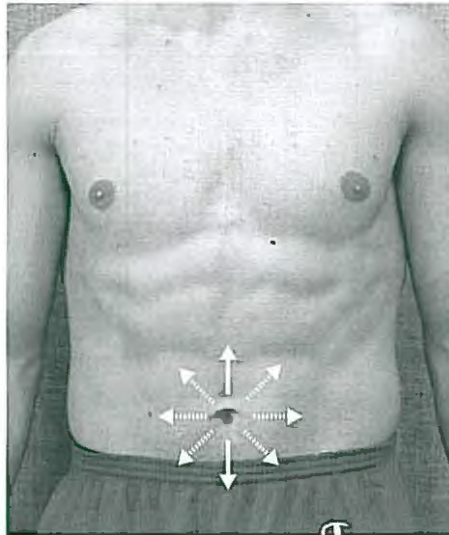


Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 13-3**

Signo de Beevor para identificar la inhibición del nervio torácico



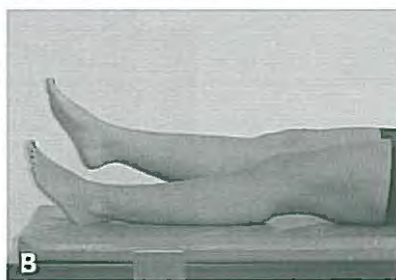
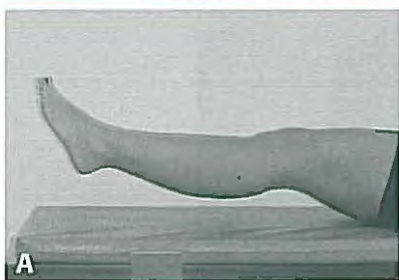
Los movimientos laterales del ombligo pueden indicar una inhibición de los nervios torácicos que inervan a los músculos abdominales.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con las rodillas flexionadas.
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente realiza una flexión abdominal (abdominal parcial).
<b>Prueba positiva</b>	El ombligo se mueve hacia arriba, hacia abajo o a un lado.
<b>Implicaciones</b>	Compromiso segmentario de los nervios para el recto abdominal (T5-T12); este resultado debe hacer sospechar un trastorno de los músculos paravertebrales inervados por las mismas raíces nerviosas.
<b>Comentarios</b>	En condiciones normales, el ombligo no debe moverse durante esta prueba, pero se desplaza hacia el grupo muscular más fuerte en presencia de un trastorno.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 13-4****Prueba de Valsalva**

La prueba de Valsalva se realiza para aumentar la presión intratecal y de esa manera reproducir el dolor en la raíz nerviosa que se puede desencadenar mientras el paciente tose o con los movimientos intestinales.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado.																																								
<b>Posición del examinador</b>	De pie dentro del radio de alcance de los brazos del paciente frente a él.																																								
<b>Procedimiento</b>	El paciente inspira en forma profunda y mantiene la respiración mientras realiza una fuerza similar a la necesaria para un movimiento intestinal.																																								
<b>Prueba positiva</b>	Dolor espinal o radicular intenso.																																								
<b>Implicaciones</b>	El aumento de la presión intratecal causa dolor secundario a una lesión ocupante de espacio, como una hernia de disco, un tumor o un osteofito en alguna parte de la columna vertebral. Pubalgia relacionada con deportes.																																								
<b>Modificación</b>	Si el paciente siente vergüenza o aprehensión para simular que realiza un movimiento intestinal, se le puede solicitar que sopla contra el puño cerrado como si inflara un globo.																																								
<b>Comentarios</b>	Se puede aplicar a cualquier nivel de la columna vertebral. La prueba aumenta la presión intratecal, lo que reduce la frecuencia del pulso y el retorno venoso y aumenta la presión venosa, todos posibles causantes de pérdida de la conciencia.																																								
<b>Evidencia</b>	<p>Fiabilidad entre examinadores</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">No fiable</th> <th colspan="5">Muy fiable</th> </tr> <tr> <th colspan="5">Escasa</th> <th colspan="5">Moderada</th> <th colspan="5">Buena</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>0,4</td> <td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,7</td><td>0,8</td><td>0,9</td> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	No fiable					Muy fiable					Escasa					Moderada					Buena					0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1				
No fiable					Muy fiable																																				
Escasa					Moderada					Buena																															
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1																															

**Prueba especial 13-5****Prueba de Milgram**

La elevación recta de ambas piernas se utiliza para aumentar la presión sobre las raíces de los nervios lumbares. En presencia de una lesión discal, una o ambas piernas caen.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	A los pies del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente eleva ambas piernas en línea recta hasta una altura de entre 5 y 15 cm, y se le solicita que mantenga esta posición durante 30 segundos <b>(A)</b> .
<b>Prueba positiva</b>	El paciente es incapaz de mantener la posición, no puede levantar la pierna o experimenta dolor durante la prueba <b>(B)</b> .
<b>Implicaciones</b>	Presión intratecal o extratecal que determina que un disco intervertebral ejerza presión sobre una raíz nerviosa lumbar
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 13-6

#### Prueba de Kernig y prueba de Brudzinski



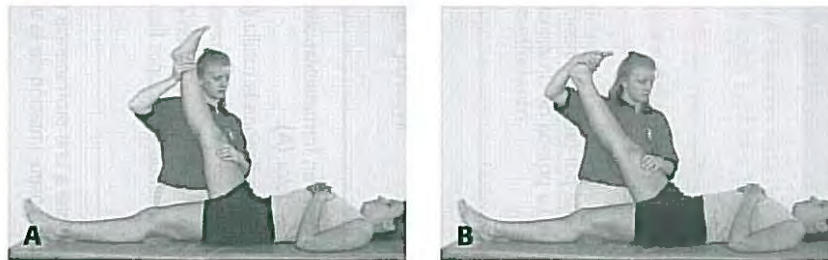
La prueba de Kernig identifica la compresión de la raíz del nervio causada por una prominencia de un disco intervertebral o un estrechamiento del foramen intervertebral. La prueba de Brudzinski (C) identifica síntomas causados por el estiramiento de la vaina dural.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente eleva una pierna en línea recta en forma activa con la rodilla extendida hasta que experimenta dolor (A). Una vez que experimenta dolor, el paciente flexiona la rodilla (B).
<b>Prueba positiva</b>	El dolor se siente en la columna vertebral y puede irradiar en el miembro inferior. Este dolor disminuye cuando el paciente flexiona la rodilla.
<b>Implicaciones</b>	Compresión de la raíz nerviosa secundaria a una prominencia del disco intervertebral o a un atrapamiento óseo, irritación de la vaina dural o de las meninges.
<b>Modificación</b>	En ausencia de dolor durante la elevación activa de la pierna en línea recta, el examinador debe elongar la columna vertebral en forma adicional y aumentar la tensión sobre la vaina dural a través de la flexión pasiva de la columna cervical del paciente ( <b>prueba de Brudzinski</b> ) y de la repetición de la prueba (C).
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 13-7

#### Prueba de elevación de la pierna en línea recta (prueba de Lasègue)



(A) Se flexiona la pierna comprometida sobre la cadera hasta que aparecen síntomas. (B) Se extiende la pierna comprometida alrededor de  $10^\circ$  (hasta que desaparecen los síntomas), y luego se dorsiflexiona el tobillo de forma pasiva. El retorno de los síntomas indica el estiramiento de la vaina dural.

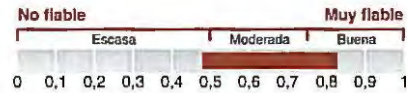
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	Del lado a evaluar; una mano se coloca debajo del talón mientras la otra se ubica sobre la cara anterior de la rodilla para mantener su extensión completa durante el examen.
<b>Procedimiento</b>	Con la rodilla en extensión, el examinador levanta la pierna mediante la flexión de la cadera hasta que el paciente experimenta molestias o se alcanza la amplitud de movimientos completa.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente experimenta dolor antes del tope del rango de movimiento normal ( $70^\circ$ ). El dolor puede irradiar en dirección distal a lo largo de la pierna evaluada, en general hacia la cara posterior del muslo, hasta la pantorrilla y tal vez el pie. Los hallazgos son muy significativos si se desencadenan con la cadera flexionada a $30^\circ$ o menos. <sup>74</sup>
<b>Implicaciones</b>	Irritación o compresión del nervio ciático. El dolor que aparece antes de que la cadera alcance $70^\circ$ de flexión puede indicar el compromiso del disco. <sup>75</sup>
<b>Modificación</b>	Una vez que el paciente experimenta dolor, desciende la pierna hasta el punto en que desaparece el dolor. El examinador dorsiflexiona el tobillo de forma pasiva o le indica al paciente que flexione la columna cervical. Esta flexión sirve para estirar la vaina dural y reproduce los síntomas. Si el dolor previo del paciente se debía a la tensión de los músculos isquiotrocrales, esta modificación no desencadena dolor.

**Comentarios**

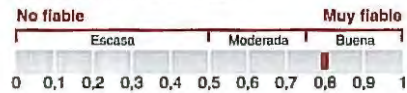
Esta prueba puede ser útil para diferenciar entre el síndrome del túnel del tarso y la fascitis plantar. Si la prueba se inicia con el pie en dorsiflexión y eversion, se aplica una tensión adicional sobre el nervio tibial. El aumento de los síntomas indica una compresión del nervio tibial porque una distensión de los músculos de la fascia plantar no produciría un incremento de los síntomas.<sup>76</sup>

**Evidencia**

Fiabilidad entre examinadores



Fiabilidad intraexaminador



Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





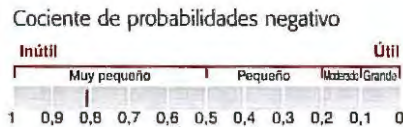
**Prueba especial 13-8**

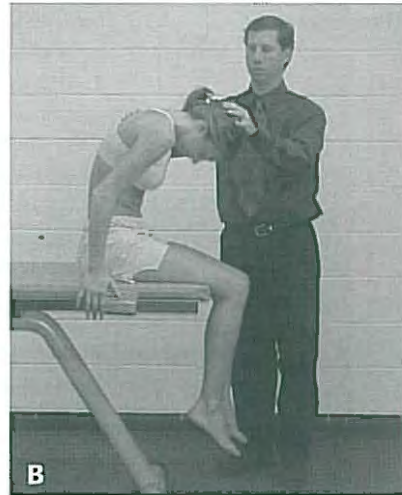
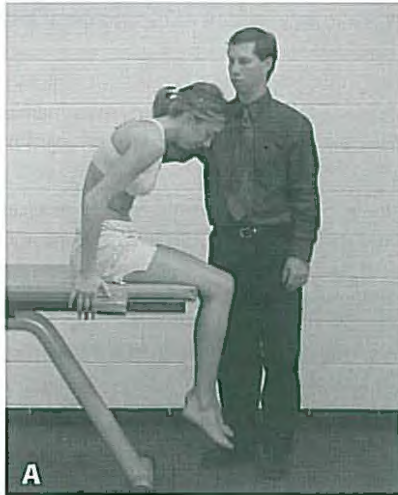
**Prueba de elevación de la pierna no afectada (contralateral) en línea recta**



La prueba de elevación de la pierna no afectada en línea recta difiere de la prueba de elevación de la pierna en línea recta común en que se levanta la pierna no comprometida.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	Del lado a evaluar (del que no se experimentan síntomas); una mano se coloca debajo del talón mientras la otra se ubica sobre la cara anterior del muslo justo por encima de la rodilla para mantener la pierna en extensión.
<b>Procedimiento</b>	Con la rodilla en extensión, el examinador levanta la pierna mediante la flexión de la cadera hasta que el paciente experimenta molestias.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente experimenta dolor en el lado opuesto al levantado.
<b>Implicaciones</b>	Una lesión ocupante de espacio grande como una hernia del disco intervertebral.
<b>Evidencia</b>	Cociente de probabilidades positivo



**Prueba especial 13-9****Prueba de estiramiento nervioso**

La prueba de estiramiento nervioso está diseñada para aplicar tensión creciente de forma progresiva sobre el nervio y las raíces nerviosas a través del cambio de las posiciones y la colocación sistemática del paciente en una postura que desencadena o alivia los síntomas.

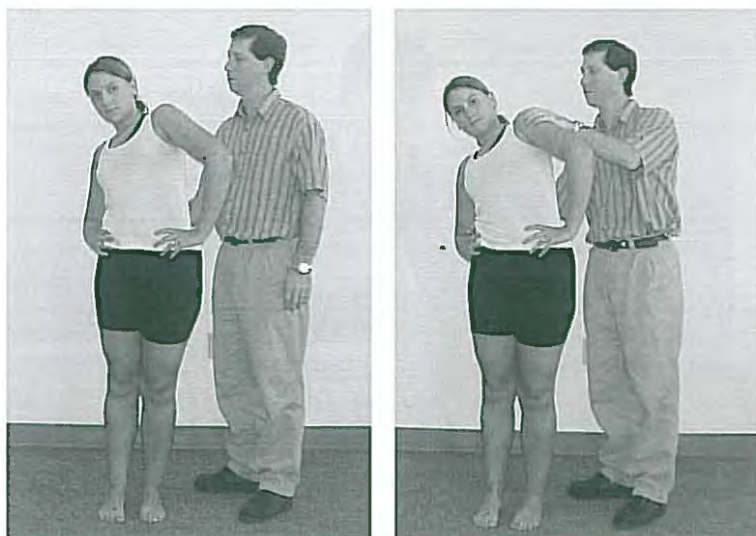
**Posición del paciente** Sentado sobre el borde de la camilla.

**Posición del examinador** Al lado del paciente.

*Continúa*

**Prueba especial 13-9, continuación****Prueba de estiramiento nervioso**

<b>Procedimiento</b>	<p>Se debe seguir la siguiente secuencia hasta desencadenar los síntomas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El paciente se inclina hacia adelante flexionando la columna toracolumbar y redondeando los hombros mientras mantiene la columna cervical en posición neutra <b>(A)</b>. Luego se aplica presión para flexionar el tronco.</li> <li>2. El paciente flexiona la columna cervical mediante el acercamiento del mentón hacia el tórax. El médico mantiene esta posición <b>(B)</b>.</li> <li>3. Se extiende la rodilla de forma activa <b>(C)</b>.</li> <li>4. Se dorsiflexiona el tobillo de forma activa <b>(D)</b>.</li> <li>5. Repetir los pasos del 2 al 4 del lado opuesto.</li> <li>6. <b>Maniobra de alivio:</b> En cualquier paso en que de desencadenen los síntomas, se debe aliviar la posición levemente y reducir la tensión en el otro extremo del sistema nervioso. Por ejemplo, si la extensión de la rodilla reproduce los síntomas, se debe flexionar levemente la rodilla del paciente y extender la columna cervical. Luego se debe volver a extender la rodilla. En este ejemplo, si reaparecen los síntomas, su causa es la compresión nerviosa en lugar de una enfermedad de los músculos isquiotrocrales.</li> </ol>
<b>Prueba positiva</b>	Ciatalgia o reproducción de otros síntomas neurológicos.
<b>Implicaciones</b>	Compresión de la cubierta dural, la médula espinal o las raíces nerviosas.
<b>Modificación</b>	Se propusieron muchas modificaciones, la mayoría que describe diferentes secuencias de movimientos.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía

**Prueba especial 13-10****Prueba del cuadrante**

El paciente realiza la extensión, la flexión lateral y la rotación hacia el mismo lado.  
El examinador aplica presión para reforzar la posición.

**Posición del paciente** De pie con los pies separados por la distancia entre los hombros.

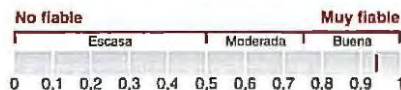
**Posición del examinador** De pie detrás del paciente, tomando sus hombros.

**Procedimiento** El paciente extiende la columna vertebral tanto como sea posible, luego realiza la flexión lateral de la columna y rota hacia el lado afectado.  
El examinador aplica presión a través de los hombros y sostiene al paciente según sea necesario.

**Prueba positiva** Reproducción de los síntomas del paciente.

**Implicaciones** El dolor radicular indica compresión de los forámenes intervertebrales que presionan las raíces nerviosas lumbares.  
El dolor local (que no irradia) indica un trastorno de la carilla articular.  
Síntomas aislados en el área de la espina ilíaca posterior superior; también pueden indicar una disfunción de la articulación sacroilíaca.

**Evidencia** Fiabilidad entre examinadores



**Prueba especial 13-11****Prueba de estiramiento del nervio femoral**

Se estira el nervio femoral (L2, L3, L4) mediante la flexión pasiva de la rodilla del paciente. La compresión de la raíz nerviosa produce dolor radicular en la cara anterior del muslo, la cara lateral o ambas.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono con una almohada debajo del abdomen.
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El examinador flexiona la rodilla del paciente en forma pasiva.
<b>Prueba positiva</b>	Se desencadena dolor en las caras anterior y lateral del muslo.
<b>Implicaciones</b>	Compresión de la raíz nerviosa a la altura de L2, L3 o L4.
<b>Modificación</b>	<p>Se puede aumentar la tensión sobre el nervio femoral mediante la extensión pasiva de la cadera del paciente mientras se mantiene la flexión de la rodilla.</p> <p>Si el paciente no puede permanecer en decúbito prono, la prueba se puede realizar en decúbito lateral con la pelvis estabilizada.</p>
<b>Comentarios</b>	<p>El examinador debe intentar la flexión completa de la rodilla con la cadera en posición neutra para identificar distensiones en el músculo cuádriceps que también pueden causar dolor.</p> <p>Esta prueba se asocia con un número elevado de falsos positivos debido a la tensión o a la lesión del cuádriceps.</p>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 13-12

#### Signo de tensión



Se estira el nervio ciático mediante la extensión de la rodilla del paciente con la cadera flexionada 90° mientras se palpa el nervio en su trayectoria a través de la fosa poplítea.

**Posición del paciente** Decúbito supino.

**Posición del examinador** Del lado a evaluar; una mano toma el talón mientras la otra toma el muslo.

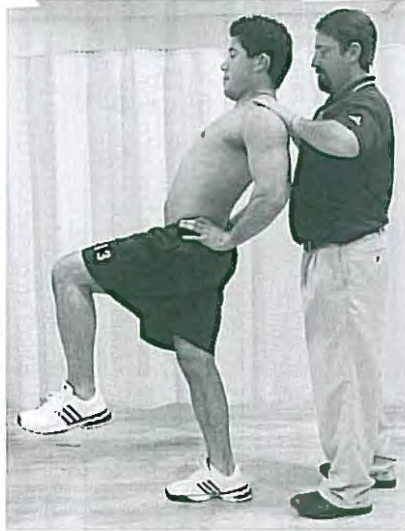
**Procedimiento** Se flexiona la cadera a 90°, con la rodilla flexionada 90°. Luego se extiende la rodilla tan lejos como sea posible mientras el examinador palpa la porción tibial del nervio ciático en su trayectoria a través del espacio poplíteo **(A)**.

**Prueba positiva** Hipersensibilidad exquisita con posible reproducción de los síntomas ciáticos en comparación con el lado opuesto.

**Implicaciones** Irritación del nervio ciático.

**Modificación** La prueba de la cuerda del arco es una variación de esta técnica **(B)**. El examinador extiende la rodilla del paciente hasta que se experimentan síntomas que irradian hacia otros sitios. A continuación, se flexiona la rodilla alrededor de 20° o hasta que desaparezcan los síntomas. Después, el examinador comprime la porción tibial del nervio ciático para volver a producir los síntomas.

**Evidencia** Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 13-13****Prueba de pie sobre una sola pierna**

Esta prueba reproduce las posiciones que producen una tensión máxima sobre el área interarticular al colocar al paciente en extensión y rotación.

**Posición del paciente**

De pie con el peso del cuerpo distribuido de forma equitativa entre los dos pies.

**Posición del examinador**

De pie detrás del paciente, listo para sostener al paciente si se empieza a caer.

<b>Procedimiento</b>	El paciente levanta una pierna, luego hiperextiende el tronco. El examinador puede ayudar al paciente durante este movimiento. Luego se repite el procedimiento en la pierna contralateral.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente experimenta dolor en la columna lumbar o el área sacroilíaca.
<b>Implicaciones</b>	Se aplican fuerzas de cizallamiento sobre la región interarticular mediante la tracción de las vértebras en dirección anterior, lo que produce dolor.
<b>Comentarios</b>	Cuando la lesión del área interarticular es unilateral, se produce dolor cuando se eleva la pierna contralateral. Las fracturas bilaterales del área interarticular generan dolor cuando se levanta alguna de las piernas. Esta prueba también puede desencadenar dolor, específicamente en el área de la espina ilíaca posterior superior debido a la irritación de la articulación sacroilíaca.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 13-14

#### Prueba de compresión y separación de la articulación sacroilíaca



**(A)** Prueba de compresión de la articulación sacroilíaca. La separación de las espinas ilíacas anterosuperiores (EIAS) comprime la articulación sacroilíaca.

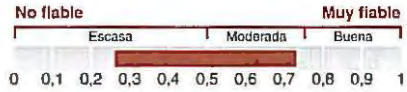
**(B)** Prueba de separación de la articulación sacroilíaca. La compresión de las EIAS separa las articulaciones sacroilíacas.

La prueba de separación se debe realizar a ambos lados.

<b>Posición del paciente</b>	<b>Compresión:</b> Decúbito lateral. <b>Separación:</b> Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	<b>Compresión:</b> Al lado del paciente, con las manos sobre las EIAS contralaterales. <b>Separación:</b> Detrás del paciente, con ambas manos sobre la cara lateral de la pelvis.
<b>Procedimiento</b>	<b>Compresión:</b> El examinador aplica presión para separar las EIAS y de esta manera comprime las articulaciones sacroilíacas. <b>Separación:</b> El examinador aplica presión hacia abajo a través de la porción anterior del ilion, lo que separa las articulaciones sacroilíacas.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor procedente de la articulación sacroilíaca.
<b>Implicaciones</b>	Enfermedad sacroilíaca.

**Evidencia**

Fiabilidad entre examinadores (compresión)



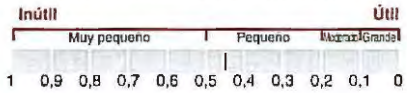
Fiabilidad entre examinadores (separación)



Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 13-15****Prueba de Fabere (de Patrick)**

Prueba de Fabere (prueba de flexión, rotación externa y extensión) para identificar trastornos de la cadera o la articulación sacroilíaca.

**Posición del paciente** Decúbito supino con el pie del lado comprometido cruzado sobre el muslo contralateral.

**Posición del examinador** Del lado a evaluar con una mano sobre la espina ilíaca anterior superior contralateral, y la otra sobre la cara medial de la rodilla flexionada.

**Procedimiento** Se permite que el miembro descansa en rotación externa completa después de que el examinador aplica presión en la rodilla y la espina ilíaca anterior superior.

**Prueba positiva** Reproducción de los síntomas en la articulación sacroilíaca o la cadera.

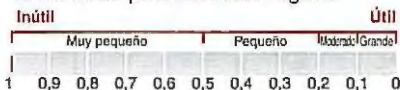
**Implicaciones** El dolor en el área inguinal anterior a la cadera puede indicar una enfermedad de la cadera. El dolor en el área sacroilíaca durante la aplicación de presión podría sugerir una disfunción de la articulación sacroilíaca.

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





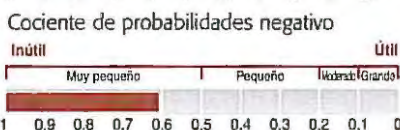
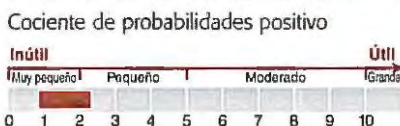
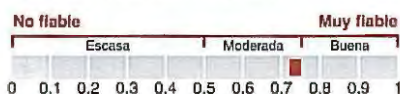
**Prueba especial 13-16**

**Prueba de Gaenslen**



La prueba de Gaenslen aplica una fuerza rotatoria sobre las articulaciones sacroilíacas.

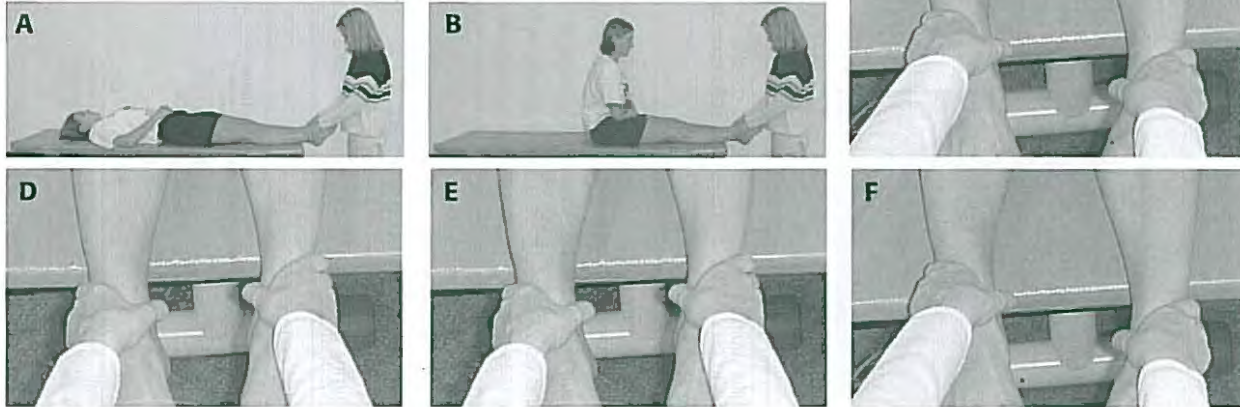
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino cerca del borde de la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El examinador mueve al paciente para acercarlo al borde de la camilla. El paciente lleva la rodilla más lejana hacia el tórax. La pierna más cercana queda colgando sobre el borde de la camilla. Mientras estabiliza al paciente, el examinador aplica presión sobre la pierna más cercana, lo que extiende la cadera de forma forzada.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor en la región sacroilíaca.
<b>Implicaciones</b>	Disfunción de la articulación sacroilíaca.
<b>Comentario</b>	La columna lumbar no se debe extender durante esta prueba.
<b>Evidencia</b>	Fiabilidad entre examinadores





### Prueba especial 13-16

#### Prueba sentado con las rodillas extendidas



(A) Posición inicial. (B) Posición final. (C) La pierna en la posición inferior es más larga en decúbito supino y se acorta más cuando el paciente se sienta. (D) Esto indica una rotación anterior del ilion. (E) La pierna izquierda es más corta en decúbito supino y se alarga cuando el paciente se sienta. (F) Esto indica una rotación posterior del ilion.

#### Posición del paciente

Decúbito supino con los talones más allá del borde de la camilla.

#### Posición del examinador

Se sostienen los pies con los pulgares sobre los maléolos mediales.

#### Procedimiento

El examinador ejerce una tracción delicada sobre las piernas mientras el paciente contrae y eleva los glúteos de la camilla. Luego el paciente se apoya sobre la camilla en decúbito supino.

Luego el paciente pasa del decúbito supino a la posición sentada con las rodillas extendidas.

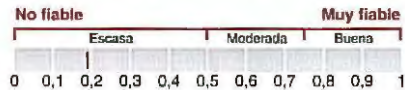
El examinador debe prestar atención a la posición de los maléolos todo el tiempo durante la prueba.

Si es posible, esta prueba se realiza en forma activa sin la asistencia de los miembros superiores.

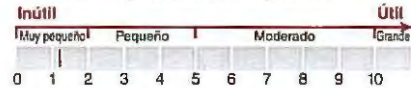
**Prueba positiva** Se observa el movimiento de los maléolos mediales. Si la pierna comprometida (lado que experimenta dolor) se acorta, se sospecha una rotación anterior del ilion de ese lado.  
Si el lado comprometido se alarga, se sospecha una rotación posterior del ilion sobre el sacro.

**Implicaciones** Rotación del ilion como se indicó.

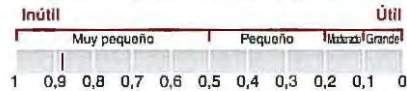
**Evidencia** Fiabilidad entre examinadores



Cociente de probabilidades positivo
























Cociente de probabilidades negativo



**Evaluación del miembro inferior**

**Evaluación neurológica 13-1**  
Evaluación del miembro inferior

Nivel de la raíz nerviosa	Evaluación sensitiva	Evaluación motora	Evaluación de los reflejos
<b>L1</b>	 N. cutáneo femoral	 Plexo lumbar	 Ninguno
<b>L2</b>	 N. cutáneo femoral	 Plexo lumbar	 N. femoral (parcial)
<b>L3</b>	 N. cutáneo femoral	 N. femoral	 N. femoral (parcial)
<b>L4</b>	 N. safeno	 N. peroneo profundo	 N. femoral (parcial)
<b>L5</b>	 N. peroneal superficial	 N. peroneo profundo	 N. tibial
<b>S1</b>	 N. cutáneo femoral posterior y n. sural	 N. peroneo superficial	 N. tibial
<b>S2</b>	 N. cutáneo femoral posterior	 N. tibial y n. peroneo común	 N. tibial

## Patologías de la columna cervical

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

Estado de salud mental

##### Antecedentes de la enfermedad actual

Localización del dolor

Síntomas radiculares

Comienzo y gravedad de los síntomas

Mecanismo de la lesión

Influencias posturales

#### INSPECCIÓN

##### Evaluación funcional

Movimiento y postura

##### Inspección de las estructuras laterales

Curvatura cervical

Posición de la cabeza hacia adelante

##### Inspección de las estructuras anteriores

Nivel de los hombros

Posición de la cabeza

##### Inspección de las estructuras posteriores

Comparación del tejido blando bilateral

#### PALPACIÓN

##### Palpación de las estructuras anteriores

Hióides

Cartilago tiroides

Cartilago cricoides

Esternocleidomastoideo

Escalenos

Arteria carótida

Ganglios linfáticos

##### Palpación de las estructuras posteriores y laterales de la columna vertebral

Occipucio y línea nugal superior

Apófisis transversas

Apófisis espinosas

Trapezio

Elevador de la escápula

#### EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y DE LOS MÚSCULOS

##### Goniometría

Flexión

Extensión

Flexión lateral

Rotación

##### Rango de movimiento activo

Flexión

Extensión

Flexión lateral

Rotación

##### Pruebas musculares manuales

Flexión

Extensión

Flexión lateral

Rotación

##### Rango de movimiento pasivo

Flexión

Extensión

Flexión lateral

Rotación

#### PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR

##### Evaluación del movimiento articular

Prueba del resalte

Movilidad de la primera costilla

#### EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

##### Evaluación del miembro superior

**Prueba de tensión de los nervios del miembro superior**

Continúa

**Guía de examen** (continuación)**Lesiones de la neurona motora superior**

Prueba de Babinski

Prueba de Oppenheim

**PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES****Radiculopatía cervical**

Prueba de compresión cervical

Prueba de Spurling

Prueba de separación cervical

Evaluación de la arteria vertebral

**Lesiones en el disco intervertebral**

Prueba de abducción del hombro

Maniobra de Valsalva

**Enfermedades degenerativas de la articulación y del disco****Inestabilidad cervical****Disfunción de la carilla articular****Patología del plexo braquial**

Prueba de tracción del plexo braquial

**Síndrome de la abertura torácica**

Prueba de Adson

Prueba de Allen

Evaluación del síndrome costoclavicular

Prueba de Roos

**Cuadro 14-1** Signos y síntomas clave asociados con trastornos graves de la columna cervical

<b>Mielopatía cervical</b>	<b>Enfermedades neoplásicas</b>	<b>Inestabilidad de los ligamentos cervicales superiores</b>	<b>Insuficiencia de la arteria vertebral</b>	<b>Enfermedad inflamatoria o sistémica</b>
Alteraciones sensitivas de las manos	Edad mayor de 50 años	Cefalea occipital y entumecimiento	Episodios de calda	Temperatura > 37°C
Deterioro de los músculos intrínsecos de las manos	Antecedentes de cáncer	Limitación severa durante la amplitud de movimientos activos en todas las direcciones	Vértigo o mareo relacionado con el movimiento del cuello	Presión arterial > 160/95 mm Hg
Marcha inestable	Pérdida de peso de causa desconocida	Signos de mielopatía cervical	Disfasia	Pulso en reposo > 100 latidos por minuto
Hiperreflexia	Dolor constante; no desaparece con el reposo en cama		Disartria	Cansancio
Trastornos vesicales e intestinales	Dolor nocturno		Visión doble	
Debilidad multisegmentaria, cambios sensitivos o ambos			Signos positivos de los nervios craneales	

**Cuadro 14-2** Panorama general de la disfunción de las raíces nerviosas cervicales

<b>Raíz nerviosa cervical</b>	<b>Síntomas sensitivos</b>	<b>Deficiencias motoras y funcionales</b>
<b>C2</b>	Mandíbula Cefaleas occipitales	Ninguna
<b>C3</b>	Cefalea Dolor en la cara posterior de las vértebras cervicales Dolor occipital Oído	Ninguna
<b>C4</b>	Dolor en la columna cervical Dolor en el trapecio Cara superior y proximal del hombro	Sin deficiencias de los músculos esqueléticos Posible disfunción diafragmática
<b>C5</b>	Cara superior del hombro Cara lateral del brazo	Debilidad del grupo muscular deltoides Debilidad del bíceps braquial Las pruebas de compresión pueden ser negativas
<b>C6</b>	Columna cervical Área sobre el bíceps braquial Dorso de la mano entre los dedos pulgar e índice	Extensión débil de la muñeca Extensión débil del codo Extensión débil del pulgar
<b>C7</b>	Cara posterior del brazo Cara posterolateral del antebrazo Dedo medio	Debilidad del tríceps braquial Debilidad de la extensión de la muñeca Debilidad de la extensión de los dedos Debilidad de la pronación de la muñeca
<b>C8</b>	Cuarto o quinto dedo	Interóseos débiles

**Cuadro 14-3 Posibles enfermedades basadas en el mecanismo de lesión**

<b>Mecanismo</b>	<b>Enfermedad</b>
<b>Flexión</b>	Compresión de la cara anterior del cuerpo vertebral y del disco intervertebral Esguince de los ligamentos supraespinoso, interespinoso, longitudinal posterior y amarillo Esguince de las carillas articulares Distensión de los músculos cervicales posteriores
<b>Extensión</b>	Esguince del ligamento longitudinal anterior Compresión de la cara posterior de los cuerpos vertebrales y del disco intervertebral Compresión de las carillas articulares Fractura de las apófisis espinosas
<b>Flexión lateral</b>	Del lado hacia el que se produce la flexión: Compresión de las raíces nerviosas cervicales Compresión de los cuerpos vertebrales y del disco intervertebral Compresión de las carillas articulares Del lado opuesto al de la flexión: Estiramiento de las raíces nerviosas cervicales Esguince de los ligamentos laterales Esguince de las carillas articulares Distensión de los músculos cervicales
<b>Rotación</b>	Traumatismo del disco intervertebral Esguince de los ligamentos Esguince o luxación de la carilla articular Luxación vertebral
<b>Carga axial</b>	Fractura compresiva del cuerpo vertebral Compresión del disco intervertebral
<b>"Latigazo"</b>	Inestabilidad cervical Distensión de los músculos cervicales Disfunción de la carilla articular

## Patrones de dolor referido

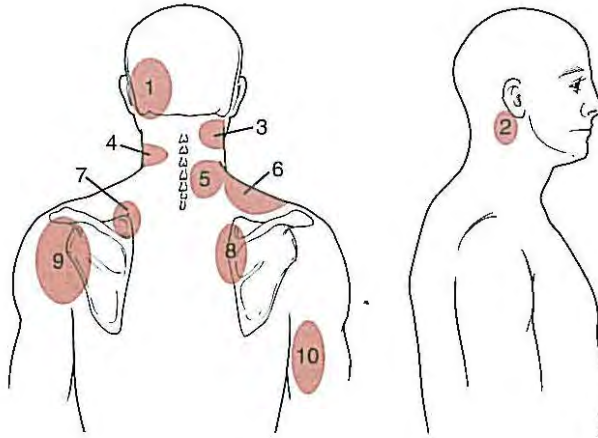


FIGURA 14-1 ■ Patrones de dolor referido de la columna cervical. 1, región occipital; 2, región cervical posterolateral superior; 3, región cervical posterosuperior; 4, región cervical posterior media; 5, región cervical posteroinferior; 6, región supraescapular; 7, ángulo superior de la escápula; 8, región escapular media; 9, articulación del hombro; 10, brazo.

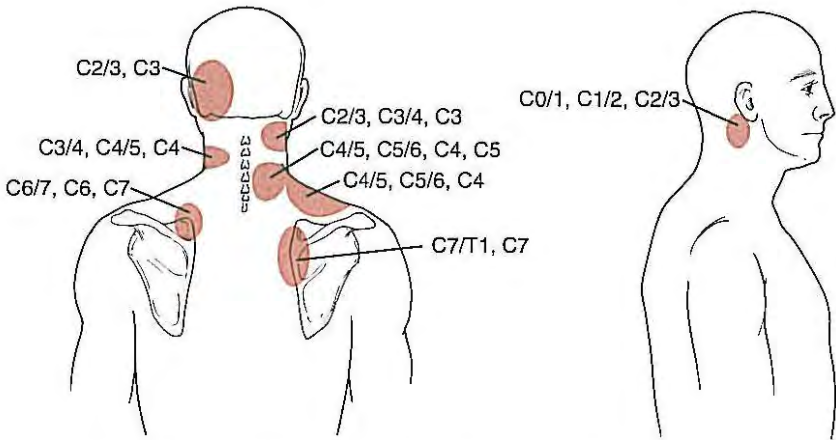
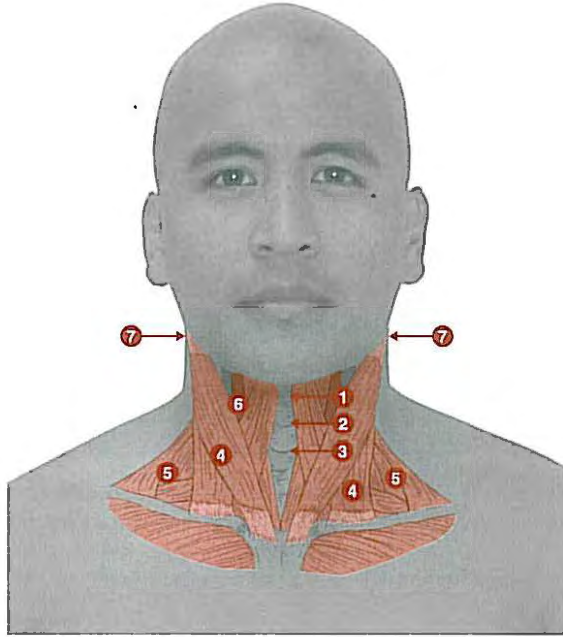


FIGURA 14-2 ■ Patrones de dolor referido de las carillas articulares cervicales.

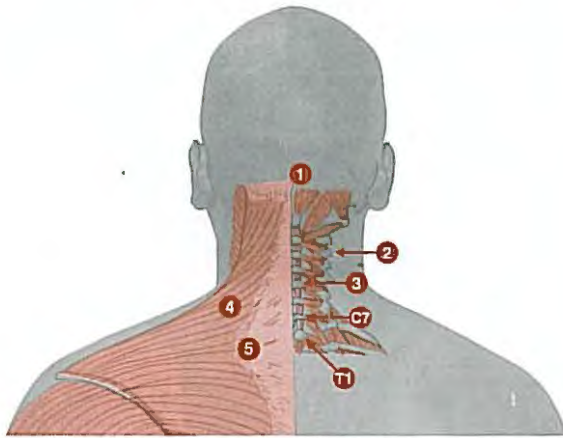
## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras anteriores de la columna cervical



- 1** Hueso hioides
- 2** Cartilago tiroides
- 3** Cartilago cricoides
- 4** Esternocleidomastoideo
- 5** Escaleno
- 6** Arteria carótida
- 7** Ganglios linfáticos

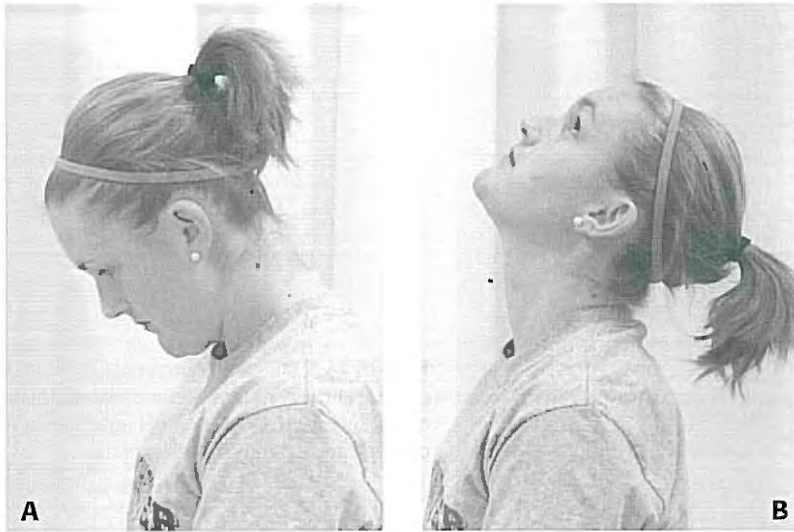
## Palpación de las estructuras posteriores y laterales de la columna vertebral



- 1** Occipucio y línea nugal superior
- 2** Apófisis transversas
- 3** Apófisis espinosas
- 4** Trapecio
- 5** Elevador de la escápula

**Cuadro 14-4 Referencias óseas para la palpación**

Estructura	Referencia anatómica
<b>Cuerpos vertebrales cervicales</b>	A la misma altura que las apófisis espinosas
<b>Apófisis transversa de C1</b>	Un través de dedo por debajo de la apófisis mastoidea
<b>Vértebras C3-C4</b>	Posterior al hueso hioides
<b>Vértebras C4-C5</b>	Posterior al cartilago tiroides
<b>Vértebra C6</b>	Posterior al cartilago cricoides; movimiento durante la flexión y la extensión de la columna cervical
<b>Vértebra C7</b>	Apófisis espinosa posterior prominente

**Rango de movimiento activo**

**FIGURA 14-3** ■ (A) Flexión y (B) extensión activa de la columna vertebral cervical. El paciente puede intentar compensar la falta de flexión cervical mediante el redondeamiento de los hombros y la falta de extensión mediante la retracción de las escápulas.



**FIGURA 14-4** ■ Flexión lateral izquierda activa de la columna vertebral cervical. El paciente puede intentar compensar la disminución del rango de movimiento activo cervical mediante la elevación de la cintura escapular.



**FIGURA 14-5** ■ Rotación izquierda activa de la columna cervical. El paciente puede compensar la falta de rotación cervical mediante la rotación del tronco en la dirección contraria a la del movimiento cervical.



**Goniometría 14-1**

**Flexión y extensión cervical**



**Flexión: 0 a 40-70°**



**Extensión: 0 a 60-80°**

**Posición del paciente** Sentado.

**Alineación del goniómetro**

**Eje** El eje se coloca sobre el orificio auditivo externo.

**Brazo proximal** El brazo fijo se coloca paralelo a la base de los orificios nasales.

**Brazo distal** El brazo móvil se sostiene perpendicular al suelo.

**Comentarios** Se deben registrar las posiciones inicial y final.  
También se puede evaluar la flexión y la extensión cervical con una cinta métrica para determinar la distancia entre el mentón y la escotadura supraesternal.  
Se debe evitar la flexión y la extensión del tronco durante la prueba.



**Goniometría 14-2**

**Rotación cervical**



**Rotación: 0 a 70-90° (en cada dirección)**

**Posición del paciente** Sentado con el tronco sostenido.

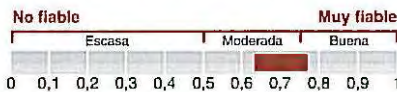
**Alineación del goniómetro**

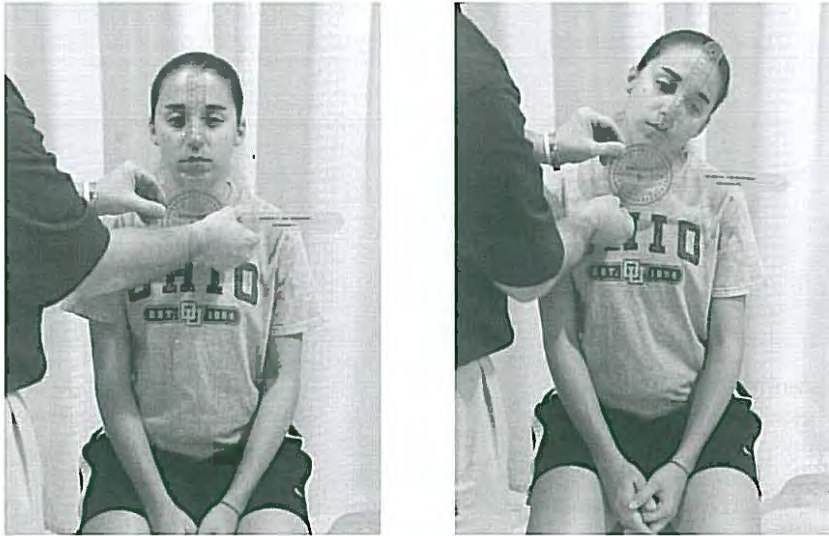
**Eje** El eje se coloca sobre el centro de la cabeza del paciente.

**Brazo proximal** El brazo fijo se alinea con la línea imaginaria entre los acromiones del paciente.

**Brazo distal** El brazo móvil se coloca en el sitio adecuado para bisecar la nariz del paciente.

**Comentarios** Fiabilidad entre examinadores



**Goniometría 14-3****Flexión lateral cervical (inclinación lateral)****Flexión lateral 40-50° (en cada dirección)**

**Posición del paciente** Sentado con el tronco sostenido.

**Alineación del goniómetro**

**Eje** El eje se centra sobre la escotadura yugular del esternón del paciente.

**Brazo proximal** El brazo fijo se alinea paralelo a una línea imaginaria entre los acromiones del paciente.

**Brazo distal** El brazo móvil se coloca en el sitio adecuado para bisecar la nariz del paciente.

**Rango de movimiento pasivo**

**FIGURA 14-6** ■ Medición de la amplitud de movimientos cervical con una cinta métrica. Se mide y se registra la distancia desde la escotadura yugular del esternón hasta el mentón para cada movimiento. En esta fotografía, se muestra la rotación cervical.

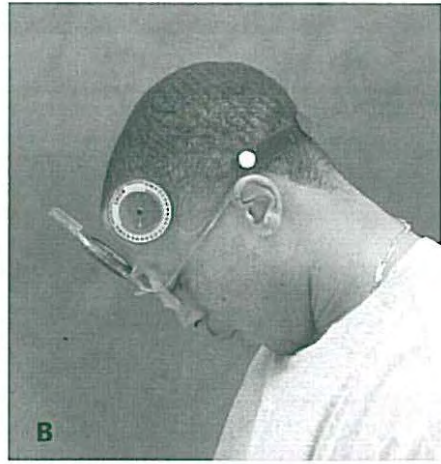
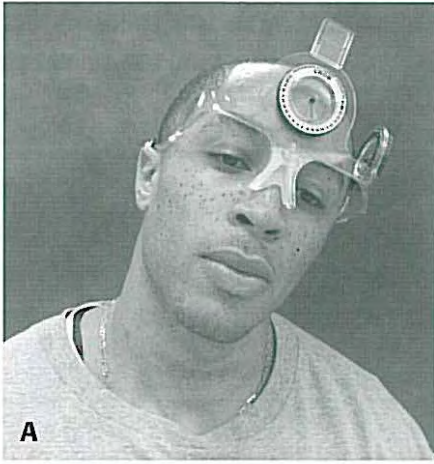


FIGURA 14-7 ■ **A, B)** Inclinómetro. El uso de un inclinómetro aumenta la fiabilidad entre examinadores para determinar la amplitud de movimientos cervicales en comparación con las mediciones goniométricas tradicionales.

**Prueba muscular manual 14-1****Flexión**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino. Los hombros están abducidos a 90° con los codos flexionados a 90°.
<b>Posición inicial</b>	La columna cervical y la cabeza están en posición neutra.
<b>Estabilización</b>	Sobre la cara superior del esternón si el paciente es incapaz de estabilizar el tronco por su propia cuenta.
<b>Palpación</b>	Esternocleidomastoideo en la cara anterolateral del cuello y escaleno anterior justo posterior al esternocleidomastoideo. Los demás músculos son demasiado profundos para palparlos.
<b>Resistencia</b>	Contra la frente.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Esternocleidomastoideo (accesorio: nervio craneal XI, C2, C3). Escaleno anterior (ramos dorsales: C4, C5, C6). Largo de la cabeza (ramos de los nervios C4, C5, C6, C7, C8). Largo del cuello (ramos anteriores, C2, C3, C4, C5, C6). Recto anterior de la cabeza (nervio suboccipital: C1). Escaleno anterior (C4, C5, C6).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Escaleno medio (C3, C4, C5, C6, C7, C8). Escaleno posterior (C7, C8). Suprahioideos. Infrahioideos. Recto lateral de la cabeza (C1, C2).
<b>Sustituciones</b>	La incapacidad para mantener el mentón fijo durante el movimiento indica debilidad de los flexores cervicales profundos y dependencia excesiva del esternocleidomastoideo. <sup>77</sup>
<b>Comentarios</b>	Indicarle al paciente que fije el mentón y luego continúe con la flexión del cuello. La debilidad durante el movimiento de la región superior del cuello (tras fijar el mentón) es un trastorno importante asociado con dolor cervical crónico e inespecífico. <sup>78</sup>



### Prueba muscular manual 14-2

#### Extensión



<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono. Los hombros se abducen 90° y los codos se flexionan a 90°.
<b>Posición inicial</b>	La columna vertebral cervical y la cabeza se encuentran en posición neutra.
<b>Estabilización</b>	Cara superior de la columna vertebral torácica (p. ej., T2-T9).
<b>Palpación</b>	Región cervical posterior.
<b>Resistencia</b>	Contra el cráneo sobre el occipucio.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Trapezio (tercio superior) (accesorio: nervio craneal XI). Elevador de la escápula (dorsal de la escápula: C3, C4, C5). Músculos extensores del cuello (véase Cuadro 14-5).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Ninguno.
<b>Sustituciones</b>	Paravertebrales torácicos y lumbares.

**Prueba muscular manual 14-3****Flexión lateral**

<b>Posición inicial</b>	Sentado con la columna cervical y la cabeza en posición neutra.
<b>Estabilización</b>	Sobre la articulación acromioclavicular del lado hacia el que se realiza el movimiento.
<b>Resistencia</b>	Sobre los huesos temporal y parietal del lado hacia el que se realiza el movimiento.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Esternocleidomastoideo (accesorio: nervio craneal XI, C2, C3). Escalenos (ramos dorsales: C3-C8). Músculos paravertebrales del lado evaluado.
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Ninguno.
<b>Sustituciones</b>	Flexores cervicales.
<b>Comentarios</b>	Los músculos evaluados durante la flexión lateral son redundantes con los evaluados para la rotación, la flexión y la extensión cervical.

**Prueba muscular manual 14-4****Rotación y flexión**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino. Los hombros se abducen a 90° y los codos se flexionan a 90°.
<b>Posición inicial</b>	La cabeza se rota hacia el lado contrario al evaluado.
<b>Estabilización</b>	Sobre el esternón.
<b>Resistencia</b>	Sobre el hueso temporal hacia el lado del movimiento.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Esternocleidomastoideo (accesorio: nervio craneal XI, C2, C3).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Flexores cervicales del mismo lado.
<b>Sustituciones</b>	Flexión cervical uniplanar.

**Cuadro 14-5** Músculos intrínsecos que extienden la columna cervical y la cabeza

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Iliocostal cervical</b>	Extensión de la columna vertebral Flexión lateral de la columna vertebral	Tercera a sexta costillas	Apófisis transversas de C4-C6	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Longísimo de la cabeza</b>	Extensión del cráneo y la columna cervical Rotación de la cara hacia el mismo lado	Apófisis articulares de C5-C7	Apófisis mastoides del cráneo	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Longísimo cervical</b>	Extensión de la columna vertebral Flexión lateral de la columna vertebral	Apófisis transversas de T1-T5	Apófisis transversas de C2-C6	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Longísimo torácico</b>	Extensión de la columna vertebral Flexión lateral de la columna vertebral	Tendón común del erector de la columna	Apófisis transversa de T3-T12 Tercera a duodécima costillas	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Multífido (o multífidos)</b>	Rotación de la columna vertebral hacia el otro lado Estabilización de la columna vertebral	Apófisis articulares	Apófisis espinosa	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Semiespinoso de la cabeza</b>	Extensión del cuello y la cabeza Rotación hacia lado contrario	Apófisis transversa	Trayectoria superior y medial para insertarse en una apófisis espinosa entre 5 y 8 vértebras por encima del origen	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Semiespinoso cervical</b>	Extensión de la columna torácica y cervical	Apófisis transversa	Trayectoria superior y medial para insertarse en una apófisis espinosa entre 5 y 8 vértebras por encima del origen	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Semiespinoso torácico</b>	Extensión de la columna torácica y cervical Rotación hacia el lado contrario	Apófisis transversa	Trayectoria superior y medial para insertarse en una apófisis espinosa entre 5 y 8 vértebras por encima del origen	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Espinoso de la cabeza</b>	Extensión de la columna cervical Flexión lateral de la columna vertebral	Apófisis espinosas de las vértebras cervicales inferiores y las torácicas superiores	Ligamento nual	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Espinoso cervical</b>	Extensión de la columna vertebral Flexión lateral de la columna vertebral	Apófisis espinosas de las vértebras cervicales inferiores y las torácicas superiores	Ligamento nual	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8
<b>Esplenio de la cabeza</b>	Flexión lateral de la columna cervical	Mitad inferior del ligamento nual	Apófisis mastoides del hueso temporal y el hueso occipital adyacente (porción de la cabeza)	Ramos posteriores de los nervios espinales cervicales medios.	C4-C8
<b>Esplenio del cuello</b>	Rotación de la cabeza hacia el mismo lado Extensión de la columna cervical	Apófisis espinosas de las vértebras C7-T6	Apófisis transversas de las vértebras C2-C4 (porción cervical)	Ramos posteriores de los nervios espinales	C4-C8

**Cuadro 14-6** Músculos intrínsecos que actúan sobre la cabeza (flexión y extensión atlantooccipital)

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Largo de la cabeza</b>	Flexión de la cabeza (movimiento atlantooccipital)	Base del occipucio	Tubérculos anteriores de las apófisis transversas de C3-C6	Ramos anteriores de los nervios espinales C1-C3	C1, C2, C3
<b>Largo del cuello</b>	Flexión cervical con rotación hacia el lado opuesto si es unilateral	Tubérculo anterior de C1; cuerpos de C1-C3 y apófisis transversas de C3-C6	Cuerpos de las vértebras C3-C5; apófisis transversas de las vértebras C3-C5	Ramos anteriores de los nervios espinales	C2, C3, C4, C5, C6
<b>Oblicuo inferior de la cabeza</b>	Unilateral: rotación homolateral	Superficie lateral de la apófisis espinosa del axis	Superficie inferior de la apófisis transversa de C1 (atlas)	Nervio suboccipital	C1
<b>Oblicuo superior de la cabeza</b>	Bilateral: extensión de la cabeza sobre el atlas Unilateral: rotación homolateral	Apófisis transversa del atlas	Hueso occipital	Nervio suboccipital	C1
<b>Recto anterior de la cabeza</b>	Flexión de la cabeza (movimiento atlantooccipital)	Base del cráneo, anterior al cóndilo occipital	Superficie anterior de la porción lateral de C1 (atlas)	Ramos de los nervios espinales de C1 y C2	C1, C2
<b>Recto lateral de la cabeza</b>	Flexión de la cabeza (movimiento atlantooccipital) y estabilización de la cabeza	Apófisis yugular del occipucio	Apófisis transversa de C1 (atlas)	Ramos de los nervios espinales de C1 y C2	C1, C2
<b>Recto posterior mayor de la cabeza</b>	Bilateral: extensión de la cabeza sobre el atlas Unilateral: rotación homolateral	Borde posterior de la apófisis espinosa del axis	Línea nucal inferior del hueso occipital	Nervio suboccipital	C1
<b>Recto posterior menor de la cabeza</b>	Bilateral: extensión de la cabeza sobre el atlas Unilateral: rotación homolateral	Tubérculo posterior del axis	Línea nucal inferior del hueso occipital (cara medial)	Nervio suboccipital	C1

<b>Cuadro 14-7 Músculos extrínsecos que actúan sobre la columna cervical</b>					
<b>Músculo</b>	<b>Acción</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Inervación</b>	<b>Raíz</b>
<b>Trapezio (tercio superior)</b>	Extensión cervical Flexión lateral cervical Elevación de la escápula Rotación de la escápula hacia arriba Rotación de la columna cervical hacia el lado opuesto	Protuberancia occipital Línea nugal del hueso occipital Porción superior del ligamento nugal	Tercio lateral de la clavícula Acromion	Accesorio	Nervio craneal XI
<b>Elevador de la escápula</b>	Elevación de la escápula Rotación de la escápula hacia abajo Extensión de la columna vertebral cervical	Apófisis espinosa de C7 Apófisis transversas de las vértebras cervicales C1 a C4	Borde medial superior de la escápula	Dorsal de la escápula	C3, C4, C5
<b>Esternocleidomastoideo</b>	Flexión de la columna vertebral cervical Rotación del cráneo hacia el lado opuesto Flexión lateral de la columna cervical Elevación de la clavícula y el esternón	Cabeza medial de la clavícula Cara superior del esternón	Apófisis mastoides del cráneo	Accesorio y nervios espinales cervicales	Nervio craneal XI, C2, C3
<b>Escaleno anterior</b>	Flexión lateral de la columna vertebral cervical Elevación de la caja torácica	Porción anterior de las apófisis transversas de C3 a C6	Inserción esternal de la primera costilla	Nervios espinales cervicales	C4, C5, C6
<b>Escaleno medio</b>	Flexión lateral de la columna vertebral cervical Elevación de la caja torácica	Porción anterior de las apófisis transversas de C2 a C7	Lateral a la inserción del escaleno anterior en la primera costilla	Ramos anteriores de los nervios espinales cervicales	C3, C4, C5, C6, C7, C8
<b>Escaleno posterior</b>	Flexión lateral de la columna vertebral cervical Elevación de la caja torácica	Porción anterior de las apófisis transversas de C5 y C6	Porción medial de la segunda costilla	Ramos anteriores de los nervios espinales cervicales	C7, C8

Cuadro 14-8

**Ligamentos de la columna cervical que se someten a tensión durante la evaluación de la amplitud de movimientos pasivos**

<b>Movimiento</b>	<b>Ligamentos en tensión</b>
<b><i>Flexión</i></b>	Ligamento longitudinal posterior Ligamento nugal Ligamento interespinoso Ligamento amarillo
<b><i>Extensión</i></b>	Ligamento longitudinal anterior
<b><i>Rotación</i></b>	Ligamento interespinoso Ligamento amarillo
<b><i>Flexión lateral*</i></b>	Ligamento interespinoso Ligamento amarillo

\* Estas pruebas no suelen ser conducentes.



**Evaluación del movimiento articular 14-1**  
**Movimiento articular de las vértebras cervicales**



Movimiento articular de la columna cervical. (A) Posteroanterior central (PAC) y (B) posteroanterior unilateral (PAU).

**Posición del paciente** Decúbito supino, con la cabeza en posición neutra.

**Posición del examinador** De pie a la cabecera del paciente.

**Procedimiento**  
**PAC:** Palpar la apófisis espinosa evaluada con las puntas de los dedos pulgares. Aplicar una fuerza gradual en dirección anterior hasta percibir un tope. Repetir en cada nivel para identificar diferencias.  
**PAU:** Palpar la apófisis espinosa evaluada y moverla en dirección lateral alrededor de un través de dedo pulgar por debajo del área elevada, el pilar articular. Se debe aplicar una fuerza en dirección anterior y repetir en cada nivel para luego evaluar el lado opuesto.

**Prueba positiva** Hipermovilidad o hipomovilidad en relación con el segmento superior e inferior.

**Implicaciones**  
**Hipermovilidad:** Insuficiencia de las estructuras de soporte pasivo (p. ej., ligamentos).  
**Hipomovilidad:** Restricción de las estructuras de soporte pasivo.

**Evidencia** Fiabilidad entre examinadores





### Evaluación del movimiento articular 14-2

#### Movilidad de la primera costilla



Se manipula la primera costilla para determinar el grado de movimiento en la unión costovertebral.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono.
<b>Posición del examinador</b>	De pie a la cabecera del paciente.
<b>Procedimiento</b>	Se palpa la cara posterior de la primera costilla justo anterior a la porción superior del trapecio y encima del borde vertebral de la escápula. Se debe aplicar una fuerza de deslizamiento inferior sobre la costilla.
<b>Prueba positiva</b>	Hipomovilidad, dolor o ambos.
<b>Implicaciones</b>	Restricción de la movilidad de la primera articulación costovertebral.
<b>Modificación</b>	Hay varias técnicas para evaluar la movilidad de la primera costilla.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



## Prueba especial 14-1

### Prueba de tensión en el miembro superior



Se coloca el miembro del paciente en varias posiciones de forma secuencial y se espera cierto tiempo entre cada cambio de posición para detectar síntomas.

#### Posición del paciente

Decúbito supino.

Se aduce la articulación glenohumeral al lado, se relajan la muñeca y los dedos, se prona el antebrazo y se flexiona el codo.

#### Posición del examinador

Al costado de la camilla.

**Procedimiento**

Se mantiene cada posición durante 6 segundos después de agregar cada posición secuencial:

- (A) Deprimir la cintura escapular del mismo lado. Mantener la fuerza aplicada durante los siguientes pasos.
- (B) Abducir la articulación glenohumeral hasta 110°.
- (C) Supinar el antebrazo y extender la muñeca y los dedos.
- (D) Realizar la rotación externa de la articulación glenohumeral. Nota: evitar la rotación excesiva de la articulación glenohumeral si el paciente tiene antecedentes de inestabilidad glenohumeral.
- (E) Extender el codo.
- (F) Agregar la flexión lateral del cuello. La flexión lateral hacia el lado opuesto aumenta los síntomas, mientras que la flexión lateral hacia el mismo lado los disminuye.

La prueba se suspende en la posición que provoque signos o síntomas.

**Prueba positiva**

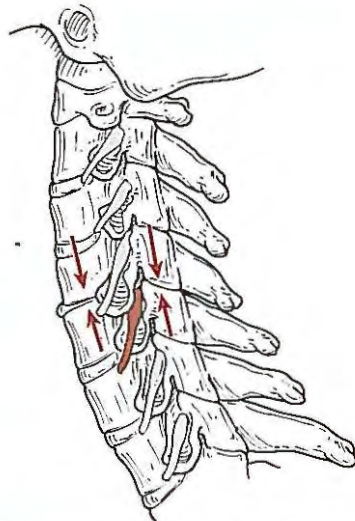
Provocación de los síntomas mencionados y limitación de la amplitud de movimientos.

**Implicaciones**

Hiperirritabilidad del nervio periférico debido a su acortamiento adaptativo, su atrapamiento o su compresión (p. ej., hernia del disco intervertebral).<sup>79</sup>

**Evidencia**



**Prueba especial 14-2****Prueba de compresión cervical**

La prueba de compresión cervical intenta reproducir los síntomas del paciente mediante el aumento de la presión sobre las raíces nerviosas cervicales.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado.
<b>Posición del examinador</b>	De pie detrás del paciente con las manos entrelazadas sobre la parte superior de la cabeza del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El examinador presiona hacia abajo sobre la cabeza del paciente.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente experimenta dolor o se reproducen los síntomas en la columna vertebral cervical, el miembro superior o ambos.
<b>Implicaciones</b>	La compresión de las carillas articulares y el estrechamiento del foramen intervertebral producen dolor.
<b>Comentarios</b>	Esta prueba no se debe realizar hasta excluir una fractura o inestabilidad cervical.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



**Prueba especial 14-3**

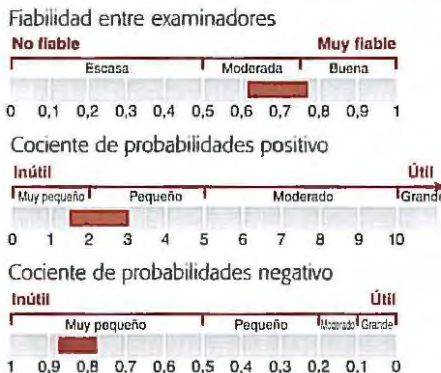
**Prueba de Spurling**



De forma similar a la prueba de compresión cervical, la prueba de Spurling intenta comprimir una de las raíces nerviosas cervicales.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado.
<b>Posición del examinador</b>	De pie detrás del paciente con las manos entrelazadas sobre la parte superior de la cabeza del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente flexiona la columna cervical en dirección lateral. Luego se aplica una fuerza compresiva a lo largo de la columna cervical.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor o reproducción de los síntomas que irradian a lo largo del brazo del paciente.
<b>Implicaciones</b>	Compresión de la raíz nerviosa debido al estrechamiento de los forámenes nerviosos.
<b>Modificación</b>	La columna vertebral cervical puede estar extendida, rotada, o de ambas formas. <sup>80,81</sup>
<b>Comentarios</b>	Esta prueba no se puede realizar hasta excluir una fractura o una luxación cervical.

**Evidencia**





**Prueba especial 14-4**  
Prueba de separación cervical

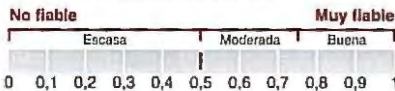


La prueba de separación cervical intenta eliminar los síntomas del paciente mediante la disminución de la presión sobre las raíces nerviosas cervicales.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino para relajar los músculos posturales de la columna vertebral cervical.
<b>Posición del examinador</b>	A la cabecera del paciente con una mano debajo del occipucio y la otra sobre la frente para estabilizar la cabeza.
<b>Procedimiento</b>	El examinador flexiona la columna vertebral cervical del paciente hasta alcanzar una posición cómoda. <sup>80</sup> Se aplica una fuerza de tracción contra el cráneo para separarlo de la columna cervical.
<b>Prueba positiva</b>	Los síntomas del paciente desaparecen o disminuyen.
<b>Implicaciones</b>	Compresión de las carillas articulares cervicales, estenosis de los forámenes nerviosos o ambas.
<b>Modificación</b>	No corresponde.
<b>Comentarios</b>	Esta prueba no se debe realizar hasta excluir la posibilidad de una fractura o una luxación de la columna vertebral cervical.

**Evidencia**

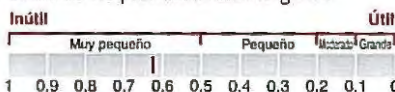
Fiabilidad entre examinadores



Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





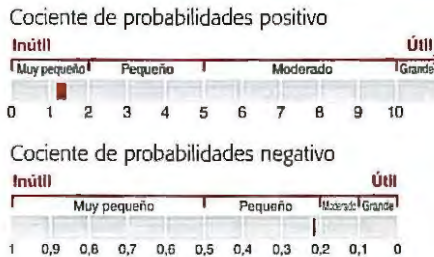
**Prueba especial 14-5**  
Evaluación de la arteria vertebral



La evaluación de la arteria vertebral se realiza para determinar la competencia de la arteria vertebral antes de iniciar técnicas terapéuticas o de rehabilitación que pueden comprometer una arteria ocluida de forma parcial. Esta prueba no se debe llevar a cabo hasta excluir una fractura, una luxación o una inestabilidad cervical.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado en la cabecera del paciente con las manos debajo del occipucio para estabilizar la cabeza.
<b>Procedimiento</b>	El examinador extiende la columna vertebral cervical de forma pasiva (A). Luego se rota la cabeza hacia un lado y se sostiene durante 30 segundos (B). Se debe repetir el procedimiento del otro lado. Durante este procedimiento, el examinador debe controlar la actividad pupilar del paciente.
<b>Prueba positiva</b>	Vértigo, confusión, nistagmo, cambios pupilares unilaterales, náusea.
<b>Implicaciones</b>	Oclusión de las arterias vertebrales cervicales.
<b>Comentarios</b>	Los pacientes con una prueba positiva deben derivarse a un médico antes de realizar otros procedimientos o de implementar un plan de rehabilitación y antes de permitir el retorno del paciente a la competición.

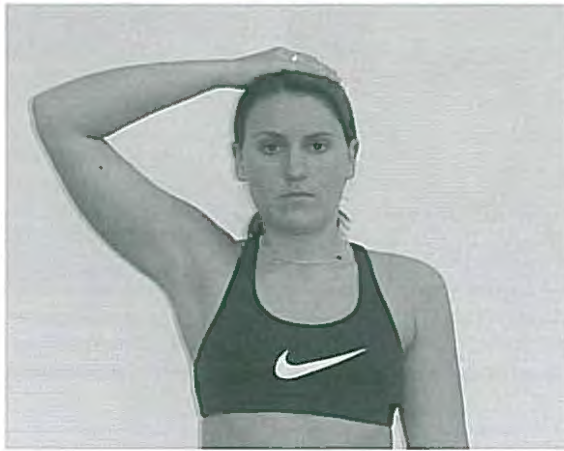
**Evidencia**





**Prueba especial 14-6**

**Prueba de abducción del hombro**



Debido a su capacidad de eliminar el dolor, el paciente puede asumir esta postura por su propia voluntad.

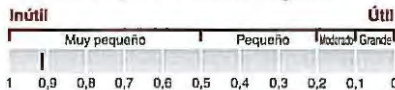
<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente abduce de forma activa el brazo de manera que la mano queda apoyada sobre la parte superior de la cabeza y mantiene esta posición durante 30 segundos.
<b>Prueba positiva</b>	Disminución de los síntomas del paciente debido a la reducción de la tensión sobre la raíz nerviosa comprometida.
<b>Implicaciones</b>	Hernia de disco o compresión de la raíz nerviosa.

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



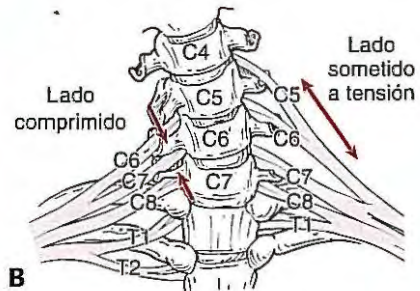
Cociente de probabilidades negativo





### Prueba especial 14-7

#### Prueba de tracción del plexo braquial



El examinador reproduce el mecanismo de la lesión y los síntomas del paciente (A). El dolor irradia hacia el hombro izquierdo del paciente cuando hay una lesión por tracción y hacia el hombro derecho del paciente cuando hay una lesión por compresión (B). Esta prueba se debe repetir en cada dirección.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie.
<b>Posición del examinador</b>	De pie detrás del paciente.
<b>Procedimiento</b>	Una mano se coloca a un lado de la cabeza del paciente y la otra sobre la articulación acromioclavicular para estabilizar el tronco. La columna vertebral cervical se inclina en dirección lateral y el hombro contralateral se deprime.
<b>Prueba positiva</b>	Reproducción del dolor, los síntomas de parestesia o ambos en todo el miembro superior comprometido.
<b>Implicaciones</b>	Neuroapraxia del plexo braquial. <b>Dolor que irradia hacia el lado opuesto al de la flexión lateral:</b> tensión (estiramiento) del plexo braquial. <b>Dolor que irradia hacia el lado de la flexión lateral:</b> compresión de las raíces nerviosas cervicales entre dos vértebras.
<b>Comentarios</b>	Esta prueba no se debe realizar hasta excluir una fractura o una luxación cervical.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



**Prueba especial 14-8**

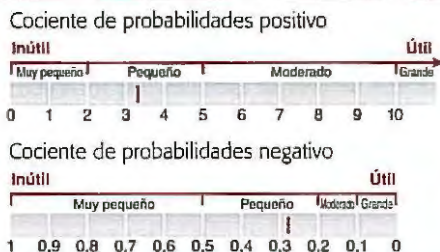
**Prueba de Adson para el síndrome de la apertura torácica**



Identifica una posible oclusión del fascículo medial del plexo braquial, la arteria subclavia y la vena subclavia debido a la compresión del escaleno anterior.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado. Hombro abducido 30°. Codo extendido con el pulgar hacia arriba. Húmero en rotación externa.
<b>Posición del examinador</b>	De pie detrás del paciente. Una mano en una posición que permita la palpación del pulso radial.
<b>Procedimiento</b>	Mientras se mantiene la percepción del pulso radial, el examinador practica la rotación externa y la extensión del hombro del paciente mientras rota la cara hacia el lado comprometido y extiende el cuello. Se le solicita al paciente que inhale en forma profunda y mantenga la respiración.
<b>Prueba positiva</b>	El pulso radial desaparece o disminuye en forma significativa en comparación con el del otro lado.
<b>Implicaciones</b>	La arteria subclavia está siendo ocluida entre los músculos escalenos anterior y medio, el pectoral menor o ambos.

**Evidencia**



**Prueba especial 14-9****Prueba de Allen para la abertura torácica**

Identifica una probable oclusión de la arteria y la vena subclavia debido a la compresión por el pectoral menor.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado. Mirada al frente.
<b>Posición del examinador</b>	De pie detrás del paciente. Una mano en posición para poder palpar el pulso radial.
<b>Procedimiento</b>	Se flexiona el codo a 90° mientras el médico abduce el hombro a 90°. Luego se abduce el hombro de forma pasiva hasta la línea horizontal y se coloca en rotación externa. A continuación, el paciente rota la cabeza hacia el hombro contralateral.
<b>Prueba positiva</b>	El pulso radial desaparece o se reproducen los síntomas neurológicos.
<b>Implicaciones</b>	El músculo pectoral menor comprime el haz neurovascular.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 14-10**

Prueba de depresión escapular posterior para identificar el síndrome de la abertura torácica



Identifica la oclusión de la arteria subclavia por las estructuras costoclaviculares del hombro.

<b>Posición del paciente</b>	De pie. Hombros relajados. Mirada hacia delante.
<b>Posición del examinador</b>	De pie detrás del paciente Una mano en posición para ubicar el pulso radial del miembro comprometido.
<b>Procedimiento</b>	El paciente eleva y deprime los hombros como para adoptar la posición de un soldado. Se extiende el húmero y se abduce 30°. Se hiperextienden la cabeza y el cuello.
<b>Prueba positiva</b>	El pulso radial desaparece.
<b>Implicaciones</b>	La arteria subclavia soporta el bloqueo de las estructuras costoclaviculares del hombro.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



**Evaluación del miembro superior**

**Evaluación neurológica 14-1**

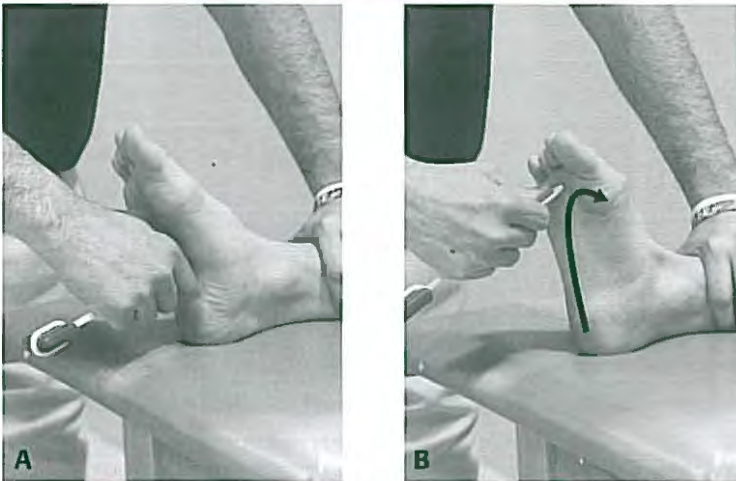
Evaluación del miembro superior

Nivel de la raíz nerviosa	Evaluación sensitiva	Evaluación motora	Evaluación de los reflejos
<b>C4</b>	 N. supraclavicular	<b>Encogerse de hombros</b>  N. dorsal de la escápula	 Ninguno
<b>C5</b>	 N. cutáneo braquial lateral	 N. axilar	 N. musculocutáneo
<b>C6</b>	 N. cutáneo antebraquial lateral	 N. musculocutáneo (C5 y C6)	 N. musculocutáneo
<b>C7</b>	 N. radial	 N. radial	 N. radial
<b>C8</b>	 N. cubital (mixto)	 N. mediano	 Ninguno
<b>T1</b>	 N. cutáneo braquial medial	 N. cutáneo braquial medial	 Ninguno



**Prueba especial 14-12**

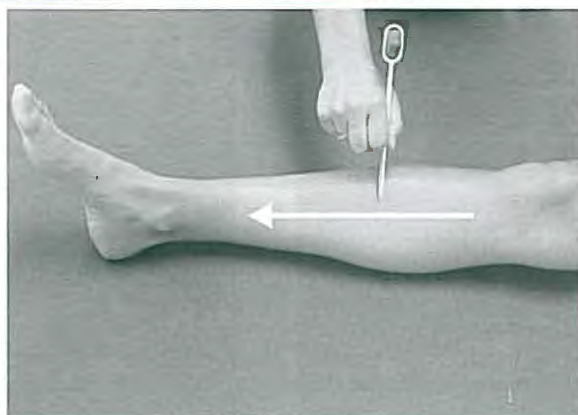
**Prueba de Babinski para las lesiones de la neurona motora superior**



En los adultos, la prueba de Babinski se puede realizar durante la evaluación de una lesión aguda de la cabeza o de la columna vertebral cervical para determinar la presencia de una lesión de la neurona motora superior.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	A los pies del paciente; se requiere un instrumento romo, como por ejemplo, el mango de un martillo para reflejos o de una tijera.
<b>Procedimiento</b>	El examinador desplaza el instrumento por la planta del pie y forma un arco desde el calcáneo en posición medial hasta la base del dedo gordo (A). En presencia de inervación normal, los dedos del pie deben contraerse (B).
<b>Prueba positiva</b>	El dedo gordo se extiende y el resto de los dedos se separan.
<b>Implicaciones</b>	Lesión de la neurona motora superior, en especial en el tracto piramidal, causada por un traumatismo o una enfermedad del encéfalo o la médula espinal.
<b>Comentarios</b>	El reflejo de Babinski es normal en los recién nacidos y debe desaparecer espontáneamente poco después del nacimiento.

<b>Evidencia</b>	<p>Fiabilidad entre examinadores</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">No fiable</td> <td colspan="2">Muy fiable</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Escasa</td> <td>Moderada</td> <td>Buena</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,7</td><td>0,8</td><td>0,9</td><td>1</td> </tr> </table> <p>Cociente de probabilidades positivo</p> <table border="1"> <tr> <td>Inútil</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>Útil</td> </tr> <tr> <td>Muy pequeño</td> <td>Pequeño</td> <td colspan="2">Moderado</td> <td>Grande</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table> <p>Cociente de probabilidades negativo</p> <table border="1"> <tr> <td>Inútil</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>Útil</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muy pequeño</td> <td>Pequeño</td> <td>Moderado</td> <td>Grande</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>0,9</td><td>0,8</td><td>0,7</td><td>0,6</td><td>0,5</td><td>0,4</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0</td> </tr> </table>	No fiable		Muy fiable		Escasa		Moderada	Buena	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	Inútil					Útil	Muy pequeño	Pequeño	Moderado		Grande	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Inútil					Útil	Muy pequeño		Pequeño	Moderado	Grande	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
No fiable		Muy fiable																																																														
Escasa		Moderada	Buena																																																													
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1																																																						
Inútil					Útil																																																											
Muy pequeño	Pequeño	Moderado		Grande																																																												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																						
Inútil					Útil																																																											
Muy pequeño		Pequeño	Moderado	Grande																																																												
1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0																																																						

**Prueba especial 14-13****Prueba de Oppenheim para las lesiones de la neurona motora superior**

La prueba de Oppenheim se puede realizar durante la evaluación de un paciente con una lesión aguda del cráneo o de la columna vertebral cervical, para determinar la presencia de una lesión de la neurona motora superior.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	Se pasa un objeto romo o la uña del examinador a lo largo de la cresta de la cara anterolateral de la tibia.
<b>Prueba positiva</b>	Se extiende el dedo gordo, y se abren los otros dedos, o el paciente informa hipersensibilidad a la prueba.
<b>Implicaciones</b>	Lesión de la neurona motora superior causada por un traumatismo o una enfermedad del encéfalo o la médula espinal.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

## Patologías torácicas, abdominales y cardiopulmonares

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

Antecedentes médicos generales  
Antecedentes familiares  
Antecedentes de drogadicción o alcoholismo  
Estado de salud mental

##### Antecedentes de la enfermedad actual

Localización del dolor  
Mecanismo de la lesión  
Comienzo y gravedad de los síntomas

#### INSPECCIÓN

##### Evaluación general

Sudoración  
Fauces  
Tono muscular  
Características cutáneas

#### PALPACIÓN

##### Palpación del tórax

Esternón  
Cartilagos costales y costillas  
Bazo  
Riñones

##### Palpación del abdomen

Punto de McBurney  
Análisis por cuadrantes

#### REVISIÓN DE APARATOS

##### Cardiovascular

Frecuencia cardíaca  
Presión arterial

Auscultación cardíaca  
Relleno capilar

##### Respiratorio

Murmullo vesicular  
Frecuencia y patrón respiratorio  
Flujo respiratorio

##### Digestivo

Vómitos  
Auscultación abdominal

##### Genitourinario

Análisis de orina

##### Neurológico

#### ENFERMEDADES Y PRUEBAS ESPECIALES

##### Tórax

Fracturas costales  
Prueba de compresión de la costilla  
Lesión costochondral  
Neumotórax  
Hemotórax

##### Abdominales y urinarias

Lesión esplénica  
Nefropatías  
Infección urinaria  
Apendicitis/rotura del apéndice  
Ruptura de un órgano hueco

##### Órganos reproductores

Contusión testicular  
Torsión testicular  
Disfunción testicular  
Cáncer de testículo  
Irregularidades menstruales

Continúa

**Guía de examen** (continuación)

Triada de la mujer deportista  
Enfermedad inflamatoria pelviana

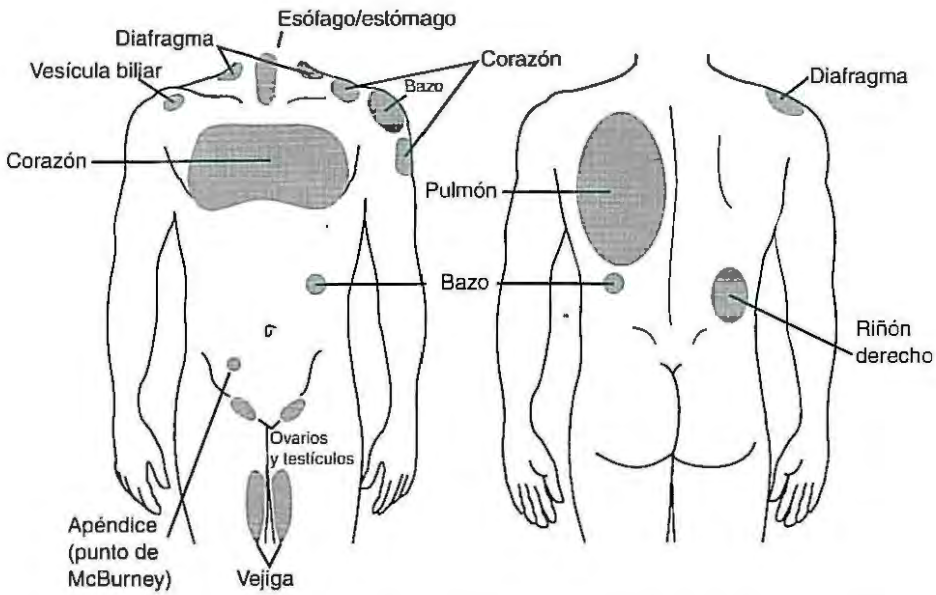
**Cardiopulmonar**

Conmoción cardíaca  
Contusiones cardíacas  
Síncope  
Miocardiopatía hipertrófica  
Hipertrofia cardíaca en el deportista

Infarto de miocardio  
Arritmia  
Taquicardia  
Prolapso de la válvula mitral  
Hipertensión  
Asma  
Hiperventilación

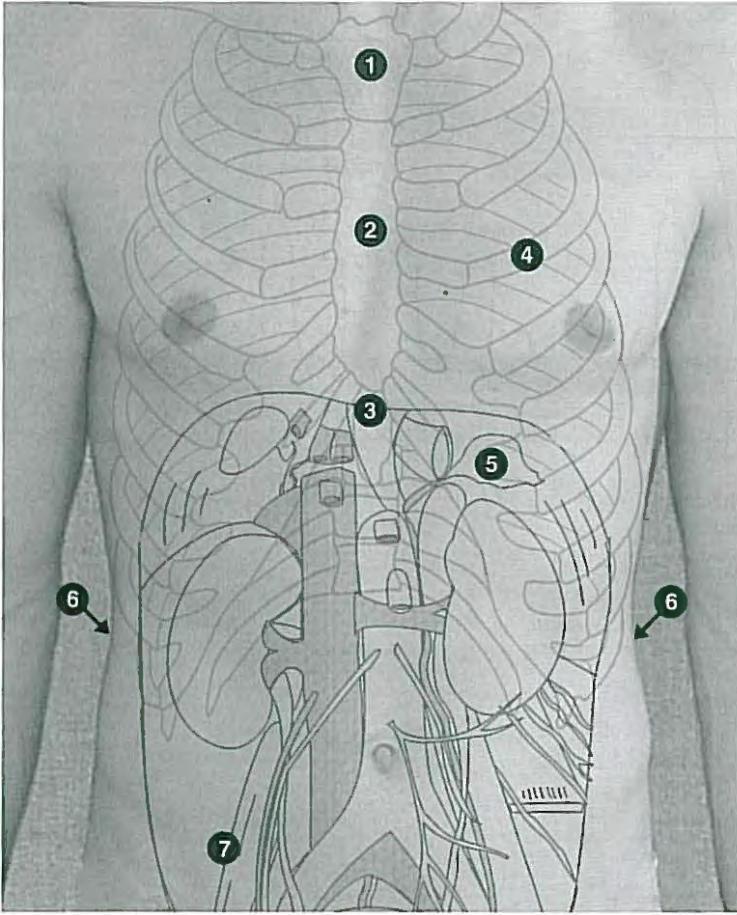
**Cuadro 15-1** Signos y síntomas asociados con trastornos cardiopulmonares

Cardiovascular	Ambos	Pulmonar
Pánico	Dolor torácico	Congestión
Mareo	Dificultad respiratoria	Sibilancias
Náuseas	Dolor en la parte media y superior del tórax	Fatiga
Vómitos		Ansiedad
Sudoración		Hormigueo en los dedos de las manos y de los pies
Disminución de la presión arterial		Espasmo en los dedos de las manos y de los pies
Distensión de la vena yugular		Edema periorbitario
Palidez		Desviación de la tráquea
Presión en el tórax		
Dolor en el hombro		
Dolor epigástrico		

**Patrones de dolor referido**

**FIGURA 15-1** ■ Patrones de dolor referido de las vísceras. El dolor procedente de los órganos internos tiende a irradiar a lo largo de las fibras somáticas sensitivas correspondientes.

## PALPACIÓN



**1** Manubrio esternal

**2** Cuerpo esternal

**3** Apófisis xifoides

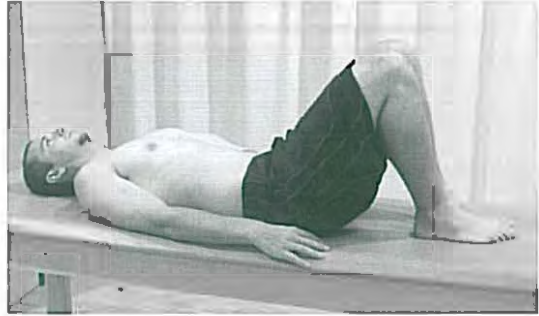
**4** Cartílago costal y costilla

**5** Bazo

**6** Riñones

**7** Punto de McBurney

## Palpación abdominal



**FIGURA 15-2** ■ Posición del paciente durante la palpación del abdomen. La posición en decúbito supino con las rodillas flexionadas relaja los músculos abdominales, lo que facilita la palpación de las estructuras subyacentes.

## Cuadrantes abdominales

	Derecho	Izquierdo
<b>Superior</b>	<p><b>Hígado:</b> El dolor se asocia con colecistitis o laceración del hígado.</p> <p><b>Vesícula biliar:</b> El dolor sin antecedentes de traumatismo indica una enfermedad vesicular.</p>	<p><b>Bazo:</b> La rigidez debajo de las últimas costillas indica un traumatismo del bazo.</p>
<b>Inferior</b>	<p><b>Apéndice:</b> El dolor a la descompresión del área indica apendicitis.</p> <p><b>Colon:</b> La colitis o la diverticulitis puede causar dolor.</p> <p>La inflamación pelviana produce hipersensibilidad generalizada.</p>	<p><b>Colon:</b> La colitis o la diverticulitis puede causar dolor.</p> <p>La inflamación pelviana produce hipersensibilidad generalizada.</p>



**FIGURA 15-3** ■ Sistema de referencia de los cuadrantes abdominales. Los cuadrantes sagitales se establecen en relación con el paciente. En consecuencia, el riñón derecho está del lado derecho del individuo.

**Prueba especial 15-1****Percusión abdominal**

Se percuten los cuadrantes abdominales mediante un golpe rápido de las puntas de los dedos sobre el abdomen. El sonido resultante permite definir la densidad de las estructuras subyacentes. Las áreas sólidas (o llenas de líquido) producen un sonido mate, mientras que las áreas huecas producen un sonido timpánico.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con las rodillas flexionadas.																				
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente. El examinador apoya una mano con la palma hacia abajo sobre el área que se va a evaluar en forma delicada. Con los dedos índice y medio de la otra mano, se golpean las articulaciones interfalángicas distales de la mano apoyada sobre el abdomen del paciente.																				
<b>Procedimiento</b>	Con las puntas de los dedos de la mano superior, se percuten con rapidez las falanges medias de la mano inferior. Se registra el sonido del eco dentro del abdomen. Las áreas suprayacentes a órganos sólidos producen un sonido mate. Los órganos huecos producen un sonido más timpánico y "crujiente".																				
<b>Prueba positiva</b>	Eco compatible con un órgano sólido sobre áreas que en condiciones normales deben sonar como huecas.																				
<b>Implicaciones</b>	Sangrado interno que ocupa la cavidad abdominal.																				
<b>Evidencia</b>	<p>Fiabilidad entre examinadores</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">No fiable</th> <th colspan="2">Muy fiable</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Escasa</th> <th colspan="2">Buena</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,9</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No fiable		Muy fiable		Escasa		Buena		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
No fiable		Muy fiable																			
Escasa		Buena																			
0	0,1	0,2	0,3																		
0,4	0,5	0,6	0,7																		
0,8	0,9	1																			



### Prueba especial 15-2

#### Determinación de la frecuencia cardíaca a través del pulso carotídeo



Se utiliza la arteria carótida, que se palpa entre el cartilago tiroides y el esternocleidomastoideo, para determinar la frecuencia, la calidad y el ritmo del pulso.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o en decúbito supino.
<b>Posición del examinador</b>	Con el dedo índice y el medio para localizar el cartilago tiroides, se mueven los dedos hacia ambos lados para hallar la arteria carótida común entre el cartilago tiroides y el músculo esternocleidomastoideo.
<b>Procedimiento</b>	Se debe contar el número de pulsaciones en un intervalo de 15 segundos y multiplicar por 4 para determinar los latidos por minuto. El examinador también intenta definir la calidad del pulso: fuerte (acentuado) o débil.
<b>Prueba positiva</b>	No corresponde.
<b>Implicaciones</b>	Se establece la calidad y la frecuencia cardíaca. Normal (población general): 60-100 latidos por minuto. Deportistas entrenados: 40-60 latidos por minuto. Taquicardia: superior a 100 latidos por minuto. Bradicardia: inferior a 60 latidos por minuto.
<b>Comentarios</b>	Se debe registrar la frecuencia cardíaca basal y volver a evaluarla cada periodos regulares. Se debe registrar el ritmo de los latidos para determinar su simetría y su fuerza.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Pulsos anormales**

<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Implicaciones</b>
<b><i>Acelerado</i></b>	Pulso >150 latidos por minuto (en general, si es >170 latidos por minuto, produce la muerte).	Presión sobre la base del encéfalo; shock.
<b><i>Acentuado</i></b>	Pulso que alcanza mayor intensidad de forma rápida y luego desaparece en poco tiempo.	Sístole ventricular y disminución de la presión periférica.
<b><i>Débil</i></b>	Pulso que se caracteriza por menor número de latidos en el pulso radial que en el corazón propiamente dicho.	Arritmia cardíaca.
<b><i>Alta tensión</i></b>	Pulso en el cual la fuerza del corazón aumenta; se requiere más presión para ocluir el pulso radial.*	Traumatismo cerebral.
<b><i>Baja tensión</i></b>	Pulso corto, rápido y débil que disminuye con rapidez.	Falla cardíaca; shock.

**Prueba especial 15-3****Evaluación de la presión arterial**

Evaluación de la presión arterial en la arteria braquial. De acuerdo con las presiones arteriales sistólica y diastólica, el paciente se clasifica en hipertenso, prehipertenso, normal o hipotenso.

**Posición del paciente** Si es posible, el paciente debe estar sentado, el brazo sostenido de manera que la parte media del brazo quede a la altura del corazón.

**Posición del examinador** Frente o al lado del paciente en una posición que le permita leer el valor de la presión en el tensiómetro.

**Procedimiento**

- Se asegura el manguito sobre el brazo, con el borde inferior a alrededor de 2,5 cm de la fosa anterior del codo. Muchos manguitos tienen una flecha que se debe alinear con la arteria braquial.
- Se coloca el estetoscopio sobre la arteria braquial.
- Se infla el manguito hasta 180 a 200 mm Hg.
- Se libera el aire del manguito con lentitud a una velocidad de 2 mm por segundo hasta que se oye el primer latido.<sup>82</sup>
- Se registra el valor en el cual se oye el primer pulso, o sea, la presión sistólica.
- Se continúa la liberación lenta del aire del manguito (a alrededor de 2 mm Hg por segundo), y se registra el valor en el cual se oye el último pulso, o sea la presión diastólica.
- Se debe registrar el valor aproximado a 2 mm Hg.

**Prueba positiva**

**Hipertensión:**

Presión sistólica mayor de 140 mm Hg  
Presión diastólica mayor de 90 mm Hg

*Continúa*



### Prueba especial 15-3, continuación

#### Evaluación de la presión arterial

##### **Prehipertensión:**

Presión sistólica 120-139 mm Hg

Presión diastólica 80-89 mm Hg

##### **Normal:**

Presión sistólica 90-119 mm Hg

Presión diastólica 60-79 mm Hg

##### **Hipotensión:**

Presión sistólica menor de 90 mm Hg

Presión diastólica menor de 60 mm Hg

#### Implicaciones

La presión arterial baja indica un shock o una hemorragia interna.

La presión arterial elevada indica hipertensión.

#### Comentarios

Se debe registrar la presión arterial del deportista anualmente durante el examen físico previo a la participación y se debe comparar con los registros actuales.

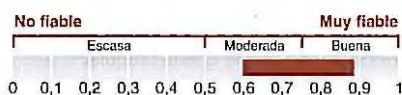
Los pacientes con mayor tamaño corporal es posible que requieran el uso de un manguito más grande. Un manguito demasiado pequeño aumenta en forma errónea la presión arterial. El manguito debe rodear el 80% del brazo.<sup>82</sup> Como mínimo, el manguito de la presión arterial debe tener un 66% del ancho del brazo desde la parte superior del hombro hasta el olécranon y debe rodear por completo el brazo.<sup>83</sup>

Siempre se debe medir la presión arterial en el mismo brazo.

Se requieren varias lecturas altas para diagnosticar hipertensión.

#### Evidencia

Fiabilidad entre examinadores



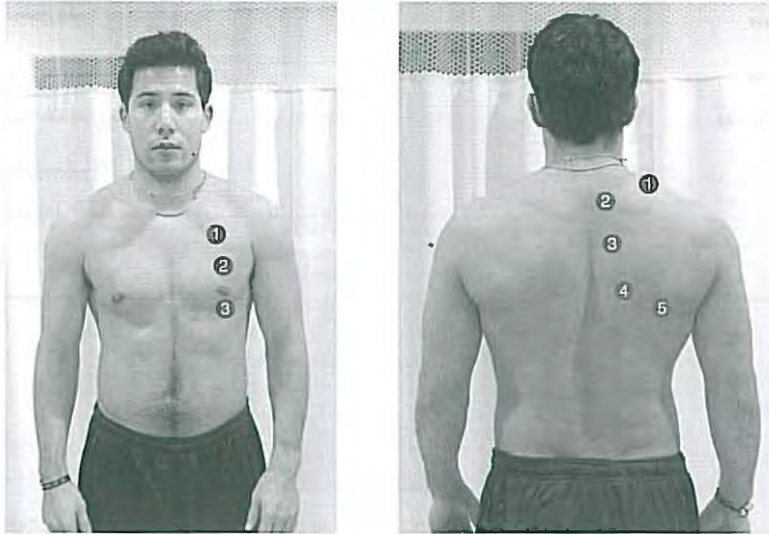
**Prueba especial 15-4****Auscultación del corazón**

La auscultación del corazón identifica ruidos cardíacos anormales.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino y de pie.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al lado derecho del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>Auscultar en cuatro sitios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Borde esternal derecho entre la segunda y la tercera costilla: área aórtica.</li> <li>2. Borde esternal izquierdo entre la segunda y la tercera costilla: área pulmonar</li> <li>3. Borde esternal izquierdo entre la quinta y la sexta costilla: área tricuspídea.</li> <li>4. Línea media clavicular izquierda entre la quinta y la sexta costilla: área mitral.</li> </ol>
<b>Prueba positiva</b>	Toda desviación del ruido típico justifica una derivación al médico. En el Cuadro 15-2, se presentan algunos ejemplos.
<b>Implicaciones</b>	Diversos trastornos cardíacos.
<b>Comentarios</b>	No auscultar sobre la ropa.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Cuadro 15-2** Ruidos cardíacos

Ruido	Estado	Posible interpretación
"Lub"	Sístole normal	Cierre de las válvulas mitral y tricúspide
"Dub"	Diástole normal	Cierre de las válvulas aórtica y pulmonar
"Lub" suave	Sístole anormal	Asociado con anemia u otros cambios en los componentes de la sangre
"Lub" fuerte y rápido	Sístole anormal	Aneurisma
"Dub" líquido	Diástole anormal	Cierre incompleto de las válvulas; la sangre fluye en dirección retrógrada
Sonido de fricción	Anormal	Inflamación de la cubierta pericárdica del corazón; pericarditis

**Prueba especial 15-5****Auscultación pulmonar**

Se ausculta el murmullo vesicular en las caras anterior y posterior del tórax para determinar la calidad y la cantidad de las respiraciones e identificar los ruidos anormales.

**Posición del paciente** Sentado.

**Posición del examinador** De pie al lado del paciente, idealmente, con capacidad para moverse hacia atrás.

**Procedimiento** Solicitar al paciente que respire de forma lenta y profunda a través de la boca. Auscultar a la izquierda y luego a la derecha en cada nivel.

**Anterior:**

1. Línea media clavicular justo debajo de la clavícula
2. Por encima y por debajo de la línea del pezón debajo del tejido mamario, si hubiera

**Posterior:**

Cinco sitios a cada lado, con cuidado para no auscultar sobre la escápula

1. Por encima de la espina de la escápula
2. A la altura de la espina de la escápula
3. Punto medio de la escápula
4. Región distal de la escápula
5. Debajo del ángulo inferior

**Prueba positiva**

Ausencia de murmullo vesicular: pulmón colapsado.

Hiperresonancia: líquido en el pulmón.

Estertores: representa la apertura de las vías aéreas pequeñas.

Sibilancias: estrechamiento de la vía aérea (tono agudo).

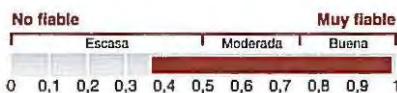
Roncus: secreciones en las vías aéreas más grandes (tono más grave); flujo turbulento.<sup>24</sup>

**Comentarios**

No auscultar sobre la ropa.

**Evidencia**

Fiabilidad entre examinadores



**Patrones respiratorios anormales**

<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Implicaciones</b>
<b><i>Apnéstica</i></b>	Inspiraciones prolongadas que no cambian con el intento de exhalar	Traumatismo del puente
<b><i>De Biot</i></b>	Períodos de apnea seguidos por hiperpnea	Hipertensión intracraneal
<b><i>Cheyne-Stokes</i></b>	Períodos de apnea seguidos por respiraciones de profundidad y frecuencia crecientes	Traumatismo del lóbulo frontal o el tronco del encéfalo
<b><i>Lenta</i></b>	Menos de 12 respiraciones por minuto	Lesión en el sistema nervioso central
<b><i>Torácica</i></b>	Respiración que se caracteriza por inactividad del diafragma y en la cual la respiración solo se produce a través de la expansión del tórax; no se identifican movimientos abdominales normales	Lesión del nervio frénico o sus raíces



**Prueba especial 15-6**

**Medición del pico flujo (espirómetro)**



Un espirómetro mide el volumen de aire que se puede desplazar de los pulmones.

**Posición del paciente** De pie.

**Posición del examinador** De pie frente al paciente.

**Procedimiento** El paciente realiza una inspiración tan profunda como sea posible. Se coloca la boca alrededor de la pieza bucal del espirómetro. El paciente sopla con la mayor intensidad y rapidez posible en el dispositivo.

**Prueba positiva**

- 1. Diagnóstico:** Disminución igual o mayor del 15% en el flujo pico espiratorio entre la medición antes del ejercicio y la medición después del ejercicio.
- 2. Monitorización:** Registros porcentuales diarios entre 50 y 80% de los valores máximos personales o menos del 50% del valor máximo personal.

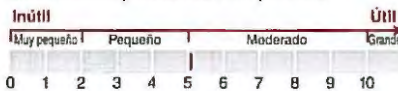
**Implicaciones**

- 1.** Asma inducida por el ejercicio.
- 2.** Crisis asmática que requiere atención, tal vez, un aumento temporal de la dosis del broncodilatador o la administración inmediata de broncodilatadores y una nota al médico que lo trata si los niveles no retoman al menos al 50% del valor máximo personal después de la administración del medicamento.

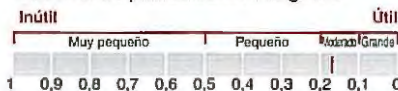
**Comentarios** El paciente debe tener cuidado para no bloquear el orificio de la pieza bucal con la lengua mientras realiza la prueba.

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





### Prueba especial 15-7

#### Auscultación del abdomen



Auscultación del abdomen. Se puede evaluar la integridad del abdomen, las vísceras, los pulmones y los vasos sanguíneos descendentes a través de la auscultación de los ruidos intestinales. Si bien el abdomen emite en forma típica un sonido "burbujeante", el traumatismo abdominal reduce o elimina este ruido.

**Posición del paciente** Decúbito supino con las rodillas flexionadas.

**Posición del examinador** De pie al lado del paciente.

**Procedimiento** Se debe examinar al paciente, si es posible con la vejiga vacía.

Ruidos intestinales: Colocar el diafragma del estetoscopio con delicadeza sobre el cuadrante inferior derecho durante 30 segundos. Los ruidos "burbujeantes" de tono intermedio cada 5 a 10 segundos son normales. Si no se auscultan ruidos, se deben auscultar los otros cuadrantes.

Buscar soplos en el borde superior de los cuadrantes superiores derecho e izquierdo y el borde inferior de los cuadrantes inferiores derecho e izquierdo.

**Prueba positiva** Los ruidos intestinales de tono agudo o tintineantes indican una posible obstrucción intestinal parcial o completa inicial. La ausencia de ruidos intestinales indica parálisis intestinal secundaria a una obstrucción completa o una peritonitis. Para asegurar la ausencia de ruidos intestinales, se debe continuar la auscultación durante 5 minutos.

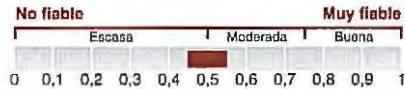
Un soplo (sonido de flujo turbulento) en el borde superior del cuadrante superior indica una estenosis de la arteria renal

Borde inferior del cuadrante inferior: arteria ilíaca.

**Implicaciones** Obstrucción intestinal, peritonitis.

**Comentarios** Auscultar antes de la palpación. La palpación puede estimular al intestino y proporcionar una falsa impresión.

**Evidencia** Fiabilidad entre examinadores

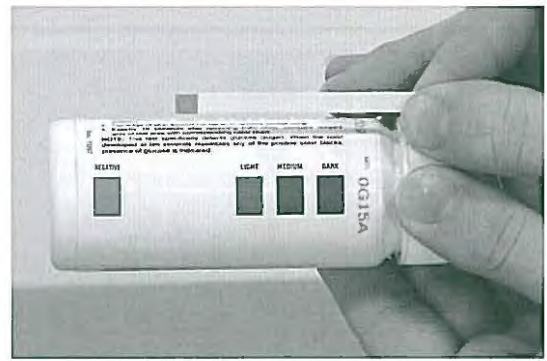


### Genitourinario



#### Prueba especial 15-8

#### Análisis de orina en tira reactiva "al acecho limpio"



El análisis de orina "en tira reactiva" proporciona información acerca de la salud del paciente y su nivel relativo de hidratación.

#### Procedimiento

Se limpia el orificio externo de la uretra y el área circundante con agua y jabón y luego se enjuaga. Para limpiar la uretra, se elimina el flujo inicial de orina en el inodoro o en un recipiente "sucio". Luego se recoge una muestra de 60 mL en un recipiente limpio. Luego se introduce la tira reactiva en el recipiente con la muestra. Se deben seguir las recomendaciones del fabricante para establecer la duración de la inmersión y el tiempo que se debe esperar para interpretar los resultados.

#### Resultados de las pruebas

Los colores obtenidos en la tira reactiva se comparan con los valores proporcionados por el fabricante.

#### Implicaciones

Elemento	Normal	Interpretación
<b>Densidad:</b>	1,066-1,030	Valor bajo: diabetes mellitus, hidratación excesiva, insuficiencia renal Valor elevado: deshidratación, insuficiencia cardíaca o renal
<b>pH:</b>	4,6-8	Valor bajo: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cetoacidosis diabética Valor elevado: insuficiencia renal, infección urinaria

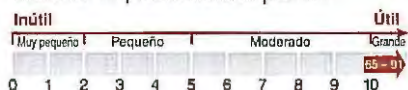
<b>Glucosa, deshidrogenasa:</b>	< 0,5	Diabetes mellitus, estrés
<b>Cetonas:</b>	0	Anorexia, desnutrición, alcoholismo, diabetes mellitus
<b>Proteína:</b>	0	Insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad renal poliquística
<b>Hemoglobina:</b>	0	Infección urinaria, nefropatía o traumatismo renal
<b>Recuento de glóbulos rojos:</b>	0	Nefropatía o traumatismo renal, litiasis renal, infección vesical, infección urinaria

**Comentarios**

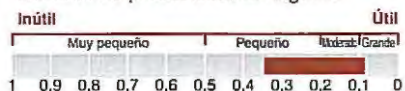
Las interpretaciones presentadas son listados parciales. Un médico debe interpretar los valores elevados o bajos. Ciertos factores, como la dieta y el nivel de ejercicio, pueden alterar los valores del análisis de orina.

**Evidencia****Hematuria**

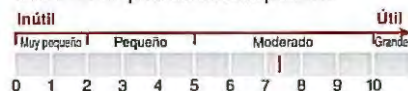
Cociente de probabilidades positivo



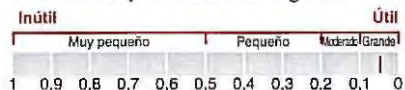
Cociente de probabilidades negativo

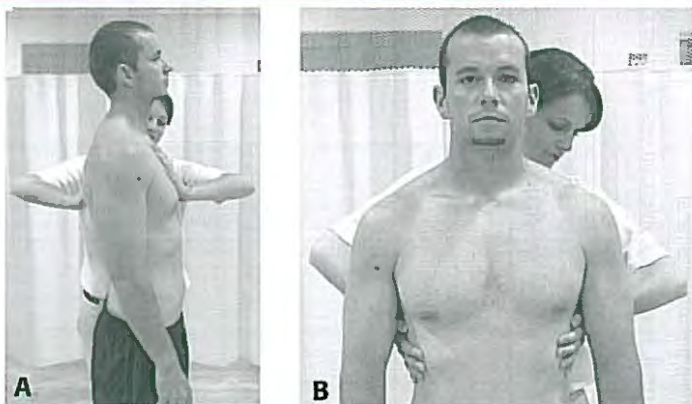
**Proteinuria**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 15-9****Prueba de compresión para identificar fracturas costales**

La compresión manual causa la deformación de la caja torácica, lo que ocasiona dolor en presencia de una fractura costal. **(A)** Compresión anteroposterior; **(B)** compresión lateral. La lesión costochondral puede producir un resultado falso positivo.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al paciente con las manos apoyadas sobre los lados opuestos de la caja torácica.
<b>Procedimiento</b>	El examinador comprime la caja torácica en dirección anteroposterior y libera la presión en forma rápida. Luego se comprime la caja torácica desde el costado del paciente, y se libera con rapidez la presión.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor en la caja torácica.
<b>Implicaciones</b>	Lesión de la caja torácica, incluso fractura, contusión o separación costochondral.
<b>Comentarios</b>	No realizar esta prueba en presencia de una deformidad palpable de la costilla o una crepitación.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

## Patologías del hombro y del brazo

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

##### Antecedentes de la enfermedad actual

Mecanismo de la lesión  
Comienzo de los síntomas  
Localización del dolor

#### INSPECCIÓN

##### Evaluación funcional

##### Inspección de las estructuras anteriores

Nivel de los hombros  
Posición de la cabeza  
Posición del brazo  
Contorno de las clavículas  
Grupos musculares deltoideos  
Húmero

##### Inspección de las estructuras laterales

Grupo muscular deltoideo  
Acromion  
Posición del húmero

##### Inspección de las estructuras posteriores

Columna vertebral  
Posición de la escápula  
Desarrollo muscular  
Posición del húmero

#### PALPACIÓN

##### Palpación de las estructuras anteriores

Escotadura yugular  
Articulación esternoclavicular  
Cuerpo de la clavícula

Acromion  
Articulación acromioclavicular  
Apófisis coracoides  
Cabeza del húmero  
Tubérculo mayor  
Tubérculo menor  
Surco bicipital  
Cuerpo del húmero  
Pectoral mayor  
Pectoral menor  
Coracobraquial  
Grupo muscular deltoideo  
Bíceps braquial
 

- Cabeza larga
- Cabeza corta

##### Palpación de las estructuras posteriores

Espina de la escápula  
Ángulo superior  
Ángulo inferior  
Manguito de los rotadores
 

- Infraespinoso
- Redondo menor
- Supraespinoso

 Redondo mayor  
Romboides  
Elevador de la escápula  
Trapecio  
Dorsal ancho  
Porción posterior del deltoideo  
Tríceps braquial

*Continúa*

## Guía de examen (continuación)

### EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y DE LOS MÚSCULOS

#### Goniometría

Flexión  
Extensión  
Abducción  
Rotación interna  
Rotación externa  
Abducción horizontal  
Aducción horizontal

#### Rango de movimiento activo

Prueba del "rascado" de Apley  
Flexión/extensión  
Abducción/aducción  
■ Prueba de la caída del brazo  
Rotación interna y externa  
Aducción y abducción horizontal

#### Pruebas musculares manuales

Prueba de elevación de Gerber  
Flexión/extensión  
Abducción/aducción  
Rotación interna/externa  
Abducción/aducción horizontal  
Músculos escapulares  
■ Retracción y rotación inferior  
■ Retracción  
■ Protracción y rotación superior  
■ Depresión y retracción  
■ Elevación

#### Rango de movimiento pasivo

Flexión  
Extensión  
Abducción  
Aducción  
Rotación interna  
Rotación externa  
Abducción horizontal  
Aducción horizontal

### PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR

#### Evaluación del movimiento articular

Articulación esternoclavicular  
Articulación acromioclavicular  
Articulación glenohumeral

### EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

#### Evaluación del miembro superior

### PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES

#### Articulación esternoclavicular

#### Articulación acromioclavicular

Prueba de tracción acromioclavicular  
Prueba de compresión acromioclavicular

#### Articulación glenohumeral

Inestabilidad anterior

- Prueba de aprensión
- Prueba de reducción
- Prueba de liberación anterior

Inestabilidad posterior

- Prueba de aprensión posterior
- Prueba de la sacudida

Inestabilidad inferior

- Signo del surco

Inestabilidad multidireccional

#### Enfermedades del manguito de los rotadores

Síndrome de compresión nerviosa  
Prueba de compresión de Neer  
Prueba de compresión de Hawkins  
Prueba de caída del brazo

Tendinopatía del manguito de los rotadores

- Prueba de caída del brazo
- Prueba de la lata vacía

Bursitis subacromial

#### Patología del tendón del bíceps

Tendinopatía bicipital

- Prueba de Yergason
- Prueba de Speed

Lesiones de anterior a posterior de la cara superior del labrum (SLAP)

- Prueba de compresión activa
- Prueba de deslizamiento anterior
- Prueba de compresión-rotación

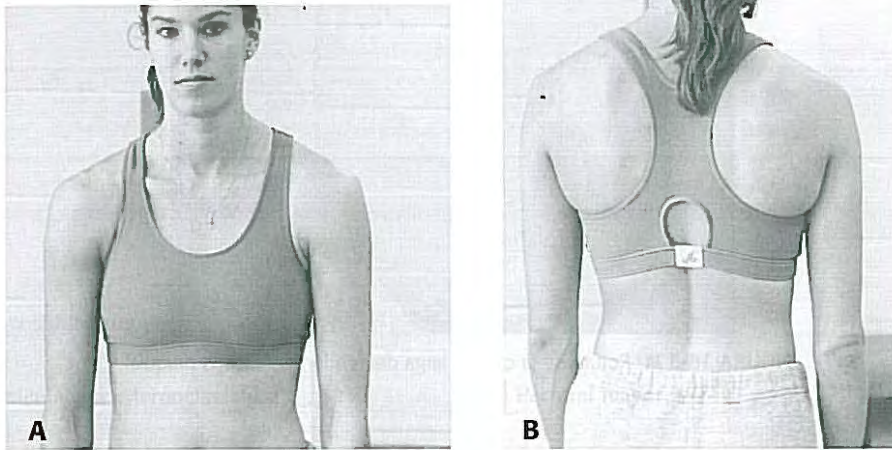
**Inspección del hombro**

FIGURA 16-1 ■ Vista anterior (A) y posterior (B) de los hombros. Se debe señalar que el hombro del brazo derecho dominante se encuentra en una posición inferior con respecto al hombro del brazo no dominante.

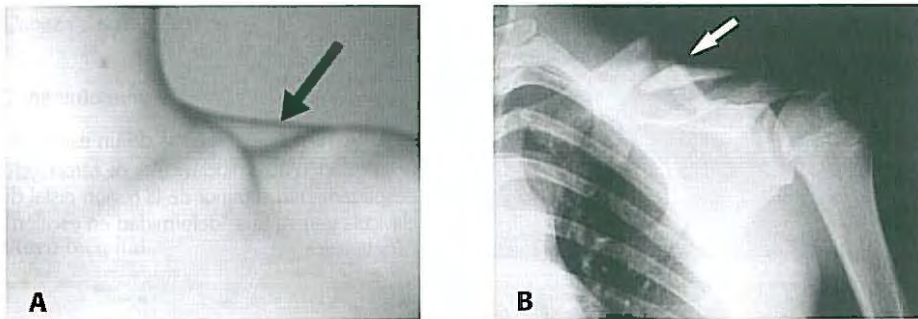
**Fractura clavicular**

FIGURA 16-2 ■ Fractura de la clavícula izquierda. (A) La inspección muestra una deformidad macroscópica. (B) Radiografía anteroposterior que muestra las líneas de fractura.

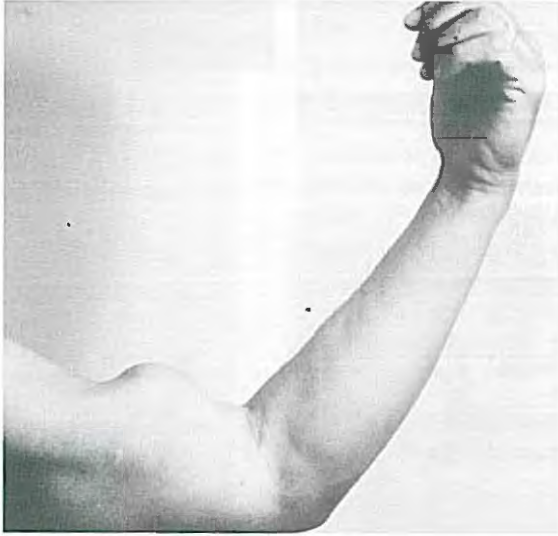
**Rotura del tendón del bíceps**

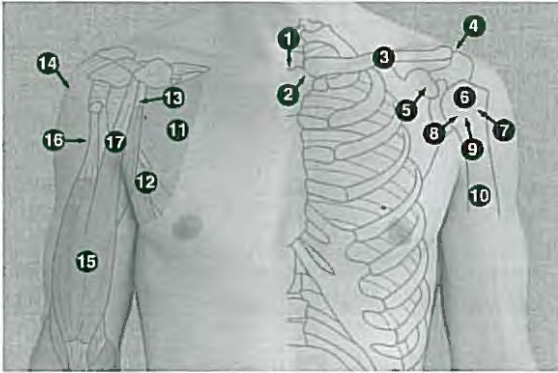
FIGURA 16-3 ■ Rotura de la cabeza larga del tendón del bíceps braquial.

**Esguince de la articulación acromioclavicular**

FIGURA 16-4 ■ Radiografía de un esguince de la articulación acromioclavicular de tercer grado. El desplazamiento superior de la región distal de la clavícula genera una "deformidad en escalón" característica.

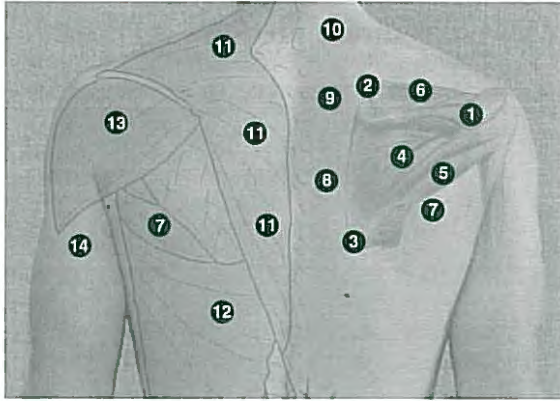
## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras anteriores del hombro



- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Escotadura yugular                        | <b>10</b> Cuerpo del húmero                |
| <b>2</b> Articulación esternoclavicular            | <b>11</b> Pectoral mayor                   |
| <b>3</b> Eje de la clavícula                       | <b>12</b> Pectoral menor                   |
| <b>4</b> Acromion y articulación acromioclavicular | <b>13</b> Coracobraquial                   |
| <b>5</b> Apófisis coracoides                       | <b>14</b> Grupo deltoideo                  |
| <b>6</b> Cabeza del húmero                         | <b>15</b> Bíceps braquial                  |
| <b>7</b> Tubérculo mayor                           | <b>16</b> Cabeza larga del bíceps braquial |
| <b>8</b> Tubérculo menor                           | <b>17</b> Cabeza corta del bíceps braquial |
| <b>9</b> Surco bicipital                           |  |

## Palpación de las estructuras posteriores del hombro



**1** Espina de la escápula

**2** Ángulo superior

**3** Ángulo inferior

**4** Infraespinoso

**5** Redondo menor

**6** Supraespinoso

**7** Redondo mayor

**8** Romboides mayor

**9** Romboides menor

**10** Elevador de la escápula

**11** Trapecio

**12** Dorsal ancho

**13** Porción posterior del deltoides

**14** Tríceps braquial

**Cuadro 16-1** Patrones capsulares y sensación de tope final de la articulación glenohumeral

Sensación de tope final: patrón capsular: rotación externa, abducción y rotación interna

<i>Elevación</i>	Firme o duro
<i>Extensión</i>	Firme
<i>Flexión</i>	Firme
<i>Abducción</i>	Firme o duro
<i>Abducción horizontal</i>	Firme
<i>Aducción horizontal</i>	Firme o blando
<i>Rotación interna</i>	Firme
<i>Rotación externa</i>	Firme

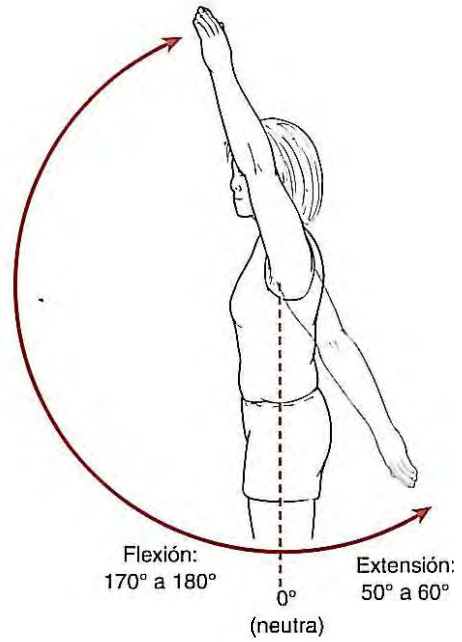
**Evaluación del rango de movimiento**

FIGURA 16-5 ■ Rango de movimiento para la flexión y la extensión del hombro.

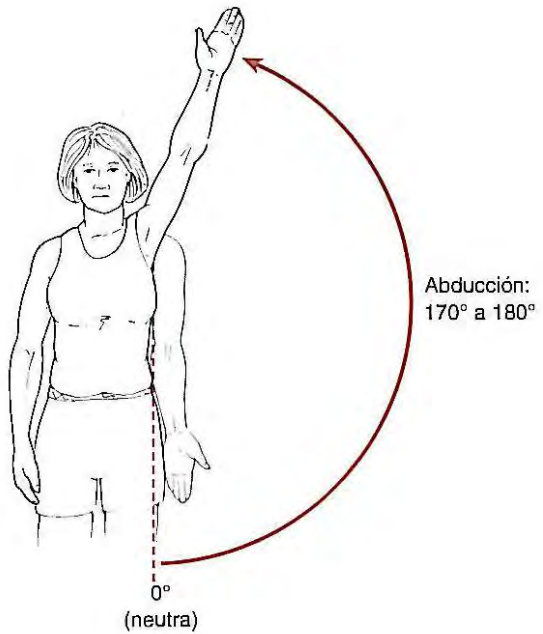
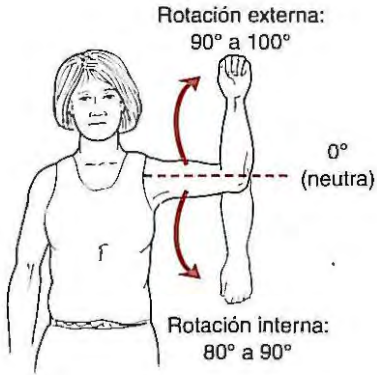


FIGURA 16-6 ■ Rango de movimiento para la abducción y la aducción del hombro.



**FIGURA 16-7** ■ Rango de movimiento para la rotación interna y la rotación externa del hombro.



**FIGURA 16-8** ■ Método de evaluación de la rotación interna del hombro recomendado por la American Academy of Orthopaedic Surgeons (Academia Americana de Cirujanos Traumatólogos). El grado de rotación interna glenohumeral se determina a través de la medición de la distancia que el paciente puede alcanzar sobre la columna vertebral y su comparación con la del hombro opuesto. Este método es similar a una parte de la prueba del "rascado" de Apley (véase Recuadro 16-1).

**Recuadro 16-1****Pruebas del "rascado" de Apley**

El paciente se toca el hombro contralateral con el brazo que cruza el tórax por delante.

**Movimientos producidos:** aducción, aducción horizontal y rotación interna glenohumeral; protracción escapular



El paciente cruza el brazo detrás de la espalda y toca la escápula contralateral.

**Movimientos producidos:** aducción y rotación interna glenohumeral; retracción y rotación inferior escapular



El paciente pasa el brazo por detrás de la cabeza y toca la cara posterior del hombro contralateral.

**Movimientos producidos:** abducción y rotación externa glenohumeral; elevación y rotación superior de la escápula

**Goniometría 16-1****Goniometría del hombro: flexión y extensión**

**Flexión glenohumeral**  
**0 a 120°**  
**Elevación por flexión**  
**0 a 100°**



**Extensión glenohumeral**  
**0 a 60°**

**Posición del paciente**

Decúbito supino.

Decúbito prono.

**Alineación del goniómetro****Eje**

Alineación lateral al acromion.

Alineación lateral al acromion.

**Brazo proximal**

El brazo fijo se alinea paralelo al tórax.

El brazo fijo se alinea paralelo al tórax.

**Brazo distal**

El brazo móvil se centra sobre la línea media de la cara lateral del húmero.

El brazo móvil se centra sobre la línea media de la cara lateral del húmero.

**Comentarios**

Para aislar la flexión glenohumeral, se debe estabilizar la escápula en su borde lateral. Se debe realizar la medición en el punto donde la escápula se empieza a mover.

Se debe estabilizar la escápula sobre su superficie posterior para aislar la extensión glenohumeral.

**Goniometría 16-2****Goniometría del hombro: abducción**

**Abducción glenohumeral 0 a 120°**  
**Elevación por abducción 0 a 180°**

**Posición del paciente**      Decúbito supino.

**Alineación del goniómetro**

**Eje**      Anterior al acromion.

**Brazo proximal**      El brazo fijo se alinea paralelo al eje longitudinal del tronco.

**Brazo distal**      El brazo móvil se centra sobre la línea media de la cara anterior del húmero.

**Comentarios**      Para aislar la abducción glenohumeral, se debe estabilizar la escápula en su borde lateral. Se debe realizar la medición en el punto donde la escápula se empieza a mover.  
 En condiciones normales, no se mide la aducción.



### Goniometría 16-3

#### Goniometría del hombro: rotación interna y externa



**Rotación interna 0 a 90°**



**Rotación externa 0 a 100°**

#### Posición del paciente

Decúbito supino con el hombro abducido 90° y el codo flexionado 90°.

Decúbito prono con el hombro abducido 90° y el codo flexionado 90°.

#### Alineación del goniómetro

#### Eje

Centrado lateral al acromion.

#### Brazo proximal

El brazo fijo se alinea perpendicular al suelo o paralelo a la camilla.

#### Brazo distal

El brazo móvil se centra sobre el eje longitudinal del cúbito.

#### Comentarios

La inestabilidad anterior puede producir dolor, aprensión o ambos en el tope de la rotación externa (prueba de aprensión). Para aislar el movimiento glenohumeral, se debe estabilizar la escápula durante la rotación externa. La medición se debe realizar en el punto donde la escápula se empieza a mover. La movilización de la escápula se logra con el peso corporal durante la rotación interna.

**Goniometría 16-4****Goniometría del hombro: abducción y aducción horizontal****Rotación interna 0 a 90°****Aducción horizontal  
glenohumeral 0 a 50°**

**Posición del paciente** Sentado con el brazo abducido 90°; el codo está flexionado y el antebrazo está pronado.

**Alineación del goniómetro**

**Eje** Articulación acromioclavicular superior.

**Brazo proximal** El brazo fijo está perpendicular al tronco.

**Brazo distal** El brazo móvil está paralelo al eje longitudinal al húmero.

**Comentarios** Para aislar el movimiento glenohumeral durante la aducción horizontal, se debe estabilizar la escápula en su borde lateral.



**Prueba muscular manual 16-1**

**Flexión y extensión del hombro**



**Flexión**



**Extensión**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado	
<b>Posición inicial</b>	Húmero en posición neutra.	
<b>Estabilización</b>	Cara superior del hombro.	
<b>Palpación</b>	Cara anterior de la región anterolateral de la clavícula.	Dorsal ancho: inferior al ángulo inferior de la escápula. Redondo mayor: cara posterior de la axila.
<b>Resistencia</b>	Porción distal de la cara anterior del húmero, justo proximal a la fosa del codo.	Cara posterior de la región distal del húmero, justo proximal al olécranon.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Porción anterior del deltoídes (C5, C6).	Dorsal ancho (C6, C7, C8). Redondo mayor (C5, C6, C7).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Pectoral mayor (porción clavicular) (C6, C7, C8, T1). Coracobraquial (C6, C7). Porción media del deltoídes (C5, C6). Bíceps braquial (C5, C6). Trapecio inferior (nervio craneal XI). Serrato anterior (C5, C6, C7).	Porción posterior del deltoídes (C5, C6). Tríceps braquial (cabeza larga) (C6, C7, C8, T1).
<b>Sustitución</b>	Extensión del tronco, elevación de la escápula.	Protracción escapular (del pectoral menor).
<b>Comentarios</b>	No corresponde.	Mantener la extensión del codo para reducir al mínimo las contribuciones del tríceps.



**Prueba muscular manual 16-2**  
Abducción y aducción del hombro



**Abducción**



**Aducción**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado	Sentado o decúbito supino.
<b>Posición inicial</b>	Húmero abducido hasta alrededor de 30°.	
<b>Estabilización</b>	Escápula	
<b>Palpación</b>	Deltoides: justo lateral a la punta del acromion.	Pectoral mayor: parte anterior de la axila. Dorsal ancho: inferior al ángulo inferior de la escápula. Redondo mayor: región posterior de la axila.
<b>Resistencia</b>	Porción distal del húmero, justo proximal al epicóndilo lateral.	Porción distal del húmero, justo proximal al epicóndilo medial.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Grupo muscular deltoideo (C5, C6). Supraespinoso (C4, C5, C6).	Pectoral mayor (C6, C7, C8, T1). Dorsal ancho (C6, C7, C8). Redondo mayor (C5, C6, C7).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Bíceps braquial (C5, C6) (abducción mayor de 90°).	Coracobraquial (C6, C7). Tríceps braquial (C6, C7, C8, T1).
<b>Sustitución</b>	Elevación y rotación externa de la escápula, flexión lateral del tronco hacia el mismo lado o hacia el otro lado.	Flexión lateral del tronco hacia el mismo lado.
<b>Comentarios</b>	El decúbito supino sirve para estabilizar la postura. El mejor aislamiento de los agonistas primarios se logra mediante la evaluación de la extensión y la aducción horizontal del hombro.	



**Prueba muscular manual 16-3**

**Rotación interna y externa del hombro**



**Rotación interna**



**Rotación externa**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o decúbito prono. La estabilización mejora con el paciente en decúbito prono.	
<b>Posición inicial</b>	Húmero en posición neutra o abducido 90°. Codo flexionado 90°.	
<b>Estabilización</b>	La porción distal del húmero se estabiliza justo proximal al codo.	
<b>Palpación</b>	Subescapular: demasiado profundo para palparlo.	Infraespinoso y redondo menor; inferior a la espina de la escápula.
<b>Resistencia</b>	Cara anterior de la porción distal del antebrazo.	Cara posterior de la región distal del antebrazo.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Subescapular (C5, C6, C7).	Infraespinoso (C5, C6). Redondo menor (C5, C6).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Redondo mayor (C5, C6, C7). Pectoral mayor (C6, C7, C8, T1). Dorsal ancho (C6, C7, C8). Porción anterior del deltoides (C5, C6).	Región posterior del deltoides (C5, C6).
<b>Sustitución</b>	Extensión del codo, protracción escapular.	Extensión del codo, depresión de la escápula.
<b>Comentarios</b>	El aislamiento óptimo del subescapular se produce con una rotación interna de 45° y el brazo al costado. <sup>85</sup> La prueba de elevación de Gerber también se usa para evaluar la fuerza subescapular.	El aislamiento óptimo del infraespinoso se produce con una rotación interna de 45° y el brazo al costado. <sup>85</sup>

**Prueba muscular manual 16-4****Aducción y abducción horizontal****Aducción horizontal****Abducción horizontal**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado.	Sentado.
<b>Posición inicial</b>	El hombro está abducido 90°.	
<b>Estabilización</b>	Escápula.	Escápula.
<b>Palpación</b>	Región anterior de la axila.	Inferior y lateral a la espina de la escápula.
<b>Resistencia</b>	Porción anterior de la porción distal del húmero.	Porción posterior de la región distal del húmero.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Pectoral mayor (C6, C7, C8, T1).	Porción posterior del deltoides (C5, C6).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Coracobraquial (C6, C7). Porción anterior del deltoides (C5, C6).	Infraespinoso (C5, C6). Redondo menor (C5, C6).
<b>Sustitución</b>	Rotación del tronco.	Retracción escapular, rotación del tronco.

**Prueba muscular manual 16-5****Retracción y rotación inferior de la escápula**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono.
<b>Posición inicial</b>	El paciente coloca el brazo evaluado detrás de la espalda, con el húmero en rotación interna.
<b>Estabilización</b>	Tronco.
<b>Palpación</b>	Lateral al borde vertebral de la escápula.
<b>Resistencia</b>	Región lateral de la escápula mientras el paciente intenta separar la mano de la espalda en dirección superior y lateral.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Romboides mayor (C4, C5). Romboides menor (C4, C5).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Porción media del trapecio (nervio craneal XI).
<b>Sustitución</b>	Rotación del tronco, extensión glenohumeral, prominencia anterior de la escápula.
<b>Comentarios</b>	Se debe señalar la aplicación de resistencia sobre la escápula, que diferencia esta prueba de la elevación de Gerber (véase Prueba especial 16-2).

**Prueba muscular manual 16-6****Retracción escapular**

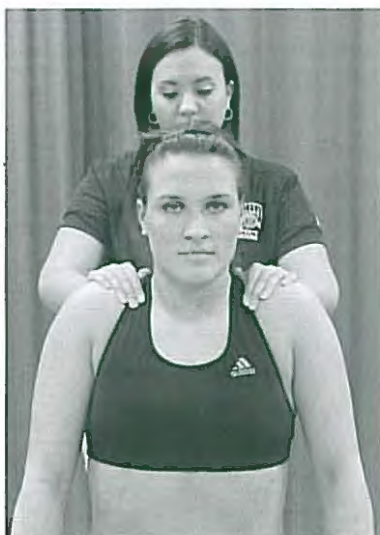
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono.
<b>Posición inicial</b>	Se extiende el codo y se flexiona el húmero 90°.
<b>Estabilización</b>	Tronco.
<b>Palpación</b>	Entre la espina de la escápula y la apófisis espinosa.
<b>Resistencia</b>	Escápula.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Porción media del trapecio (nervio craneal XI). Romboides (C4, C5).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Porciones superior e inferior del trapecio.
<b>Sustitución</b>	Rotación del tronco, abducción horizontal glenohumeral.

**Prueba muscular manual 16-7****Protracción y rotación superior de la escápula**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino.
<b>Posición inicial</b>	Brazo flexionado 90°.
<b>Estabilización</b>	Tronco.
<b>Palpación</b>	Región lateral del tronco.
<b>Resistencia</b>	Porción distal del húmero, proximal al codo. Indicar al paciente que "trate de tocar el techo".
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Serrato anterior (C5, C6, C7).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Pectoral menor (C7, C8, T1). Trapezio (nervio craneal XI).
<b>Sustitución</b>	Aducción horizontal y aducción glenohumeral.
<b>Comentarios</b>	Se debe observar al paciente cómo intenta "tocar la pared" para examinar la función del serrato anterior.

**Prueba muscular manual 16-8****Depresión y retracción de la escápula**

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono.
<b>Posición inicial</b>	El brazo evaluado se abduce $135^\circ$ con el antebrazo supinado y la cabeza del paciente rotada hacia el lado opuesto al evaluado.
<b>Estabilización</b>	Tronco.
<b>Palpación</b>	Medial al ángulo inferior de la escápula.
<b>Resistencia</b>	Escápula. Solicitarle al paciente que "eleve sus brazos".
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Porción inferior del trapecio (nervio craneal XI).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Porción media del trapecio (nervio craneal XI).
<b>Sustitución</b>	Rotación del tronco; extensión glenohumeral.
<b>Comentarios</b>	Los pacientes con compresión nerviosa pueden ser incapaces de adoptar la posición para esta prueba. En ese caso, se debe colocar el brazo al costado y solicitarle al paciente que lleve la escápula hacia "abajo y adentro".

**Prueba muscular manual 16-9****Elevación de la escápula**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado.
<b>Posición inicial</b>	Sentado.
<b>Estabilización</b>	Tronco.
<b>Palpación</b>	Superomedial a la escápula.
<b>Resistencia</b>	Cara superior del hombro. El paciente asume una posición con los hombros elevados y el examinador los empuja hacia abajo.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Porción superior del trapecio (nervio craneal XI). Elevador de la escápula (C3, C4, C5).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	No corresponde.
<b>Sustitución</b>	Rotación o flexión lateral del tronco.



### Prueba especial 16-1

Prueba de caída del brazo para identificar una tendinopatía del manguito de los rotadores



La prueba de caída del brazo determina la capacidad del paciente para controlar el movimiento del hombro a través de una contracción excéntrica a medida que el brazo desciende lentamente desde la abducción completa hasta la aducción.

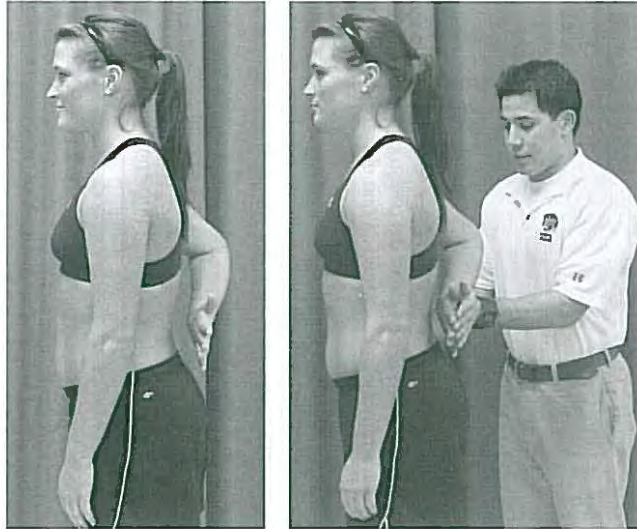
<b>Posición del paciente</b>	De pie o sentado. El húmero se abduce por completo y se somete a rotación externa y el antebrazo se supina.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al costado o detrás del miembro comprometido.
<b>Procedimiento</b>	El paciente desciende el brazo con lentitud hacia el costado.
<b>Prueba positiva</b>	El brazo desciende de forma descontrolada hacia el costado desde una posición de abducción de alrededor de 90°. También puede informar dolor intenso.
<b>Implicaciones</b>	La incapacidad de descender el brazo de forma controlada indica una lesión del manguito de los rotadores, en especial del supraespinoso.
<b>Modificación</b>	Si el paciente es capaz de descender el brazo de forma controlada a través de su rango de movimiento, se puede implementar una alternativa de la prueba de la caída del brazo: El paciente sostiene el húmero en abducción de 90°. El examinador aplica presión delicada sobre la porción distal del antebrazo. Una prueba positiva causa el descenso del brazo hacia el costado del cuerpo, lo que indica una lesión del manguito de los rotadores.

### Evidencia

Cociente de probabilidades positivo										
Inútil		Útil								
Muy pequeño		Pequeño			Moderado				Grande	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cociente de probabilidades negativo										
Inútil		Útil								
Muy pequeño		Pequeño			Moderado				Grande	
1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0

**Prueba especial 16-2**

Prueba de elevación de Gerber para identificar patología subescapular



La prueba de elevación de Gerber es una modificación de una prueba muscular manual subescapular.

**Posición del paciente** De pie con el húmero en rotación interna.  
La superficie dorsal de la mano se apoya contra la región media de la columna lumbar.

**Posición del examinador** De pie detrás del paciente.

**Procedimiento** El paciente intenta levantar la mano de la columna vertebral en forma activa con el húmero extendido.

**Prueba positiva** Incapacidad de separar la mano de la espalda.

**Implicaciones** Los resultados positivos de la prueba se asocian con desgarros o debilidad del músculo subescapular.  
Posible lesión de la raíz nerviosa de C5, C6 o C7.

**Modificación** Se puede aplicar resistencia contra la palma del paciente.

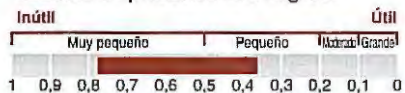
**Comentarios** Sólo se debe realizar la prueba si el paciente logra una rotación interna suficiente para alcanzar la región sacra o más arriba.  
No se deben permitir movimientos compensadores como la extensión glenohumeral.  
Con el brazo en esta posición, el subescapular contribuye con casi el 90% de la fuerza cuando no se aplica resistencia. Una prueba muscular manual por debajo del grado 3 (elevación sin resistencia) identifica con precisión el 85% de los pacientes con un desgarro del subescapular.<sup>85</sup>

#### Evidencia

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Cuadro 16-2** Músculos que actúan sobre la escápula

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Dorsal ancho</b>	Depresión de la cintura escapular Rotación interna del húmero Extensión del húmero Aducción del húmero	Apófisis espinosas de T6-T12 y vértebras lumbares a través de la fascia toracolumbar Cresta ilíaca posterior	Surco intertubercular del húmero	Toracodorsal	C6, C7, C8
<b>Elevador de la escápula</b>	Elevación Rotación inferior Extensión de la columna cervical Rotación de la columna cervical	Apófisis transversas de las vértebras C1-C4	Ángulo medial superior de la escápula	Dorsal de la escápula	C3, C4, C5
<b>Romboides mayor</b>	Retracción de la escápula Elevación de la escápula Rotación inferior de la escápula	Apófisis espinosas de T2, T3, T4 y T5	Borde vertebral de la escápula (dos tercios inferiores)	Dorsal de la escápula	C4, C5
<b>Romboides menor</b>	Retracción de la escápula Elevación de la escápula	Porción inferior del ligamento nucal Apófisis espinosas de C7 y T1	Borde vertebral de la escápula (cerca del borde medial de la espina de la escápula)	Dorsal de la escápula	C4, C5
<b>Serrato anterior</b>	Rotación superior Protracción Depresión (fibras inferiores) Elevación (fibras superiores)	Porción anterior de la primera a la octava costillas y de la novena costilla Aponeurosis de los músculos intercostales	Superficies costales del <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ángulo superior de la escápula</li> <li>• Borde vertebral de la escápula</li> </ul> Ángulo inferior de la escápula	Torácico largo	C5, C6, C7

<b>Trapezio (tercio superior)</b>	Fijación de la escápula en el tórax Elevación de la escápula Rotación superior de la escápula Rotación de la columna cervical hacia el lado contralateral Extensión de la columna cervical	Protuberancia occipital Línea nugal superior del hueso occipital Porción superior del ligamento nugal Apófisis espinosa de C7	Tercio distal lateral de la clavícula Acrómion Espina de la escápula	Accesorio	Nervio craneal XI
<b>Trapezio (tercio medio)</b>	Reatracción de la escápula Fijación de la columna torácica	Porción inferior del ligamento nugal Apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y T1-T5	Acrómion Espina de la escápula (borde superolateral)	Accesorio	Nervio craneal XI
<b>Trapezio (tercio inferior)</b>	Depresión de la escápula Retracción de la escápula Fijación de la columna torácica	Apófisis espinosas y ligamentos supraespinosos de T8-T12	Espina de la escápula (porción medial)	Accesorio	Nervio craneal XI
<b>Pectoral mayor</b>	Depresión de la cintura escapular (fibras claviculares) Aducción del húmero Aducción horizontal del húmero Flexión del húmero (segmento humeral) Rotación interna del húmero	Mitad medial de la clavícula Porción anterolateral del esternón	Tubérculo mayor del húmero: labio lateral del surco bicipital	Pectorales lateral y medial	C6, C7, C8, T1
<b>Pectoral menor</b>	Antepulsión	Cartilagos costales de la sexta y la séptima costillas Porción anterior de la tercera a la quinta costillas	Apófisis coracoides de la escápula	Pectoral lateral	C7, C8, T1

**Cuadro 16-3** Músculos que actúan sobre el húmero

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Bíceps braquial</b>	Flexión Abducción	Cabeza larga: tubérculo supraglenoideo de la escápula Cabeza corta: apófisis coracoides de la escápula	Tuberosidad radial y aponeurosis	Musculocutáneo	C5, C6
<b>Coracobraquial</b>	Flexión Aducción	Apófisis coracoides	Cara medial del cuerpo del húmero adyacente a la tuberosidad deltoidea	Musculocutáneo	C6, C7
<b>Deltoídes (tercio anterior)</b>	Flexión Abducción Aducción horizontal Rotación interna	Tercio lateral de la clavícula	Tuberosidad deltoidea	Axilar	C5, C6
<b>Deltoídes (tercio medio)</b>	Abducción Flexión	Acromion	Tuberosidad deltoidea	Axilar	C5, C6
<b>Deltoídes (tercio posterior)</b>	Extensión Abducción horizontal Abducción Rotación externa	Espina de la escápula	Tuberosidad deltoidea	Axilar	C5, C6
<b>Infraespinoso</b>	Rotación externa Abducción horizontal Estabilización de la cabeza del húmero	Fosa infraespinosa de la escápula	Porción lateral del tubérculo mayor del húmero Cápsula de la articulación glenohumeral	Supraescapular	C5, C6
<b>Dorsal ancho</b>	Extensión Rotación interna Aducción Depresión de la cintura escapular	Apófisis espinosas de T6-T12 y vértebras lumbares a través de la fascia toracolumbar Cara posterior de la cresta ilíaca	Suelo del surco bicipital del húmero	Toracodorsal	C6, C7, C8

<b>Pectoral mayor</b>	Aducción del húmero Aducción horizontal del húmero Flexión del húmero (segmento clavicular) Rotación interna del húmero Depresión de la cintura escapular (fibras claviculares)	Mitad medial de la clavícula Porción anterolateral del esternón Cartílagos costales de la sexta y la séptima costillas	Tubérculo mayor del húmero	Pectorales medial y lateral	C6, C7, C8, T1
<b>Subescapular</b>	Rotación interna Estabilización de la cabeza del húmero	Superficie anterior (fosa subescapular) y borde axilar de la escápula	Tubérculo menor del húmero Porción ventral de la cápsula glenohumeral	Subescapulares superior e inferior	C5, C6, C7
<b>Supraespinoso</b>	Abducción Rotación externa Estabilización de la cabeza del húmero	Fosa supraespinosa (dos tercios mediales) de la escápula	Cara medial del tubérculo mayor Cápsula de la articulación glenohumeral	Supraescapular	C4, C5, C6
<b>Redondo mayor</b>	Extensión Rotación interna Aducción	Ángulo inferior de la escápula Tercio inferior del borde axilar de la escápula	Labio medial del surco bicipital	Subescapular inferior	C5, C6, C7
<b>Redondo menor</b>	Rotación externa Abducción horizontal	Dos tercios superolaterales del borde axilar de la escápula	Cara lateral del tubérculo mayor	Axilar	C5, C6
<b>Triceps braquial</b>	Extensión (cabeza larga) Aducción	Cabeza larga: tubérculo supraglenoidea de la escápula Cabeza lateral: superficie posterior y lateral de la mitad proximal del húmero Cabeza medial: dos tercios distales de las caras medial y posterior del húmero	Olécranon del cúbito	Radial	C6, C7, C8, T1

## Rango de movimiento pasivo

## Flexión y extensión

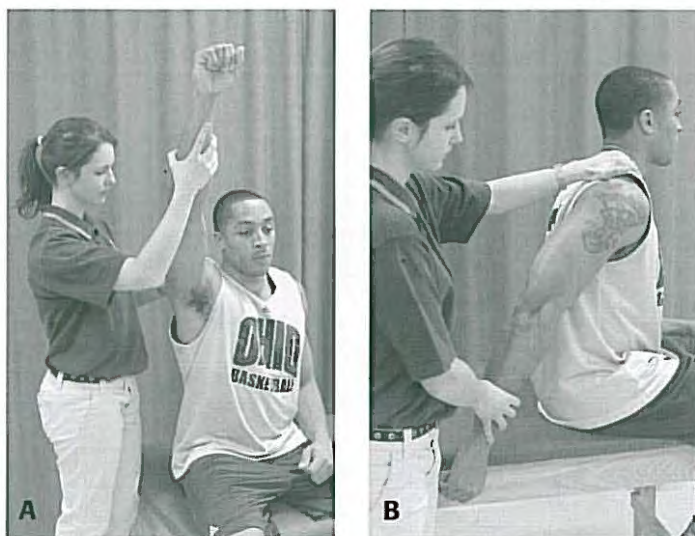


FIGURA 16-9 ■ Evaluación del rango de movimiento pasivo para examinar (A) la flexión del hombro y (B) la extensión del hombro.

## Abducción y aducción



FIGURA 16-10 ■ Evaluación del rango de movimiento pasivo en la abducción (A) y en la aducción (B) del hombro.

### Rotación interna y externa



FIGURA 16-11 ■ Evaluación del rango de movimiento pasivo para examinar la rotación externa del hombro (A) y su rotación interna (B).

### Aducción y abducción horizontal

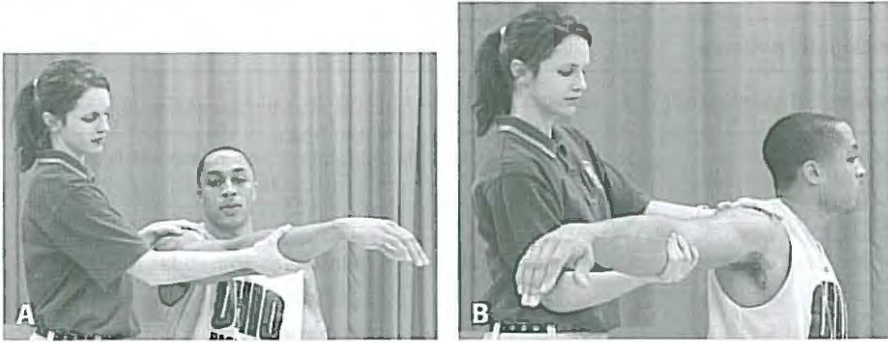


FIGURA 16-12 ■ Evaluación del rango de movimiento pasivo para examinar la aducción horizontal del hombro (A) y su abducción horizontal (B).

**Movimiento articular 16-1****Movimiento de la articulación esternoclavicular**

Se manipula la porción proximal de la clavícula para determinar el grado de movimiento inferior, superior, anterior y posterior disponible en la articulación.

**Posición del paciente** Decúbito supino o sentado.

**Posición del examinador** De pie junto al paciente, tomando la porción proximal de la clavícula.

**Procedimiento** Se debe aplicar presión de deslizamiento para desplazar la porción medial de la clavícula en direcciones inferior, superior, anterior y posterior con respecto al esternón para detectar dolor o laxitud.

<b>Movimiento clavicular</b>	<b>Estructuras sometidas a tensión</b>
Inferior	Ligamento interclavicular
Superior	Ligamento costoclavicular (fibras anteriores y posteriores)
Anterior	Ligamento esternoclavicular (fibras posteriores)
Posterior	Ligamento esternoclavicular (fibras anteriores)

**Prueba positiva** Dolor, hipermovilidad o hipomovilidad

**Implicaciones** Hipermovilidad: laxitud, espasmo o ambos  
Hipomovilidad: adherencias articulares

**Movimiento articular 16-2****Movimiento de la articulación esternoclavicular**

Se manipula la porción distal de la clavícula para determinar el grado de movimiento inferior, superior, anterior y posterior disponible en la articulación acromioclavicular.

**Posición del paciente** Sentado o decúbito supino.

**Posición del examinador** De pie al costado del paciente, tomando la porción distal de la clavícula, justo proximal a la articulación acromioclavicular.  
La mano contralateral estabiliza el acromion.

**Procedimiento** Se debe aplicar presión de deslizamiento para desplazar la porción distal de la clavícula en direcciones inferior, superior, anterior y posterior con respecto a la escápula para detectar dolor o laxitud.

<b>Movimiento clavicular</b>	<b>Estructuras sometidas a tensión</b>
Inferior	Ligamento acromioclavicular (fibras superiores)
Superior	Ligamento conoide* Ligamento trapezoide*
Anterior	Ligamento acromioclavicular Ligamento coracoclavicular (en ausencia de ligamento acromioclavicular)
Posterior	La clavícula contacta con el acromion (bloqueo posterior) Ligamento acromioclavicular

\* Porciones del ligamento coracoclavicular.

**Prueba positiva** Dolor, hipermovilidad o hipomovilidad

**Implicaciones** Hipermovilidad: laxitud  
Hipomovilidad: adherencias articulares



### Movimiento articular 16-3

#### Movimiento de la articulación glenohumeral



El movimiento de la articulación glenohumeral evalúa el grado de movilidad permitido por la cápsula articular y los ligamentos.

#### Posición del paciente

Sentado

El brazo del paciente se coloca en posición de reposo (articulación glenohumeral abducida alrededor de 55° y flexionada alrededor de 30°).

El examinador mantiene el brazo del paciente en esta posición para asegurar su relajación.

#### Posición del examinador

**(A) Deslizamiento inferior:** Una mano sostiene el brazo para mantener la posición de la prueba. La otra mano cubre la parte superior del húmero.

**(B) Deslizamiento anterior:** Una mano estabiliza la cara anterior de la escápula mediante la aplicación de presión sobre la apófisis coracoides, hasta alcanzar el cuerpo de la escápula por debajo de la axila. La mano contralateral aplica fuerza en la cara posterior del húmero.

**(C) Deslizamiento posterior:** Una mano estabiliza la escápula por el acromion. La mano contralateral aplica fuerza en la cara anterior de la cabeza del húmero.

#### Procedimiento

Se debe aplicar una fuerza suave pero firme que separa la articulación (para percibir la laxitud) y luego mueve la cabeza del húmero en dirección inferior, anterior o posterior.

**Prueba positiva** Dolor, aumento o disminución de la movilidad en comparación con el hombro contralateral en la misma dirección.

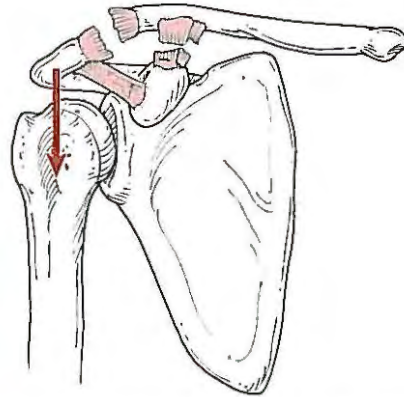
**Implicaciones** Hipermovilidad o hipomovilidad de los estabilizadores estáticos de la articulación glenohumeral:  
**(A)** Inferior: cápsula articular inferior, ligamento glenohumeral superior, ligamento coracohumeral  
**(B)** Anterior: ligamento coracohumeral, ligamentos glenohumerales superior y medio, cápsula articular anterior, desgarro del labrum  
**(C)** Posterior: cápsula articular posterior, desgarro del labrum

**Modificación** En el caso de pacientes grandes, se puede solicitar la ayuda de un segundo examinador para contribuir a la estabilización manual de la escápula o se pueden usar bandas de tela.  
Prueba de carga y rotación: se debe centrar la cabeza del húmero en la fosa mediante la aplicación de una carga axial mientras el húmero del paciente se encuentra en abducción de 20° y en flexión anterior de 20° y la escápula permanece estabilizada. Luego se evalúa el movimiento articular.

**Comentario** Estos resultados se deben interpretar con precaución y se deben relacionar con los otros exámenes debido a la escasa fiabilidad entre examinadores y entre las observaciones de un mismo examinador.<sup>B6</sup>  
Resulta difícil detectar cambios sutiles (p. ej., grados 0 y 1).  
La diferencia entre la prueba de deslizamiento inferior y el signo del surco (véase Prueba especial 16-9) es que el signo del surco no se realiza en posición de reposo.

**Hallazgos de la prueba de carga y rotación**

<b>Grado</b>	<b>Magnitud del desplazamiento de la cabeza del húmero</b>
<b><i>Mínimo (0)</i></b>	Sin desplazamiento de la cabeza del húmero
<b><i>Grado I</i></b>	Desplazamiento de la cabeza del húmero hasta el borde glenoideo, sin ubicarse sobre él
<b><i>Grado II</i></b>	Desplazamiento de la cabeza del húmero sobre el borde glenoideo, pero con reducción espontánea de la cabeza
<b><i>Grado III</i></b>	Luxación de la cabeza del húmero sin reducción espontánea

**Prueba especial 16-3****Prueba de tracción acromioclavicular**

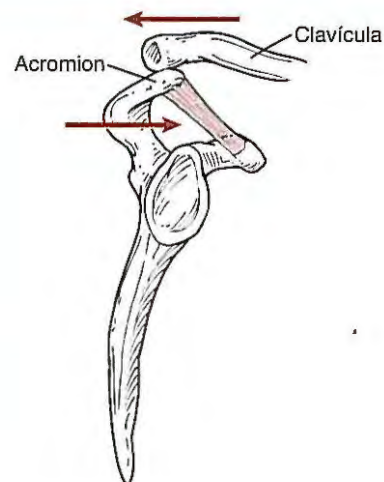
El principio en el que se basa la prueba de tracción acromioclavicular es similar a una radiografía con carga usada para diagnosticar la inestabilidad acromioclavicular.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie. El brazo cuelga en forma natural al costado del cuerpo.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al costado del lado comprometido. El médico toma el húmero del paciente cerca del codo. La mano contralateral palpa con delicadeza la articulación acromioclavicular.
<b>Procedimiento</b>	El examinador aplica tracción hacia abajo sobre el húmero.
<b>Prueba positiva</b>	El húmero y la escápula se desplazan hasta una región inferior a la escápula, lo que produce una deformidad en escalón, dolor o ambos.
<b>Implicaciones</b>	Esguince de la articulación acromioclavicular o de los ligamentos costoclaviculares.
<b>Comentarios</b>	Los pacientes con una prueba de tracción acromioclavicular positiva se deben derivar a un médico para la evaluación radiológica con carga de seguimiento y para excluir una fractura clavicular.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 16-4

#### Prueba de compresión acromioclavicular



La prueba de compresión acromioclavicular intenta desplazar la clavícula sobre el acromion para poner en tensión el ligamento coracoclavicular.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie con el brazo colgando en posición natural al costado del cuerpo.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado comprometido con las manos que cubren las estructuras articulares anteriores y posteriores.
<b>Procedimiento</b>	El examinador aprieta las manos juntas para comprimir la articulación acromioclavicular.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor en la articulación acromioclavicular o excursión de la clavícula sobre el acromion.

**Implicaciones** Lesión del ligamento acromioclavicular y tal vez del ligamento coracoclavicular.

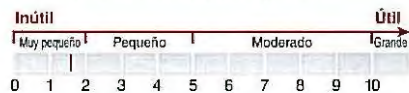
**Modificación** Colocar un pulgar sobre la cara posterolateral del acromion, y los dedos índice y medio de la misma mano o de la otra sobre el punto medio de la clavícula.<sup>87</sup>

Se aplica una fuerza anterosuperior con el pulgar y una fuerza inferior sobre la clavícula.

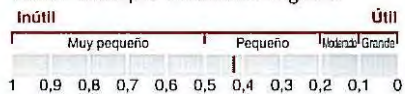
La prueba positiva se manifiesta con dolor.

### Evidencia

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 16-5****Prueba de aprensión para identificar la laxitud glenohumeral anterior**

La prueba de aprensión, que evalúa la rotación externa pasiva de la articulación glenohumeral, coloca la articulación en una posición cerrada y reproduce el mecanismo de generación de las luxaciones glenohumorales anteriores.

**Posición del paciente**

Decúbito supino, de pie o sentado.

La articulación glenohumeral se abduce  $90^\circ$  y el codo se flexiona  $90^\circ$ .

**Posición del examinador**

Se ubica frente o al costado del paciente del lado comprometido.

El examinador sostiene el húmero en la parte media de su cuerpo mientras toma el antebrazo proximal a la muñeca.

**Procedimiento** Mientras sostiene el húmero en posición de abducción a 90°, el examinador practica la rotación externa pasiva de la articulación glenohumeral mediante la aplicación lenta de presión sobre la cara anterior del antebrazo.

**Prueba positiva** El paciente experimenta la sensación de que el hombro puede luxarse y opone resistencia a la continuación del movimiento. El dolor se centra en la cara anterior de la cápsula de la articulación glenohumeral.

**Implicaciones** Se compromete la cara anterior de la cápsula, el ligamento glenohumeral inferior o el labrum glenoideo, lo que permite la luxación o la subluxación de la cabeza del húmero sobre la fosa glenoidea.

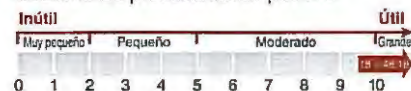
La aprensión asociada con dolor suele acompañarse de inestabilidad secundaria a una lesión del manguito de los rotadores.<sup>88</sup>

El dolor en las estructuras posteriores profundas del hombro se puede asociar con compresión nerviosa interna.<sup>88</sup>

**Comentarios** La presión se debe aplicar en forma gradual, y la prueba se debe suspender ante el primer signo de aprensión. Esta prueba no se debe realizar cuando hay una luxación o una subluxación evidente de la articulación glenohumeral. Tras una prueba de aprensión positiva se debe indicar una prueba de reducción. (Véase Prueba especial 16-6).

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



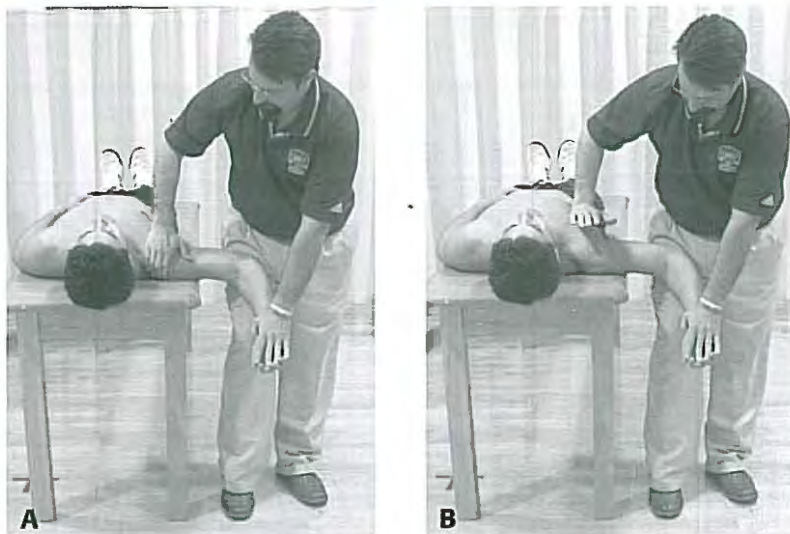
Cociente de probabilidades negativo





### Prueba especial 16-6

Pruebas de reducción y de liberación anterior para identificar la laxitud anterior de la articulación glenohumeral



La prueba de reducción se realiza después de una prueba de aprensión positiva (Prueba especial 16-5) y utiliza la presión manual para mantener la alineación y la estabilidad de la articulación glenohumeral durante su movimiento hacia la rotación externa (A). La prueba de liberación anterior determina la aprensión cuando la presión aplicada durante la prueba de aprensión se libera en forma súbita ("isopresal"). (B) La prueba de liberación anterior, también denominada prueba de la sorpresa, se debe realizar con precaución.

#### Posición del paciente

Decúbito supino.  
La articulación glenohumeral se abduce 90°.  
El codo se flexiona 90°.

#### Posición del examinador

De pie al lado del paciente, debajo del húmero sobre el lado comprometido.  
Se toma el antebrazo proximal a la muñeca para crear una palanca durante la rotación externa del húmero.  
La mano contralateral se coloca sobre la cabeza del húmero.

#### Procedimiento

**(A) Prueba de reducción:** Con el brazo del paciente en la posición original, el examinador aplica una fuerza posterior en la cabeza del húmero y mantiene esa fuerza mientras practica la rotación externa del húmero.

**(B) Prueba de liberación anterior (prueba de "sorpresa"):** Con la articulación glenohumeral en rotación externa durante la prueba de reducción, el examinador retira la mano y aplica presión desde la cara posterior.

#### Prueba positiva

**Prueba de reducción:** Disminución del dolor o aumento del rango de movimiento (o ambos) en comparación con la prueba de aprensión anterior.

**Prueba de liberación anterior:** Aprensión, dolor o ambos cuando desaparece la presión de estabilización anterior generada por el reducción.



### Prueba especial 16-6. continuación

Pruebas de reducción y de liberación anterior para identificar la laxitud anterior de la articulación glenohumeral

#### Implicaciones

**Prueba de reducción:** El dolor en la cara anterior puede ser el resultado de un aumento de la laxitud en las estructuras ligamentarias y capsulares anteriores o de un desgarro del labrum. El dolor en la cara posterior puede proceder de una compresión interna de la cara posterior de la cápsula o el labrum.

Un resultado positivo de la prueba respalda la conclusión de un aumento de la laxitud de la cara anterior de la cápsula debido a una lesión capsular o a desgarros del labrum. La presión manual aplicada por el examinador aumenta la estabilidad de la porción anterior de la cápsula glenohumeral, lo que permite incrementar la rotación externa.

**Prueba de liberación anterior:** Aprensión, dolor o ambos cuando se elimina la presión de estabilización anterior generada por la prueba de reducción.

#### Comentarios

La prueba de reducción se suele indicar después de obtener una prueba de aprensión anterior positiva. La prueba de liberación anterior se suele indicar después de una prueba de reducción positiva.

Las pruebas de aprensión y de reducción también pueden ser positivas en presencia de una compresión nerviosa interna.

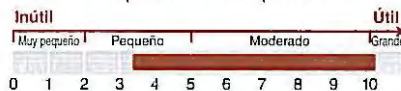
La identificación de signos y síntomas asociados con la prueba de reducción (p. ej., dolor, reducción) también puede indicar una lesión de anterior a posterior de la cara superior del labrum (SLAP), generada por la reducción de la tensión sobre la cabeza larga dañada del tendón del bíceps.<sup>89,90</sup>

La prueba de reducción es poco útil para detectar inestabilidades de las estructuras anteriores del hombro y posee mayor valor predictivo cuando la fuerza posterior disminuye la sensación de aprensión más que el dolor.

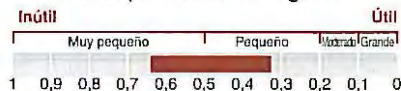
#### Evidencia

##### Prueba de reducción

Cociente de probabilidades positivo

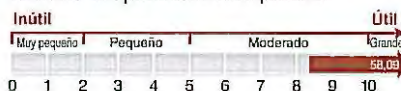


Cociente de probabilidades negativo

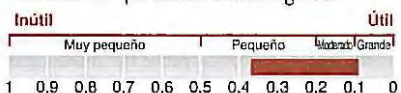


##### Liberación anterior

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 16-7**

Prueba de aprensión posterior para identificar la laxitud glenohumeral



La cabeza del húmero se mueve en dirección posterior en la fosa glenoidea. En presencia de laxitud o inestabilidad glenohumeral posterior, el paciente detiene la prueba en forma abrupta.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o en decúbito supino. El hombro se flexiona 90° y el codo se flexiona 90°. La articulación glenohumeral evaluada se coloca más allá del borde de la camilla.
<b>Posición del examinador</b>	De pie del lado comprometido. Toma con una mano el antebrazo. La otra mano estabiliza la cara posterior de la escápula.
<b>Procedimiento</b>	El examinador aplica una fuerza longitudinal sobre el eje del húmero, lo que promueve el movimiento posterior de la cabeza del húmero sobre la fosa glenoidea. El examinador puede elegir alterar el grado de flexión y rotación del húmero.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente experimenta aprensión y defensa muscular para evitar la subluxación posterior del hombro.
<b>Implicaciones</b>	Laxitud de las estructuras posteriores de la cápsula articular, desgarro de la cara posterior del labrum.
<b>Modificación</b>	Aducción horizontal del hombro para que la fuerza en dirección posterior quede perpendicular al plano de la escápula.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 16-8**

Prueba de la sacudida (con estrés posterior) para identificar desgarros del labrum



Se aplica una fuerza posterior en la articulación glenohumeral. El dolor se asocia con inestabilidad posteroinferior, y un chasquido se asocia con un desgarro del labrum glenoideo.

**Posición del paciente** Decúbito supino o sentado. El decúbito supino permite estabilizar mejor la escápula.

**Posición del examinador** Detrás del paciente.  
Una mano estabiliza la escápula.  
La otra mano sostiene el brazo comprometido en flexión de 90° y rotación interna (A).

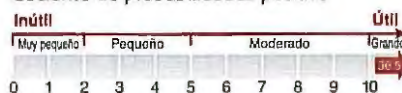
**Procedimiento** El brazo comprometido se coloca en aducción horizontal de forma pasiva mientras el examinador aplica una carga axial sobre el húmero de manera simultánea (B).

**Prueba positiva** Chasquido que puede ser doloroso o no serlo.

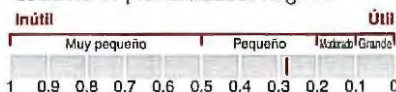
**Implicaciones** Inestabilidad posteroinferior con desgarro de la cara posteroinferior del labrum o sin esta lesión asociada.

**Comentarios** Un chasquido doloroso se suele asociar con un desgarro de la cara posteroinferior del labrum que se debe reparar en forma quirúrgica. Los pacientes con chasquidos indoloros responden bien al tratamiento no quirúrgico.<sup>91</sup>

**Evidencia** Cociente de probabilidades positivo



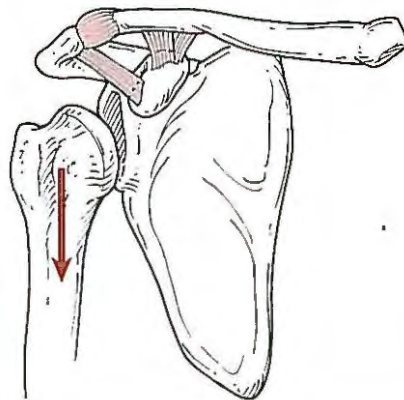
Cociente de probabilidades negativo





### Prueba especial 16-9

Signo del surco para detectar la laxitud glenohumeral inferior



El signo del surco determina el grado de deslizamiento inferior de la cabeza del húmero cuando se aplica tracción sobre el húmero.

**Posición del paciente** Sentado.  
Brazo colgando al costado del cuerpo.

**Posición del examinador** De pie del lado comprometido.

**Procedimiento** Se toma el brazo del paciente distal al codo.  
Se aplica una fuerza de tracción inferior sobre el húmero mientras se estabiliza la escápula.

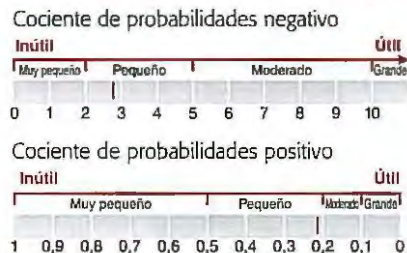
**Prueba positiva** Se identifica una muesca (surco) debajo del acromion.  
 Para distinguir los resultados de esta prueba de los resultados de la prueba de tracción acromioclavicular para identificar la inestabilidad de la articulación acromioclavicular, el movimiento de la cabeza del húmero se aleja de la escápula y de la clavícula en esta prueba. En la prueba de tracción acromioclavicular, el húmero y la escápula se alejan de la clavícula.

**Implicaciones** La cabeza del húmero se desliza en dirección inferior sobre la fosa glenoidea, lo que indica laxitud glenohumeral superior.  
 El grado depende del aumento del ancho del espacio subacromial:<sup>92</sup>  
 Grado 1: 1 cm o menos  
 Grado 2: 1-2 cm  
 Grado 3: más de 2 cm

**Modificación** Un signo del surco positivo con el húmero flexionado 90° puede indicar inestabilidad inferior.

**Comentarios** Los resultados de esta prueba son más significativos cuando el paciente está anestesiado, lo que indica la influencia de la tensión muscular sobre los hallazgos.

**Evidencia**



**Prueba especial 16-10****Prueba de compresión del hombro de Neer**

El brazo del paciente se desplaza de forma pasiva a través del movimiento de flexión para reproducir los síntomas de compresión del manguito de los rotadores, en general a través de una flexión de 90 a 180°.

**Posición del paciente**

De pie o sentado.  
El hombro, el codo y la muñeca comienzan en posición anatómica.

**Posición del examinador**

De pie al costado o delante del lado comprometido (A).  
Una mano estabiliza la escápula del paciente.  
La otra mano toma el brazo del paciente distal a la articulación del codo.

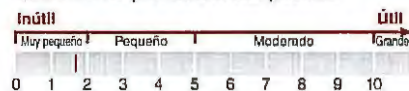
**Procedimiento** Con el codo extendido, se coloca el húmero en rotación interna y se prona el antebrazo. Luego se practica un desplazamiento forzado de la articulación glenohumeral a través del movimiento de flexión anterior con la escápula estabilizada (**B**).

**Prueba positiva** Dolor en la cara anterior o lateral del hombro, entre 90° y la elevación completa.

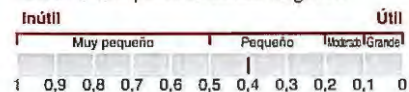
**Implicaciones** Se identifica un trastorno del grupo del manguito de los rotadores (en especial el supraespinoso) o en el tendón de la cabeza larga del bíceps braquial. El movimiento de la prueba determina una compresión de estas estructuras entre el tubérculo mayor, la cara inferior del acromion y la articulación acromioclavicular.

**Comentarios** Sólo compromiso de la bolsa (sin lesión del manguito de los rotadores); la sensibilidad aumenta hasta 87,5%, pero la especificidad disminuye hasta 49,2% con un cociente de probabilidades positivo de 1,69.<sup>93</sup>

**Evidencia** Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





**Prueba especial 16-11**

**Prueba de Hawkins de compresión del hombro**

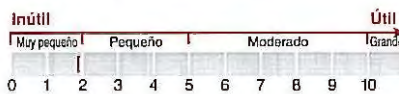


Con la articulación glenohumeral abducida a 90° en el plano escapular, se practica la rotación interna del húmero para reproducir los síntomas de compresión del manguito de los rotadores.

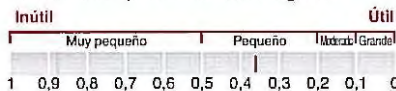
<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie. Hombro, codo y muñeca en posición anatómica.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al costado o delante del lado comprometido. Toma el brazo del paciente a la altura de la articulación del codo.
<b>Procedimiento</b>	Con el codo flexionado, se eleva la articulación glenohumeral a 90° en el plano escapular. En ese punto, se practica la rotación interna pasiva del húmero hasta que se produce dolor o se observa la rotación de la escápula.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor con el movimiento, en especial cerca del tope final del rango de movimiento.
<b>Implicaciones</b>	Se identifica un trastorno del manguito de los rotadores (en especial el supraespinoso) o la cabeza larga del tendón del bíceps braquial. El movimiento de la prueba determina la compresión de estas estructuras entre el tubérculo mayor y la cara inferior del acromion.
<b>Comentarios</b>	Si el húmero se desplaza hacia adelante en el plano sagital, aumenta la probabilidad de producir un resultado falso positivo secundario a un trastorno de la articulación acromioclavicular.

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





**Prueba especial 16-12**

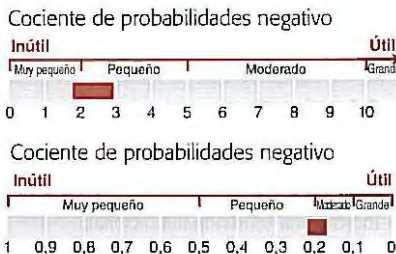
**Prueba de la lata vacía para identificar patología del supraespinoso**



La prueba de la lata vacía es, en realidad, una prueba muscular manual para el músculo supraespinoso. Una prueba positiva suele indicar una compresión subacromial o una lesión de la unidad musculotendinosa.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie. Se abduce la articulación glenohumeral a 90° en el plano escapular, se extiende el codo y se practica la rotación interna del húmero con el antebrazo pronado de manera tal que el pulgar señale hacia abajo.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al paciente. Una mano se coloca sobre la porción superior del tercio medio del antebrazo para resistir el movimiento de abducción en el plano escapular.
<b>Procedimiento</b>	El examinador resiste la abducción (aplica presión hacia abajo).
<b>Prueba positiva</b>	Debilidad o dolor asociados con el movimiento.
<b>Implicaciones</b>	El tendón del supraespinoso (1) se comprime entre la cabeza del húmero y el arco coracoacromial, (2) está inflamado o (3) está lesionado.
<b>Modificación</b>	La prueba se puede realizar con el húmero en rotación externa y el antebrazo supinado con el pulgar hacia arriba, es decir, con la prueba de la lata llena.
<b>Comentarios</b>	Las pruebas de la lata vacía y llena son igual de precisas para detectar desgarros del supraespinoso. Como la prueba de la lata llena, provoca menos dolor y síntomas de compresión, se recomienda su utilización. <sup>94</sup> El dolor aislado no ayuda a detectar los desgarros de espesor parcial o las tendinopatías. <sup>95</sup>

**Evidencia**



**Prueba especial 16-13****Prueba de Yergason**

La prueba de Yergason identifica un trastorno del tendón de la porción larga del bíceps dentro del surco bicipital o la presencia de una lesión de anterior a posterior de la cara superior del labrum (SLAP). Se debe palpar el tendón en su trayectoria a través del surco bicipital para identificar las lesiones que comprometen esta área.<sup>58</sup>

**Posición del paciente**

Sentado o de pie.  
Articulación glenohumeral en posición anatómica.  
Codo flexionado 90°.  
Antebrazo ubicado de manera tal que el borde lateral del radio quede hacia arriba (posición neutra).

**Posición del examinador**

Al costado del paciente del lado comprometido, palpando con delicadeza el surco bicipital.  
Se estabiliza el olécranon desde la cara inferior y se mantiene cerca del tórax.  
Se estabiliza el antebrazo proximal a la muñeca.

**Procedimiento**

El paciente opone resistencia mientras el examinador desplaza la articulación glenohumeral de forma simultánea hacia la rotación externa mientras resiste la supinación.

**Prueba positiva**

Dolor o chasquido (o ambos) en el surco bicipital.  
Dolor en la cara superior de la articulación glenohumeral (lesión SLAP).

**Implicaciones**

**Primarias:** El chasquido u otros sonidos en el surco bicipital indican un desgarro o laxitud del ligamento transversal del húmero. Este trastorno impide que el ligamento fije el tendón de la porción larga en su surco.  
**Secundarias:** El dolor sin un ruido asociado en el surco bicipital puede indicar una tendinopatía bicipital.



### Prueba especial 16-13, continuación

#### Prueba de Yergason

#### Modificación

Se debe aplicar resistencia contra la flexión del codo mientras el húmero se mueve hacia la rotación externa.

#### Comentarios

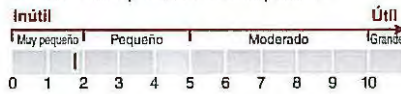
Los hallazgos falsos positivos pueden deberse a una compresión del manguito de los rotadores.<sup>96</sup>

El dolor en la cara superior de la región glenohumeral predice en forma débil la presencia de lesiones SLAP.<sup>97</sup>

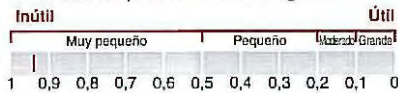
#### Evidencia

##### Lesiones SLAP

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo

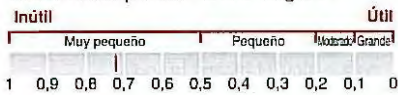


##### Patología del tendón del bíceps

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





### Prueba especial 16-14

Prueba de Speed para identificar una tendinopatía de la cabeza larga del tendón del bíceps braquial



La flexión del hombro contra resistencia con el codo extendido **(A)** o la flexión del hombro y del codo **(B)** desencadenan dolor en el surco bicipital en presencia de una lesión del tendón de la cabeza larga del bíceps, un compromiso del ligamento transversal del húmero o una lesión de anterior a posterior de la cara superior del labrum (SLAP).

#### Posición del paciente

Sentado o de pie.  
Codo extendido.  
Articulación glenohumeral en posición neutra o extendida en forma leve para estirar el bíceps braquial.

#### Posición del examinador

De pie al costado y frente al miembro comprometido.  
Los dedos de una mano se ubican sobre el surco bicipital mientras se estabiliza el hombro.  
El antebrazo se estabiliza proximal a la muñeca.

#### Procedimiento

El médico resiste la flexión de la articulación glenohumeral y del codo mientras palpa la región en busca de hipersensibilidad sobre el surco bicipital. Se le debe permitir al paciente moverse a través de la amplitud completa de movimientos en flexión.

#### Prueba positiva

Dolor a lo largo de la trayectoria del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial, en especial en el surco bicipital o en las estructuras superiores del hombro.

#### Implicaciones

Inflamación de la cabeza larga del tendón del bíceps braquial en su trayectoria a través del surco bicipital.  
Posible desgarro del ligamento transversal del húmero con inestabilidad concurrente de la cabeza larga del tendón del bíceps en su trayectoria a través del surco bicipital.  
Dolor en las estructuras superiores del hombro (lesión SLAP).



### Prueba especial 16-14, continuación

Prueba de Speed para identificar una tendinopatía de la cabeza larga del tendón del bíceps braquial

#### Modificación

La prueba de Speed activa en la que el examinador ejerce resistencia contra la flexión del codo y en forma simultánea contra la flexión hacia adelante también puede ser útil para detectar lesiones SLAP.<sup>98</sup>

#### Comentarios

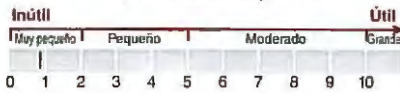
Muchas enfermedades pueden producir resultados positivos en esta prueba.

Con sensibilidad elevada, un resultado negativo excluye de manera eficaz una enfermedad del tendón del bíceps. El cociente de probabilidades positivo bajo indica que la prueba no es demasiado útil para confirmar una enfermedad del tendón del bíceps.<sup>99</sup>

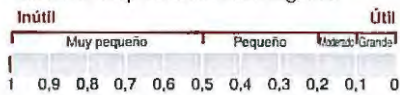
#### Evidencia

##### Lesiones SLAP

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo

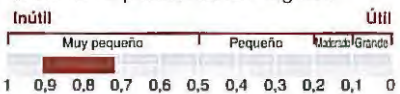


##### Patología del tendón del bíceps

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 16-15****Prueba de compresión activa (prueba de O'Brien)**

Contracción isométrica con el húmero flexionado  $90^\circ$  y en abducción horizontal primero en rotación interna (**A**) y luego en rotación externa (**B**). De acuerdo con la posición en que se produce el dolor, una prueba positiva puede indicar un desgarro del labrum, un trastorno de la articulación acromioclavicular o una lesión de anterior a posterior de la cara superior del labrum (SLAP).

**Posición del paciente**

De pie.

La articulación glenohumeral se flexiona  $90^\circ$  y se coloca en aducción horizontal de  $15^\circ$  con respecto al plano sagital.

El húmero se coloca en rotación interna completa, el codo se extiende y el antebrazo se prona (**A**).

**Posición del examinador**

Frente al paciente.

Una mano se ubica sobre la cara superior de la porción distal del antebrazo del paciente.

**Procedimiento**

El paciente resiste de manera isométrica de la fuerza del examinador hacia abajo.

La prueba se repite con el húmero en rotación externa y el antebrazo supinado (**B**).

**Prueba positiva**

Dolor que se experimenta con el brazo en rotación interna, pero que disminuye durante la rotación externa:

1. El dolor o un "clic" dentro de la articulación glenohumeral podría indicar un desgarro del labrum.
2. El dolor en la articulación glenohumeral podría indicar un trastorno de la articulación acromioclavicular.

Las pruebas positivas para una lesión SLAP se confirman cuando se observa el alivio del dolor con la mano en supinación: el dolor durante la aducción horizontal cruzada con los brazos cruzados confirma un trastorno acromioclavicular.<sup>92</sup>

**Implicaciones**

Lesión SLAP.

Trastorno de la articulación acromioclavicular.



**Prueba especial 16-15, continuación**

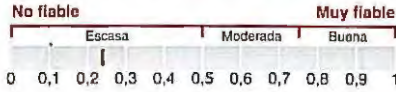
**Prueba de compresión activa (prueba de O'Brien)**

**Comentarios**

La presencia de un trastorno del manguito de los rotadores y de compresión en el área podría producir resultados falsos positivos.

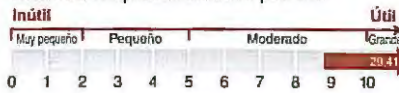
**Evidencia**

Fiabilidad entre examinadores

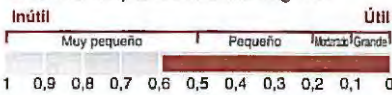


**Patología de la articulación acromioclavicular**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo

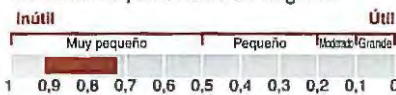


**Lesiones SLAP**

Cociente de probabilidades positivo

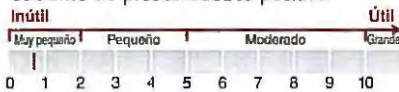


Cociente de probabilidades negativo

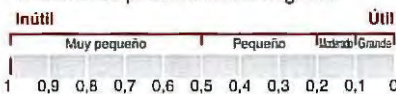


**Desgarros del labrum**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 16-16****Prueba de deslizamiento anterior**

La prueba de deslizamiento anterior consiste en la generación de una fuerza en direcciones anterior y superior que promueve el desplazamiento de la cabeza del húmero si la cara superior del labrum está desgarrada.

**Posición del paciente** Sentado o de pie.  
Manos en las caderas con los pulgares que señalan en dirección posterior.

**Posición del examinador** Detrás del paciente.  
Una mano se coloca sobre el hombro con el dedo índice lateral al acromion sobre la articulación glenohumeral.  
La otra mano se ubica detrás del codo sobre el lado a evaluar.

**Procedimiento** Se aplica una fuerza en dirección anterior y algo superior longitudinal a través del húmero.  
El paciente resiste o empuja hacia atrás contra esta fuerza.

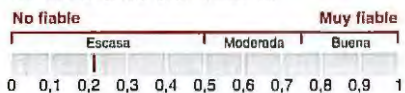
**Prueba positiva** Dolor, chasquido o "clic" en el hombro debajo del dedo índice del examinador.  
El paciente informa la reproducción de los síntomas.

**Implicaciones** Lesión de anterior a posterior en la cara superior del labrum (SLAP).

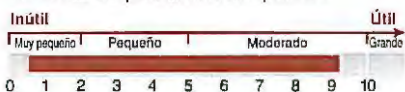
**Comentarios** Una prueba de deslizamiento anterior positiva asociada con molestias tipo chasquidos o "clics" informadas por el paciente están fuertemente asociadas a un desgarro del labrum.<sup>100</sup>

**Evidencia**

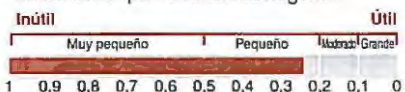
Fiabilidad entre examinadores



Cociente de probabilidades positivo



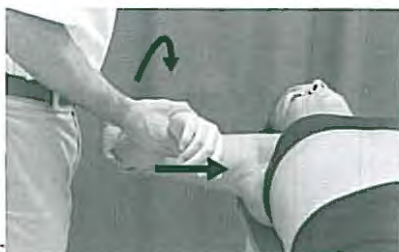
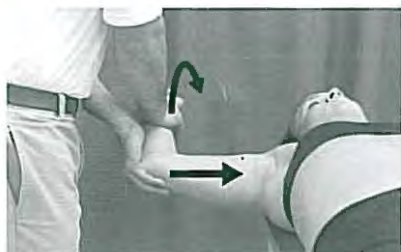
Cociente de probabilidades negativo





**Prueba especial 16-17**

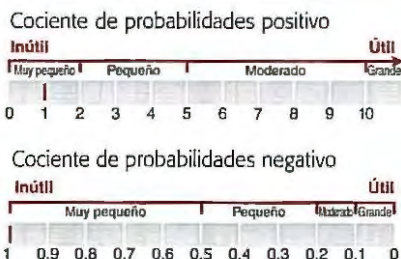
**Prueba de compresión-rotación (de Grind)**

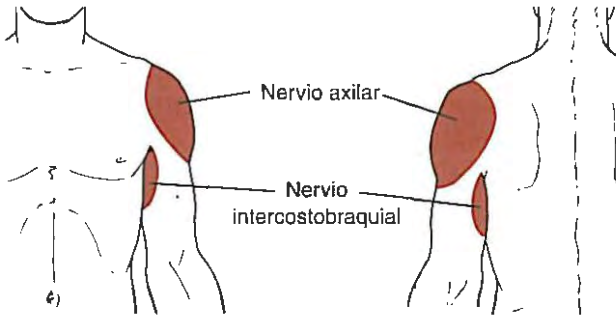


Esta prueba está diseñada para comprimir el labrum, lo que promueve la reproducción de los síntomas de dolor.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino. Hombro abducido 90°. Codo flexionado 90°.
<b>Posición del examinador</b>	Del lado a evaluar.
<b>Procedimiento</b>	El examinador mantiene una carga axial sobre el húmero mientras practica su rotación interna y externa.
<b>Prueba positiva</b>	Reproducción de los síntomas.
<b>Implicaciones</b>	Lesión de anterior a posterior de la cara superior del labrum.
<b>Modificación</b>	La prueba de aprehensión anterior incorpora un mecanismo similar con el brazo en flexión anterior máxima.

**Evidencia**



**Patrones de dolor referidos**

**FIGURA 16-13** ■ Neuropatías del hombro y del brazo. El dolor también puede irradiar desde el tórax hacia esta área (véase Fig. 15-1) y también desde el plexo braquial (véase Evaluación neurológica Recuadro 1-2).

## Patologías del codo y del antebrazo

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

Estado de salud general

##### Antecedentes de la enfermedad actual

Localización y comienzo de los síntomas

Mecanismo de la lesión

#### INSPECCIÓN

##### Evaluación funcional

##### Inspección de las estructuras anteriores

Ángulo de desplazamiento

Fosa del codo

##### Inspección de las estructuras mediales

Epicóndilo medial

Masa de músculos flexores

##### Inspección de las estructuras laterales

Alineación de la muñeca y del antebrazo

Hiperextensión del cúbito

Masa de músculos extensores

##### Inspección de las estructuras posteriores

Alineación ósea

Olécranon y bolsa

#### PALPACIÓN

##### Palpación de las estructuras anteriores

Bíceps braquial

Fosa del codo

Braquiorradial

Grupo de músculos flexores

- Redondo mayor
- Flexor radial del carpo
- Palmar largo
- Flexor radial del cúbito

##### Palpación de las estructuras mediales

Epicóndilo medial

Cúbito

Ligamento colateral cubital

##### Palpación de las estructuras laterales

Epicóndilo lateral

Cabeza del radio

Ligamento colateral radial

Capítulo

Ligamento anular

Ligamento colateral lateral cubital

##### Palpación de las estructuras posteriores

Olécranon

Fosa olecraneana

Tríceps braquial

Ancóneo

Nervio cubital

Extensores de la muñeca

- Extensor cubital del carpo
- Extensor radial corto del carpo
- Extensor radial largo del carpo

Músculos del pulgar

- Extensor corto del pulgar
- Abductor largo del pulgar

Túnel radial

#### EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y DE LOS MÚSCULOS

##### Goniometría

Flexión

Extensión

Continúa

**Guía de examen (continuación)**

Pronación

Supinación

**Rango de movimiento activo**

Flexión

Extensión

Pronación

Supinación

**Pruebas musculares manuales**

Flexión

Extensión

Pronación

Supinación

**Rango de movimiento pasivo**

Flexión

Extensión

Pronación

Supinación

**PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR****Prueba de estrés**

Prueba de estrés en valgo

Prueba de estrés en varo

**Evaluación del movimiento articular**

Separación humerocubital

Radiocubital anteroposterior

Radiohumeral

Humerocubital

**EVALUACIÓN NEUROLÓGICA****Evaluación del miembro superior****PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES****Luxaciones del codo****Fracturas del codo****Esguinces del codo**

Ligamento colateral cubital

- Sobrecarga de extensión en valgo

- Inestabilidad rotatoria posterolateral

Ligamento colateral radial

**Epicondialgia**

Epicondialgia lateral

- Evaluación de la epicondialgia lateral ("codo de tenista")

Epicondialgia medial

**Rotura del tendón distal del bíceps****Osteocondritis disecante del capitulo****Neuropatías**

Patología del nervio cubital

Patología del nervio radial

Patología del nervio mediano

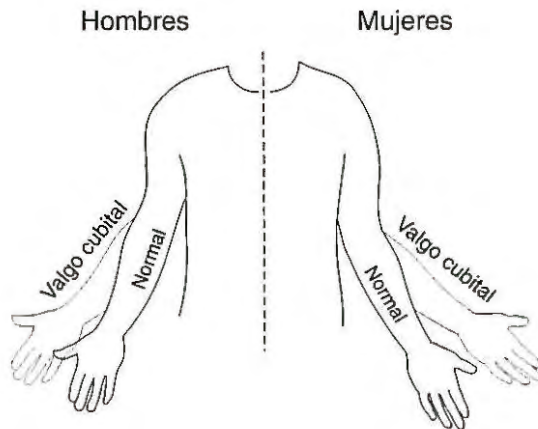
Síndrome compartimental del antebrazo

**Cuadro 17-1** Posibles enfermedades en función de la localización del dolor

Localización del dolor				
	Lateral	Anterior	Medial	Posterior
<b>Lesión del tejido blando</b>	Esguince del ligamento anular Esguince del ligamento colateral radial Condromalacia de la superficie articular del capítulo del radio Epicondialgia lateral ("codo de tenista") Luxación de la cabeza del radio Patología del nervio radial	Tendinopatía del bíceps braquial Ruptura del tendón del bíceps braquial Traumatismo del nervio mediano Esguince de la cápsula anterior	Esguince del ligamento colateral cubital Epicondialgia medial Patología del nervio cubital	Bursitis olecraneana Tendinopatía del tríceps braquial Rotura del tendón del tríceps
<b>Lesión ósea</b>	Avulsión del tendón común de los extensores Fractura del epicóndilo lateral Fractura del radio Fractura de la cabeza del radio Luxación de la cabeza del radio	Fractura osteocondral Avulsión del tendón del bíceps braquial	Avulsión del tendón común de los flexores Fractura del epicóndilo medial Fractura del cúbito Formación de osteofitos	Fractura del olécranon Formación de osteofitos

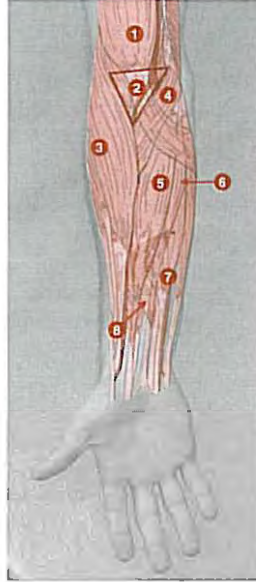
## Inspección del ángulo de desplazamiento

**FIGURA 17-1** ■ Relaciones angulares del codo. De promedio, las mujeres presentan un ángulo más amplio entre la línea media del antebrazo y el húmero ("ángulo de desplazamiento"), en comparación con los hombres. La participación a largo plazo en deportes caracterizados por lanzamiento con el brazo hacia arriba aumenta este ángulo.<sup>101</sup>



## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras anteriores



- 1** Bíceps braquial
- 2** Fosa del codo
- 3** Braquiorradial
- 4** Pronador redondo
- 5** Flexor radial del carpo
- 6** Palmar largo
- 7** Flexor cubital del carpo
- 8** Pronador cuadrado

## Identificación de los músculos flexores

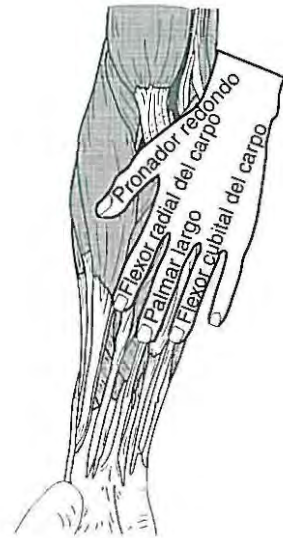
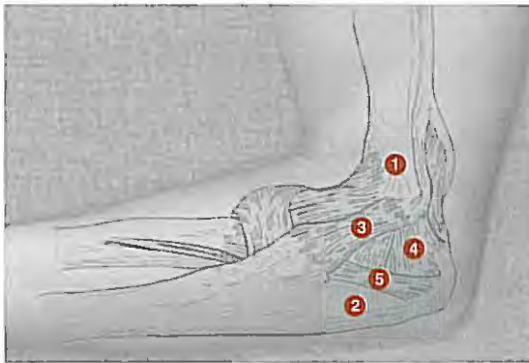
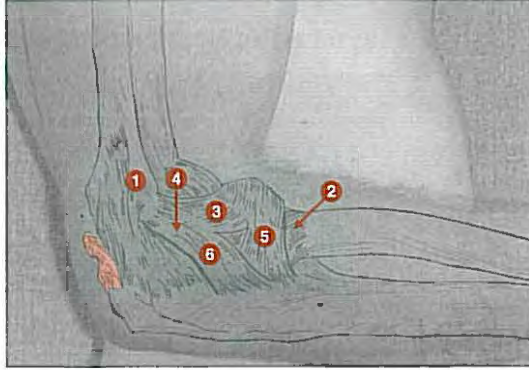


FIGURA 17-2 ■ Método para recordar los músculos superficiales flexores del antebrazo.

## Palpación de las estructuras mediales

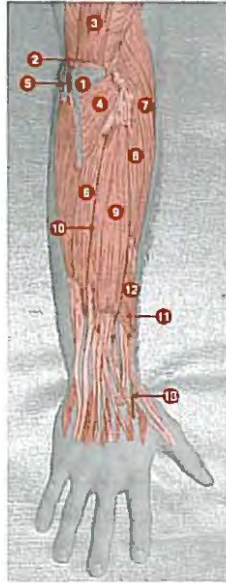


- 1** Epicóndilo medial
- 2** Cúbito
- 3** Ligamento colateral cubital: banda anterior
- 4** Ligamento colateral cubital: haz posterior
- 5** Ligamento colateral cubital: haz transversal

**Palpación de las estructuras laterales**

- 1** Epicóndilo lateral
- 2** Cabeza del radio
- 3** Ligamento colateral radial
- 4** Capítulo
- 5** Ligamento anular
- 6** Ligamento colateral lateral cubital

## Palpación de las estructuras posteriores



**1** Olécranon

**2** Fosa olecraneana

**3** Tríceps braquial

**4** Ancóneo

**5** Nervio cubital

**6** Extensor cubital del carpo

**7** Extensor radial corto del carpo

**8** Extensor radial largo del carpo

**9** Extensor de los dedos

**10** Extensor del dedo meñique

**11** Extensor corto del pulgar

**12** Abductor largo del pulgar

**13** Túnel radial

**Cuadro 17-2** Codo: patrones capsulares y sensación de tope final de las articulaciones cubito humeral y radiohumeral

**Patrón capsular: flexión, extensión**

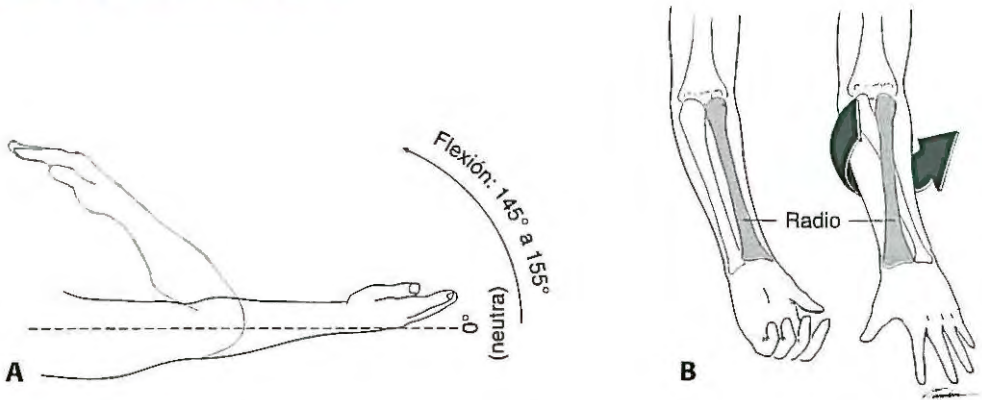
Extensión	Duro
Flexión	Blando

**Codo: articulación radiocubital proximal**

**Patrones capsulares: supinación y pronación equitativas**

Supinación radiocubital	Firme
Pronación radiocubital	Duro o firme

**Rango de movimiento activo**



**FIGURA 17-3** ■ Rango de movimiento activo. **(A)** Flexión y extensión del codo; **(B)** pronación y supinación del antebrazo. **(B)**, cortesía de Norkin, CC y Levangie, PK: *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*, ed 2. Philadelphia: FA Davis, 1992).

**Goniometría 17-1****Goniometría del codo: flexión y extensión****Flexión 0 a 145-155°****Extensión 0°**

**Posición del paciente** Decúbito supino con el húmero cerca del cuerpo, el hombro en posición neutra y el antebrazo supinado. Se coloca una almohadilla debajo de la región distal del húmero.

**Alineación del goniómetro**

**Eje** Centrado sobre el epicóndilo lateral.

**Brazo proximal** El brazo fijo se alinea con el eje longitudinal del húmero, y se utiliza el acromion como punto de referencia proximal.

**Brazo distal** El brazo móvil se alinea con el eje longitudinal del radio, y se utiliza la apófisis estiloides como punto de referencia distal.

**Goniometría 17-2****Goniometría del codo: pronación y supinación****Pronación 0-90°****Supinación 0-90°****Posición del paciente**

Sentado con el húmero contra el tronco.  
Codo flexionado 90°.

**Alineación del goniómetro****Eje**

Centrado lateral a la apófisis estiloides del cúbito.

**Brazo proximal**

Se debe alinear el brazo fijo paralelo a la línea media del húmero.

**Brazo distal**

El brazo móvil se ubica en la cara dorsal del antebrazo, proximal a la articulación radiocarpiana.

El brazo móvil se ubica en la cara ventral del antebrazo, proximal a la articulación radiocarpiana.

**Modificaciones**

El brazo móvil se alinea paralelo a un lápiz sostenido en la mano, con el tercer metacarpiano como eje.<sup>102</sup> Este método captura una amplitud de movimientos más funcional al incorporar el movimiento de la muñeca. Ambas estrategias de medición presentan fiabilidad elevada entre examinadores y entre las observaciones de un mismo examinador.<sup>103</sup>



**Prueba muscular manual 17-1**

**Flexión y extensión del codo**



**Flexión**



**Extensión**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado, de pie o en decúbito supino.	Decúbito prono o sentado.
<b>Posición inicial</b>	Hombro en posición neutra. Para aislar un músculo específico durante la prueba: Antebrazo supinado Antebrazo pronado Antebrazo en posición intermedia	El hombro se abduce a 90°. El codo se flexiona y el antebrazo se pronado.
<b>Estabilización</b>	Cara anterior del húmero, con cuidado para no comprimir los músculos comprometidos.	Cara posterior del húmero, con cuidado para no comprimir los músculos comprometidos.
<b>Palpación</b>	Sobre el vientre muscular correspondiente.	Cara superior y posterior del brazo.
<b>Resistencia</b>	Sobre la cara distal del antebrazo.	Sobre la cara posterior de la porción distal del antebrazo.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Antebrazo supinado: bíceps braquial (C5, C6). Antebrazo pronado: braquial (C5, C6). Antebrazo neutral: braquiorradial (C5, C6).	Tríceps braquial (C7, C8).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Flexor cubital del carpo (C8, T1).	Antóneo (C7, C8).
<b>Sustitución</b>	Flexión de la muñeca y los dedos, elevación de los hombros.	Extensión de la muñeca y de los dedos, abducción glenohumeral horizontal, retracción de la escápula.
<b>Comentarios</b>	El paciente debe mantener los dedos relajados.	Una posición alternativa para la evaluación es el decúbito supino, con el hombro flexionado 90° y el codo flexionado.

**Prueba muscular manual 17-2****Pronación y supinación****Pronación y supinación**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado.	
<b>Posición inicial</b>	Hombro en posición neutra y codo flexionado 90°. Pulgar hacia arriba.	
<b>Estabilización</b>	Proximal al codo para evitar la abducción o la aducción de la articulación glenohumeral.	
<b>Palpación</b>	Cara anterior de la región proximal del antebrazo.	Cara superior y anterior del brazo.
<b>Resistencia</b>	Se aplica resistencia contra la cara ventral del antebrazo.	Se aplica resistencia contra la superficie dorsal del antebrazo.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Pronador cuadrado (C8, T1). Pronador redondo (C6, C7).	Bíceps braquial (C5, C6).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Braquiorradial (C5, C6). Flexor radial del carpo (C6, C7).	Braquiorradial (C5, C6). Supinador (C6, C7, C8).
<b>Sustitución</b>	Flexión de los dedos, rotación interna glenohumeral.	Extensión de la muñeca, rotación externa glenohumeral.
<b>Comentarios</b>	<p>Se puede realizar una evaluación más funcional de la fuerza de la pronación y de la supinación si se le solicita al paciente que apriete la mano del examinador y la gire.</p> <p>El braquiorradial ayuda al antebrazo a volver a la posición neutra desde la posición de pronación o supinación.</p> <p>La debilidad de los pronadores se suele asociar con una radiculopatía de C6.<sup>104</sup></p>	

**Método alternativo para la evaluación de la pronación y de la supinación**

**FIGURA 17-4** ■ Método alternativo para la evaluación de la fuerza muscular en la pronación y en la supinación.

**Cuadro 17-3** Músculos que actúan sobre el codo y el antebrazo

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Ancóneo</b>	Extensión del codo Estabilización del cúbito durante la pronación y la supinación	Superficie posterior del epicóndilo lateral	Borde lateral del olécranon	Radial	C7, C8
<b>Bíceps braquial</b>	Flexión del codo Supinación del antebrazo Flexión del hombro	Cabeza larga: tubérculo supraglenoideo de la escápula Cabeza corta: apófisis coracoides de la escápula	Tuberosidad del radio	Musculocutáneo	C5, C6
<b>Braquial</b>	Flexión del codo	Mitad distal de la cara anterior del húmero	Apófisis coronoides del cúbito Tuberosidad del cúbito	Musculocutáneo	C5, C6
<b>Braquiorradial</b>	Flexión del codo Pronación del antebrazo Puede ayudar a la supinación del antebrazo	Cresta supracondílea lateral del húmero	Apófisis estiloides del radio	Radial	C5, C6
<b>Extensor radial corto del carpo</b>	Extensión de la muñeca Desviación radial	Epicóndilo lateral a través del tendón común de los extensores Ligamento colateral radial	Base del tercer metacarpiano	Radial	C6, C7
<b>Extensor radial largo del carpo</b>	Extensión de la muñeca Desviación radial	Cresta supracondílea del húmero	Cara radial del segundo metacarpiano	Radial	C6, C7
<b>Extensor cubital del carpo</b>	Extensión de la muñeca Desviación cubital	Epicóndilo lateral a través del tendón común de los extensores	Cara cubital de la base del quinto metacarpiano	Radial profundo	C6, C7, C8
<b>Extensor de los dedos</b>	Extensión de la muñeca Extensión de la articulación metacarpo-falángica Extensión de la articulación interfalángica proximal	Epicóndilo lateral a través del tendón común de los extensores	En la superficie dorsal de la base de las falanges media y distal de los cuatro dedos laterales	Radial profundo	C6, C7, C8
<b>Flexor radial del carpo</b>	Pronación del antebrazo Flexión de la muñeca Desviación radial Flexión del codo	Epicóndilo medial a través del tendón común de los flexores	Cara palmar de las bases del segundo y del tercer metacarpianos	Mediano	C6, C7

<b><i>Flexor cubital del carpo</i></b>	Flexión de la muñeca Desviación cubital Flexión del codo	Cabeza humeral: epicóndilo medial a través del tendón del flexor común Cabeza cubital: borde medial del olécranon; dos tercios proximales de la cara posterior del cúbito	Pisiforme Ganchoso Cara palmar de la base del quinto metacarpiano	Cubital	C8, T1
<b><i>Flexor profundo de los dedos</i></b>	Flexión de las articulaciones interfalángicas distales Flexión de las articulaciones interfalángicas proximales Flexión de la muñeca	Tres cuartas partes proximales de la cara anteromedial del cúbito y membrana interósea asociada	Bases de las falanges distales del segundo al quinto dedos	Lateral: nervio mediano Medial: nervio cubital	C8, T1
<b><i>Flexor superficial de los dedos</i></b>	Flexión de las articulaciones interfalángicas proximales Flexión de las articulaciones metacarpofalángicas Flexión de la muñeca	Cabeza humeral: epicóndilo medial a través del tendón común de los flexores; ligamento colateral cubital Cabeza cubital: apófisis coronoides Cabeza radial: línea oblicua del radio	Falanges medias del segundo al quinto dedos	Mediano	C7, C8, T1
<b><i>Palmar largo</i></b>	Flexión de la muñeca	Epicóndilo medial a través del tendón común de los flexores	Retináculo flexor Aponeurosis palmar	Mediano	C6, C7
<b><i>Pronador cuadrado</i></b>	Pronación del antebrazo	Superficie anterior del cuarto distal del cúbito	Porción lateral del cuarto distal del radio	Nervio interóseo anterior	C8, T1
<b><i>Pronador redondo</i></b>	Pronación del antebrazo Flexión del codo	Cabeza humeral: proximal al epicóndilo medial del húmero Cabeza cubital: apófisis coronoides	Tercio medio de la cara lateral del radio	Mediano	C6, C7
<b><i>Supinador</i></b>	Supinación del antebrazo	Epicóndilo lateral Ligamento colateral radial Ligamento anular Cresta del supinador del cúbito	Tercio proximal del radio	Radial profundo	C6, C7, C8
<b><i>Triceps braquial</i></b>	Extensión del codo Extensión del hombro	Cabeza larga: tubérculo infraglenoideo de la escápula Cabeza lateral: superficie posterolateral de la mitad proximal del cuerpo del húmero Cabeza medial: superficie posteromedial del húmero	Olécranon del cúbito	Radial	C7, C8

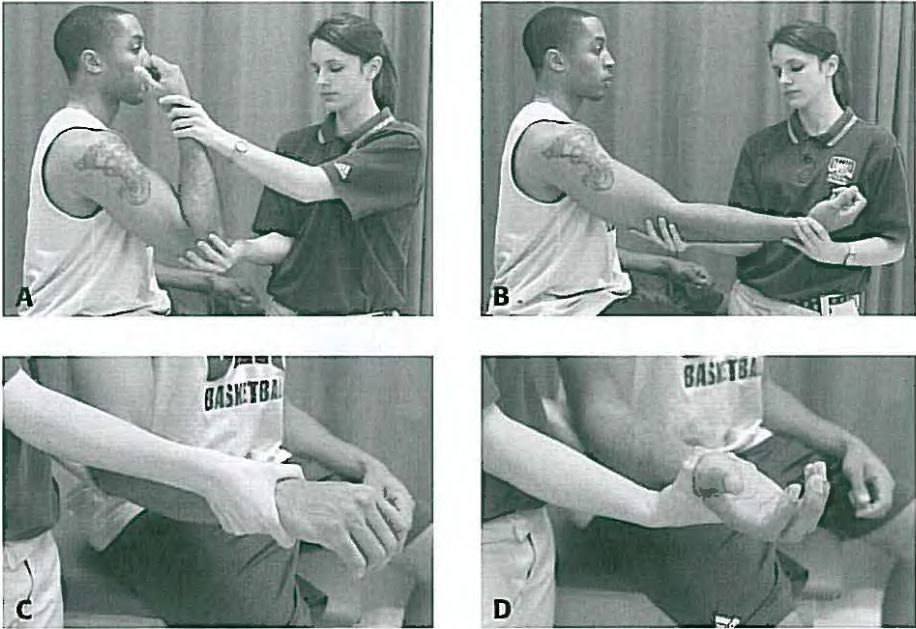
**Rango de movimiento pasivo**

FIGURA 17-5 ■ Rango de movimiento pasivo en (A) y (B), flexión y extensión, y en (C) y (D), pronación y supinación.

**Prueba de estrés 17-1****Prueba de estrés en valgo**

La prueba de estrés en valgo determina la integridad del ligamento colateral cubital. Véase también Prueba de estrés en valgo en movimiento (Prueba especial 17-1).

<b>Posición del paciente</b>	De pie, sentado o en decúbito supino. Codo flexionado entre 10 y 25°. Húmero en rotación interna.
<b>Posición del examinador</b>	De pie del lado de la articulación a evaluar. Una mano sostiene la cara lateral del codo con los dedos detrás de la articulación para palpar la cara medial de la articulación. La mano contralateral toma la cara distal del antebrazo.
<b>Procedimiento</b>	Se aplica una fuerza en valgo sobre la articulación. Se repite el procedimiento con el codo en diversos grados de flexión.
<b>Prueba positiva</b>	Aumento de la laxitud en comparación con el lado opuesto, dolor o ambos.
<b>Implicaciones</b>	Esguince del ligamento colateral cubital, en especial la porción oblicua anterior. La laxitud más allá de los 60° de flexión también implica un compromiso de las fibras oblicuas posteriores. La laxitud en la extensión completa indica una fractura del olécranon o el húmero.
<b>Modificación</b>	El paciente se puede ubicar con el húmero en rotación externa para lograr una mayor estabilización. Esta posición se debe evitar en los pacientes con inestabilidad glenohumeral anterior.
<b>Comentarios</b>	La laxitud también puede indicar una lesión de la epífisis.



**Prueba de estrés 17-1, continuación**

**Prueba de estrés en valgo**

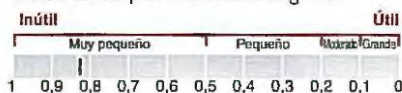
**Evidencia**

**Para la laxitud:**

Cociente de probabilidades positivo

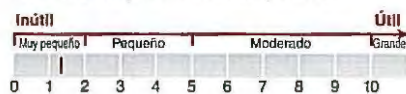


Cociente de probabilidades negativo

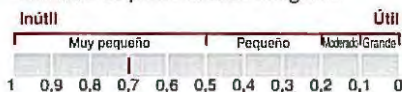


**Para el dolor:**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo

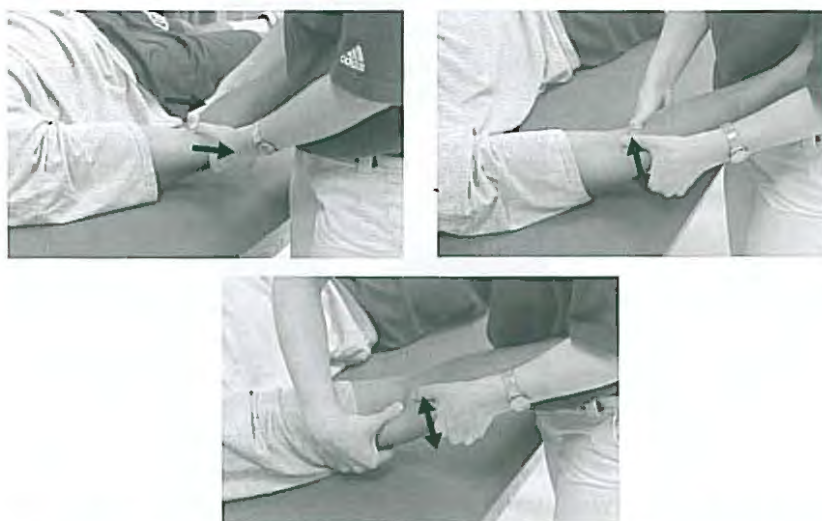


**Prueba de estrés 17-2****Prueba de estrés en varo**

La prueba de estrés en varo determina la integridad del ligamento colateral radial.

<b>Posición del paciente</b>	De pie o sentado. Codo flexionado 25°. Húmero en posición neutra.
<b>Posición del examinador</b>	De pie medial a la articulación a evaluar. Una mano sostiene la cara medial del codo con los dedos detrás de la articulación para palpar la línea articular lateral. La mano contralateral sostiene la cara distal del antebrazo.
<b>Procedimiento</b>	Se aplica una fuerza en varo sobre el codo. Este proceso se repite con la articulación en varios grados de flexión.
<b>Prueba positiva</b>	Se identifica aumento de la laxitud en comparación con el lado contralateral, se produce dolor o ambos.
<b>Implicaciones</b>	La laxitud moderada refleja un traumatismo del ligamento colateral radial. La laxitud macroscópica también indica una lesión del ligamento anular o colateral lateral accesorio, lo que ocasiona el desplazamiento del radio con respecto al cúbito.
<b>Comentarios</b>	La laxitud también podría indicar una lesión de la epífisis.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

## Movimiento articular

**Movimiento articular 17-1****Movimiento de la articulación del codo**

El movimiento articular del codo sirve para evaluar el grado de movilidad permitido por la cápsula y los ligamentos articulares.

<b>Posición del paciente</b>	<p>Humerocubital: decúbito supino, codo en flexión de alrededor de 70°.</p> <p>Radiocubital: sentado o en decúbito supino; codo en flexión de 70° y supinación de 35°.</p> <p>Radiohumeral: sentado o en decúbito supino; codo extendido y antebrazo supinado.</p>
<b>Posición del examinador</b>	Al costado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>Humerocubital: El examinador coloca el pulgar sobre la región proximal del cúbito mientras estabiliza la porción distal del antebrazo entre su antebrazo y su cuerpo. Aplica una fuerza de separación sobre el codo.</p> <p>Radiocubital: El examinador estabiliza la porción proximal del cúbito y aplica una fuerza anterior sobre la cabeza del húmero y luego una fuerza posterior.</p> <p>Radiohumeral: El examinador estabiliza la región proximal del cúbito y aplica una fuerza anterior sobre la cabeza del húmero y luego una fuerza posterior.</p>
<b>Prueba positiva</b>	Hipomovilidad o hipermovilidad.
<b>Implicaciones</b>	La pérdida del movimiento fisiológico del codo se puede asociar con restricciones en todas las articulaciones. La hipomovilidad de la articulación radiocubital se asocia con la restricción de la pronación y la supinación.
<b>Comentarios</b>	<p>Se debe destacar que cuando se evalúan las articulaciones radiocubital y radiohumeral sólo difiere la posición del paciente. La presión necesaria para tomar la cabeza del radio del paciente puede producir dolor en pacientes sin lesión. El movimiento articular se detecta con mayor facilidad en la dirección posterior.</p> <p>El movimiento articular de la desviación radial y cubital se realiza como en la prueba de estrés en valgo y la prueba de estrés en varo para el codo.</p>

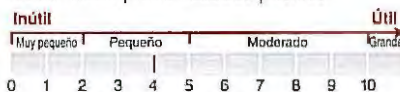
**Prueba especial 17-1****Prueba de estrés en valgo en movimiento**

La prueba de estrés en valgo en movimiento aplica fuerzas de tensión sobre el ligamento colateral cubital a través de la flexión y la extensión del codo para identificar la inestabilidad dinámica del codo.

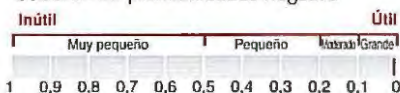
<b>Posición del paciente</b>	Sentado. El húmero se abduce 90°. El codo se flexiona hasta el final del rango de movimiento.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente. Una mano estabiliza la porción distal del húmero. La mano contralateral toma la cara cubital de la región distal del antebrazo.
<b>Procedimiento</b>	Mientras aplica una fuerza en valgo sobre el codo, el examinador practica la rotación externa del húmero. El examinador extiende el codo hasta alrededor de 30° mientras mantiene una fuerza en valgo sobre la articulación y registra la posición en la que se desencadena dolor. Luego el examinador desplaza el codo desde extensión hacia flexión manteniendo la tensión en valgo sobre la articulación.
<b>Prueba positiva</b>	(1) Dolor en la cara medial que reproduce el dolor funcional, a menudo con una respuesta de aprensión. Y (2) Dolor entre 120° y 70° (que representa la posición de las fases del lanzamiento de empuje tardío o de aceleración inicial). Una prueba positiva se caracteriza por la reproducción del dolor en el mismo punto de la amplitud de movimientos tanto durante el segmento del examen en flexión como en extensión.
<b>Implicaciones</b>	Desgarro parcial o adelgazamiento del ligamento colateral cubital.
<b>Comentarios</b>	Los trastornos del hombro pueden desencadenar dolor durante este procedimiento. No se debe realizar esta prueba en presencia de inestabilidad glenohumeral documentada.

**Evidencia**

Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo



**Prueba especial 17-2****Prueba de inestabilidad rotatoria posterolateral (prueba de pivote)**

La prueba de inestabilidad rotatoria posterolateral del codo consiste en la extensión del codo con una carga axial, estrés en valgo y supinación del antebrazo. El codo se subluxa cuando se aproxima a la extensión completa. Se puede percibir una reducción palpable cuando el codo se vuelve a colocar en flexión.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino. Hombro y codo flexionados 90° y antebrazo en supinación completa.
<b>Posición del examinador</b>	De pie en la cabecera de la camilla Una mano sostiene la región proximal del antebrazo, y la otra toma la región distal del antebrazo a la altura de la muñeca (A).
<b>Procedimiento</b>	Mientras se aplica un estrés en valgo y compresión axial, se extiende el codo y se mantiene el antebrazo en supinación completa (B). Luego el codo se puede volver a colocar en flexión (no se muestra).
<b>Prueba positiva</b>	El codo se subluxa a medida que se extiende, y se puede percibir su reducción cuando se flexiona.
<b>Implicaciones</b>	Inestabilidad crónica del codo.
<b>Comentarios</b>	Cuando se realiza con el paciente anestesiado, la prueba de inestabilidad rotatoria posterolateral sólo es positiva cuando el ligamento colateral radial está seccionado de forma completa. <sup>105</sup>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

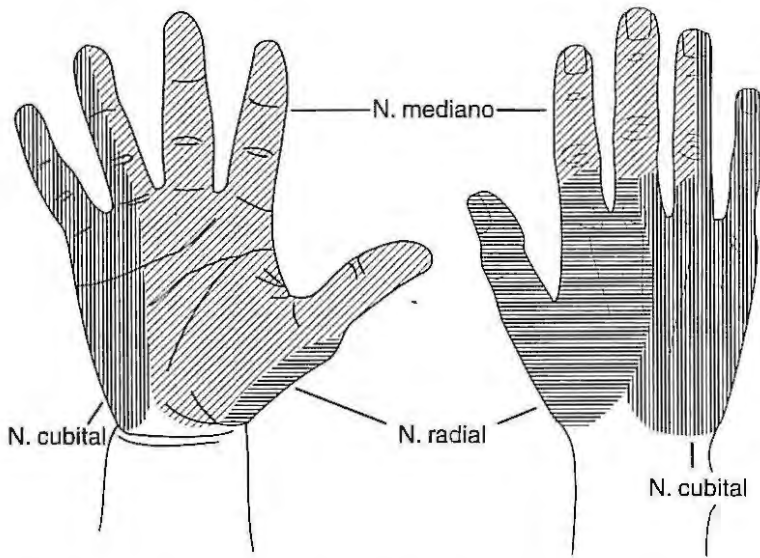
**Prueba especial 17-3**

Prueba para la epicondialgia lateral (evaluación del "codo de tenista")



(A) Localización del pulgar sobre el epicóndilo lateral. (B) Extensión de la muñeca contra resistencia.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado con el codo a evaluar en flexión de 90°, el antebrazo pronado y los dedos flexionados.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al costado del paciente con una mano sobre la cara dorsal de la muñeca y la mano.
<b>Procedimiento</b>	El examinador opone resistencia a la extensión de la muñeca mientras palpa el epicóndilo lateral y la inserción común de los extensores de la muñeca.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor en el epicóndilo lateral.
<b>Implicaciones</b>	Epicondialgia lateral ("codo de tenista").
<b>Modificación</b>	Esta prueba también se puede realizar con el codo en extensión.
<b>Comentarios</b>	Ésta es una prueba muscular manual para la extensión de la muñeca que se realiza a través del rango de movimiento completo en lugar de en la mitad del rango de movimiento.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Distribución de los nervios en la mano**

**FIGURA 17-6** ■ Distribución de los nervios mediano, cubital y radial en la mano. Se debe señalar que los textos difieren en la definición exacta de la distribución cutánea de los nervios específicos.



**FIGURA 17-7** ■ Signo de Tinel para detectar una neuropatía. En presencia de una neuropatía, la percusión sobre el nervio cubital (se muestra en la imagen) o radial produce una sensación de ardor en la mano.

## Enfermedades de la muñeca, de la mano y de los dedos

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

Antecedentes de lesiones  
Estado de salud general

##### Antecedentes de la enfermedad actual

Localización del dolor  
Mecanismo de la lesión  
Comienzo y gravedad de los síntomas  
Cambios en la actividad

#### INSPECCIÓN

##### Evaluación funcional

##### Inspección general

Posición de la muñeca y de la mano  
Deformidades macroscópicas  
Surcos palmares  
Laceraciones de las cicatrices  
■ Signo de Russell

##### Inspección de la muñeca y de la mano

Continuidad del radio y del cúbito  
Continuidad del carpo y de los metacarpianos  
Alineación de las articulaciones metacarpofalángicas  
e interfalángicas  
Quiste ganglion

##### Inspección del pulgar y de los dedos

Piel y uñas  
Hematoma subungueal  
Panadizo  
Paroniquia  
Alineación de las uñas  
Contorno muscular  
Posición de los dedos

#### PALPACIÓN

##### Palpación del grupo muscular de los flexores de la muñeca y de los dedos

Epicóndilo medial  
Flexor cubital del carpo  
Flexor profundo de los dedos  
Flexor superficial de los dedos  
Flexor radial del carpo  
Palmar largo  
Túnel carpiano

##### Palpación del grupo muscular de extensores de la muñeca y de los dedos

Epicóndilo lateral  
Extensor de los dedos  
Extensor largo del pulgar  
Abductor largo del pulgar  
Extensor corto del pulgar

##### Palpación de la mano

Metacarpianos  
Ligamentos colaterales de las articulaciones  
metacarpofalángicas  
Falanges  
Ligamentos colaterales de las articulaciones  
interfalángicas  
Compartimento tenar  
■ Oponente del pulgar  
■ Abductor corto del pulgar  
■ Flexor corto del pulgar  
Espacio tenar  
■ Aductor del pulgar  
Compartimento central  
Compartimento hipotenar

Continúa

## Guía de examen (continuación)

### Palpación de la muñeca

Cúbito  
Apófisis estiloides del cúbito  
Ligamento colateral cubital  
Radio  
Apófisis estiloides del radio  
Tubérculo dorsal (de Lister)  
Ligamento colateral radial

### Palpación del carpo

Escafoides  
Semilunar  
Piramidal  
Pisiforme  
Trapezio  
Trapezoide  
Grande  
Ganchoso  

- Tabaquera anatómica

## EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE LAS ARTICULACIONES Y DE LOS MÚSCULOS

### Goniometría

#### Muñeca

- Flexión
- Extensión
- Desviación radial
- Desviación cubital

#### Dedo

- Flexión
- Extensión
- Abducción de la articulación metacarpofalángica

#### Pulgar

- Flexión de la articulación carpometacarpiana
- Extensión de la articulación carpometacarpiana
- Abducción de la articulación carpometacarpiana

### Amplitud de movimientos activos

#### Muñeca

- Flexión
- Extensión
- Desviación radial
- Desviación cubital

#### Dedo

- Flexión
- Extensión
- Abducción
- Aducción

#### Pulgar

- Flexión de la articulación carpometacarpiana
- Extensión de la articulación carpometacarpiana
- Abducción de la articulación carpometacarpiana
- Aducción de la articulación carpometacarpiana
- Oposición
- Reposición

### Pruebas musculares manuales

#### Muñeca

- Flexión y desviación radial
- Extensión y desviación cubital
- Extensión y desviación radial
- Flexión y desviación cubital

#### Pulgar

- Flexión de la articulación metacarpofalángica
- Extensión de la articulación metacarpofalángica
- Flexión de la articulación interfalángica
- Extensión de la articulación interfalángica
- Abducción de la articulación carpometacarpiana
- Aducción de la articulación carpometacarpiana
- Oposición

#### Dedo (articulaciones metacarpofalángicas, interfalángicas proximales e interfalángicas distales)

- Flexión
- Extensión
- Abducción de la articulación metacarpofalángica
- Aducción de la articulación metacarpofalángica

#### Dinamometría de la prensión

### Rango de movimiento pasivo

#### Muñeca

- Flexión
- Extensión
- Desviación radial
- Desviación cubital

#### Dedo (articulaciones metacarpofalángicas, interfalángicas proximales e interfalángicas distales)

- Flexión
- Extensión
- Abducción de la articulación metacarpofalángica
- Aducción de la articulación metacarpofalángica

#### Pulgar

- Flexión de la articulación carpometacarpiana
- Extensión de la articulación carpometacarpiana

## Guía de examen (continuación)

- Abducción de la articulación carpometacarpiana
- Aducción de la articulación carpometacarpiana
- Oposición
- Reposición

### PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR

#### Prueba de estrés

Muñeca

- Ligamento colateral radial
- Ligamento colateral cubital

Dedo

- Ligamento colateral radial
- Ligamento colateral cubital

#### Evaluación del movimiento articular

Muñeca

- Deslizamiento radial
- Deslizamiento cubital
- Deslizamiento dorsal
- Deslizamiento palmar

Mano

- Deslizamiento intermetacarpiano

### EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

#### Evaluación del miembro superior

Signo de Tinel

### PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES

#### Patologías de la muñeca

Fractura de la región distal del antebrazo

- Fractura de Colles
- Fractura de Smith

Fractura del escafoides

- Prueba de compresión del escafoides

Enfermedad de Preisser

Fractura del ganchoso

Luxación perisemilunar o semilunar

- Inestabilidad disociativa del carpo
- Enfermedad de Kienböck

Esguinces de la muñeca

- Prueba de Watson

Lesión del complejo fibrocartilaginoso triangular

Síndrome del túnel carpiano

#### Patologías de la mano

Fracturas metacarpianas

#### Patologías de los dedos

Lesiones del ligamento colateral

Deformidad en ojal

- Seudodeformidad en ojal

Fracturas de los dedos

Roturas del tendón y fracturas por avulsión

#### Patologías del pulgar

Síndrome de De Quervain

Esguinces del pulgar

Luxaciones de la articulación metacarpofalángica

Fracturas del pulgar



### Hallazgos de la inspección 18-1

#### Posiciones patológicas de la mano y de los dedos

##### Mano de simio



##### Trastornos

La debilidad y la atrofia de los músculos de la eminencia tenar generan una tensión excesiva sobre los músculos extensores, lo que ubica el pulgar paralelo a los dedos. La oposición y la flexión de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas son débiles.

##### Enfermedades

Neuropatía del nervio mediano.

##### Mano de obispo



La debilidad y la atrofia de los músculos de la eminencia hipotenar, interóseos y los dos lumbricales mediales determinan que los dedos mediales asuman una posición de flexión de las articulaciones interfalángicas proximales e interfalángicas distales en reposo. La extensión de estas articulaciones es limitada.

Inhibición del nervio cubital; también conocido como "mano del predicador"

##### Mano en garra



La debilidad y la atrofia de los músculos intrínsecos de la mano producen la extensión de las articulaciones metacarpofalángicas y la flexión de las articulaciones interfalángicas proximales y distales.

Compromiso de los nervios mediano y cubital.

**Contractura de Dupuytren****Trastornos**

El dedo o los dedos comprometidos asumen una posición fija en reposo. Incapacidad de extender las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximales del dedo afectado de forma activa o pasiva.

**Enfermedades**

La contractura en flexión de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximales se debe a un acortamiento o una adherencia (o ambos) a la fascia palmar. Este trastorno hereditario afecta con mayor frecuencia el cuarto y el quinto dedos.

**Deformidad en cuello de cisne**

Se caracteriza por la flexión de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas distales y por la hiperextensión de las articulaciones interfalángicas proximales.

Se puede deber a una amplia variedad de enfermedades, como por ejemplo, lesiones de la placa volar, fracturas por unión anormal de la falange media, traumatismo de los músculos flexores o extensores o artritis reumatoide.

**Contractura isquémica de Volkmann**




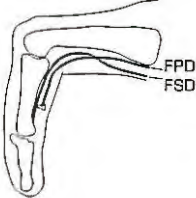


Contractura en flexión de la muñeca y de los dedos (dedos en garra) que produce una extensión limitada de estas articulaciones.

Disminución de la irrigación sanguínea de los músculos del antebrazo; la contractura de Volkmann se puede desarrollar después de una fractura del antebrazo, una fractura o una luxación del codo o un síndrome compartimental del antebrazo.



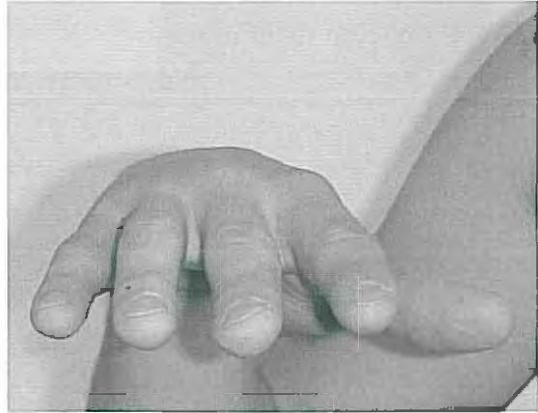
### Hallazgos de la inspección 18-2

#### Deformidades de los dedos

	Dedo de Jersey	Dedo de Mallet*	Deformidad en ojal*
<b>Observación</b>			
<b>Ilustración</b>			
<b>Patologías</b>	Avulsión del tendón del flexor profundo de los dedos (FPD).	Avulsión del tendón del extensor de los dedos.	Deformidad en ojal: ruptura del tendón extensor central. Seudodeformidad en ojal: rotura de la placa volar.
<b>Compromiso</b>	Incapacidad de flexionar la articulación interfalángica distal de forma activa.	Incapacidad de extender la falange distal de forma activa, que asume una posición en flexión de 25 a 35°.	Extensión de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas distales; de forma aguda, la articulación interfalángica distal se puede extender pasivamente en los pacientes con deformidad en ojal, pero no es posible la extensión activa de la articulación interfalángica proximal. En lasseudodeformidades en ojal, la extensión activa y la pasiva de la articulación interfalángica proximal están limitadas.

FSD = flexor superficial de los dedos. FPD = flexor profundo de los dedos

\* Cortesía de Stanley BG y Tribuzi SM: *Concepts in Hand Rehabilitation*. Philadelphia: FA Davis, 1992.

**Fractura de un dedo**

**FIGURA 18-1** ■ Alineación anormal en rotación asociada con una fractura espiral de la falange o de los metacarpianos. Se debe destacar el desplazamiento rotatorio de la tercera uña.

## PALPACIÓN

### Palpación de la mano



**1** Metacarpios

**2** Ligamentos colaterales de las articulaciones metacarpofalángicas

**3** Falanges

**4** Ligamentos colaterales de las articulaciones interfalángicas

**5** Compartimento tenar

**6** Espacio tenar

**7** Compartimento central

**8** Compartimento hipotenar

**9** Cúbito

**10** Apófisis estiloides del cúbito

**11** Ligamento colateral cubital

**12** Región distal del radio y de la apófisis estiloides

**13** Tubérculo dorsal (de Lister)

**14** Ligamento colateral radial

### Palpación de los huesos del carpo

**A** Escafoides

**D** Piramidal

**G** Grande

**B** Trapecio

**E** Pisiforme

**H** Trapezoide

**C** Semilunar

**F** Ganchoso

**Tabaquera anatómica**

FIGURA 18-2 ■ Límites de la tabaquera anatómica.

**Cuadro 18-1** Sensaciones de tope final normales durante la evaluación del rango de movimiento pasivo

Área	Movimiento	Sensación de tope final	Tejidos
<b>Muñeca</b>	Flexión	Firme	Ligamento radiocarpiano dorsal y cápsula articular
	Extensión	Firme	Ligamento radiocarpiano palmar y cápsula articular
	Desviación radial	Duro	Esafooides en contacto con la apófisis estiloides del radio
	Desviación cubital	Firme	Ligamentos radiocarpianos y tendones
<b>Pulgar (carpometacarpiana)</b>	Flexión	Blando	Aproximación de la eminencia tenar y la palma
	Extensión	Firme	Cápsula articular palmar, flexor corto del pulgar, oponente del pulgar, primer interóseo
	Abducción	Firme	Estiramiento del espacio tenar
	Aducción	Blando	Aproximación de la eminencia tenar y la palma
<b>Dedos y pulgar (metacarpofalángica)</b>	Flexión	Duro	La falange proximal contacta con el metacarpiano
	Extensión	Firme	Tensión de la placa volar
	Abducción	Firme	Estiramiento de los ligamentos colaterales y del espacio tenar
	Aducción	Firme	Estiramiento de los ligamentos colaterales y del espacio tenar
<b>Dedos (interfalángica proximal)</b>	Flexión	Duro	Las falanges proximal y media contactan
	Extensión	Firme	Estiramiento de la placa volar
<b>Dedos (interfalángica distal) y pulgar (interfalángica)</b>	Flexión	Firme	Tensión en la cara dorsal de la cápsula articular y de los ligamentos colaterales
	Extensión	Firme	Estiramiento de la cara palmar de la cápsula articular y de la placa volar

## Rango de movimiento activo, muñeca

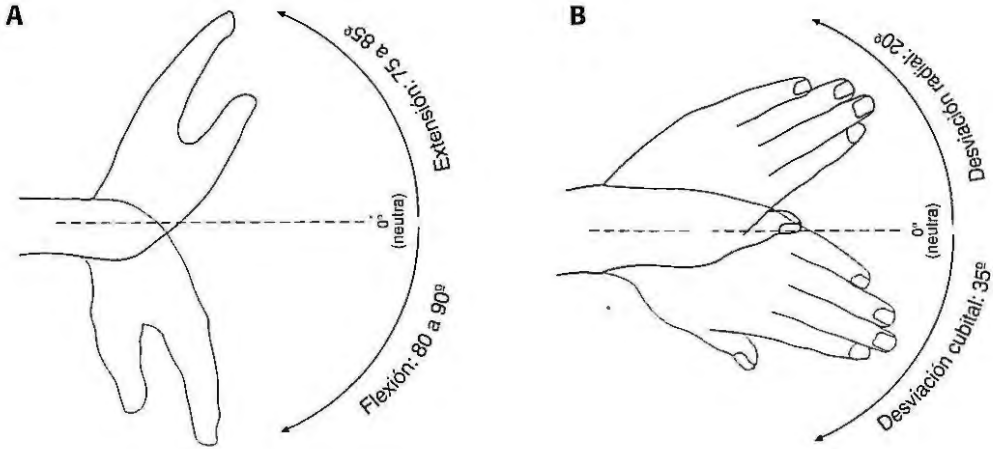


FIGURA 18-3 ■ (A) Rango de movimiento activo para la flexión y la extensión de la muñeca. (B) Rango de movimiento activo para la desviación cubital y radial de la muñeca.

## Rango de movimiento activo, pulgar

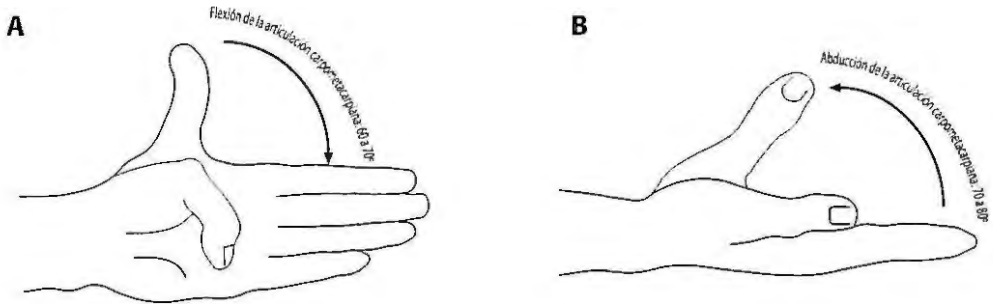


FIGURA 18-4 ■ Rango de movimiento activo de la primera articulación carpometacarpiana: (A) flexión/ extensión (la extensión coloca la mano en posición de autostopista); (B) abducción/ aducción (en abducción la mano se coloca como para sostener una lata).

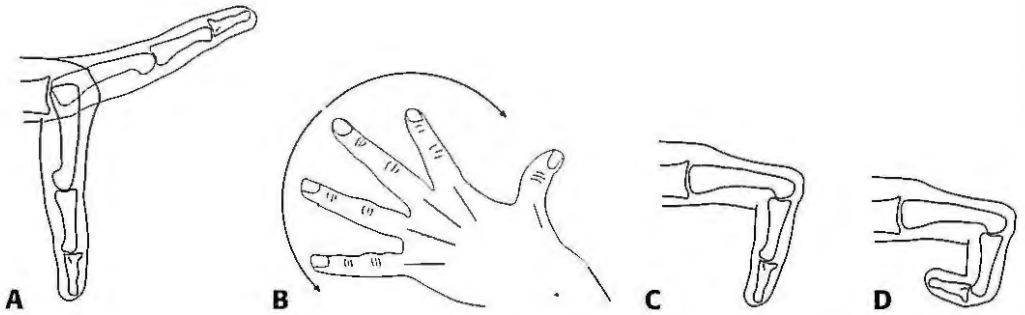
**Rango de movimiento activo, dedo**

FIGURA 18-5 ■ Rango de movimiento activo de los dedos: (A) flexión y extensión metacarpofalángica; (B) abducción metacarpofalángica; (C) flexión de la articulación interfalángica proximal; (D) flexión de las articulaciones interfalángicas proximales y distales.

## Goniometría

**Goniometría 18-1****Muñeca**

**Flexión y extensión**  
0 a 90°; 0 a 85°



**Desviación radial y cubital** 0 a 20°; 0 a 35°

**Posición del paciente**

El antebrazo está pronado con la mano fuera del borde de la camilla.

El codo está flexionado a 90°.

Durante la flexión de la muñeca, se permite que los dedos se extiendan.

Durante la extensión de la muñeca, se permite que los dedos se flexionen.

El antebrazo está pronado con la mano en reposo sobre la camilla.

El codo está flexionado a 90°.

**Alineación del goniómetro****Eje**

Alineado con la apófisis estiloides del cúbito.

Alineado con el hueso grande sobre la cara dorsal de la muñeca.

**Brazo proximal**

El brazo fijo se centra sobre la línea media del cuerpo del cúbito.

El brazo fijo se centra sobre la línea media del antebrazo.

**Brazo distal**

El brazo móvil es paralelo al eje longitudinal del quinto metacarpiano.

El brazo móvil se centra sobre el tercer metacarpiano.

**Comentarios**

Durante el rango de movimiento pasivo, se aplica presión uniforme sobre el dorso de los metacarpianos para evitar la rotación de la muñeca.

Se debe evitar la extensión de la muñeca durante la medición.

El chasquido durante la desviación cubital puede indicar un desgarro del complejo fibrocartilaginoso triangular.

**Goniometría 18-2****Dedo**

**Flexión/extensión**  
(articulaciones metacarpofalángicas,  
interfalángicas proximales e  
interfalángicas distales)



**Abducción y aducción**  
(articulación  
metacarpofalángica)

**Posición del paciente**

El paciente está sentado con el codo flexionado a 90° y con el antebrazo en posición intermedia. El antebrazo y la mano se colocan sobre la camilla. La muñeca se encuentra en posición neutra.

El paciente se sienta con el codo flexionado 90° y con el antebrazo pronado con la mano plana sobre la camilla. La muñeca se ubica en su posición neutra.

**Alineación del goniómetro****Eje**

Flexión: sobre la cara dorsal de la articulación a evaluar.  
Extensión: sobre la cara palmar de la articulación a evaluar.

Sobre la cara dorsal de la articulación metacarpofalángica.

**Brazo proximal**

El brazo fijo se centra sobre la línea media del hueso proximal a la articulación a evaluar.

El brazo fijo se alinea sobre el metacarpiano de la articulación a evaluar.

**Brazo distal**

El brazo móvil se centra sobre la línea media del hueso distal a la articulación a evaluar.

El brazo móvil se centra sobre la falange proximal de la articulación a evaluar.

**Comentarios**

Se deben estabilizar las articulaciones proximales a la articulación a evaluar.  
Se puede medir la flexión y la extensión de la articulación metacarpofalángica del dedo índice sobre la cara radial.  
La misma posición se usa para medir la flexión y la extensión de las articulaciones metacarpofalángica e interfalángica del pulgar.

Podría ser necesario el movimiento de otros dedos para permitir una aducción completa.

**Goniometría 18-3****Pulgar**

**Flexión/extensión de la articulación carpometacarpiana**



**Abducción de la articulación carpometacarpiana**

**Posición del paciente**

El paciente está sentado con el codo flexionado a 90° y con el antebrazo en posición intermedia. El antebrazo y la mano se colocan sobre la camilla. La muñeca se encuentra en posición neutra.

El paciente se sienta con el antebrazo pronado y con la mano plana sobre la camilla.

**Alineación del goniómetro****Eje**

El eje se centra en la cara palmar de la articulación carpometacarpiana.

El eje se centra en la cara dorsal de la articulación carpometacarpiana, donde se unen las bases del primero y del segundo metacarpiano.

**Brazo proximal**

El brazo fijo se alinea paralelo al cuerpo del radio.

El brazo fijo se alinea paralelo al cuerpo del segundo metacarpiano.

**Brazo distal**

El brazo móvil se alinea paralelo al cuerpo del primer metacarpiano.

El brazo móvil se alinea paralelo al cuerpo del primer metacarpiano.

**Comentarios**

La flexión y la extensión se pueden desarrollar en el plano frontal.

Cuando se mide el rango de movimiento pasivo, se debe aplicar presión significativa sobre el metacarpiano distal en lugar de sobre la falange proximal.

La posición inicial del goniómetro se considera el punto de partida o cero.

Cuando se mide el rango de movimiento pasivo, se aplica una presión significativa sobre el metacarpiano distal en lugar de sobre la falange proximal. Se debe estabilizar el segundo metacarpiano.

La posición inicial del goniómetro se considera el punto de partida o cero.



## Prueba muscular manual 18-1

### Flexión y extensión de la muñeca



**Flexión y desviación radial**  
**Flexión y desviación cubital**  
(se muestra en la figura)



**Extensión y desviación radial**  
**Extensión y desviación cubital**  
(se muestra en la figura)

<b>Posición del paciente</b>	Sentado	Sentado
<b>Posición inicial</b>	El codo se flexiona 90°, el antebrazo se supina y la muñeca se flexiona en el borde de la camilla a la vez que se practica su desviación cubital (FCR) o radial (FCU).	El codo se flexiona 90°. El antebrazo se proná y la muñeca se extiende mientras se practica su desviación cubital (ERCB/ERCL) o radial (ECU), con los dedos en posición relajada.
<b>Estabilización</b>	Porción anterior de la parte media del antebrazo.	Porción posterior del tercio medio del antebrazo.
<b>Palpación</b>	FCR: Cara anterolateral de la muñeca alineada con el segundo espacio tenar. <sup>106</sup> FCU: Cara anteromedial de la muñeca justo proximal al pisiforme.	ECRL/ECRB: ECRL: Cara dorsal de la base del segundo metacarpiano; ERCB: Cara dorsal de la base del tercer metacarpiano. ECU: Cara dorsal de la muñeca entre la base del quinto metacarpiano y la porción distal del cúbito.
<b>Resistencia</b>	FCR: Eminencia tenar FCU: Eminencia hipotenar	Dorso de la mano.

**Agonistas primarios  
(inervación)*****Flexión y desviación radial:***

Flexor radial del carpo (mediano: C6, C7)

***Flexión y desviación cubital:***

Flexor cubital del carpo (cubital: C8, T1)

***Extensión y desviación radial:***

Extensor radial largo del carpo (radial: C6, C7)

Extensor radial corto del carpo (radial: C6, C7)

***Extensión y desviación cubital:***

Extensor cubital del carpo (nervio radial profundo: C6, C7, C8)

**Agonistas secundarios  
(inervación)*****Flexión y desviación radial:***

Flexor cubital del carpo (cubital: C8, T1)

Palmar largo (mediano: C6, C7)

Flexor profundo de los dedos (nervio interóseo anterior: C8, T1)

Flexor superficial de los dedos (mediano: C7, C8, T1)

Flexor largo del pulgar (nervio interóseo anterior: C8, T1)

***Flexión y desviación cubital:***

Flexor radial del carpo (mediano: C6, C7)

Palmar largo (mediano: C6, C7)

Flexor profundo de los dedos (cubital: C8, T1)

Flexor superficial de los dedos (mediano: C7, C8, T1)

Flexor largo del pulgar (nervio interóseo anterior: C8, T1)

***Extensión y desviación radial:***

Extensor cubital del carpo (nervio radial profundo: C6, C7, C8)

Extensor de los dedos (nervio radial profundo: C6, C7, C8)

Extensor largo del pulgar (nervio radial profundo: C6, C7, C8)

***Extensión y desviación cubital:***

Extensor radial largo del carpo (radial: C6, C7)

Extensor radial corto del carpo (radial: C6, C7)

Extensor de los dedos (nervio radial profundo: C6, C7, C8)

Extensor largo del pulgar (nervio radial profundo: C6, C7, C8)

**Sustitución*****Flexión y desviación radial:***

Desviación cubital, flexión del dedo

***Flexión y desviación cubital:***

Desviación radial, flexión del dedo

***Extensión y desviación radial:***

Desviación cubital, extensión del dedo

***Extensión y desviación cubital:***

Desviación radial, extensión del dedo

**Comentarios**

Para disminuir al mínimo las contribuciones de los flexores superficiales y profundos de los dedos, los dedos no se deben flexionar durante la prueba.

Para reducir al mínimo las contribuciones del extensor largo del pulgar y del extensor de los dedos, se debe solicitar al paciente que mantenga los dedos relajados durante la prueba.



**Prueba muscular manual 18-2**

**Pulgar: flexión y extensión de las articulaciones metacarpofalángica e interfalángica**



**Flexión**



**Extensión**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado, el codo flexionado 90°, el antebrazo supinado y la mano a evaluar apoyada sobre la camilla.	Sentado, codo flexionado 90°, antebrazo en posición intermedia y la mano a evaluar apoyada sobre la camilla.
<b>Posición inicial</b>	Muñeca en posición neutra con el pulgar extendido.	Muñeca en posición neutra con las articulaciones metacarpofalángica e interfalángicas flexionadas (extensión de la articulación metacarpofalángica) o la articulación interfalángica flexionada (extensión de la articulación interfalángica).
<b>Estabilización</b>	Flexión de la articulación metacarpofalángica: primer metacarpiano. Flexión interfalángica: falange proximal.	Extensión de la articulación metacarpofalángica: primer metacarpiano. Extensión de la articulación interfalángica: falange proximal.
<b>Palpación</b>	Flexión de la articulación metacarpofalángica: eminencia tenar, medial al abductor corto del pulgar. Flexión de la articulación interfalángica: palma de la mano, falange proximal.	Extensión de la articulación metacarpofalángica: borde radial de la tabaquera anatómica, medial al tendón del abductor largo del pulgar. Extensión de la articulación interfalángica: borde cubital de la tabaquera anatómica.
<b>Resistencia</b>	Flexión de la articulación metacarpofalángica: palma de la mano, falange proximal. Flexión de la articulación interfalángica: palma de la mano, falange distal.	Extensión de la articulación metacarpofalángica: dorso de la mano, falange proximal. Extensión de la articulación interfalángica: dorso de la mano, falange distal.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	<b>Flexión de la articulación metacarpofalángica:</b> Flexor corto del pulgar (ramo palmar profundo del nervio mediano: C6, C7, C8, T1). <b>Flexión de la articulación interfalángica:</b> Flexor largo del pulgar (nervio interóseo anterior: C8, T1).	<b>Extensión de la articulación metacarpofalángica:</b> Extensor corto del pulgar (nervio radial profundo: C6, C7). <b>Extensión de la articulación interfalángica:</b> Extensor largo del pulgar (nervio radial profundo: C6, C7, C8).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	<b>Flexión de la articulación metacarpofalángica:</b> Flexor largo del pulgar (nervio interóseo anterior: C8, T1). Flexión de la articulación interfalángica: ninguno.	<b>Extensión de la articulación metacarpofalángica:</b> Extensor largo del pulgar (nervio radial profundo: C6, C7, C8). Extensión de la articulación interfalángica: ninguno.
<b>Sustitución</b>	Flexión de la articulación metacarpofalángica: no permite la flexión de la articulación interfalángica.	Extensión de la articulación metacarpofalángica: no permite la extensión de la articulación interfalángica.

**Prueba muscular manual 18-3****Abducción y aducción de la primera articulación carpometacarpiana****Abducción****Aducción**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado, el codo flexionado 90°, el antebrazo supinado y la mano apoyada sobre la camilla.	Sentado, codo flexionado 90°, antebrazo supinado con la mano apoyada sobre la camilla.
<b>Posición inicial</b>	Mano en posición neutra.	Pulgar en abducción palmar con las articulaciones metacarpofalángica e interfalángica flexionadas.
<b>Estabilización</b>	Muñeca y cuatro metacarpianos laterales.	Muñeca y cuatro metacarpianos laterales.
<b>Palpación</b>	Cara lateral del primer metacarpiano.	Superficie palmar de la eminencia tenar entre el primero y el segundo metacarpianos.
<b>Resistencia</b>	Cara lateral de la falange proximal.	Borde medial de la falange proximal.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Abductor corto del pulgar (mediano: C6, C7).	Aductor del pulgar (ramo palmar profundo del nervio cubital: C8, T1)
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Abductor largo del pulgar (mediano: C6, C7). Extensor corto del pulgar (nervio radial profundo: C6, C7).	Flexor corto del pulgar (ramo palmar profundo del nervio cubital: C6, C7, C8, T1).
<b>Sustitución</b>	Abducción radial.	No corresponde.
<b>Comentarios</b>	Opone resistencia a la abducción con el pulgar a 45° del plano sagital para aislar mejor el abductor largo del pulgar. A veces se denomina abducción radial.	Mantener la flexión de las articulaciones interfalángica y metacarpofalángica durante la evaluación.

**Prueba muscular manual 18-4**

Oposición (flexión de la primera y de la quinta articulación carpometacarpiana)



<b>Posición del paciente</b>	Sentado, el codo flexionado 90°, el antebrazo supinado con la mano apoyada sobre la camilla.
<b>Posición inicial</b>	Pulgar opuesto al quinto dedo.
<b>Estabilización</b>	No corresponde.
<b>Palpación</b>	Eminencias tenar e hipotenar.
<b>Resistencia</b>	El examinador intenta separar los dedos mientras aplica resistencia contra el primero y el quinto metacarpianos distales.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Oponente del pulgar (mediano: C6, C7). Oponente del meñique (cubital: C8, T1).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Abductor corto del pulgar (mediano: C6, C7). Flexor corto del pulgar (ramo palmar profundo del nervio mediano: C6, C7, C8, T1).
<b>Sustitución</b>	Flexión de la articulación interfalángica y de la muñeca.

**Prueba muscular manual 18-5****Flexión de las articulaciones interfalángicas proximal y distal****Flexión de la articulación interfalángica proximal****Flexión de la articulación interfalángica distal**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado, el antebrazo supinado apoyado sobre la camilla.	Sentado; antebrazo supinado apoyado en la camilla.
<b>Posición inicial</b>	Dedo a evaluar extendido.	Dedo a evaluar en extensión.
<b>Estabilización</b>	Falange proximal.	Falange media.
<b>Palpación</b>	Palma de la mano, falange proximal.	Palma de la mano.
<b>Resistencia</b>	Palma de la mano, falange media.	Palma de la mano, falange distal.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Flexor superficial de los dedos (C7, C8, T1).	Flexor profundo de los dedos (C8, T1).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Flexor profundo de los dedos (C8, T1).	Ninguno.
<b>Sustitución</b>	Flexión de la articulación interfalángica distal (flexor profundo de los dedos).	Ninguna.
<b>Comentarios</b>	Se deben mantener los dedos no evaluados extendidos para limitar la contribución del músculo flexor profundo de los dedos. <sup>106</sup>	



**Prueba muscular manual 18-6**

**Abducción y aducción de la articulación metacarpofalángica**



**Abducción**



**Aducción**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado, codo flexionado a 90°, antebrazo pronado y mano apoyada sobre la camilla.	Sentado, codo flexionado a 90°, antebrazo supinado y mano apoyada sobre la camilla.
<b>Posición inicial</b>	La articulación a evaluar se coloca en posición neutra.	Dedos abducidos.
<b>Estabilización</b>	Dorso de la mano.	Dorso de la mano.
<b>Palpación</b>	Primera articulación interfalángica distal: cara radial, segundo metacarpiano. Abductor del dedo meñique: cara cubital, quinto metacarpiano.	No palpable.
<b>Resistencia</b>	Falange proximal del dedo a evaluar.	Falange proximal del dedo a evaluar.
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Interóseos dorsales (C8, T1). Abductor del dedo meñique (C8, T1).	Interóseos palmares (C8, T1).
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Ninguno.	Ninguno.
<b>Sustitución</b>	Flexión de la articulación metacarpofalángica.	Ninguno.
<b>Comentarios</b>	Para evaluar los cuatro interóseos dorsales, se debe aplicar resistencia contra la abducción en la cara cubital del dedo anular, las caras cubital y radial del dedo medio y la cara radial del dedo índice.	Para evaluar los tres interóseos palmares, se debe aplicar resistencia contra la aducción en la cara radial del dedo meñique, la cara radial del dedo anular y la cara radial del dedo índice.

**Prueba muscular manual 18-7**

Extensión y flexión de la articulación metacarpofalángica con extensión de la articulación interfalángica



**Extensión de la articulación metacarpofalángica**



**Flexión con extensión de la articulación interfalángica**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado, codo flexionado a 90°, antebrazo pronado y muñeca en posición neutra.	Sentado, el codo flexionado 90°, el antebrazo supinado con la mano apoyada sobre la camilla.
<b>Posición inicial</b>	Articulaciones metacarpofalángica e interfalángica flexionadas sobre el borde de la camilla.	Articulaciones metacarpofalángicas extendidas y aducidas; articulaciones interfalángicas flexionadas.
<b>Estabilización</b>	Metacarpianos.	Metacarpianos.
<b>Palpación</b>	Se palpa el tendón de cada dedo sobre el dorso de la mano. El extensor del índice se encuentra medial al tendón del extensor de los dedos que se dirige al dedo índice. El extensor del meñique se encuentra lateral al tendón del extensor de los dedos dirigido al dedo meñique.	No palpable.
<b>Resistencia</b>	Dorso de la mano, falange proximal del dedo a evaluar.	Palma de la mano, falange proximal (para resistir la flexión de la articulación metacarpofalángica), dorso de la mano, falange media (para resistir la extensión de la articulación interfalángica proximal).
<b>Agonistas primarios (inervación)</b>	Extensor de los dedos (C6, C7, C8). Extensor del índice (radial: C6, C7, C8). Extensor del meñique (radial: C6, C7, C8).	Lumbricales (C6, C7, C8, T1)
<b>Agonistas secundarios (inervación)</b>	Ninguno.	Flexor del meñique (cubital: C8, T1). Interóseos dorsales (C8, T1). Interóseos palmares (C8, T1).
<b>Sustitución</b>	Extensión de la muñeca.	Flexión de la muñeca.
<b>Comentarios</b>	Se debe evaluar la extensión de la articulación metacarpofalángica de todos los dedos en forma simultánea. Se debe mantener la flexión de la articulación interfalángica durante la prueba. Para identificar una rotura del tendón del extensor de los dedos, se le debe solicitar al paciente que extienda la articulación comprometida en forma activa mientras se estabiliza el segmento proximal.	Se deben resistir la extensión de la articulación interfalángica proximal y la flexión de la articulación metacarpofalángica de forma simultánea. La flexión de la articulación metacarpofalángica también se produce a través de los interóseos. El flexor del meñique se puede evaluar mediante la resistencia de la flexión de la articulación metacarpofalángica del dedo meñique.

**Cuadro 18-2** Músculos extrínsecos que actúan sobre la muñeca y la mano

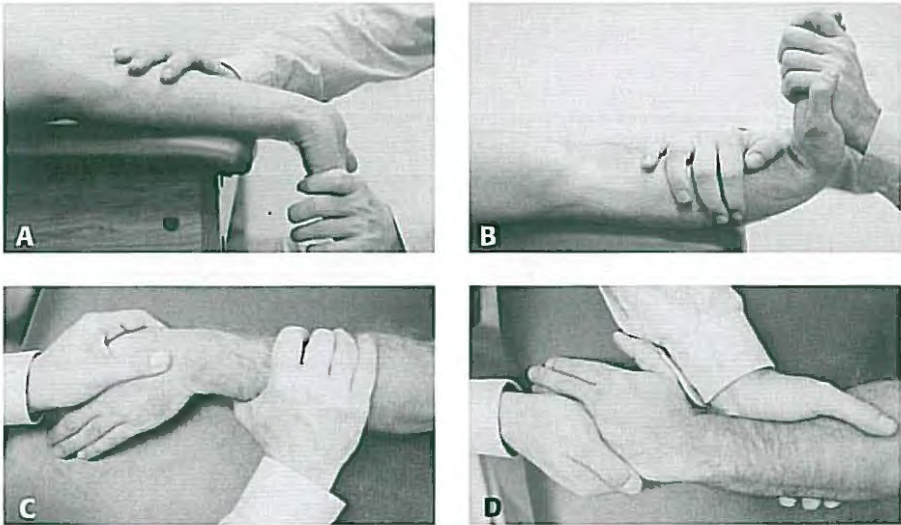
Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Abductor largo del pulgar</b>	Abducción de la primera articulación carpometacarpiana Extensión de la primera articulación carpometacarpiana Asiste en la desviación radial de la muñeca	Superficie posterior de la porción distal del cúbito Superficie posterior de la porción distal del radio Se inserta en la membrana interósea adyacente	Cara radial de la base del primer metacarpiano	Mediano	C6, C7
<b>Extensor radial corto del carpo</b>	Extensión de la muñeca Desviación radial	Epicóndilo lateral a través del tendón extensor común Ligamento colateral radial	Base del tercer metacarpiano	Radial	C6, C7
<b>Extensor radial largo el carpa</b>	Extensión de la muñeca Desviación radial	Cresta supracondilea del húmero	Cara radial de la base del segundo metacarpiano	Radial	C6, C7
<b>Extensor cubital del carpo</b>	Extensión de la muñeca Desviación cubital	Epicóndilo lateral del tendón extensor común	Cara cubital de la base del quinto metacarpiano	Radial profundo	C6, C7, C8
<b>Extensor del meñique</b>	Extensión de la quinta articulación metacarpofalángica Extensión de la quinta articulación interfalángica distal e interfalángica proximal, actúa junto con los lumbricales y los interóseos	Epicóndilo lateral a través del tendón extensor común Fascia antebraquial profunda	En las falanges media y distal del quinto dedo a través del tendón del extensor largo de los dedos	Radial	C6, C7, C8
<b>Extensor de los dedos</b>	Extensión de la muñeca Extensión de la articulación metacarpofalángica Extensión de la articulación interfalángica Desviación radial de la muñeca	Epicóndilo lateral a través del tendón extensor común	Superficie dorsal de la base proximal de las falanges media y distal de cada uno de los cuatro dedos	Radial profundo	C6, C7, C8
<b>Extensor del índice</b>	Extensión de la segunda articulación metacarpofalángica (dedo índice) Extensión de la segunda articulación interfalángica proximal e interfalángica distal, actúa junto con los lumbricales y los interóseos	Superficie posterior del cúbito, distal al extensor largo del pulgar Membrana interósea	En las falanges media y distal del dedo índice a través del tendón del extensor largo de los dedos	Radial	C6, C7, C8
<b>Extensor corto del pulgar</b>	Extensión de la primera articulación metacarpofalángica Extensión de la primera articulación carpometacarpiana Abducción de la primera articulación carpometacarpiana Asiste en la desviación radial de la muñeca	Superficie posterior de la porción distal del radio Se inserta en la membrana interósea adyacente	Superficie dorsal de la base de la falange proximal del pulgar	Radial profundo	C6, C7
<b>Extensor largo del pulgar</b>	Extensión de la primera articulación interfalángica Extensión de la primera articulación metacarpofalángica	Superficie posterior del tercio medio del cúbito	Superficie dorsal de la base de la falange distal del pulgar	Radial profundo	C6, C7, C8

	Extensión de la primera articulación carpometacarpiana Asiste en la extensión de la muñeca Asiste en la desviación radial de la muñeca	Se inserta en la membrana interósea			
<b><i>Flexor radial del carpo</i></b>	Flexión de la muñeca Pronación del antebrazo Desviación radial	Epicóndilo medial a través del tendón del flexor común	Bases del segundo y el tercer metacarpiano	Mediano	C6, C7
<b><i>Flexor cubital del carpo</i></b>	Flexión de la muñeca Desviación cubital	Cabeza humeral • Epicóndilo medial a través del tendón del flexor común Cabeza cubital • Borde medial del olécranon • Dos tercios proximales de la cara posterior del cúbito	Pisiforme Ganchoso Quinto metacarpiano	Cubital	C8, T1
<b><i>Flexor profundo de los dedos</i></b>	Flexión de la articulación interfalángica distal Flexión de la articulación interfalángica proximal Flexión de la muñeca	Tres cuartos proximales de la cara anteromedial del cúbito y membrana interósea asociada	Bases de las falanges distales del segundo al quinto dedo	Interóseos anteriores	C8, T1
<b><i>Flexor superficial de los dedos</i></b>	Flexión de la articulación interfalángica proximal Flexión de la articulación metacarpofalángica Flexión de la muñeca	Cabeza humeral • Epicóndilo medial a través del tendón flexor común • Ligamento colateral cubital Cabeza cubital • Apófisis coronoides Cabeza radial • Línea oblicua del radio	Caras laterales de las falanges medias del segundo al quinto dedo	Mediano	C7, C8, T1
<b><i>Flexor largo del pulgar</i></b>	Flexión de la primera articulación interfalángica Flexión de la primera articulación metacarpofalángica Asiste en la flexión de la muñeca	Superficie anterior del radio. Se inserta en la membrana interósea Apófisis coronoides del cúbito	Superficie palmar de la base de la falange distal del pulgar	Interóseos anteriores	C8, T1
<b><i>Palmar largo</i></b>	Flexión de la muñeca	Epicóndilo medial a través del tendón flexor común	Retináculo flexor Aponeurosis palmar	Mediano	C6, C7

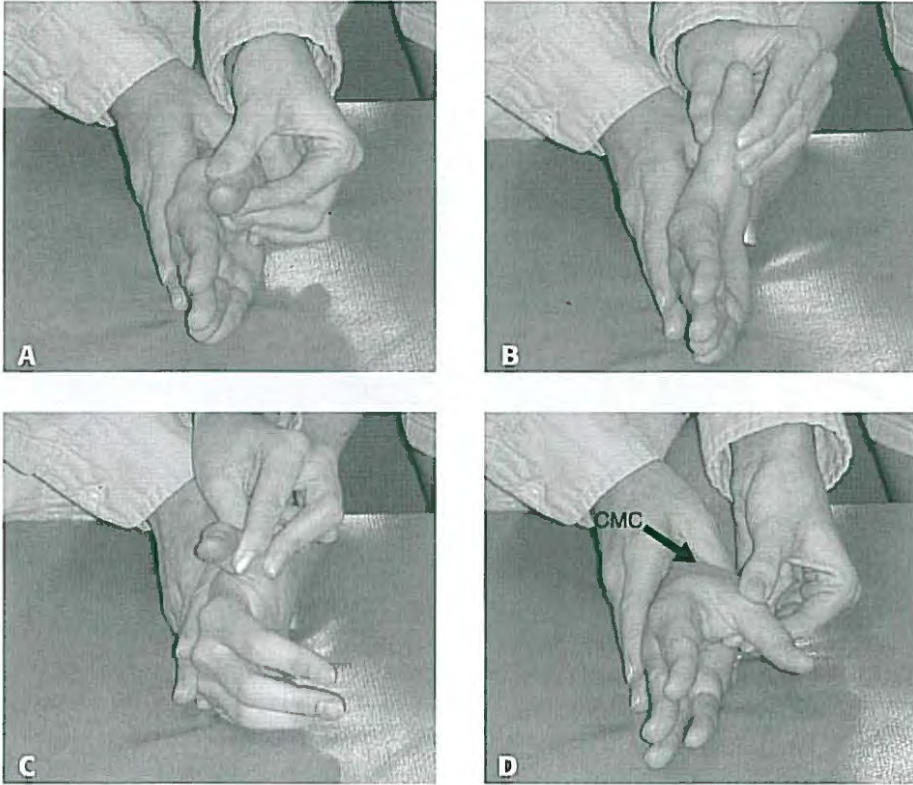
**Cuadro 18-3** Músculos intrínsecos que actúan sobre la mano

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Abductor del meñique</b>	Abducción del meñique Asiste en la oposición	Tendón del flexor cubital del carpo Pisiforme	A través de dos tendones en el quinto dedo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara cubital de la base de la falange proximal</li> <li>• Borde cubital de la expansión de los extensores</li> </ul>	Cubital	C8, T1
<b>Abductor corto del pulgar</b>	Abducción de la primera articulación carpometacarpiana Abducción de la primera articulación metacarpofalángica Asiste en la oposición	Retináculo flexor Trapezio Escafoides	Superficie radial de la base de la falange proximal del pulgar A través del surco en la expansión de los extensores	Mediano	C6, C7
<b>Aductor del pulgar</b>	Aducción de la primera articulación carpometacarpiana Aducción de la primera articulación metacarpofalángica Flexión de la primera articulación metacarpofalángica Asiste en la oposición	Hueso grande Bases del segundo y el tercer metacarpianos Superficie palmar del tercer metacarpiano	Superficie cubital de la base de la falange proximal del pulgar A través del surco en la expansión de los extensores	Ramo palmar profundo	C8, T1
<b>Interóseos dorsales</b>	Abducción del tercero, el cuarto y el quinto dedos Asiste en la flexión de la articulación metacarpofalángica Asiste en la extensión de las articulaciones interfalángicas	Pulgar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde cubital del primer metacarpiano</li> <li>• Borde radial del segundo metacarpiano</li> </ul> Segundo, tercero y cuarto dedos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caras adyacentes de los metacarpianos</li> </ul>	Pulgar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde radial del segundo dedo</li> </ul> Segundo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde radial del tercer dedo</li> </ul> Tercero <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde cubital del tercer dedo</li> </ul> Cuarto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde cubital del cuarto dedo</li> </ul>	Ramo palmar profundo	C8, T1
<b>Flexor del meñique</b>	Flexión de la quinta articulación metacarpofalángica Asiste en la oposición	Gancho del hueso ganchoso Retináculo flexor	Borde cubital de la falange proximal del quinto dedo	Cubital	C8, T1
<b>Flexor corto del pulgar</b>	Flexión de la primera articulación metacarpofalángica Flexión de la primera articulación carpometacarpiana Asiste en la oposición	Retináculo flexor Trapezoide Grande	Superficie radial de la base de la falange proximal A través de un tendón en la expansión de los extensores	Mediano Ramo palmar profundo	C6, C7 C8, T1

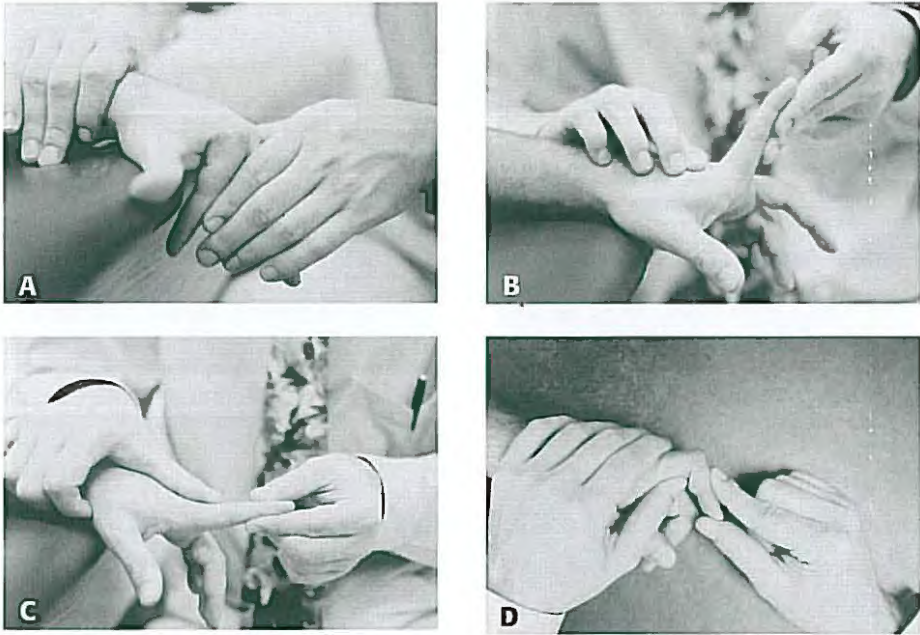
<b>Lumbricales</b>	Flexión de la segunda a la quinta articulación metacarpofalángicas Extensión de las articulaciones interfalángicas proximales y distales	Primero y segundo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie radial de los tendones del flexor profundo</li> </ul> Tercero <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caras adyacentes de los tendones del flexor profundo del tercero y el cuarto dedos</li> </ul> Cuarto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caras adyacentes de los tendones del flexor profundo del cuarto y el quinto dedos</li> </ul>	Borde radial de los tendones extensores de los dedos respectivos	Primero y segundo: mediano Tercero y cuarto: ramo palmar profundo	C6, C7 C8, T1
<b>Oponente del meñique</b>	Oposición del quinto dedo	Gancho del hueso ganchoso Retináculo flexor	Borde cubital completo del quinto metacarpiano	Cubital	C8, T1
<b>Oponente del pulgar</b>	Oposición del pulgar	Retináculo flexor Trapezio	Longitud del primer metacarpiano	Mediano	C6, C7
<b>Interóseos palmares</b>	Aducción del primero, el segundo, el cuarto y el quinto dedos Asiste en la flexión de las articulaciones metacarpofalángicas	Pulgar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde cubital del primer metacarpiano</li> </ul> Segundo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde cubital del segundo metacarpiano</li> </ul> Tercero <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde radial del cuarto metacarpiano</li> </ul> Cuarto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde radial del quinto metacarpiano</li> </ul>	Pulgar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borde cubital del pulgar</li> </ul> Segundo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara cubital del segundo dedo</li> </ul> Tercero <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara radial del dedo anular</li> <li>• Cara radial del meñique</li> </ul>	Ramo palmar profundo	C8, T1

**Rango de movimiento pasivo, muñeca**

**FIGURA 18-6** ■ Rango de movimiento pasivo de la muñeca: **(A)** flexión, **(B)** extensión, **(C)** desviación radial y **(D)** desviación cubital.

**Rango de movimiento pasivo, pulgar**

**FIGURA 18-7** ■ Rango de movimiento pasivo de la primera articulación carpometacarpiana: **(A)** flexión, **(B)** extensión, **(C)** aducción y **(D)** abducción. No se debe confundir el movimiento de la articulación carpometacarpiana (CMC) con el movimiento producido por la articulación metacarpofalángica.

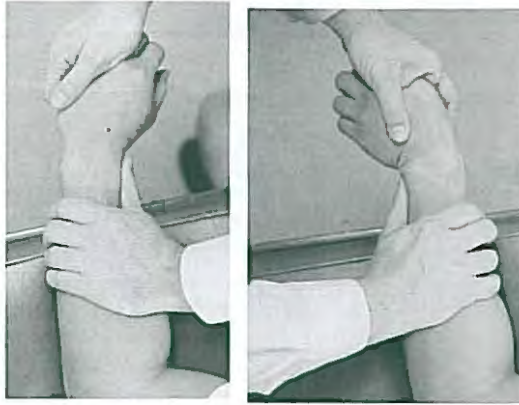
**Rango de movimiento pasivo, dedos**

**FIGURA 18-8** ■ Rango de movimiento pasivo de los dedos: **(A)** flexión y **(B)** extensión de la articulación metacarpofalángica; **(C)** extensión de la articulación interfalángica proximal, **(D)** flexión de la articulación interfalángica proximal.



### Prueba de estrés 18-1

Pruebas de estrés para el ligamento colateral radial y el ligamento colateral cubital de la muñeca



Aunque posee utilidad clínica limitada, la prueba en valgo evalúa el ligamento colateral cubital. Una prueba en varo pone en tensión el ligamento colateral radial de la muñeca.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado. Codo flexionado a 90°, antebrazo pronado y los dedos en posición de flexión relajada.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado o de pie al lado de la muñeca a evaluar. Una mano toma el tercio distal del antebrazo y la otra toma la mano a la altura de los metacarpianos.
<b>Procedimiento</b>	Ligamento colateral cubital: se aplica una tensión en valgo, con desviación radial de la muñeca. Ligamento colateral radial: se aplica una tensión en varo, con desviación cubital de la muñeca.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor o laxitud (o ambos) en comparación con el mismo ligamento de la muñeca contralateral.
<b>Implicaciones</b>	Esguince del ligamento colateral cubital o el ligamento colateral radial.
<b>Comentarios</b>	Se puede experimentar dolor en presencia de un traumatismo del fibrocartilago triangular, de fracturas del escafoides o de los ligamentos radiocarpiano o cubitocarpiano palmar o dorsal. Estas pruebas rara vez son positivas para la hipermovilidad.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba de estrés 18-2****Prueba en valgo y en varo de las articulaciones interfalángicas**

Prueba de estrés para evaluar el ligamento colateral cubital de la articulación interfalángica proximal. Esta prueba se debe repetir con una prueba de estrés en varo para analizar el ligamento colateral radial.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie. Articulación a evaluar en extensión.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al paciente, con estabilización de la falange proximal en la articulación a evaluar.
<b>Procedimiento</b>	El examinador toma la falange distal a la articulación a evaluar y aplica tensión en valgo sobre ella. Luego aplica una tensión en varo.
<b>Prueba positiva</b>	Aumento de la distancia en comparación con el mismo movimiento del mismo dedo de la mano contralateral. Dolor.
<b>Implicaciones</b>	Esguince del ligamento colateral. Fractura por avulsión.
<b>Comentarios</b>	Excepto en el caso de una rotura completa del ligamento, no es posible definir el grado de la lesión del ligamento. Se debe evitar el apoyo del dedo estabilizador sobre el ligamento.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba de estrés 18-3**

Prueba para identificar la laxitud de los ligamentos colaterales de la articulación metacarpofalángica del pulgar



Se aplica tensión en valgo y en varo sobre la articulación metacarpofalángica para determinar la integridad de los ligamentos colaterales cubital y radial.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>El examinador estabiliza el primer metacarpiano con una mano y su falange proximal con la otra.</p> <p>Mientras estabiliza el primer metacarpiano con el pulgar levemente abducido y extendido, el examinador aplica una tensión en valgo sobre el ligamento colateral cubital.</p> <p>En extensión, se pone en tensión el ligamento colateral accesorio. En flexión completa, se pone en tensión el ligamento colateral correspondiente.</p>
<b>Prueba positiva</b>	El lado cubital de la primera articulación metacarpofalángica se separa más que la del lado no lesionado, o el paciente describe dolor (o ambos).
<b>Implicaciones</b>	<p>Esguince del ligamento colateral cubital.</p> <p>Fractura por avulsión.</p>
<b>Comentarios</b>	Se debe evitar la estabilización sobre el ligamento metacarpofalángico en tensión.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

## Movimiento articular

**Movimiento articular 18-1****Movimiento de las articulaciones radiocarpiana y carpiana media**

Movimiento de la articulación radiocarpiana: deslizamiento radial (A), deslizamiento cubital (B), deslizamiento dorsal (C) y deslizamiento palmar (D). Se debe destacar que las manos están separadas para permitir la visualización de los huesos en las fotografías. Cuando se realiza la prueba clínica, las manos casi deben tocarse.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado. Codo flexionado 90°, antebrazo pronado y dedos en posición relajada.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado o de pie al lado de la muñeca evaluada. Articulación radiocarpiana: una mano sostiene la porción distal del radio, y la otra mano toma la hilera proximal del carpo. Articulación mediocarpiana: la mano proximal estabiliza la hilera proximal del carpo, inmediatamente distal al radio. La otra mano se ubica justo distal a la hilera proximal.
<b>Procedimiento</b>	Se aplica una fuerza de cizallamiento sobre la muñeca mediante el deslizamiento del segmento distal en direcciones radial y cubital y luego en direcciones dorsal y palmar.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor o cambio significativo en el deslizamiento comparado con el contralateral.
<b>Implicaciones</b>	Esguince de los ligamentos colaterales o intercarpianos o traumatismo del fibrocartilago triangular. La disminución del deslizamiento puede indicar adherencias y rigidez capsular después de una lesión o una cirugía.
<b>Comentarios</b>	El deslizamiento radial y cubital pone en tensión ambos ligamentos colaterales; la determinación del ligamento comprometido se basa en la localización del dolor.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



## Movimiento articular 18-2

### Movimiento de la articulación intercarpiana

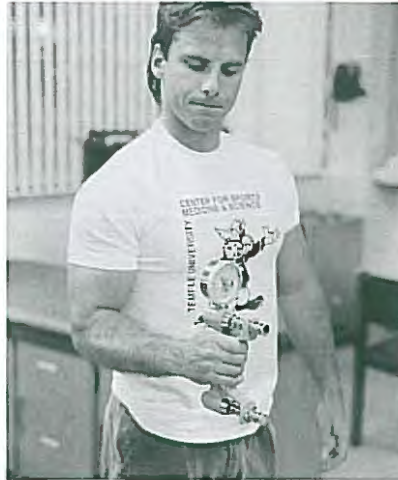


Movimiento de las articulaciones intercarpianas. En esta figura, se muestra el movimiento de la articulación escafosemilunar.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado. Codo flexionado 90°, antebrazo pronado y dedos en posición relajada.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado o de pie al lado de la muñeca evaluada. El pulgar y el dedo índice de una mano estabilizan un hueso carpiano y el pulgar y el dedo índice de la otra mano estabilizan el otro (o el radio).
<b>Procedimiento</b>	Se aplica una fuerza de cizallamiento sobre la cara dorsal o palmar de un carpiano mientras se estabiliza el otro.
<b>Prueba positiva</b>	Dolor o cambio significativo en el deslizamiento comparado con el contralateral.
<b>Implicaciones</b>	Desgarro o estiramiento de los ligamentos intercarpianos. La disminución del deslizamiento puede indicar adherencias y rigidez capsular después de una lesión o una cirugía.
<b>Modificación</b>	Se debe aplicar tracción sobre la muñeca durante la prueba.
<b>Comentarios</b>	Se requiere un abordaje sistemático para evaluar todas las articulaciones intercarpianas.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



**Prueba especial 18-1**  
**Dinamometría de la prensión**



El uso de un dinamómetro de prensión permite una evaluación cualitativa de la fuerza de la prensión.

**Posición del paciente** Sostiene el dinamómetro de prensión con el codo flexionado 90° y la articulación radiocubital en posición neutra.

**Posición del examinador** De pie frente al paciente, mirando la escala del dinamómetro.

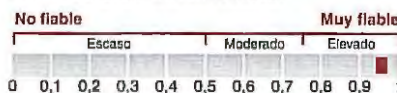
**Procedimiento** Se coloca la escala del dinamómetro en uno de cinco valores específicos (1, 1,5, 2, 2,5 y 3 pulgadas o 2,5, 4, 5, 6,25 y 10 cm). El paciente comprime el mango del dinamómetro con fuerza máxima para cada valor y aguarda el tiempo de recuperación adecuado entre las mediciones. Se registran los valores y se repite la prueba en la mano contralateral.

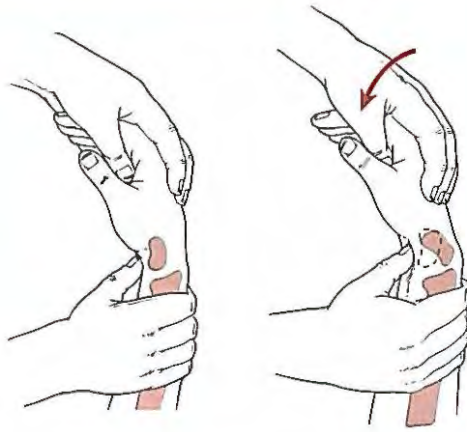
**Prueba positiva** **Mano no dominante lesionada:** Deficiencia en la fuerza bilateral superior al 10% comparada con la de la mano dominante.  
**Mano dominante lesionada:** Deficiencia en la fuerza bilateral superior al 5% comparada con la de la mano no dominante.

**Implicaciones** Patología que reduce la fuerza de prensión; se debe determinar la causa subyacente de la debilidad.

**Comentarios** Debido a la amplia variación en la fuerza de prensión, el resultado de cada una de estas pruebas es más significativo cuando se compara con una medición basal. Esta prueba se puede repetir tres veces con cada valor, y se pueden promediar los resultados.

**Evidencia** Fiabilidad entre examinadores:



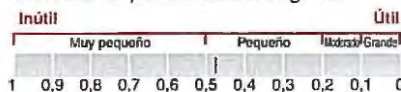
**Prueba especial 18-2****Prueba de Watson para identificar la inestabilidad escafosemilunar**

La aplicación de una fuerza en dirección dorsal intenta desviar el escafoides del semilunar.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado con el codo flexionado y supinado sobre la camilla y con el antebrazo y la mano hacia arriba, de forma semejante a la posición inicial para la lucha con brazos. Muñeca en desviación cubital.
<b>Posición del examinador</b>	Frente al paciente.
<b>Procedimiento</b>	El examinador aplica presión dorsal con el pulgar sobre el polo distal del escafoides y luego mueve la muñeca del paciente de la posición de desviación cubital a la desviación radial.
<b>Prueba positiva</b>	Reproducción del dolor y chasquido evidente en la articulación escafosemilunar.
<b>Implicaciones</b>	Disociación escafosemilunar.
<b>Comentarios</b>	Esta prueba puede ser difícil de realizar en el paciente con una lesión aguda. La comparación bilateral es importante porque muchos pacientes tienen hallazgos positivos pero no patológicos. <sup>107</sup>
<b>Evidencia</b>	Cociente de probabilidades positivo



Cociente de probabilidades negativo





### Prueba especial 18-3

#### Prueba de Phalen para el síndrome del túnel carpiano

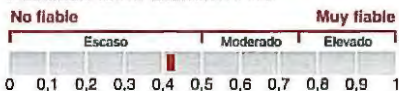


(A) Prueba original descrita por Phalen. (B) Modificación de la prueba de Phalen (descrita más adelante).

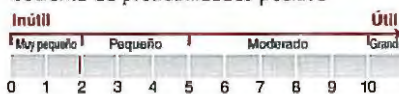
<b>Posición del paciente</b>	De pie o sentado.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al paciente.
<b>Procedimiento</b>	El examinador aplica presión significativa durante la flexión pasiva de la muñeca y mantiene la posición durante 1 minuto. Se debe repetir este procedimiento en el miembro contralateral.
<b>Prueba positiva</b>	Se desarrolla hormigueo o este síntoma aumenta en la distribución del nervio mediano distal al túnel carpiano.
<b>Implicaciones</b>	Compresión del nervio mediano.
<b>Modificación</b>	La versión tradicional de esta prueba, en la cual el paciente realiza una flexión máxima de la muñeca mediante el contacto forzado de los dorsos de las manos entre sí, no se recomienda porque el paciente podría encoger los hombros y comprimir el ramo mediano del plexo braquial en su paso por la apertura torácica superior. La prueba de Phalen invertida, con la muñeca en extensión máxima, es una posición alternativa para poner en tensión al nervio mediano y posee una utilidad diagnóstica similar. <sup>108,109</sup>
<b>Comentarios</b>	Los pacientes con entumecimiento podrían no experimentar una exacerbación de los síntomas durante esta prueba, lo que conduce a un resultado falso negativo. <sup>108</sup>

#### Evidencia

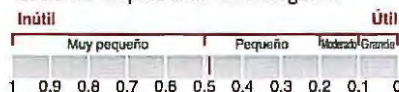
##### Fiabilidad entre examinadores



##### Cociente de probabilidades positivo



##### Cociente de probabilidades negativo



## Evaluación de la estabilidad semilunar-piramidal

**FIGURA 18-9** ■ Se aplica una fuerza compresiva sobre la cara cubital del piramidal para comprimir la hilera proximal del carpo hacia la cara radial y una fuerza de palmar a dorsal sobre la articulación semilunar-piramidal para poner en tensión el ligamento semilunar-piramidal.



**Prueba especial 18-4****Prueba de Finkelstein para identificar el síndrome de De Quervain**

El paciente practica una desviación cubital de la muñeca mientras sostiene el pulgar debajo de los otros dedos.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente sostiene el pulgar debajo de los otros dedos de modo que quede formado un puño. Luego el paciente practica una desviación cubital de la muñeca.
<b>Prueba positiva</b>	Aumento del dolor en el área de la apófisis estiloides del radio y a lo largo de los tendones del extensor corto del pulgar y el abductor largo del pulgar.
<b>Implicaciones</b>	Síndrome de De Quervain (tenosinovitis de los tendones del extensor corto del pulgar y del abductor largo del pulgar).
<b>Comentarios</b>	Esta prueba suele producir resultados falsos positivos, de manera que el resultado se debe correlacionar con otros hallazgos de la evaluación.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Distribución de los nervios**

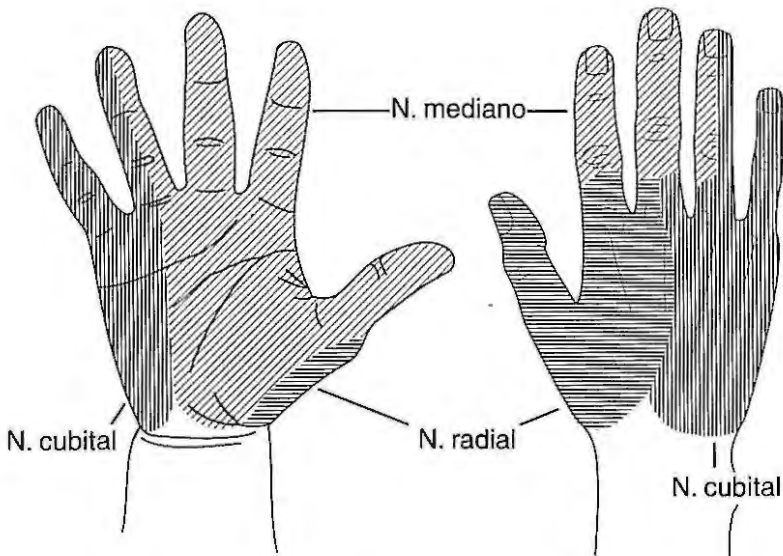


FIGURA 18-10 ■ Distribución de los nervios de la mano.

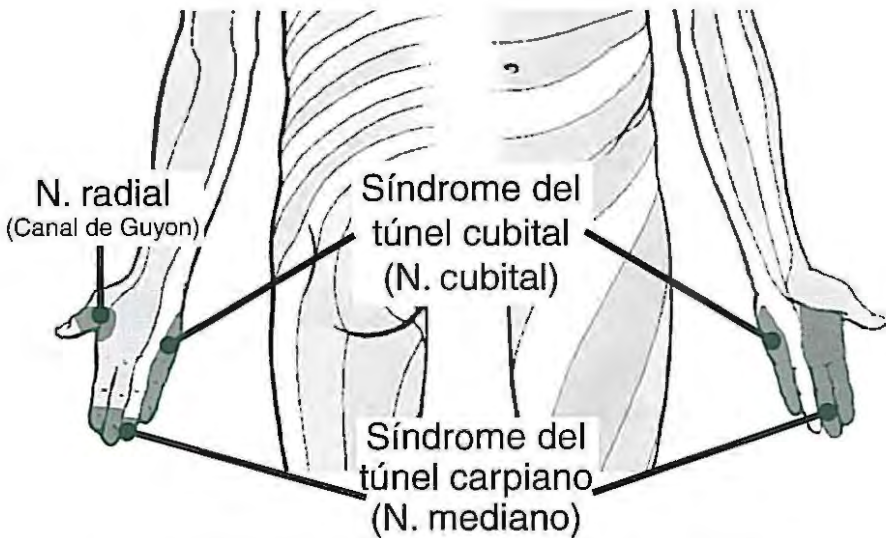


FIGURA 18-11 ■ Neuropatías localizadas de la mano. Estos hallazgos se deben correlacionar con los de la evaluación neurológica del miembro superior (véase Evaluación neurológica 1-2).

## Patologías del ojo

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

Evaluación de los antecedentes visuales  
Estado de salud mental

##### Antecedentes de la enfermedad actual

Estado de salud general  
Localización del dolor  
Síntomas radiculares  
Mecanismo de la lesión  
Establecimiento de la enfermedad

#### INSPECCIÓN

##### Área periorbitaria

Cambio de coloración  
Deformidad evidente

##### Inspección del globo ocular

Aspecto general

- Párpados
- Córnea
- Conjuntiva
- Esclerótica
- Iris
- Tamaño y forma de la pupila

#### PALPACIÓN

**Borde orbitario**  
**Hueso frontal**

**Hueso nasal**  
**Hueso cigomático**  
**Tejido blando**

#### EVALUACIÓN FUNCIONAL

**Evaluación de la visión**  
**Reacción de la pupila ante la luz**

#### EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

**Nervios craneales III, IV, VI**

#### PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES

**Fracturas de la órbita**  
Fracturas por estallido  
**Abrasión de la córnea**  
**Laceración de la córnea**  
**Iritis**  
**Hifema**  
**Desprendimiento de retina**  
**Rotura del globo ocular**  
**Conjuntivitis**  
**Cuerpos extraños**

**Cuadro 19-1 Traumatismos no penetrantes del ojo y enfermedades oculares resultantes\***

Tamaño en relación con la órbita	Propiedad elástica	Patología resultante
Más grande	Duro	Fractura de la órbita, contusión periorbitaria
Más grande	Elástico	Fractura por estallido, ruptura del globo ocular, abrasión de la córnea, iritis traumática, contusión periorbitaria
Más pequeño	Duro	Rotura del globo ocular, abrasión de la córnea, laceración de la córnea, iritis traumática
Más pequeño	Elástico	Rotura del globo ocular, fractura por estallido, abrasión de la córnea, iritis traumática

\* Todos estos mecanismos de lesión pueden provocar una hemorragia conjuntival y patología retiniana

**Cuadro 19-2 Hallazgos que justifican una derivación inmediata a un oftalmólogo**

Anamnesis	Inspección	Palpación	Pruebas funcionales	Pruebas neurológicas
Pérdida de parte o todo el campo visual	Cuerpo extraño que protruye en el ojo	Crepitaciones del borde orbitario	Restricción del movimiento ocular	Entumecimiento o parestesias sobre el dorso de la nariz y la mejilla
Visión borrosa persistente	Laceración que compromete el borde del párpado		Visión doble con el movimiento del ojo	Alteración de los reflejos pupilares
Diploplá	Laceración profunda del párpado			
Fotofobia	Incapacidad de abrir los párpados debido a edema			
Dolor pulsátil o penetrante alrededor o dentro del ojo	Protrusión del globo ocular (u otro desplazamiento evidente)			
Escape de aire del globo ocular o dolor cuando el paciente se suena la nariz	Conjuntiva inyectada con pupila pequeña			
	Pérdida de la transparencia de la córnea			
	Hifema			
	Distorsión pupilar			
	Dilatación o constricción pupilar unilateral			

## Laceración de los párpados



FIGURA 19-1 ■ Esta lesión también puede ocultar un traumatismo ocular subyacente.

## Hifema



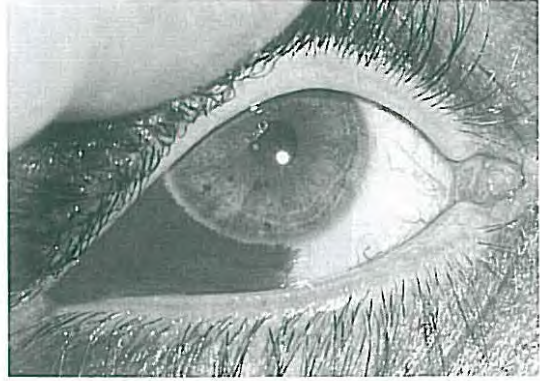
FIGURA 19-2 ■ Colección de sangre dentro de la cámara anterior del ojo.

## Inspección del ojo



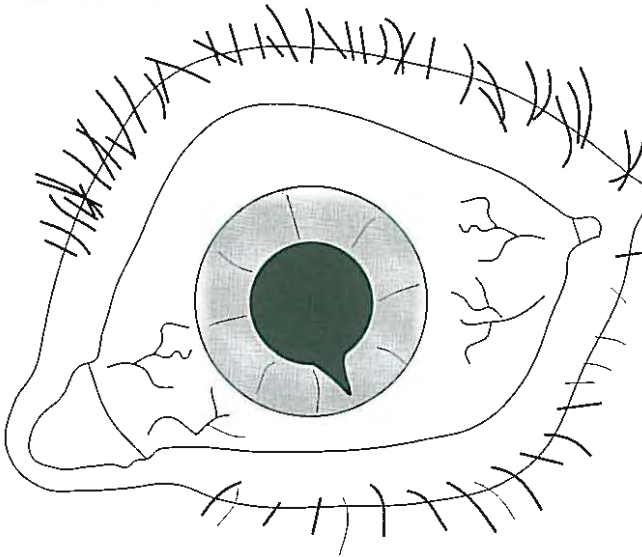
**FIGURA 19-3** ■ Se invierte el párpado superior sobre un hisopo para exponer la porción superior de la esclerótica y la conjuntiva. (De Venes d, Ed: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, ed 21, Beth Anne Willert, MS, ilustrador médico. Philadelphia: FA Davis, 2009).

## Hemorragia subconjuntival



**FIGURA 19-4** ■ Hemorragia subconjuntival. La naturaleza de este trastorno suele ser benigna, pero puede ocultar una patología subyacente.

## Pupila en forma de lágrima



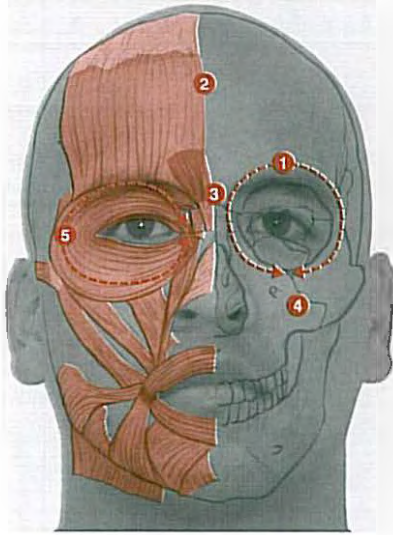
**FIGURA 19-5** ■ Este trastorno o cualquier otra alteración de la forma redonda normal de la pupila indica una patología subyacente grave, como por ejemplo, una laceración de la córnea o una rotura del globo ocular.

**Fractura por estallido**

**FIGURA 19-6** ■ Restricción del movimiento ocular después de una fractura por estallido del piso de la órbita. El ojo derecho del paciente no puede moverse, lo que indica una compresión del músculo recto inferior.

## PALPACIÓN

### Palpación del área orbitaria



- 1** Borde de la órbita
- 2** Hueso frontal
- 3** Hueso nasal
- 4** Hueso cigomático
- 5** Área periorbitaria

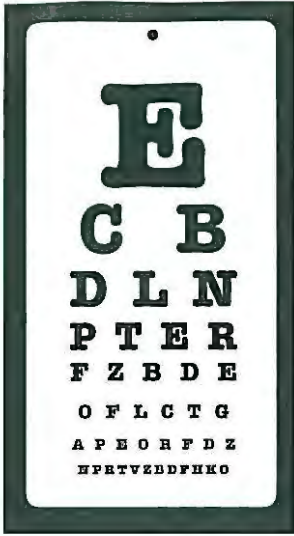
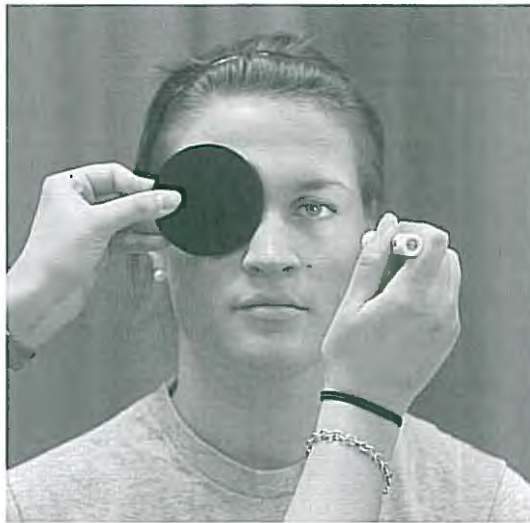


FIGURA 19-7 ■ Gráfico tipo Snellen. Este instrumento se suele usar para determinar la agudeza visual de un individuo.

## Movimientos del ojo

**Cuadro 19-1** Músculos extrínsecos que actúan sobre el ojo

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Recto inferior</b>	Rotación inferior del globo ocular	Desde un anillo tendinoso sobre la cara posterior de la órbita	Tercio medio de la cara inferior de la porción anterior del globo ocular	Oculomotor	Nervio craneal III
<b>Recto superior</b>	Rotación superior del globo ocular	Desde un anillo tendinoso sobre la cara posterior de la órbita	Tercio medio de la cara inferior de la porción anterior del globo ocular	Oculomotor	Nervio craneal III
<b>Recto medial</b>	Rotación medial del globo ocular	Desde un anillo tendinoso sobre la cara posterior de la órbita	Tercio medio de la cara inferior de la porción anterior del globo ocular	Oculomotor	Nervio craneal III
<b>Recto lateral</b>	Rotación lateral del globo ocular	Desde un anillo tendinoso sobre la cara posterior de la órbita	Tercio medio de la cara inferior de la porción anterior del globo ocular	Abducens	Nervio craneal VI
<b>Oblicuo inferior</b>	Aducción del globo ocular Elevación de globo ocular Rotación del globo ocular abducido	Desde el perostio del maxilar	Cuadrante inferolateral del globo ocular	Oculomotor	Nervio craneal III
<b>Oblicuo superior</b>	Abducción del globo ocular Depresión del globo ocular Rotación del globo ocular aducido	Ala mayor del esfenoides	Cuadrante superolateral del globo ocular	Troclear	Nervio craneal IV

**Prueba especial 19-1****Evaluación de los reflejos pupilares**

Evaluación de la reacción pupilar normal a la luz. Si no se cuenta con una linterna portátil, se puede cubrir el ojo que se desea evaluar para observar la constricción de la pupila cuando se expone el ojo a la luz.

**Posición del paciente** Sentado o de pie.

**Posición del examinador** De pie frente al paciente.

**Procedimiento** Se coloca una tarjeta, un parche o la mano del paciente frente al ojo no evaluado.  
Se utiliza una luz portátil para iluminar la pupila durante 1 segundo y luego se retira.  
El examinador busca la constricción pupilar cuando se aplica la luz y la dilatación pupilar cuando se retira la luz.  
Este proceso se repite en el otro ojo.

**Prueba positiva** Una pupila que no responde a la luz, reacciona lentamente en relación con la otra pupila, o se dilata, o se contrae de manera paradójica.

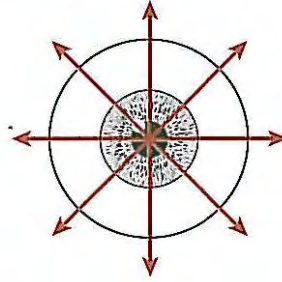
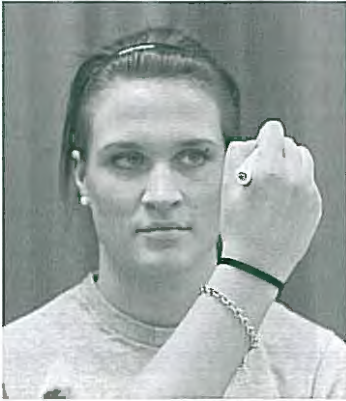
**Implicaciones** **Lesión aferente (retina o nervio óptico):**  
La pupila comprometida se contrae cuando la luz se desplaza del lado no comprometido al lado comprometido (dilatación paradójica).  
**Lesión eferente (lesión del tercer nervio craneal o de los músculos pupilares):**  
La pupila comprometida no reacciona ante la luz.<sup>110</sup>

**Evidencia** Ausente o no concluyente en la bibliografía.



### Prueba especial 19-2

#### Evaluación de la motilidad ocular

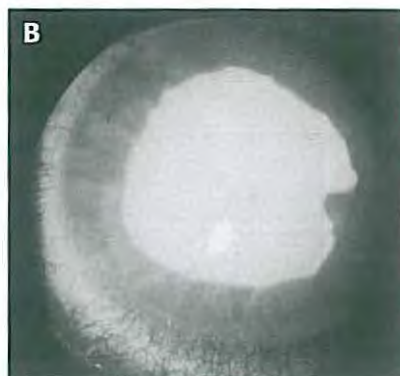
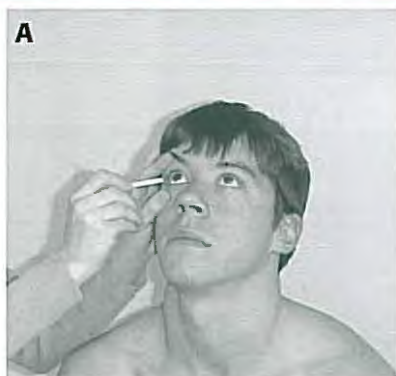


Evaluación de la amplitud de movimientos o motilidad del ojo. Los ojos deben seguir el movimiento de forma regular y desplazarse una distancia equitativa.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie.
<b>Posición del examinador</b>	Sentado frente al paciente, con un dedo a alrededor de 60 cm de la nariz del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>El paciente se concentra en el dedo del examinador, y se le solicita que informe si experimenta visión doble durante la prueba.</p> <p>El examinador mueve el dedo hacia arriba, abajo, a la izquierda y a la derecha en relación con el punto de partida.</p> <p>El paciente sigue este movimiento sólo con los ojos, y se le permite que fije la vista en el extremo terminal de cada movimiento. Luego el dedo se desplaza a través de los campos de visión diagonales.</p>
<b>Prueba positiva</b>	Movimiento asimétrico de los ojos o visión doble producida en el tope de la amplitud de movimientos.
<b>Implicaciones</b>	Disminución de la motilidad de los ojos como consecuencia de un traumatismo neurológico o muscular o disminución de la visión.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 19-3**

Prueba del colorante fluorescente para identificar una abrasión de la córnea



(A) Se aplica una tira fluorescente con delicadeza sobre la conjuntiva. (B) Se utiliza una luz azul de cobalto para iluminar el ojo y resaltar el área con la abrasión.

**Posición del paciente** Sentado o en decúbito supino.

**Posición del examinador** De pie frente o al costado del paciente.

**Procedimiento** Humedecer la tira con fluoresceína con solución fisiológica estéril. Aplicar la cinta con fluoresceína húmeda sobre la conjuntiva del párpado inferior durante unos pocos segundos. Evitar la aplicación de la cinta sobre la córnea de forma directa. Solicitar al paciente que pestañee algunas veces para dispersar la solución. Oscurecer la habitación y usar una luz azul de cobalto para iluminar el ojo.

**Prueba positiva** Cuando se observa con la luz azul de cobalto, las abrasiones de la córnea aparecen como un patrón amarillo-verdoso brillante en el ojo.

**Implicaciones** Abrasión de la córnea.

**Evidencia** Ausente o no concluyente en la bibliografía.

## Patologías de la cara y estructuras relacionadas

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Localización del dolor

##### Establecimiento

##### Actividad y mecanismo de la lesión

##### Síntomas

#### INSPECCIÓN

##### Inspección del oído

Oreja

Membrana timpánica

Área periauricular

##### Inspección de la nariz

Alineación

Epistaxis

Tabique y mucosa

Ojos y cara

Inspección del cuello

Respiración

Cartilago cricoides y tiroides

##### Inspección de la cara y la mandíbula

Sangrado

Equimosis

Simetría

Tono muscular

##### Inspección de la cavidad oral

Labios

Dientes

Lengua

Frenillo lingual

Encías

#### PALPACIÓN

##### Palpación de las estructuras anteriores

Hueso nasal

Cartilago nasal

Cigomático

Maxilar

Articulación temporomandibular

Área periauricular

Oído externo

Dientes

Mandíbula

Hueso hioides

Cartilagos

##### Palpación de las estructuras laterales

Temporal

Masetero

Buccinador

#### EVALUACIÓN FUNCIONAL

##### Oído

Audición

Equilibrio

##### Nariz

Olfato

##### Articulación temporomandibular

Amplitud de movimientos

Desplazamiento

#### EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

##### Evaluación de los nervios craneales

*Continúa*

**Guía de examen (continuación)****PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES****Patologías del oído**

Hematoma auricular  
Ruptura de la membrana timpánica  
Otitis externa  
Otitis media

**Patologías de la nariz****Patologías de la garganta****Patologías faciales**

Fractura mandibular  
Fractura del hueso cigomático

Fractura del maxilar

Fractura de LeFort

**Enfermedades dentales**

Fractura dental

Luxación dental

Caries

**Disfunción de la articulación temporomandibular**



### Hallazgos de la inspección 20-1

#### Uso del otoscopio para la inspección del oído y la nariz



Se usa un otoscopio con un espéculo con tamaño acorde al conducto auditivo que no provoque dolor para inspeccionar la membrana timpánica. El espéculo se debe introducir superficialmente en el conducto auditivo para observar las estructuras. La observación mejora cuando se tracciona la oreja hacia arriba y atrás (algunos médicos prefieren traccionar el lóbulo de la oreja hacia abajo).

Se utiliza un otoscopio para observar la membrana timpánica y las vías nasales.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie.
<b>Posición del examinador</b>	Colocarse en un sitio que permita el acceso fácil al oído o la nariz del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>Seleccionar un espéculo y ensamblarlo en el otoscopio de manera que se ajuste de forma apropiada en el orificio.</p> <p>Cuando se inspecciona el oído, se debe abrir el conducto auditivo mediante la tracción delicada de la oreja hacia arriba y atrás, o del lóbulo de la oreja hacia abajo. Se debe mirar a través del otoscopio y se debe insertar con delicadeza en el conducto. No es necesario insertarlo en profundidad.</p>
<b>Prueba positiva</b>	<p><b>Oído:</b> Eritema, prominencia o ambos de la membrana timpánica; acumulación de líquido detrás de la membrana timpánica; líquido en el conducto auditivo; rotura de la membrana timpánica.</p> <p><b>Nariz:</b> Desviación o deformidad de las vías nasales.</p>
<b>Implicaciones</b>	<p><b>Oído:</b> El eritema, la prominencia, o ambos, de la membrana timpánica indican una infección del oído medio (otitis media aguda). El líquido detrás de la membrana timpánica (derrame de otitis media) no indica necesariamente una infección. El líquido en el conducto auditivo puede representar otorrea, o pérdida de líquido cefalorraquídeo y se asocia con una fractura de cráneo. La rotura de la membrana timpánica puede deberse a un golpe en el oído.</p> <p><b>Nariz:</b> Fractura, tabique desviado.</p>
<b>Comentarios</b>	La cera puede ocultar la membrana timpánica. Para eliminar la cera, se puede lavar el oído con delicadeza con peróxido de hidrógeno o agua tibia. No se debe lavar el oído si se sospecha una rotura de la membrana timpánica.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

### Laceración del oído externo



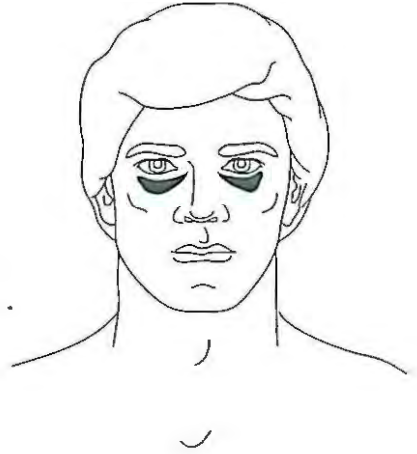
**FIGURA 20-1** ■ Laceración del oído externo. Esta lesión requiere sutura para prevenir una deformidad permanente del oído.

### Hematoma auricular



**FIGURA 20-2** ■ Hematoma auricular u "oreja en col". Se muestra el trastorno en su fase aguda. Si se permite el desarrollo del hematoma, el cartilago subyacente se destruye y queda una deformidad permanente del oído externo. La agudeza auditiva se compromete debido a la disminución de la capacidad del oído medio de actuar como embudo para el sonido.

## Hematoma suborbitario



**FIGURA 20-3** ■ Ojos de mapache. Después de una fractura nasal, la sangre que se pierde durante la hemorragia sigue el contorno de la cara y se acumula debajo de los ojos. El trastorno también se puede deber a una fractura de cráneo.

## Inspección de la cavidad oral



**FIGURA 20-4** ■ Inspección de la cavidad oral para excluir fracturas odontológicas y para localizar la fuente de la hemorragia.

### Inspección del frenillo lingual

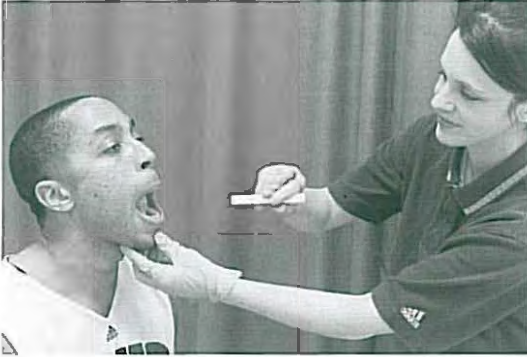


FIGURA 20-5 ■ Inspección del frenillo lingual. Se solicita al paciente que eleve la lengua hacia el techo de la boca.

### Observación de la maloclusión dental

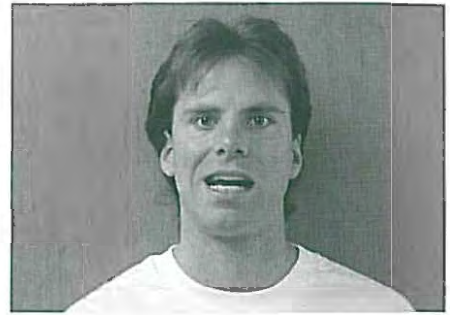


FIGURA 20-6 ■ (A) En condiciones normales, la mandíbula se desplaza en línea recta. (B) Un traumatismo de la articulación temporomandibular o una fractura de la mandíbula causa el desplazamiento lateral de la mandíbula y genera una alineación anormal de los dientes.

## Sistema de numeración de los dientes

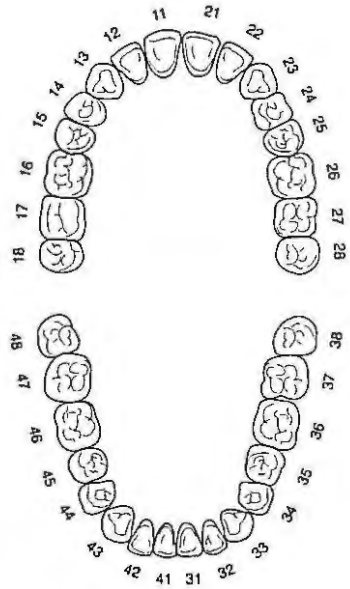


FIGURA 20-7 ■ Los dientes superiores derechos están representados por los números del 11 al 18, los superiores izquierdos están representados por los números del 21 al 28, los inferiores izquierdos están representados por los números del 31 al 38 y los inferiores derechos están representados por los números del 41 al 48.

## Fracturas dentales

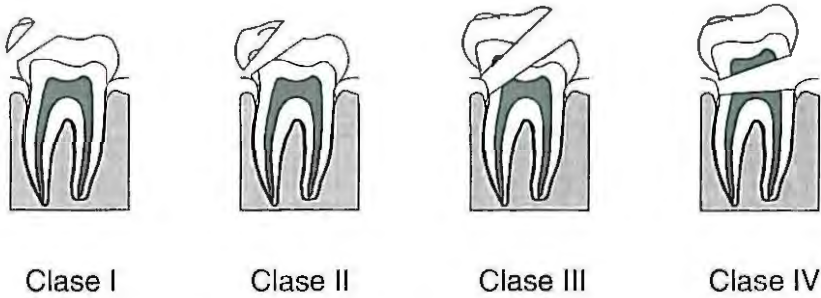


FIGURA 20-8 ■ Esquemas para la clasificación de las fracturas dentales.

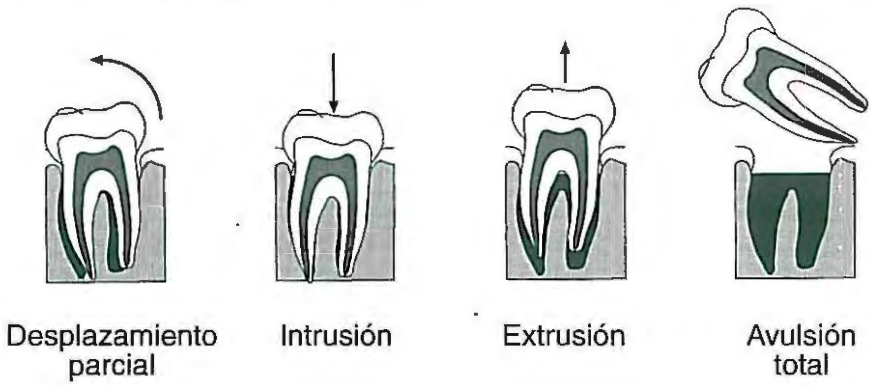
**Luxaciones dentales**

FIGURA 20-9 ■ Esquema para la clasificación de las luxaciones dentales.

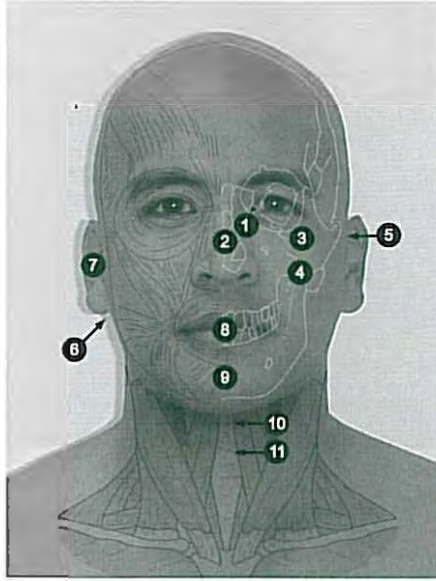
**Fracturas de la raíz**

Terco cervical    Terco medio    Terco apical

FIGURA 20-10 ■ Esquema para la clasificación de las fracturas de la raíz.

## PALPACIÓN

### Palpación de las estructuras anteriores



- 1** Hueso nasal
- 2** Cartílago nasal
- 3** Hueso cigomático
- 4** Maxilar
- 5** Articulación temporomandibular
- 6** Área periauricular
- 7** Oído externo
- 8** Dientes
- 9** Mandíbula
- 10** Hueso hioides
- 11** Cartílagos

### Palpación de las estructuras laterales

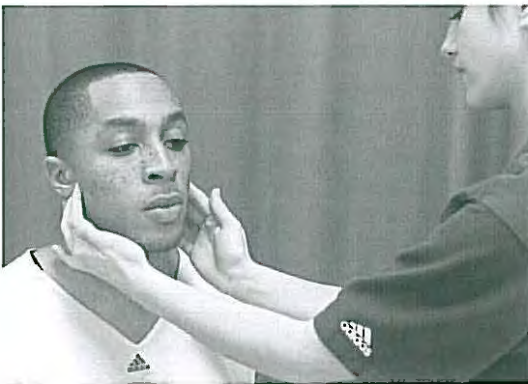


**1** Temporal

**2** Masetero

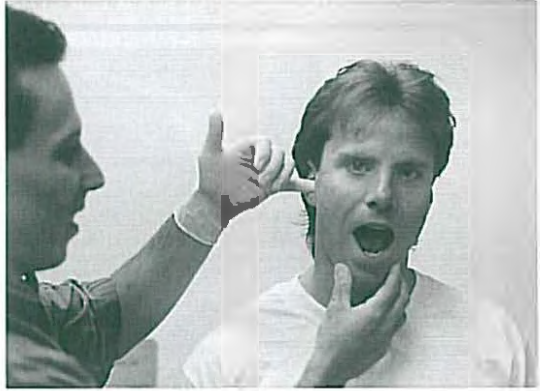
**3** Buccinador

### Palpación de la articulación temporomandibular externa



**FIGURA 20-11** ■ Se palpa la articulación temporomandibular mientras se abre y se cierra la boca. Se registra la asimetría en el movimiento y el "clic" o bloqueo de la articulación.

### Palpación de la articulación temporomandibular interna



**FIGURA 20-12** ■ Con guantes, el examinador coloca un dedo con delicadeza en la porción más externa del conducto auditivo para palpar mejor la mecánica de la articulación temporomandibular mientras se abre y se cierra la boca.

### Palpación de los dientes



**FIGURA 20-13** ■ Debido a la posibilidad de exposición a microorganismos patógenos por vía hematológica, se debe usar guantes durante este procedimiento.

**Prueba especial 20-1****Rango de movimiento de la articulación temporomandibular**

La articulación temporomandibular debe poder realizar un movimiento suficiente para permitir la introducción de dos dedos en la boca.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o de pie.
<b>Posición del examinador</b>	Frente al paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente intenta colocar tantos nudillos flexionados como pueda detrás de los dientes superiores e inferiores.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente es incapaz de colocar por lo menos dos nudillos dentro de la boca.
<b>Implicaciones</b>	<p><b>Menos de dos dedos:</b> Hipomovilidad de la articulación temporomandibular</p> <p><b>Tres o más dedos:</b> Hiperactividad de la articulación temporomandibular</p>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 20-2****Prueba del depresor lingual**

En presencia de una fractura de mandíbula, el paciente no es capaz de morder con fuerza el depresor lingual.

<b>Posición del paciente</b>	Sentado.
<b>Posición del examinador</b>	De pie frente al paciente.
<b>Procedimiento</b>	Se coloca un depresor lingual en la boca del paciente. Cuando el paciente intenta mantener el depresor lingual en su sitio, el examinador rota (gira) el depresor lingual.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente es incapaz de mantener una mordida firme o experimenta dolor.
<b>Implicaciones</b>	Posible fractura mandibular.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Cuadro 20-1** Músculos de la expresión (listado parcial)

Músculo	Acción	Origen	Inserción	Inervación	Raíz
<b>Buccinador</b>	Deprime las mejillas	Apófisis alveolar del maxilar y la mandíbula	Ángulo de la boca	Facial	Nervio craneal VII
<b>Depresor del ángulo de la boca</b>	Desciende el ángulo de la boca	Línea oblicua de la mandíbula	Ángulo de la boca	Facial	Nervio craneal VII
<b>Depresor del labio inferior</b>	Desciende la boca	Línea oblicua de la mandíbula	Labio inferior	Facial	Nervio craneal VII
<b>Digástrico</b>	Abre la boca	Borde inferior de la mandíbula	Cara superior del hueso hioides	Trigémino	Nervio craneal V
<b>Geniohioideo</b>	Abre la boca	Cresta media de la mandíbula	Cuerpo del hioides	Asa cervical	Nervio craneal I, nervio craneal II
<b>Elevador del ángulo de la boca</b>	Eleva los dos lados de la boca (músculo bilateral)	Justo superior al canino	Ángulo de la boca	Facial	Nervio craneal VII
<b>Masetero</b>	Asiste en la masticación	Porción superficial: apófisis cigomática del maxilar, dos tercios anteriores del arco cigomático Porción profunda: tercio posterior del arco cigomático	Porción superficial: mitad inferior de la rama lateral de la mandíbula Porción profunda: mitad superior de la rama y la apófisis coronoides de la mandíbula	Trigémino	Nervio craneal V
<b>Mentoniano</b>	Eleva la piel del mentón	Fosa incisiva de la mandíbula	Punta de la mandíbula	Facial	Nervio craneal VII
<b>Milohioideo</b>	Abre la boca	Borde inferior de la mandíbula	Cara superior del hioides	Trigémino	Nervio craneal V
<b>Orbicular de la boca</b>	"Frunce" los labios	Se origina en los músculos que rodean la boca	Piel alrededor de los labios	Facial	Nervio craneal VII
<b>Prócer</b>	Arruga la nariz	Porción inferior del hueso nasal Cartílago nasal lateral	Porción inferior de la frente entre las cejas	Facial	Nervio craneal VII
<b>Temporal</b>	Asiste en la masticación	Fosa temporal	Apófisis coronoides y rama de la mandíbula	Trigémino	Nervio craneal V
<b>Cigomático mayor</b>	Se usa para la sonrisa	Hueso cigomático	Ángulo de la boca	Facial	Nervio craneal VII

## Patologías de la cabeza y de la columna cervical

### Guía de examen

#### EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN DEL DEPORTISTA

#### DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CONCIENCIA

Nivel de conciencia

Evaluación primaria

Evaluación secundaria

#### ANAMNESIS

##### Localización de los síntomas

Dolor cervical

Cefalea

##### Mecanismo de la lesión

Golpe

ContraGolpe

Fuerzas subconmocionales repetitivas

Fuerza rotatoria o de cizallamiento

Mecanismo de la lesión cervical

- Flexión/carga axial
- Extensión
- Flexión lateral/rotación

Pérdida de la conciencia

Antecedentes de conmoción

Debilidad

Síntomas persistentes

#### INSPECCIÓN

##### Inspección de las estructuras óseas

Posición de la cabeza

Vértebras cervicales

Apófisis mastoides

Cráneo y cuero cabelludo

##### Inspección de los ojos

General

Nistagmo

Tamaño de la pupila

Reflejo pupilar a la luz

##### Inspección de la nariz y los oídos

Escape de líquido

#### PALPACIÓN

##### Palpación de las estructuras óseas

Apófisis espinosas

Apófisis transversas

Cráneo

##### Palpación del tejido blando

Músculos

Fauces

#### EVALUACIÓN FUNCIONAL

##### Función neurocognitiva

Comportamiento

Habilidades analíticas

Procesamiento de la información

Memoria

- Evaluación de la memoria retrógrada
- Evaluación de la memoria anterógrada

Evaluación neuropsicológica

##### Equilibrio y coordinación

Prueba de Romberg

Prueba de caminata en serie

Sistema de puntuación por trastorno del equilibrio

##### Signos vitales

Respiración

Pulso

Continúa

**Guía de examen (continuación)**

Presión arterial  
Presión del pulso

**EVALUACIÓN NEUROLÓGICA****Función de los nervios craneales**

Ojos  
Cara  
Oídos  
Hombro y cuello

**Evaluación de las raíces nerviosas espinales**

Evaluación del miembro superior  
Evaluación del miembro inferior

**PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES****Traumatismo encefálico****Lesión traumática encefálica leve**

Evaluación estandarizada de la conmoción cerebral  
Sistemas de puntuación de la conmoción cerebral

**Síndrome conmocional****Síndrome del segundo impacto****Hemorragia intracraneal**

Hematoma epidural

Hematoma subdural

**Fracturas de cráneo****Traumatismo de la columna vertebral cervical**

Fractura y luxación de la columna cervical

Cuadriplejía transitoria

**Cuadro 21-1** Signos y síntomas de una lesión de la columna vertebral cervical que se deben destacar durante la evaluación

Área	Signos y síntomas
<b>Encéfalo</b>	Amnesia (retrógrada y anterógrada) Confusión Desorientación Iritabilidad Incoordinación Vértigo Cefalea
<b>Ojos</b>	Visión borrosa Fotofobia Nistagmo
<b>Oídos</b>	Acúfenos Vértigo
<b>Estómago</b>	Náuseas Vómitos
<b>Sistémico</b>	Cansancio inusual

**Cuadro 21-2** Signos y síntomas tempranos y tardíos de los síntomas del síndrome conmocional

Tempranos	Tardíos
Desorientación	Pérdida de la concentración
Confusión	Mala memoria
Cefalea	Iritabilidad
Vértigo	Depresión
Visión borrosa	Ansiedad
Náuseas	Cansancio
Somnolencia	Cefalea
Trastornos del sueño	Trastornos del sueño

**Cuadro 21-3 Progresión de los síntomas asociados con un hematoma epidural**

Paciente inconsciente o con otros signos de conmoción (no se consideran prerrequisitos)

El paciente experimenta un período de conciencia muy lúcida, tal vez, eliminando la sospecha de una conmoción grave

El paciente parece estar desorientado, confundido y somnoliento.

Cefalea cuya intensidad aumenta con el paso del tiempo

Signos y señales del compromiso del nervio craneal

Establecimiento de coma

Si no se trata, se produce la muerte o una lesión encefálica permanente

**Cuadro 21-4 Patrones respiratorios**

Tipo	Características	Implicaciones
<b>Apnéustico</b>	Inspiraciones prolongadas que no desaparecen cuando el paciente intenta espirar	Traumatismo del puente
<b>De Biot</b>	Períodos de apnea seguidos por hiperpnea	Hipertensión intracraneal
<b>De Cheyne-Stokes</b>	Períodos de apnea seguidos por respiraciones con profundidad y frecuencia crecientes	Traumatismo del lóbulo frontal o el tronco del encéfalo
<b>Lento</b>	Menos de 12 respiraciones por minuto	Compromiso del sistema nervioso central
<b>Torácico</b>	Respiración en la cual el diafragma está inactivo y sólo se produce a través de la expansión del tórax; ausencia de movimientos abdominales normales	Compromiso del nervio frénico o sus raíces nerviosas

**Cuadro 21-5** Patrones del pulso

Tipo	Características	Implicaciones
<b>Acelerado</b>	Pulso mayor de 150 latidos por minuto (lpm) (cuando es > 170 lpm en general es fatal)	Presión sobre la base del encéfalo; shock
<b>De rebote</b>	Pulso que alcanza con rapidez una intensidad mayor que la normal y desaparece en poco tiempo	Sístole ventricular y reducción de la presión periférica
<b>Deficitario</b>	Pulso que se caracteriza por un número de latidos contados en el pulso radial menor que el contado en el corazón propiamente dicho	Aritmia cardíaca
<b>De alta tensión</b>	Pulso con aumento de la fuerza de los latidos; se requiere mayor presión para inhibir el pulso radial	Traumatismo cerebral
<b>De baja tensión</b>	Pulso corto, rápido y débil que disminuye de forma rápida	Falla cardíaca; shock

**Cuadro 21-6** Evaluación clínica de la presión arterial por palpación

Pulso palpable	Presión arterial sistólica mínima, mm Hg
Arteria carótida	60
Arteria femoral	70
Arteria radial	90



### Hallazgos de la inspección 21-1

#### Posiciones asumidas después de una lesión de la médula espinal

##### Posición descerebrada



##### Descripción

Extensión de los miembros y retracción de la cabeza

##### Patología

Lesión del tronco del encéfalo; también puede ser secundario a un golpe de calor

##### Posición decorticada



##### Descripción

Flexión de los codos y de las muñecas, puños cerrados y extensión del miembro inferior

##### Patología

Lesión por encima del tronco del encéfalo

##### Contractura en flexión



##### Descripción

Brazos flexionados cruzados delante del tórax

##### Patología

Lesión de la médula espinal a la altura de C5-C6

#### Cuadro 21-7

#### Signos y síntomas conductuales asociados con una conmoción

Signo	Conducta
<i>Mirada ausente</i>	Expresión facial confusa o "en blanco"
<i>Retraso de las respuestas motoras y verbales</i>	Lentitud para responder preguntas o para seguir instrucciones
<i>Incapacidad de concentrar la atención</i>	Distracción sencilla; incapacidad para completar actividades normales
<i>Desorientación</i>	Caminata en dirección incorrecta; desorientación temporal, espacial y en relación con el día
<i>Habla incomprensible o incoherente</i>	Movimientos sin sentidos, desarticulados, afirmaciones incomprensibles
<i>Incoordinación gruesa</i>	Deambulación torpe; incapacidad para caminar en línea recta
<i>Aumento de las emociones</i>	Aparece agitado, llora sin una razón evidente, muestras respuestas emocionales desproporcionadas para las circunstancias
<i>Deficiencia de la memoria</i>	Evidenciado con pruebas de memoria retrógrada y anterógrada

**Cuadro 21-8** Guía sobre disfunciones para evaluar la extensión de las conmociones cerebrales

<b>Función</b>	<b>Leve</b>	<b>Grave</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Conciencia</b>	Sin pérdida de la conciencia	Inconiente durante 10 segundos a 1 minuto o alteración de la conciencia durante menos de 2 minutos	Los procedimientos operativos institucionales convencionales deben identificar la mínima duración de la inconciencia necesaria para activar los servicios médicos de emergencia
<b>Memoria</b>	En un principio, el paciente es incapaz de recordar los episodios que precedieron de forma inmediata al traumatismo	Amnesia retrógrada: incapacidad de recordar los acontecimientos antes del mecanismo de la lesión Amnesia anterógrada: incapacidad de recordar acontecimientos posteriores a la lesión	Es de esperar una pérdida transitoria de la memoria asociada con la lesión, y a menudo se asocia con una pérdida breve de la conciencia ("ver las estrellas" o "laguna")
<b>Función cognitiva</b>	Confusión mental transitoria leve ("¿Qué sucedió?")	Desorientación en relación con las personas, el espacio o el tiempo Demostración de conductas o lenguajes violentos, agresivos e inapropiados Incapacidad de procesar la información "de forma normal"	Estos rasgos son esperables inmediatamente después de la lesión. Su presencia continua se correlaciona con la gravedad de la lesión
<b>Equilibrio y coordinación</b>	Pérdida leve del equilibrio o que desaparece en poco tiempo	Alteración profunda del equilibrio y la coordinación; incapacidad de caminar sin ayuda y de desarrollar habilidades manuales básicas	Estas funciones no sólo se basan en los resultados de la prueba de Romberg y de caminar con el talón y el pie, sino también en la observación general
<b>Acúfenos</b>	Ninguno o transitorio	Acúfenos prolongados o acúfenos que empeoran con el paso del tiempo	Después del golpe el paciente puede experimentar de inmediato una especie de silbido en el oído, pero éste debería desaparecer con el paso del tiempo
<b>Tamaño de las pupilas</b>	Iguales; ambas pupilas responden a la luz	Pupila dilatada que no responde a la luz	Los cambios pupilares indican hipertensión intracraneal en el tercer nervio craneal, lo que sugiere una hemorragia intracraneal El tamaño pupilar desigual (anisocoria) puede ser un hallazgo normal
<b>Nistagmo</b>	Ausente	Presente	El nistagmo indica hipertensión intracraneal o disfunción del oído interno Puede ser un hallazgo normal
<b>Visión</b>	Normal o borrosa de forma inicial; desaparece en poco tiempo	Visión borrosa o doble persistente	Se debe tener en cuenta la visión normal del deportista (o sea, si el deportista usa lentes)
<b>Náuseas</b>	Ninguna o leve	Vómitos	Efecto acumulativo
<b>Pulso</b>	Dentro de límites normales, podría disminuir con el reposo	Aumento o disminución anormal	Los cambios anormales en el pulso indican una hemorragia intracraneal
<b>Presión arterial</b>	Dentro de límites normales	Aumento o disminución rápida	Los cambios rápidos en la presión arterial sugieren un hematoma intracraneal
<b>Respiraciones</b>	Normal	Anormal	Véase Cuadro 21-4

**Cuadro 21-9 Escala de síntomas conmocionales**

Síntoma	Basal previo a la temporada	Momento de la lesión	2 o 3 horas después de la lesión
<i>Cefalea</i>	0	2	4
<i>Náuseas</i>	0	3	2
<i>Vómitos</i>	0	0	2
<i>Vértigo</i>	0	4	2
<i>Alteración del equilibrio</i>	0	4	2
<i>Sensibilidad al ruido</i>	0	1	2
<i>"Silbido" en el oído</i>	0	5	1
<i>Sensibilidad a la luz</i>	0	3	3
<i>Visión borrosa</i>	1	3	2
<i>Desconcentración</i>	0	2	3
<i>Problemas de memoria</i>	0	2	2
<i>Somnolencia</i>	0	4	4
<i>Cansancio</i>	1	5	4
<i>Tristeza/depresión</i>	1	5	4
<i>Irritabilidad</i>	0	4	5
<i>Dolor cervical</i>	0	0	0
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>	3	47	42

Cada síntoma se clasifica en una escala del 0 (ninguno) al 6 (grave). Las columnas se suman para determinar el estado actual del paciente.

**Cuadro 21-10** Sistemas de puntuación de la conmoción

Sistemas de puntuación	Signos y síntomas		
	Grado I	Grado II	Grado III
<b>American Academy of Neurology (Academia Americana de Neurología)<sup>111</sup></b>	Sin pérdida de la conciencia Confusión transitoria Síntomas de conmoción que desaparecen en menos de 15 minutos	Sin pérdida de la conciencia Confusión transitoria Síntomas de conmoción o alteraciones del estado de conciencia que desaparecen en más de 15 minutos	Toda pérdida de la conciencia breve (segundos) o prolongada (minutos)
<b>Pautas del American College of Sports Medicine (Colegio Americana de Medicina del Deporte)<sup>111</sup></b>	Ninguno o amnesia retrógrada transitoria Ninguno o confusión mental leve Sin pérdida de la coordinación Vértigo transitorio Recuperación rápida	Amnesia retrógrada; se puede recuperar la memoria; confusión mental entre leve y moderada Vértigo moderado Acúfenos transitorios Recuperación lenta	Amnesia retrógrada sostenida; en caso de hemorragia intracraneal se puede desarrollar amnesia anterógrada Confusión mental grave Pérdida profunda de la coordinación Compromiso motor evidente Acúfenos prolongados Recuperación retardada
<b>Cantu Concussion Rating Guidelines (Pautas para la Estadificación de la Conmoción de Cantu)<sup>112</sup></b>	Sin pérdida de la conciencia Síntoma de conmoción que desaparecen en menos de 15 minutos Amnesia postraumática durante menos de 30 minutos	Pérdida de la conciencia durante menos de 5 minutos Amnesia postraumática durante más de 30 minutos pero menos de 24 horas	Pérdida de la conciencia durante más de 5 minutos Amnesia postraumática durante más de 24 horas
<b>Colorado Medical Society Concussion Rating Guidelines (Pautas para la Estadificación de la Conmoción de la Sociedad Médica de Colorado)<sup>113</sup></b>	Sin pérdida de la conciencia Confusión transitoria Sin amnesia	Sin pérdida de la conciencia Confusión transitoria Amnesia	Pérdida de la conciencia
<b>Grupo de Zurich<sup>114</sup></b>	Simple La lesión desaparece en 7 a 10 días	Compleja Síntomas persistentes específicos, secuelas específicas, pérdida prolongada de la conciencia (más de 1 minuto) o compromiso cognitivo prolongado	

NOTA: Las pautas actuales recomiendan NO usar los esquemas de grados para la conmoción, sin confirmar antes si el individuo tiene una conmoción o no. En consecuencia, el sufrimiento de todo paciente con grado I, II o III de los anteriores se describe como conmoción.

**Cuadro 21-11** Escala de coma de Glasgow

Respuesta	Puntos	Acción
<b>Apertura de los ojos</b>		
Espontánea	4	El sistema reticular está indemne; es posible que el paciente no esté consciente
Ante las órdenes verbales	3	Abre los ojos cuando se le solicita
Al dolor	2	Abre los ojos en respuesta al dolor
Ninguna	1	No abre los ojos ante ningún estímulo
<b>Verbal</b>		
Orientado, conversa	5	Sistema nervioso central relativamente indemne; consciente de sí mismo y del medio
Desorientado, conversa	4	Bien articulado, organizado pero desorientado
Palabras inapropiadas	3	Adamaciones al azar
Incomprensible	2	No se pueden reconocer palabras
No responde	1	No produce sonidos audibles o está intubado
<b>Motor</b>		
Obedece órdenes verbales	6	Mueve con facilidad los miembros cuando se le solicita
Estímulos dolorosos localizados	5	Mueve un miembro en un intento de evitar el dolor
Retiro en flexión	4	Se retira del estímulo doloroso con un movimiento en flexión
Flexión anormal	3	Presenta rigidez decorticada
Extensión	2	Presenta rigidez descerebrada
No responde	1	Muestra hipotonía y flaccidez: sugiere una pérdida de la función del bulbo raquídeo o una lesión de la médula espinal

**Prueba especial 21-1****Prueba del halo**

La prueba del halo determina la presencia de líquido cefalorraquídeo en cualquier líquido que salga a través de los oídos o la nariz.

<b>Posición del paciente</b>	Decúbito o sentado.
<b>Posición del examinador</b>	Lateral a la oreja del paciente.
<b>Procedimiento</b>	Se debe plegar un trozo de gasa estéril en forma de triángulo. Con la punta de la gasa se debe recoger una muestra del líquido que sale del oído o de la nariz y permitir que la gasa lo absorba.
<b>Prueba positiva</b>	Se forma un "halo" de color amarillo pálido alrededor de la muestra en la gasa.
<b>Implicaciones</b>	Pérdida de líquido cefalorraquídeo, que indica una fractura de cráneo. Los huesos frontal y etmoides son los que se comprometen con mayor frecuencia. <sup>115</sup>
<b>Comentarios</b>	La pérdida de líquido cefalorraquídeo del espacio intracraneal a través de la nariz aumenta significativamente el riesgo de infección. <sup>115</sup>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 21-2****Identificación de la amnesia retrógrada**

<b>Posición del paciente</b>	De pie, sentado o acostado.
<b>Posición del examinador</b>	En una posición que permita oír la respuesta del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>Se formulan al paciente una serie de preguntas a partir del momento de la lesión.</p> <p>Cada pregunta sucesiva avanza hacia atrás en el tiempo, como se describirá en la siguiente serie de preguntas:</p> <p>¿Qué sucedió?</p> <p>¿A qué estaba jugando? (U otra pregunta acorde a la actividad del paciente en el momento de la lesión)</p> <p>¿Dónde estaba?</p> <p>¿Quién soy?</p> <p>¿Con quién está jugando?</p> <p>¿Qué tiempo está jugando (o qué hora es)?</p> <p>¿Qué comió antes del juego (o durante el almuerzo)?</p> <p>¿Con quién jugó la semana pasada?</p>
<b>Prueba positiva</b>	El paciente revela dificultades para recordar o no puede recordar episodios que sucedieron antes de la lesión.
<b>Implicaciones</b>	<p>Amnesia retrógrada, cuya gravedad depende de la magnitud relativa de la pérdida de la memoria reflejada en la incapacidad de recordar episodios</p> <p>No recordar episodios del día anterior es más significativo que no recordar episodios más recientes</p> <p>Se debe repetir la misma serie de preguntas para determinar si el paciente está recuperando la memoria, se está deteriorando o sigue igual. El deterioro adicional de la memoria o la pérdida profunda y aguda de la memoria que no se recupera en unos minutos justifica la suspensión inmediata de la evaluación y el traslado del paciente a un servicio de emergencias.</p>
<b>Comentarios</b>	<p>Se debe intentar formular al paciente preguntas con respuestas conocidas o que se puedan confirmar.</p> <p>Se deben registrar las respuestas del paciente.</p> <p>La pérdida de la memoria retrógrada, anterógrada o ambas es una deficiencia asociada con frecuencia con la conmoción.<sup>116</sup></p>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 21-3****Identificación de la amnesia anterógrada**

<b>Posición del paciente</b>	Sentado o acostado.
<b>Posición del examinador</b>	En una posición que permita escuchar las respuestas del paciente.
<b>Procedimiento</b>	<p>Se le ofrece al deportista un listado de cuatro elementos no relacionados con instrucciones para memorizarlos, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taza</li> <li>Película</li> <li>Placa para perro</li> <li>Hiedra</li> </ul> <p>El paciente repite el listado de inmediato para confirmar que lo memorizó.</p> <p>Se le solicita al paciente que repita el listado ante el examinador cada 5 minutos.</p>
<b>Prueba positiva</b>	Incapacidad de recitar el listado completo.
<b>Implicaciones</b>	Amnesia anterógrada, tal vez, como consecuencia de una hemorragia intracraneal o una conmoción cerebral.
<b>Comentario</b>	Esta prueba se suele realizar después de la evaluación de la amnesia retrógrada.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 21-4****Prueba de Romberg**

La prueba de Romberg se usa para determinar el equilibrio y la coordinación del paciente.

<b>Posición del paciente</b>	De pie con los pies separados por la distancia entre los hombros.
<b>Posición del examinador</b>	De pie al costado o detrás del paciente, listo para sostenerlo si es necesario.
<b>Procedimiento</b>	<p>El paciente cierra los ojos y abduce los brazos a 90° con los codos extendidos.</p> <p>El paciente inclina la cabeza hacia atrás y levanta un pie del suelo mientras intenta mantener el equilibrio.</p> <p>Si es posible completar esta parte del examen de forma adecuada, se solicita al paciente que toque su nariz con su dedo índice (con los ojos aún cerrados).</p>
<b>Prueba positiva</b>	El paciente revela una pérdida del equilibrio evidente.
<b>Implicaciones</b>	Pérdida del equilibrio, la coordinación o ambos que indica una disfunción cerebelosa o del octavo nervio craneal.
<b>Comentarios</b>	Los cambios en el equilibrio determinados con equipos específicos se suelen deber a conmociones cerebrales. <sup>117</sup>
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Prueba especial 21-5****Caminata en serie**

La prueba de caminata en serie determina el equilibrio del paciente.

<b>Posición del paciente</b>	De pie con los pies dispuestos en una línea recta (p. ej., línea que delimita el campo).
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente listo para sostenerlo.
<b>Procedimiento</b>	El paciente camina apoyando primero el talón y luego los dedos del pie a lo largo de una línea recta a través de una distancia aproximada de 9 m. El paciente regresa a la posición inicial caminando hacia atrás.
<b>Prueba positiva</b>	El paciente es incapaz de mantener un equilibrio estable.
<b>Implicaciones</b>	Disfunción cerebral o del oído interno que impide el equilibrio.
<b>Evidencia</b>	Ausente o no concluyente en la bibliografía.



## Prueba especial 21-6

Sistema de puntuación por trastorno de equilibrio

### Superficie firme



Posición sobre las dos piernas



Posición sobre una pierna



Pies en línea

### Superficie blanda



Posición sobre las dos piernas



Posición sobre una pierna



Pies en línea

El sistema de puntuación por trastorno de equilibrio consiste en tres posiciones diferentes, cada una dos veces, una vez sobre una superficie firme y otra vez de pie sobre una superficie de espuma.

#### Posición del paciente

El paciente está descalzo o con medias. La pantorrilla no debe quedar cubierta durante la prueba.

El paciente asume las siguientes posiciones en cada fase de la prueba:

**Fase 1:** De pie sobre los dos pies

**Fase 2:** De pie sobre un pie, o sea, con la pierna no dominante. La cadera que no soporta peso está flexionada entre 20 y 30°, y la rodilla está flexionada entre 40 y 50°.

**Fase 3:** De pie con los pies en línea. La pierna no dominante se coloca detrás de la dominante, y el paciente se mantiene de pie apoyando primero el talón y luego los dedos del pie. Las manos del paciente se ubican sobre las crestas ilíacas. Los ojos permanecen cerrados durante la prueba.

#### Posición del examinador

El examinador se sitúa de pie frente al deportista. Se requiere un cronómetro para determinar la duración de las pruebas. Un segundo médico actúa como testigo.

#### Procedimiento

La primera batería de pruebas se realiza con el paciente de pie sobre una superficie firme.

El paciente asume la posición con las dos piernas apoyadas e intenta mantener la posición durante 20 segundos.

La prueba se repite de pie sobre un solo pie y luego de pie con los pies en línea.

La segunda batería de pruebas se realiza con el paciente de pie sobre una espuma de densidad intermedia ( $60 \text{ kg/m}^2$ ) de  $45 \times 45 \text{ cm}$  y  $13 \text{ cm}$  de espesor.

La prueba es incompleta si el paciente no puede mantener la posición de la prueba durante un mínimo de 5 segundos.

<b>Puntuación</b>	<p>Se coloca un punto por cada uno de los siguientes errores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elevación de las manos separándolas de la cresta ilíaca.</li> <li>Apertura de los ojos.</li> <li>Paso, traspíe o calda.</li> <li>Movimiento de la cadera que adopta una posición en flexión o abducción mayor de <math>30^\circ</math>.</li> <li>Elevación del pie o el talón.</li> <li>Permanencia fuera de la posición de la prueba durante más de 5 segundos.</li> </ul> <p>Si se produce más de un error simultáneamente, sólo se registra un error.</p> <p>Los pacientes incapaces de mantener la posición de la prueba durante 5 segundos reciben una puntuación de 10.</p>
<b>Prueba positiva</b>	<p>Puntuaciones que se encuentran 25% por encima del estado basal de ese paciente o del valor normalizado.<sup>118</sup></p> <p>Un aumento de 3 errores en este sistema representa un cambio clínicamente significativo.</p> <p>El rendimiento en esta prueba mejora con su repetición, lo que representa un efecto de la práctica.<sup>118,119</sup></p>
<b>Implicaciones</b>	Compromiso de la función cerebral.
<b>Modificación</b>	No corresponde.
<b>Comentarios</b>	<p>Para aumentar la precisión de la prueba, se deben realizar evaluaciones previas y posteriores a la prueba propiamente dicha en las mismas condiciones ambientales (p. ej., institución deportiva, línea que delimita el campo).<sup>120</sup></p> <p>Las puntuaciones obtenidas en esta prueba se correlacionan con las adquiridas con equipos más sofisticados.<sup>121</sup></p>
<b>Evidencia</b>	<p>Fiabilidad entre examinadores</p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">No fiable</span> <span>Muy fiable</span> </p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">Escaso</span> <span>Moderado</span> <span>Elevado</span> </p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 10px;">0</span> <span style="margin-right: 10px;">0,1</span> <span style="margin-right: 10px;">0,2</span> <span style="margin-right: 10px;">0,3</span> <span style="margin-right: 10px;">0,4</span> <span style="margin-right: 10px;">0,5</span> <span style="margin-right: 10px;">0,6</span> <span style="margin-right: 10px;">0,7</span> <span style="margin-right: 10px;">0,8</span> <span style="margin-right: 10px;">0,9</span> <span>1</span> </p>



## Prueba especial 21-7

### Evaluación estandarizada de las conmociones cerebrales

#### Orientación (1 punto cada uno)

	Correcto
Mes	<input type="checkbox"/>
Fecha	<input type="checkbox"/>
Día de la semana	<input type="checkbox"/>
Año	<input type="checkbox"/>
Hora (con un error de 1 hora)	<input type="checkbox"/>
Puntuación	___/5

#### Recuerdo tardío (1 punto cada uno)

	Correcto
Primera palabra	<input type="checkbox"/>
Segunda palabra	<input type="checkbox"/>
Tercera palabra	<input type="checkbox"/>
Cuarta palabra	<input type="checkbox"/>
Quinta palabra	<input type="checkbox"/>
Puntuación	___/5

#### Memoria inmediata (1 punto cada respuesta correcta)

	Primera prueba	Segunda prueba	Tercera prueba
Primera palabra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Segunda palabra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tercera palabra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuarta palabra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quinta palabra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puntuación			___/15

#### Cifras invertidas (1 punto cada hilera)

	Correcto
3-8-2      5-1-8	<input type="checkbox"/>
2-7-9-3    2-1-6-8	<input type="checkbox"/>
5-1-8-6-9   9-4-1-7-5	<input type="checkbox"/>
6-9-7-3-5-1   4-2-8-9-3-7	<input type="checkbox"/>

#### Resumen de las puntuaciones

Orientación	___/5
Memoria inmediata	___/15
Concentración	___/5
Recuerdo tardío	___/5
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>	<b>___/30</b>

Las siguientes pruebas se realizan entre la parte de la memoria inmediata y la de memoria tardía, junto con las pruebas para evaluar la memoria, la función cerebral y la fuerza.

Evaluación neurológica

Resumen de la lesión:

Fuerza:

Sensibilidad:

Coordinación:

**Meses del año en orden inverso****(1 punto por cada secuencia entera correcta)**

dic.-nov.-oct.-sept.-ago.-jul.

jun.-may.-abr.-mar.-febr.-ene.

Puntuación

Correcto

\_\_\_/5

Maniobras con esfuerzo (cuando correspondan)

1 esprín de 36,5 m

5 abdominales

5 flexiones de brazos

5 flexiones de rodilla

**Procedimientos**

(La duración es de alrededor de 5 minutos): se requiere entrenamiento apropiado para su uso.

**Orientación**

Se solicita al paciente que identifique el sitio donde se encuentra y el momento, y se le otorga un punto por cada respuesta correcta.

**Memoria inmediata**

Se le solicita al paciente que memorice un listado de cinco palabras al azar. El listado se repite 3 veces de forma sucesiva y se le otorga 1 punto a cada respuesta correcta hasta alcanzar un total de 15 puntos. Este listado de palabras se usa para evaluar la memoria tardía, pero no se informa al paciente su propósito.

**Evaluación neurológica**

Se evalúa el paciente para identificar pérdida de la conciencia, amnesia, etcétera.

**Concentración****Números en orden inverso:**

Se le ofrece al paciente una secuencia de números y se le solicita que los repita en orden inverso (o sea, 2-8-3 se recitaría 3-8-2). Si el paciente responde de forma correcta en el primer intento, se debe avanzar a la siguiente serie de cifras. Si el paciente responde de forma incorrecta en el primer intento, se debe usar una segunda serie de números en el segundo intento. Si el paciente responde de forma incorrecta en el segundo intento, se debe avanzar a los meses del año.

**Recuerdo tardío****Meses del año:**

Se le solicita al paciente que recite los meses del año en orden inverso.

Alrededor de 5 minutos después de la prueba de "Memoria inmediata", se solicita al paciente que recuerde un listado de palabras que se usaron en la prueba de memoria inmediata. Se aporta un punto a cada respuesta correcta.

**Total**

Las puntuaciones para cada una de las cuatro secciones se suman para obtener un índice global del compromiso.

La disminución de 2 puntos con respecto al valor basal es significativa desde el punto de vista clínico.<sup>118</sup>**Comentarios**

En individuos normales, las mujeres obtienen puntuaciones más altas que los hombres.

**Evidencia**

Ausente o no concluyente en la bibliografía.

**Cuadro 21-12** Función de los nervios craneales

Número	Nombre	Tipo	Función
<i>I</i>	Olfatorio	Sensitivo	Olfato
<i>II</i>	Óptico	Sensitivo	Visión
<i>III</i>	Oculomotor	Motor	Efecto sobre la reacción y el tamaño de las pupilas Elevación del párpado superior Aducción y descenso del ojo
<i>IV</i>	TrocLEAR	Motor	Ascenso del ojo
<i>V</i>	Trigémino	Mixto	Motor: músculos de la masticación Sensibilidad: nariz, frente, sien, cuero cabelludo, labios, lengua y mandíbula
<i>VI</i>	Abducens	Motor	Movimiento lateral del ojo
<i>VII</i>	Facial	Mixto	Motor: músculos de la expresión Sensibilidad: gusto
<i>VIII</i>	Vestibulococlear	Sensitivo	Equilibrio Audición
<i>IX</i>	Glosofaríngeo	Mixto	Motor: músculos faríngeos Sensitivo: gusto
<i>X</i>	Vago	Mixto	Motor: músculos de la faringe y la laringe Sensitivo: reflejo de arcada
<i>XI</i>	Accesorio	Motor	Músculos trapecio y esternocleidomastoideo
<i>XII</i>	Hipogloso	Motor	Movimiento de la lengua

**Aplicación clínica**

Función	Nervios craneales	Modo de evaluación
<b>Evaluación ocular</b>	II, III, IV, VI	Agudeza visual, reflejos pupilares y movimientos oculares
<b>Equilibrio</b>	VIII	Prueba de Romberg, Sistema de puntuación por trastornos de equilibrio
<b>Habla/audición</b>	VIII, IX, X, XII	El médico le habla al paciente, el paciente le habla al médico
<b>Expresión facial</b>	V, VII, XII	Sonríe, frunce el ceño, saca la lengua
<b>Olfato</b>	I	Basado en síntomas informados por el paciente (a menudo "olor desagradable")
<b>Encogimiento de hombros</b>	XI	Resistencia a la elevación de la cintura escapular

**Cuadro 21-13 Referencias anatómicas utilizadas durante la palpación**

Miembro superior		Miembro inferior	
Área	Dermatoma		Dermatomas
Cara superior del hombro	C4	Cara lateral del muslo	L1, L2, L3
Cara lateral del húmero	C5	Cara lateral de la pierna y el pie	L5, S1
Cara lateral del antebrazo	C6	Cara medial de la pierna y el pie	L4
Dedo medio	C7		
Cara medial del antebrazo	C8		
Cara medial del húmero	T1		

**Cuadro 21-14 Pruebas para la evaluación neuropsicológica usadas en los deportistas con lesiones encefálicas leves**

Prueba y editor	Descripción
<i>Trial Making Test A y B (Prueba de ensayo A y B) (Reitan Neuropsychological Laboratory, Tucson, Arizona)</i>	<b>Descripción:</b> Se presenta al paciente una serie de números en forma secuencial (Ensayo A) o a una serie alternada de letras y números (Ensayo B). <b>Medición:</b> Tiempo necesario para completar la prueba con éxito. <b>Evaluación:</b> Conceptual visual, rastreo visual-motor, función encefálica general.
<i>Weschler Digit Span Test (WDS) (Prueba de apertura digital de Weschler) (Psychological Corporation, San Antonio, Texas)</i>	<b>Descripción:</b> Se presenta al paciente un listado aleatorio de números de un solo dígito (0 al 9 no repetidos) y se le solicita que repita el listado en el mismo orden (creciente) o en orden invertido (decreciente). La primera prueba se realiza con tres números, la siguiente con cuatro números y así se avanza hasta diez. <b>Medición:</b> Se registra el número de intentos exitosos en cada parte. <b>Evaluación:</b> Memoria a corto plazo, atención auditiva, concentración
<i>Stroop Color Word Test (Prueba de palabras de los colores de Stroop) (Stoelting Co., Wood Dale, Illinois) Controlled Oral Word Association Test (COWAT, prueba de asociación controlada de la palabra verbal) (Psychological Assessment Resources, Inc., Odessa, Florida)</i>	<b>Descripción:</b> Se presenta al paciente un listado de 100 palabras (5 columnas con 20 palabras cada una). La prueba propiamente dicha consiste en tres intentos, cada uno de 45 segundos de duración. En el primer intento, se solicita al paciente que lea el listado tan rápido como pueda y que lea en voz alta las palabras "rojo", "verde" y "azul", que están escritas con tinta negra. Durante la segunda prueba, se reemplazan las palabras por "XXXX" en tinta roja, verde o azul, y los pacientes deben identificar el color apropiado. En la tercer prueba, se escriben las palabras "rojo", "verde" y "azul" en un color diferente al propio (p. ej., "rojo" se escribe con tinta azul, y "azul" con tinta verde). El paciente debe identificar el color en que está escrita la palabra y no la palabra. <b>Medición:</b> Sumatoria total del número de respuestas correctas en cada fase de la prueba. <b>Evaluación:</b> Velocidad del procesamiento cognitivo, capacidad de concentración para filtrar las distracciones (inhibición).

Continúa

**Cuadro 21-14 Pruebas para la evaluación neuropsicológica usadas en los deportistas con lesiones encefálicas leves, continuación**

Prueba y editor	Descripción
<p><b>Hopkins Verbal Learning Test (Prueba de aprendizaje verbal de Hopkins) (Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland)</b></p>	<p><b>Descripción:</b> Se solicita al paciente que lea un listado de 12 palabras agrupadas en 3 categorías semánticas de 4 palabras en 3 intentos. Después de cada lectura, se solicita al paciente que recuerde tantas palabras como pueda. Después de una pausa de 20 minutos, se lee al paciente un listado de 24 palabras, 12 del listado original, 6 relacionadas estrechamente y 6 no relacionadas.</p> <p><b>Medición:</b> Se resta el número de respuestas incorrectas en el cuarto intento del número total de respuestas correctas en los tres primeros intentos.</p> <p><b>Evaluación:</b> Función del lenguaje, memoria a corto plazo.</p>
<p><b>Symbol Digit Modalities Test (Evaluación de métodos simbólicos con números) (Western Psychological Services, Los Angeles, California)</b></p>	<p><b>Descripción:</b> Se otorga a los pacientes 30 segundos para memorizar un listado de nueve símbolos y sus símbolos correspondientes. En una versión de la prueba, se pide al paciente que repita los símbolos que representan un número de cuatro dígitos. Una forma alternativa consiste en la asignación de un número a un símbolo específico.</p> <p><b>Medición:</b> Se divide el número de respuestas correctas por el número total de respuestas completas.</p> <p><b>Evaluación:</b> Velocidad psicomotora, concentración, velocidad visual y percepción visual.</p>
<p><b>Controlled Oral Word Association Test (COWAT, Prueba de asociación controlada de la palabra verbal) (Psychological Assessment Resources, Inc., Odessa, Florida)</b></p>	<p><b>Descripción:</b> Se presenta a los pacientes tres ensayos basados en cuatro grupos de letras: "C-F-L" y "P-R-W". En la primera sesión, se indica al paciente que mencione tantas palabras como pueda que comiencen con la misma letra, comenzando con la primera letra dentro del primer grupo del código y luego avanzando a la siguiente letra. El segundo grupo de letras se utiliza en la segunda sesión. No se permiten nombres propios, números y variaciones de la misma palabra (p. ej., recuento, conteo, contado). Se repite la prueba tres veces.</p> <p><b>Medición:</b> Número global basado en la cantidad total de palabras aceptables producidas en los tres intentos. El editor de COWAT proporciona fórmulas que permiten el ajuste de la puntuación en función de la edad, el sexo y el nivel de educación del paciente.</p> <p><b>Evaluación:</b> Fluidez verbal.</p>

## Trastornos relacionados con el medio ambiente

### Guía de examen

#### ANAMNESIS

##### Antecedentes médicos

Pérdida de peso  
 Antecedentes de enfermedad reciente  
 Rasgo de células falciformes  
 Nutrición inadecuada  
 Antecedentes de enfermedad o lesión ambiental

##### Antecedentes de la enfermedad actual

Mecanismo de la lesión  
 Trastornos ambientales  
 Sed  
 Nivel de condicionamiento  
 Estructura corporal  
 Uso de drogas y alcohol

#### INSPECCIÓN

Color de la piel  
 Tono muscular  
 Pupilas

#### PALPACIÓN

Temperatura de la piel

#### REVISIÓN DE SISTEMAS

##### Cardiovascular

- Pulso
- Presión arterial
- Temperatura central

##### Respiración

##### Neurológico

##### Genitourinario

- Densidad urinaria

#### PATOLOGÍAS Y PRUEBAS ESPECIALES

##### Enfermedades por calor

Calambres por calor  
 Síncope por calor  
 Agotamiento por calor  
 Golpe de calor  
 Hiponatremia asociada con el ejercicio

##### Lesiones por frío

Hipotermia  
 Congelación

## Enfermedades por calor

**Cuadro 22-1** Condiciones que predisponen al desarrollo de enfermedades por calor

Condición predisponente	Fundamento
<i>Masa corporal grande</i>	La mayor masa muscular aumenta la producción corporal de calor. Las capas más abundantes de tejido adiposo disminuyen el mecanismo de intercambio de calor.
<i>Edad</i>	El mecanismo de intercambio de calor no elimina el calor con eficacia en los jóvenes y en los ancianos.
<i>Nivel de condicionamiento</i>	Los individuos con condicionamiento inadecuado o los deportistas condicionados no aclimatados al medio ambiente producen niveles más altos de calor metabólico y revelan menor eficacia para disipar el calor.
<i>Hidratación inadecuada</i>	Los líquidos internos son necesarios para lograr un mecanismo de transferencia del calor con máxima eficiencia. Las enfermedades, en especial las asociadas con vómitos o diarrea, deshidratan el cuerpo. Falta de hidratación antes, durante y después del ejercicio.
<i>Antecedentes de enfermedades por calor</i>	El antecedente de una enfermedad relacionada con el calor puede indicar un nivel inadecuado crónico de nutrición o hidratación. Un deportista con antecedentes de una enfermedad relacionada con el calor es posible que no cuente con tiempo suficiente para rehidratarse.
<i>Fármacos y otras sustancias</i>	Los diuréticos, los laxantes y el alcohol promueven la pérdida de líquido a través de la micción y de la defecación. La creatina y los esteroides anabólicos aumentan la masa muscular y tienden a incrementar la concentración intramuscular de líquidos. Los antihistamínicos, los descongestivos (pseudofedrina) y las anfetaminas aumentan el metabolismo, causan vasoconstricción o aumentan el riesgo de experimentar una enfermedad por calor.

**Cuadro 22-2** Prevención de la enfermedad por calor

Técnica	Fundamento
<i>Aclimatación</i>	Aumenta la eficiencia de la contracción muscular, mejora la eficiencia del sistema cardiovascular, disminuye el umbral del sudor y mejora la función renal.
<i>Nutrición e hidratación apropiadas</i>	Aporta al cuerpo líquidos y electrolitos para mantener la homeostasis durante el ejercicio.
<i>Prevención de los ambientes extremos</i>	Siempre que sea posible, el individuo se debe trasladar a un ambiente menos cálido o húmedo para aumentar la transferencia de calor desde el organismo al medio ambiente.
<i>Vestimenta adecuada</i>	Permite la evaporación de la transpiración para promover la pérdida de calor del cuerpo cuando se visten las prendas apropiadas; en consecuencia, no se deben usar todas las prendas protectoras para el deporte en caso de calor o humedad extremos.
<i>Periodos de reposo</i>	Permite la recuperación y la rehidratación de los deportistas; consiste en actividades como enfriamiento en un área menos cálida, consumo de líquidos y cambios de vestimenta durante los descansos.

**Cuadro 22-3** Pautas para la modificación de la competición deportiva en ambientes cálidos o húmedos

Temperatura seca (°C)	Temperatura húmeda (°C)	Humedad (%)	Consecuencias
26-32	20	< 70	No se requieren precauciones extraordinarias para los deportistas no susceptibles de desarrollar enfermedad por calor. Los deportistas predispuestos (p. ej., no acondicionados, no aclimatados o que pierden más del 3% del peso corporal debido a la pérdida de agua) requieren observación estricta.
26-32	20-26	> 70	Se requieren recesos regulares en reposo.
32-38		< 70	Se deben vestir prendas sueltas que permitan la aireación del cuerpo, y los uniformes húmedos se deben cambiar con frecuencia.
32-38	> 26	> 70	Las prácticas se deben acortar y modificar. Se debe evitar el uso de equipo protector que cubra el cuerpo.
> 38	> 28		Se debe cancelar la práctica.

**Cuadro 22-4** Signos y síntomas de deshidratación**Estadios iniciales**

Sed  
Irritabilidad  
Molestias generales

**Estadios tardíos**

Cefalea  
Debilidad  
Vértigo  
Calambres  
Escalofríos  
Vómitos  
Náuseas  
Disminución del rendimiento

**Cuadro 22-5 Estrategias para la rehidratación**

<b>Estrategia</b>	<b>Comentarios</b>
<b><i>Hidratación previa al ejercicio</i></b>	Dos o tres horas antes de la competición: consumir entre 500 y 600 mL de agua o bebidas especiales para deportistas. Entre 10 y 20 minutos antes de la competición: consumir entre 200 y 300 mL de agua o bebidas especiales para deportistas.
<b><i>Mantenimiento durante el ejercicio</i></b>	Cada 10 a 20 minutos: consumir entre 200 y 300 mL de agua o bebidas especiales para deportistas. Prevenir la pérdida de más del 2% del peso corporal a través de la pérdida de agua.
<b><i>Hidratación posterior al ejercicio</i></b>	Dentro de las 2 horas siguientes: reponer el agua, los hidratos de carbono y los electrolitos perdidos durante la actividad.



### Hallazgos de la inspección 22-1

#### Enfermedades por calor

Hallazgos durante la evaluación	Calambres por calor	Síncope por calor	Agotamiento por calor	Golpe de calor
<b>Estado de hidratación</b>	Deshidratado	Deshidratado	Deshidratado	Deshidratado
<b>Temperatura central*</b>	Dentro de límites normales**	Dentro de límites normales	38,9-40 °C	Mayor de 40 °C
<b>Color y temperatura de la piel</b>	Dentro de límites normales	Pálido	Fría/viscosa Pálida	Caliente Eritematosa
<b>Sudoración</b>	Moderada a profusa	Dentro de límites normales	Profusa	Leve a profusa La piel puede estar húmeda o seca
<b>Pulso</b>	Dentro de límites normales	Disminuido	Rápido y débil	Aumentado
<b>Presión arterial</b>	Dentro de límites normales	Descenso súbito e imperceptible que se normaliza con rapidez	Baja	Elevada
<b>Respiración</b>	Dentro de límites normales	Dentro de límites normales	Hiperventilación	Hiperventilación rápida
<b>Estado mental</b>	Dentro de límites normales Posible cansancio	Fatiga Mareos Síncope	Mareos Fatiga Confusión leve	Mareos Somnolencia Confusión y desorientación Irritabilidad Inestabilidad emocional Comportamiento violento
<b>Cambios neuromusculares</b>	Calambre en uno o varios músculos		Calambres musculares Debilidad	Debilidad Posición descerebrada
<b>Cambios gastrointestinales y urinarios</b>			Cólicos intestinales Náuseas Vómitos Diarrea Disminución de la producción de orina	Náuseas Vómitos Diarrea

Continúa


**Hallazgos de la inspección 22-1, continuación**
**Enfermedades por calor**

Hallazgos durante la evaluación	Calambres por calor	Síncope por calor	Agotamiento por calor	Golpe de calor
<b>Sistema nervioso central</b>			Síncope Cefalea	Cefalea Pérdida de la conciencia Convulsiones Coma
<b>Otros hallazgos</b>	Sed	El paciente puede informar "visión en túnel"	Sed Pérdida del apetito (anorexia) Escalofríos	Pupilas dilatadas

\* Determinada con temperatura rectal.

\*\* Dentro de los límites normales para un deportista entrenado.

**Cuadro 22-6** Cálculo de la sensación térmica

Temperatura real (°C)												
Velocidad del viento en km/h	10	4,4	-1,1	-6,6	-12,2	-17,7	-23,3	-28,9	-34,4	-40	-45,6	-51,1
Sensación térmica (°C)												
<b>Calma</b>	10	4,4	-1,1	-6,6	-12,2	-17,7	-23,3	-28,9	-34,4	-40	-45,6	-51,1
8	8,9	2,7	-2,7	-8,9	-14,4	-20,6	-26,1	-32,2	-37,8	-43,9	-49,4	-55,6
16	4,4	-2,2	-8,9	-15,6	-22,8	-31,1	-36,1	-43,3	-50	-56,7	-63,9	-70,6
24	2,2	-5,5	-12,8	-20,6	-27,8	-35,6	-42,8	-50	-57,8	-65	-72,8	-80
32	0	-7,8	-15,6	-23,3	-31,7	-39,4	-47,2	-55	-63,3	-71,1	-78,9	-86,7
40	-1,1	-8,9	-17,7	-26,1	-33,9	-42,2	-50,6	-58,8	-66,7	-75,6	-83,3	-91,7
48	-2,2	-10,6	-18,9	-27,7	-36,1	-44,4	-52,8	-61,7	-70	-78,3	-87,2	-95,6
56	-2,7	-11,7	-20	-28,9	-37,2	-46,1	-55	-63,3	-72,2	-80,6	-89,4	-98,3
64	-3,3	-12,2	-21,1	-29,4	-38,3	-47,2	-56,1	-65	-73,3	-82,2	-91,1	-100
	Escaso daño				Riesgo moderado				Riesgo extremo			
					La piel se congela en un minuto				La piel se congela muy rápido (< 1 minuto)			

**Cuadro 22-7** Pautas con las recomendaciones para reducir el estrés por frío de la National Collegiate Athletic Association (Asociación Americana de Deportistas Federados)<sup>122</sup>

<b>Pauta</b>	<b>Comentarios</b>
<b><i>Varias capas de prendas</i></b>	Vestir varias capas delgadas de ropa es mejor para conservar el calor corporal; se pueden agregar o sacar capas según sea necesario.
<b><i>Cobertura de la cabeza</i></b>	Hasta el 50% del calor corporal se pierde a través de la cabeza.
<b><i>Protección de las manos</i></b>	Se recomienda el uso de mitones en lugar de guantes para proteger los dedos de la congelación.
<b><i>Permanecer seco</i></b>	El agua aumenta la velocidad de pérdida de calor del cuerpo. En lugar de vestir prendas de algodón, se recomienda usar prendas de polipropileno, lana u otro material que aleje la humedad de la piel.
<b><i>Permanecer hidratado</i></b>	Se requieren líquidos para mantener la temperatura corporal central y son tan importantes para prevenir las lesiones por frío como las lesiones por calor.
<b><i>Mantenimiento del nivel de energía</i></b>	El balance energético negativo aumenta el riesgo de hipotermia. La alimentación apropiada y el consumo de "colaciones hipercalóricas" ayudan a mantener un balance energético positivo.
<b><i>Calentamiento completo</i></b>	El individuo debe calentar todo el cuerpo antes de la competición para elevar la temperatura central.
<b><i>Calentamiento del aire inspirado</i></b>	El uso de una bufanda o una máscara que cubra la boca calienta el aire inspirado.
<b><i>Abstinencia de alcohol, nicotina y otras drogas</i></b>	Estos agentes producen vasoconstricción o vasodilatación de los vasos sanguíneos superficiales e impiden la regulación de la temperatura central.
<b><i>Nunca entrenar solo</i></b>	Una lesión que le impida al deportista caminar puede ser catastrófica en un ambiente frío.

## Evaluación de los reflejos

Grado	Respuesta
0	No se desencadena un reflejo
1+	Hiporreflexia: el reflejo se desencadena con refuerzo (mediante la precontracción del músculo)
2+	Respuesta normal
3+	Hiperreflexia (rápido)
4+	Hiperactivo clónico

## Facilitación del reflejo

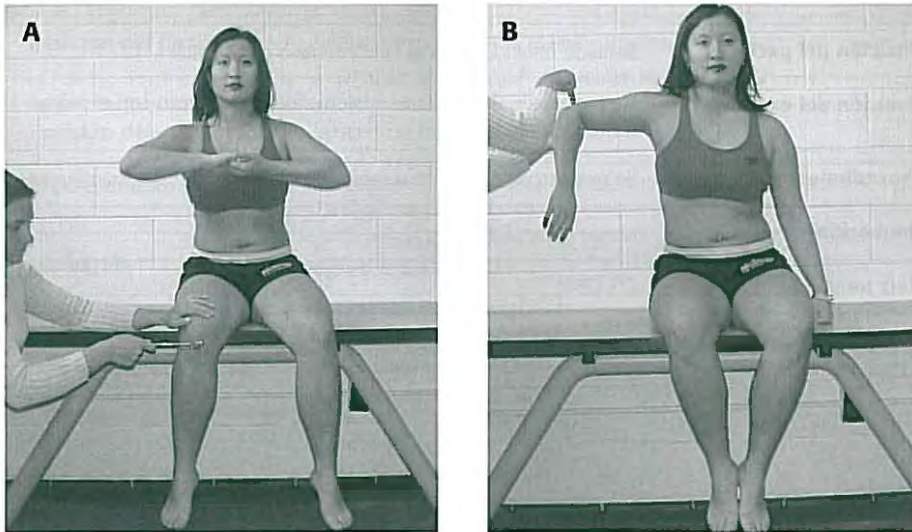


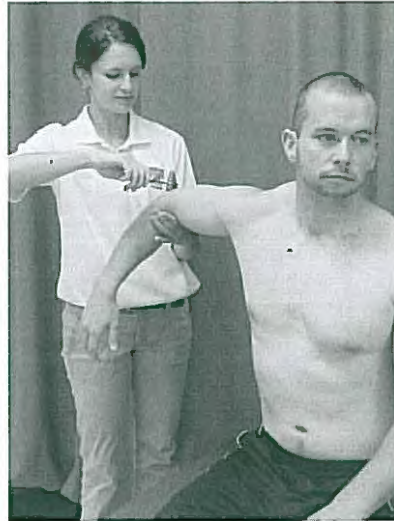
FIGURA A-1 ■ Maniobras de Jendrassik. (A) Para facilitar la función muscular durante la evaluación de los reflejos del miembro inferior, se debe solicitar a la paciente que intente separar las manos como se muestra en la figura. (B) Facilitación muscular durante la evaluación de los reflejos del miembro superior. La paciente presiona las caras mediales de los pies entre sí.

**Recuadro A-1****Reflejo de la raíz nerviosa de C5**

<b>Músculo</b>	Bíceps braquial
<b>Posición del paciente</b>	Sentado mirando hacia el lado contrario al evaluado
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente, sosteniendo el antebrazo con el pulgar sobre el tendón
<b>Procedimiento</b>	Se golpea con el martillo de reflejos sobre el pulgar del examinador
<b>Inervación</b>	Nervio musculocutáneo
<b>Raíz nerviosa</b>	C5, C6

**Recuadro A-2****Reflejo de la raíz nerviosa de C6**

<b>Músculo</b>	Braquiorradial
<b>Posición del paciente</b>	Sentado mirando hacia el lado contrario al evaluado El codo se flexiona de forma pasiva entre 60 y 90°
<b>Posición del examinador</b>	Sostiene el brazo del paciente
<b>Procedimiento</b>	Se golpea el tendón distal del braquiorradial con el martillo de reflejos. También se puede evaluar el tendón proximal
<b>Inervación</b>	Nervio radial
<b>Raíces nerviosas</b>	C5, C6

**Recuadro A-3****Reflejo de la raíz nerviosa de C7**

<b>Músculo</b>	Tríceps braquial
<b>Posición del paciente</b>	Sentado mirando hacia el lado contrario al evaluado
<b>Posición del examinador</b>	Sostiene el hombro del paciente, que se abduce a 90°, con el codo flexionado a 90°
<b>Procedimiento</b>	Se golpea el tendón distal del tríceps braquial con el martillo de reflejos
<b>Inervación</b>	Nervio radial
<b>Raíces nerviosas</b>	(C6), C7, C8

**Recuadro A-4**

**Reflejo de la raíz nerviosa de L4**



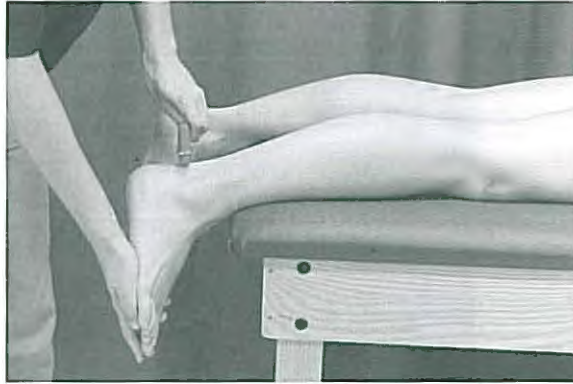
<b>Músculo</b>	Tendón rotuliano (cuádriceps femoral)
<b>Posición del paciente</b>	Sentado con las rodillas flexionadas sobre el borde de la camilla mirando hacia el lado opuesto al evaluado
<b>Posición del examinador</b>	De pie o sentado al lado del paciente
<b>Procedimiento</b>	Se golpea el tendón rotuliano con el martillo de reflejos
<b>Inervación</b>	Nervio femoral
<b>Raíces nerviosas</b>	(L2), L3, L4

**Recuadro A-5****Reflejo de la raíz nerviosa de L5**

<b>Músculo</b>	Tibial posterior
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito lateral sobre el lado a evaluar El pie a evaluar se apoya fuera del borde de la camilla
<b>Posición del examinador</b>	De pie o sentado al lado del paciente
<b>Procedimiento</b>	Se golpea con el martillo de reflejos el tendón del tibial posterior en un sitio posterior y justo proximal al maléolo medial
<b>Inervación</b>	Nervio tibial
<b>Raíces nerviosas</b>	L5, (S4, S1)

**Recuadro A-6****Reflejo de la raíz nerviosa de L5**

<b>Músculo</b>	Músculo isquicrural medial (semitendinoso)
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito supino con la rodilla levemente flexionada hacia el lado contrario al evaluado
<b>Posición del examinador</b>	De pie o sentado al lado del paciente Se coloca el pulgar u otro dedo sobre el tendón del semitendinoso justo arriba de la línea articular medial
<b>Procedimiento</b>	Se golpea el dedo con el martillo de reflejos
<b>Inervación</b>	Nervio tibial
<b>Raíces nerviosas</b>	L5, S1, (S2)

**Recuadro A-7****Reflejo de la raíz nerviosa de S1**

<b>Músculo</b>	Tendón calcáneo (grupo muscular tríceps sural)
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono con los pies fuera del borde de la camilla
<b>Posición del examinador</b>	Sentado o de pie al lado del paciente, sosteniendo el pie en posición neutra
<b>Procedimiento</b>	Se golpea el tendón calcáneo con el martillo de reflejos.
<b>Inervación</b>	Tibial
<b>Raíces nerviosas</b>	S1, S2

**Recuadro A-8****Reflejo de la raíz nerviosa de S2**

<b>Músculo</b>	Bíceps femoral
<b>Posición del paciente</b>	Decúbito prono con la rodilla flexionada alrededor de 20°
<b>Posición del examinador</b>	De pie al lado del paciente Se coloca el pulgar sobre el tendón del bíceps femoral, justo proximal a la línea articular
<b>Procedimiento</b>	Se golpea el pulgar con el martillo de reflejos
<b>Inervación</b>	Tibial, peroneo común
<b>Raíces nerviosas</b>	L5, S1, S2, (S3)

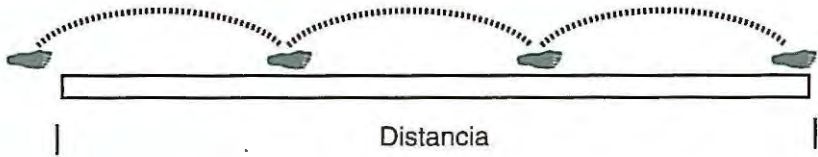
## Evaluación funcional del miembro inferior

### Recuadro B-1

#### Distancia de salto sobre una sola pierna



<b>Posición del paciente</b>	De pie sobre una pierna.
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente salta lo más lejos posible, siempre sobre la misma pierna. La primera parte de la prueba se realiza con la pierna no lesionada. La segunda parte se realiza con la pierna lesionada.
<b>Prueba positiva</b>	La distancia recorrida con el salto con la pierna lesionada representa menos del 85% de la distancia recorrida con la pierna no lesionada.

**Recuadro B-2****Distancia de salto triple sobre una sola pierna**

**Posición del paciente** De pie sobre una pierna.

**Posición del examinador** Al lado del paciente.

**Procedimiento** El paciente salta a lo largo de una distancia de 5,5 m, cada salto siempre sobre la misma pierna.  
La primera parte de la prueba se realiza con la pierna no lesionada.  
La segunda parte se realiza con la pierna lesionada.

**Prueba positiva** La distancia recorrida con la pierna lesionada corresponde a menos del 85% de la distancia recorrida con la pierna no lesionada.

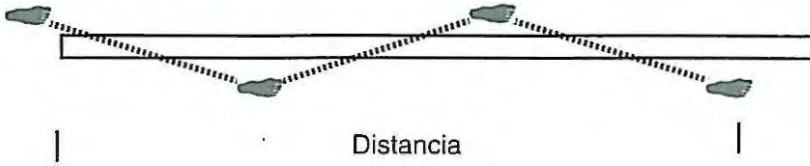
**Recuadro B-3****Duración del salto sobre una sola pierna**

**Posición del paciente** De pie sobre una pierna.

**Posición del examinador** Al lado del paciente.

**Procedimiento** El paciente salta a lo largo de una distancia de 5,5 m, cada salto siempre sobre la misma pierna.  
La primera parte de la prueba se realiza con la pierna no lesionada.  
La segunda parte se realiza con la pierna lesionada.

**Prueba positiva** El tiempo que tarda el paciente en saltar con la pierna no lesionada corresponde a menos del 85% del que tarda con la pierna lesionada.

**Recuadro B-4****Distancia con salto cruzado**

<b>Posición del paciente</b>	De pie sobre una pierna.
<b>Posición del examinador</b>	Al lado del paciente.
<b>Procedimiento</b>	El paciente salta 3 veces tan lejos como sea posible cruzando una línea en el suelo, siempre sobre la misma pierna. La primera parte de la prueba se realiza con la pierna no lesionada. La segunda parte se realiza con la pierna lesionada.
<b>Prueba positiva</b>	La distancia recorrida con la pierna lesionada corresponde a menos del 85% de la distancia recorrida con la pierna no lesionada.

# ÍNDICE ANALÍTICO



Los números de página seguidos por "f" indican una figura, los seguidos por una "r" un recuadro y los seguidos por una "c" un cuadro.

## A

- Abducción y aducción
  - cadera, 277r, 280
  - dedo, 498r
  - hombro, 409r, 411r, 412, 414
  - metacarpofalángica, 506
  - primera articulación carpometacarpiana, 503
  - articulación metacarpofalángica, 506
- Abducción de la primera articulación metatarsofalángica, 130r
- Abrasiones de la córnea, 538
- Aducción, Véase *Abducción y aducción*
- Aductores del hombro, evaluación de la longitud muscular, 94r
- Aislamiento del glúteo medio, 270f
- Aislamiento del sartorio, 207
- Aislamiento del sóleo, 171f
- Alineación anormal rotatoria con fractura espiral, 491f
- Alineación de la rótula, 250
- Alineación tibiofemoral, 199
- Alteración biomecánica, tendinopatía y, 42c
- Ambientes cálidos o húmedos, 577c
- Amnesia anterógrada, 564
- Análisis cuantitativo de la marcha, 112r
- Análisis observacional de la marcha, 113r
- Análisis de orina, 396
- Anamnesis, en el campo de deportes, 27
- Ángulos de la rótula, 260f
- Antecedentes de la enfermedad actual, 3c
- Antecedentes médicos, 3c
- Áreas dolorosas, enfermedades del tobillo y la pierna, 161f
- Articulación interfalángica
  - prueba de estrés, 139
  - prueba en varo y en valgo, 515
- Articulaciones, fuerzas sobre, 38f
- Articulaciones metatarsofalángicas
  - flexión y extensión, 131r
  - prueba de estrés, 139
- Artrosis, 56, 56f
- Auscultación abdominal, 394
- Auscultación del corazón, 389
- Auscultación pulmonar, 391

## B

- Bursitis, 46

## C

- Caderas
  - abducción y aducción, 277r, 281
  - flexión y extensión, 276r, 280
  - músculos, 286c
  - patrones capsulares y sensación de tope final, 275c
  - prueba de compresión, 293
  - rango de movimiento activo, 272f
  - amplitud de movimientos pasivos, 274f
  - rotación interna y externa, 278r, 282
- Cálculo de la sensación térmica, 581c
- Cambios en la densidad tisular, 8c
- Caminata en serie, 567
- Centellogramas óseos, 74, 74f
- Cicatrización musculoesquelética y fármacos, 3c
- Cifolordosis, 99
- Clasificación de las lesiones de las epífisis de Salter-Harris, 58r
- Clasificación de los reflejos tendinosos profundos, 16c
- Clasificaciones de los tipos corporales, 77r
- clasificaciones de los tipos de pies (tolerancia de peso), 120
- Cociente de probabilidades negativo, 34
- Cociente de probabilidades positivo, 34c
- Cocientes de probabilidades, 34, 34c
- Cojera del psoas, 115r
- Columna vertebral
  - músculos extrínsecos que actúan, 310c
  - músculos intrínsecos que actúan, 312c
- Competición deportiva, reglas que afectan el examen durante, 24c
- Compresión del hombro
  - prueba de Hawkins, 448
  - prueba de Neer, 446
- Conmociones cerebrales
  - escala de síntomas conmocionales, 462c
  - evaluación estandarizada, 570c
  - evaluación de la extensión, 559c
  - signos y síntomas, 558c

Conmociones cerebrales (*Cont.*)

- sistema de grados, 561c
- Contractura de Dupuytren, 489c
- Contractura isquémica de Volkmann, 489c
- Cuadrantes abdominales, 383c
- Cuestionario de dolor de McGill, 5r
- Curvas de deformación en función de la carga, 37f

**D**

- Daño tisular, lesión del tobillo, 160c
- Debilidad del glúteo medio, 289
- Decisión de retorno a la actividad, 30
- Dedo gordo valgo, 122
- Dedo de Jersey, 490c
- Dedo de Mallet, 490c
- Dedo en martillo, 121
- Dedo de Morton, 121
- Dedo del pie en garra, 121
- Dedos
  - abducción y aducción, 498r
  - deformidades, 490c
  - extensión y flexión de la articulación metacarpofalángica, 507
  - flexión y extensión, 497r
  - posiciones patológicas, 488c
  - amplitud de movimientos activos, 495f
  - amplitud de movimientos pasivos, 513f
- Dedos de los pies
  - extensión, 133
  - flexión, 131
  - posiciones, 121
- Defectos osteocondrales
  - estadios progresivos, 55c
  - hallazgos en el examen, 52
  - prueba de Wilson, 242
  - radiografía, 55f
- Deformidad en cuello de cisne, 489c
- Depresión de la escápula, 90r, 419
- Derivaciones
  - inmediata al médico, 25c
  - proceso de evaluación de la lesión, 2c
- Dermatomas, 15f
- Descripción del movimiento articular por área corporal, 8c
- Desgarros del labrum, 443
- Desgarros de los meniscos, 240
- Deslizamiento astragalino lateral, 183
- Desviación radial y cubital de la muñeca, 497r
- Desvíos compensadores de la marcha, 114r
- Desvíos de la postura en la proyección lateral, 82c
- Desvíos posturales en la proyección anterior, 83c
- Desvíos posturales en la proyección posterior, 83c
- Determinación de la frecuencia cardíaca, 385

## Dientes

- clasificación de las fracturas, 545f
- clasificación de las fracturas de la raíz, 546f
- clasificación de las luxaciones, 546f
- maloclusión, 544f
- palpación, 548f
- sistema numérico, 545f
- Dinamometría de prensión, 520
- Discrepancias en la longitud de las piernas, 86c, 86f
  - evaluación de las discrepancias estructurales y funcionales, 86f
  - método de medición en bloque para determinar, 87
- Distancia del salto cruzado, 595
- Distancia de salto sobre una sola pierna, 593
- Distensiones musculares de primer grado, 38
- Distensiones musculares de segundo grado, 38
- Distensiones musculares de tercer grado, 38
- Distribución nerviosa de la mano, 484f, 525f
- Dolor y retorno a la actividad, 30
- Dorsiflexión y flexión plantar del tobillo, 169r
- Dorsiflexión y supinación del tobillo, 169r
- Duración del salto sobre una sola pierna, 594

**E**

- Ecografía diagnóstica, 75, 75f
- Edema y derrame intracapsular de la rodilla, 222
- Efectos de los fármacos y cicatrización musculoesquelética, 3c
- Electromiografía, 76, 76f
- Elevación de la escápula, 91r, 420
- Elevación de la pelvis, 309
- Enfermedad de Osgood-Schlatter, 198f
- Enfermedad del supraespinoso, 449
- Entablillado, en el campo de deportes, 29r
- Equimosis, 40f
- Escala analógica visual, 5r
- Escala de coma de Glasgow, 562c
- Escala de grados numéricos, 5r
- Escala de movilización de las articulaciones, 15
- Escalas de puntuación del dolor, 5r
- Escápula alada, 91r
- Escoliosis, 103, 316
- Esguince de la articulación acromioclavicular de tercer grado, 402f
- Esguinces, 47
- Especificidad, práctica basada en las evidencias, 33, 33c
- Espirómetro, 393
- Estado de tolerancia de peso, 28
- Estrategias para la rehidratación, 578c
- Estrés, respuesta tisular, 37
- Estructuras óseas, palpación en el campo de deportes, 27

- Evaluación de la abducción del hombro, 370
- Evaluación de la arteria vertebral, 369
- Evaluación de la articulación subtalar en posición neutra, 122, 144
- Evaluación del codo de tenista, 483
- Evaluación del deslizamiento intermetatarsiano, 140
- Evaluación de la epicondialgia lateral, 483
- Evaluación de la estabilidad semilunar-piramidal, 523f
- Evaluación de la función de las articulaciones y los músculos, en el campo de deportes, 28
- Evaluación funcional del miembro inferior
  - distancia de salto cruzado, 595
  - distancia del salto triple sobre una sola pierna, 594
  - distancia de salto sobre una sola pierna, 593
  - duración del salto sobre una sola pierna, 594
- Evaluación de la inclinación de la rótula, 258
- Evaluación de la inestabilidad rotatoria posterolateral del codo, 482
- Evaluación de la lengua, 551
- Evaluación de la longitud muscular
  - aductores del hombro, 94r
  - gastrocnemio, 91r
  - grupo de músculos de la corva, 92r
  - músculos pectorales mayores, 95r
  - músculos pectorales menores, 96r
  - recto femoral, 93r
- Evaluación de la marcha
  - alteraciones durante la fase de apoyo, 108c
  - alteraciones durante la fase de balanceo, 113c
  - análisis cuantitativo de la marcha, 112r
  - análisis observacional de la marcha, 113r
  - desvíos compensadores de la marcha, 114r
  - fase de apoyo de la marcha, 106r
  - fase de balanceo de la marcha, 110r
  - fases de la marcha, 105f
- Evaluación del miembro inferior, 17r
- Evaluación de los miembros superiores, 18r
- Evaluación de la movilidad del ojo, 537
- Evaluación neurológica, 15
  - dermatomas corporales, 15f
  - enfermedades de la columna vertebral cervical, 376r
  - evaluación del miembro superior, 18r
  - grados de los reflejos tendinosos profundos, 16c
  - patologías de la columna torácica y lumbar, 337r
  - patologías del miembro inferior, 17r
  - patologías del pie y los dedos de los pies, 155f
  - patologías de la rodilla, 245f
  - prueba de discriminación de dos puntos, 16f
- Evaluación neuropsicológica, lesión encefálica leve, 573c
- Evaluación de los pliegues sinoviales mediales, 263
- Evaluación de la posición de la pelvis, 90r
- Evaluación de la postura
  - aductores del hombro, 94r
  - cabeza hacia delante, 104
  - clasificaciones de los tipos corporales, 77r
  - desvíos en la proyección anterior, 82c
  - desvíos en la proyección lateral, 82c
  - desvíos en la proyección posterior, 83c
  - discrepancias en la longitud de las piernas, 87
  - escapula en reposo, 90r
  - escoliosis, 103
  - espalda plana, 102
  - gastrocnemio, 91r
  - hiperextensión de la rodilla, 98
  - hombro hacia delante, 102
  - índice de masa corporal, 78r
  - índice de posición del pie, 88f
  - lesión medular, 558
  - músculos pectorales mayores, 95r
  - músculos pectorales menores, 96r
  - músculos posturales y fásicos, 81f
  - posición de la pelvis, 89r
  - recto femoral, 93r
- Evaluación de la postura ideal, 79
- Evaluación de la presión arterial por palpación, 557c
- Evaluación primaria, en el campo de deportes, 26
- Evaluación de los reflejos
  - maniobras de Jendrassik, 583f
  - raíz nerviosa de C5, 584
  - raíz nerviosa de C6, 585
  - raíz nerviosa de C7, 586
  - raíz nerviosa de L4, 587
  - raíz nerviosa de L5, 588
  - raíz nerviosa de S1, 590
  - raíz nerviosa de S2, 591
- Evaluación de los reflejos pupilares, 536
- Evaluación vascular, 19, 19c
- Eversión y pronación del tobillo y la pierna, 172
- Examen en el campo de deportes
  - anamnesis en el campo de deportes, 27
  - evaluación de la función de las articulaciones y los músculos, 28
  - evaluación primaria, 26
  - inspección en el campo de deportes, 27
  - palpación en el campo de deportes, 27
  - técnicas de estabilización de la columna vertebral cervical, 26f
- Exostosis, 59, 59f
- Extensión, Véase *Flexión y extensión*
- Extensión de la rodilla, 205

**F**

- Fase de apoyo de la marcha, 106r, 108c
- Fase de balanceo de la marcha, 110r, 113c
- Fiabilidad, práctica basada en las evidencias, 32, 32c
- Fiabilidad entre examinadores, 32
- Fiabilidad entre las observaciones de un mismo examinador, 32
- Flexión de la articulación interfalángica distal, 505
- Flexión de las articulaciones interfalángicas proximales, 505
- Flexión y extensión
  - cadera, 275r, 279
  - cervical, 349r, 353
  - codo y antebrazo, 470, 470r
  - dedo de la mano, 498r
  - hombro, 408r, 411
  - muñeca, 497r, 499
  - pulgar, 501
  - rodilla, 203
  - tronco, 301r, 303, 306
- Flexión y extensión cervical, 349r
- Flexión y extensión del tronco, 301r, 303, 307
- Flexión lateral cervical, 351r, 356
- Flexión lateral y rotación, 302
- Flexión de la quinta articulación carpometacarpiana, 504
- Flexión de la rodilla, 205
- Flexores plantares, 172r
- Fracturas. Véanse también los tipos específicos
  - abiertas, 61
  - articulares, 60
  - clavícula izquierda, 401f
  - compactas, 62
  - conminutas, 62
  - costilla, 398
  - de estrés, 63, 188
  - de estrés de la pierna, 401f
  - deprimidas, 62
  - desplazadas, 61
  - diáfisis, 60
  - en tallo verde, 62
  - epífisis, 60
  - espiral, 62
  - gravedad de la línea de fractura, 61
  - incompletas, 61
  - longitudinales, 62
  - no desplazadas, 61
  - oculares por estallido, 532f
  - prueba de compresión, 398
  - prueba del golpe, 188
  - terminología de la línea de fractura, 61
  - terminología de la localización de la fractura, 60

- transversales, 62
- Fracturas articulares, 60
- Fracturas compactas, 62
- Fracturas conminutas, 62
- Fracturas deprimidas, 62
- Fracturas desplazadas, 61
- Fracturas de la diáfisis, 60
- Fracturas de la epífisis, 60
- Fracturas por estallido del ojo, 532f
- Fracturas de estrés, 63, 188
- Fracturas de estrés de las piernas, 188
- Fuerza, retorno a la actividad, 30
- Fuerzas de cizallamiento, 38f
- Fuerzas compresivas, 38f
- Fuerzas rotatorias, 37f
- Fuerzas de tensión, 38f
- Función del nervio craneal, 572c

**G**

- Gastrocnemio, evaluación de la longitud muscular, 91r
- Goniometría
  - abducción y aducción de la cadera, 277r
  - abducción y aducción de los dedos, 498r
  - abducción y aducción horizontal del hombro, 411r
  - abducción del hombro, 409r
  - abducción de la primera articulación metatarsofalángica, 130r
  - desviación radial y cubital, 497r
  - evaluación de la posición de la pelvis, 90r
  - flexión y extensión de la cadera, 276r
  - flexión y extensión cervical, 349r
  - flexión y extensión del codo, 468r
  - flexión y extensión de los dedos, 498r
  - flexión y extensión del hombro, 408r
  - flexión y extensión metatarsofalángica, 131r
  - flexión y extensión de la muñeca, 498r
  - flexión y extensión de la rodilla, 204r
  - flexión y extensión del tronco, 301r, 303
  - flexión lateral cervical, 351r
  - flexión lateral y rotación, 302
  - flexión plantar y dorsiflexión del tobillo, 169r
  - inversión y eversión del talón, 129r
  - pronación y supinación del codo, 470
  - rotación cervical, 350r
  - rotación interna y externa de la cadera, 278r
  - rotación interna y externa del hombro, 410r
- Gráfico tipo Snellen, 534f
- Grupo de músculos isquiocrurales, evaluación de la longitud muscular, 92r

**H**

- Hematoma auricular, 542f
- Hematoma suborbitario, 543f

Hemorragia subconjuntival, 531f

Hifema, 529f

Hiperextensión de la rodilla, 98

Hiperlordosis, 98

Húmero, músculos, 426c

## I

Identificación de la amnesia, 564c

Iliopsoas, 279

Incurvación posterior de la tibia, 198f

Índice de masa corporal, 78r

Índice de la posición del pie, 88f

Inestabilidad escafo-semilunar, 521

Inestabilidad del ligamento colateral lateral, 221

Inestabilidad del ligamento colateral medial, 218

Inestabilidad posterolateral de la rodilla, 230

Inestabilidad rotatoria de la cara anterolateral de la rodilla

- prueba del cajón en flexión y rotación, 220

- prueba de Slocum, 228

Inestabilidad rotatoria de la rodilla, 195r, 225

Inhibición del nervio torácico, 318

Inmovilización, lesiones en el campo de deportes, 29r

Inspección en el campo de deportes, 27

Inspección de la cavidad oral, 543f

Inspección del frenillo lingual, 544f

Inversión y eversion del talón, 129r, 174r

## L

Laxitud glenohumeral

- prueba de aprensión, 438

- prueba de aprensión posterior, 441

- pruebas de reducción y liberación anterior, 440

- signo del surco, 444

Lesiones de la epífisis, 58r

Lesiones de los meniscos

- prueba de McMurray, 236

- pruebas de compresión y separación de Apley, 238

Lesiones del miembro inferior, estado de tolerancia de peso, 28

Lesiones musculotendinosas

- distensiones musculares, 38

- osificación heterotópica, 43

- tendinopatía, 40

Lesiones de la neurona motora superior

- prueba de Babinski, 377

- prueba de Openheim, 378

Ligamento cruzado anterior

- prueba del cajón anterior para identificar inestabilidad, 211

- prueba de Lachman para detectar laxitud, 212, 214f

Ligamento cruzado posterior

- prueba del cajón posterior, 215

- prueba de Godfrey para la inestabilidad, 217

Límites de la tabaquera anatómica, 493f

Línea de Feiss, 143

Luxación

- rótula, 250

- tobillo, 162f

Luxaciones articulares, 49, 49f

## M

Macrotraumatismo, tendinopatía, 42c

Manejo inmediato de las lesiones en el campo de deportes, 28

Maniobra de alivio, 326

Maniobras de Jendrassik, 583c

Mano

- distribución de los nervios, 525f

- músculos extrínsecos, 508c

- músculos intrínsecos, 510c

- neuropatías locales, 525f

- palpación, 492

Mano en garra, 488c

Mano de simio, 488c

Marcha del calcáneo, 114r

Marcha equina (con caída del pie), 115r

Marcha del glúteo mayor, 114r

Marcha de la pierna corta, 115r

Medición del ángulo Q, 259

Medición del flujo pico, 393

Medición volumétrica, 6f

Mediciones de los perímetros, 7, 197

Método de medición en bloque, para identificar las discrepancias en la longitud de las piernas, 87

Microtraumatismo, tendinopatía, 42c

Miembro no lesionado, función en el proceso de evaluación, 3c

Miembros, signos de inhibición vascular, 19c

Modelo de discapacidad de Nagi, 2r

Movilidad de la primera costilla, 363

Movimiento de la articulación carpiana media, 518

Movimiento de la articulación esternoclavicular, 430

Movimiento de la articulación glenohumeral, 432

Movimiento de la articulación radiocarpiana, 518

Movimiento de la articulación subtalar, 182

Movimiento de la articulación tarsal media, 142

Movimiento de la articulación tarsometatarsiana, 141

Movimiento de la articulación tibioperonea distal, 184

Movimiento de las articulaciones intercarpianas, 519

## Movimiento articular

- acromioclavicular, 431
- codo, 479
- de las vértebras cervicales, 362
- escala, 15
- esternoclavicular, 430
- evaluación del deslizamiento de las caras medial y lateral de la rótula, 256
- evaluación del deslizamiento intermetatarsiano, 140
- evaluación de la inclinación rotuliana, 258
- glenohumeral, 432
- intercarpiano, 518
- mediocarpiano, 518
- mediotarsiano, 142
- primera costilla, 363
- prueba de Cotton, 183
- radiocarpiana, 518
- sindesmosis tibioperonea proximal, 210
- subtalar, 182
- tarsometatarsiana, 141
- tibioperonea distal, 183
- vertebral posteroanterior, 314

## Movimiento articular acromioclavicular, 431

## Movimiento articular vertebral posteroanterior, 314

Músculos. Véanse también *Músculos extrínsecos*;*Músculos intrínsecos*

- de la expresión, 552e
- distensiones musculares, 38, 39f
- pautas para el examen, 12
- que actúan sobre la cadera, 286c
- que actúan sobre el codo y el antebrazo, 474c
- que actúan sobre la escápula, 424c
- que actúan sobre el húmero, 426c
- que actúan sobre el pie y el tobillo, 175c
- que actúan sobre la rodilla, 208c

## Músculos de la cara anterior de la pierna que

actúan sobre el tobillo, el pie y los dedos del pie, 138c

## Músculos de la expresión, 552c

## Músculos extrínsecos

- actúan sobre la columna vertebral, 310c
- actúan sobre la columna vertebral cervical, 360c
- actúan sobre la muñeca y la mano, 508c
- operan en el ojo, 535c

## Músculos intrínsecos

- columna vertebral, 312c
- extensores de la columna vertebral cervical y la cabeza, 358c
- mano, 510c
- pie y dedos de los pies, 134c

## Músculos pectorales mayores, 95r

## Músculos pectorales menores, 96r

Músculos posteriores de la pierna que actúan sobre el tobillo, el pie y los dedos de los pies, 136c

## Músculos de la postura, 82f

**N**

Nariz, uso del otoscopio, 540

## Neuroma intermetatarsiano

- identificación, 154f
- signo de Mulder, 153

## Neuropatías

- hombro y brazo, 458f
- mano, 525f
- tobillo y pierna, 189f

## Nomenclatura de las lesiones

- lesiones musculotendinosas, 38
- patologías de la superficie articular, 53
- respuesta tisular al estrés, 37

## Nomogramas, 35f

**O**

## Oído

- laceración externa, 542f
- uso del otoscopio, 541

## Orientación de la rótula, 251

## Osificación heterotópica, 43, 43f

## Otoscopio, 541

**P**

## Palpación

- abdominal, 383f
- área orbitaria, 533
- cambios en la densidad de los tejidos, 8c
- cara, 546
- carpo, 492
- codo y antebrazo, 463
- columna vertebral cervical, 345
- columna vertebral lumbar, 297
- columna vertebral torácica, 296
- dientes, 549f
- en el campo de deportes, 26
- evaluación de la presión arterial por, 557c
- hombro, 402
- mano, 491
- movimiento articular por área corporal, 8c
- pelvis y muslo, 267
- pie y dedos de los pies, 124
- referencias durante, 573c
- región femorrotuliana, 254
- rodillas, 200
- sacro y pelvis, 299
- tobillo y pierna, 162

## Palpación abdominal, 383f

## Palpación del área orbitaria, 533

- Palpación de la articulación temporomandibular, 548f
- Palpación de la cara anterior del hombro, 403
- Palpación de la cara lateral del tobillo, 164
- Palpación del carpo, 492
- Palpación de la columna lumbar, 297
- Palpación de la columna vertebral torácica, 297
- Palpación de las estructuras anteriores
- cara, 546
  - codo y antebrazo, 463
  - columna vertebral cervical, 345
  - pelvis y muslo, 268
  - rodilla, 199
  - tobillo, 164
- Palpación de las estructuras laterales
- cara, 545
  - codo y antebrazo, 465
  - columna vertebral, 346
  - rodilla, 201
- Palpación de las estructuras mediales
- codo y antebrazo, 464
  - pelvis y muslo, 267
  - rodilla, 200
  - tobillo, 165
- Palpación de las estructuras peroneas, 163
- Palpación de las estructuras posteriores
- codo y antebrazo, 466
  - columna vertebral, 346
  - hombro, 403
  - pelvis y muslo, 270
  - rodilla, 202
  - tobillo, 166
- Palpación de la región femorrotuliana, 254
- Palpación del sacro y la pelvis, 299
- Patologías subescapulares, 422
- Enfermedades abdominales, Véase *Patologías torácicas, abdominales y cardiopulmonares*
- Patologías agudas
- entablillado e inmovilización, 29f
  - examen en el campo de deportes, 26
  - hallazgos críticos, 25
  - manejo inmediato, 28
  - planificación de emergencia, 22f
  - reglas específicas del deporte, 24c
  - retorno a la actividad, 30
  - transporte, 30f
- Patologías de la articulación femorrotuliana
- alineación de la rótula, 250
  - ángulo del surco de la tuberosidad, 255f
  - ángulos de la rótula, 260f
  - anomalías estructurales y fuerzas y cambios resultantes, 252c
  - distinción entre el dolor del menisco y la rótula, 249c
  - evaluación de la inclinación rotuliana, 258
  - luxación de la rótula, 253
  - Enfermedades de la articulación femorrotuliana, 259
  - orientación de la rótula, 251
  - palpación de la región femorrotuliana, 254
  - prueba de aprehensión de Fairbanks, 262
  - prueba de deslizamiento medial y lateral de la rótula, 256
  - prueba del pliegue sinovial medial, 263
  - prueba de "tartamudeo", 264
  - signo de Clarke para identificar la condromalacia de la rótula, 261
- Patologías de la cabeza y la columna vertebral cervical
- amnesia anterógrada, 564
  - caminata en serie, 567
  - escala de coma de Glasgow, 562c
  - escala de síntomas conmocionales, 462c
  - evaluación estandarizada de la conmoción cerebral, 570c
  - evaluación de la extensión de la conmoción cerebral, 559c
  - evaluación neuropsicológica, 573c
  - evaluación de la presión arterial por palpación, 557c
  - función del nervio craneal, 572c
  - identificación de amnesia retrógrada, 564c
  - lesiones encefálicas leves en deportistas, 573c
  - patrones del pulso, 557c
  - patrones respiratorios, 556c
  - posiciones y lesiones medulares, 558
  - prueba del halo, 563
  - prueba de Romberg, 566
  - reparos durante la palpación, 573c
  - signos del síndrome conmocional, 555c
  - signos y síntomas, 555c
  - signos y síntomas de la conmoción cerebral, 558c
  - síntomas del hematoma epidural, 556c
  - sistema de grados de la conmoción cerebral, 561c
  - sistema de puntuación por error en el equilibrio, 568c
- Patologías por calor, 576c, 579
- Patologías de la cara y de estructuras relacionadas
- clasificación de las fracturas de los dientes, 545f
  - clasificación de las fracturas de la raíz, 546f
  - clasificación de las luxaciones de los dientes, 546f
  - evaluación de la lengua, 551
  - hematoma auricular, 542f
  - hematoma suborbitario, 543f
  - inspección de la cavidad oral, 543f
  - inspección del frenillo lingual, 544f

Patologías de la cara y de estructuras relacionadas  
(*Cont.*)

- laceración del oído externo, 542f
- maloclusión dental, 544f
- otoscopio para la inspección del oído y la nariz, 541
- palpación de la cara externa de la articulación temporomandibular, 548f
- palpación de la cara interna de la articulación temporomandibular, 549f
- palpación de los dientes, 549f
- palpación de las estructuras anteriores, 547
- palpación de las estructuras laterales, 548
- sistema de numeración de los dientes, 545f

Patologías cardiopulmonares, Véase

*Enfermedades torácicas, abdominales y cardiopulmonares*

Patologías del codo y el antebrazo

- distribución de los nervios, 484f
- evaluación de la epicondialgia lateral, 483
- flexión y extensión del codo, 468f, 471
- localización del dolor, 463c
- movimiento de la articulación del codo, 480
- músculos flexores superficiales del antebrazo, 465f
- músculos que actúan sobre el codo y el antebrazo, 474c
- palpación de las estructuras anteriores, 464
- palpación de las estructuras laterales, 466
- palpación de las estructuras mediales, 465
- palpación de las estructuras posteriores, 467
- patrones capsulares y sensación de tope final de las articulaciones humerocubital y radiocubital, 468c
- pronación y supinación, 470r, 472
- prueba con esfuerzo en valgo en movimiento, 481
- prueba de estrés en valgo, 477
- prueba de estrés en varo, 479
- prueba de la inestabilidad rotatoria posterolateral, 482
- amplitud de movimientos activos, 468f
- rango de movimiento pasivo, 476f
- relaciones angulares del codo, 463f
- signo de Tinel, 484f

Patologías de la columna vertebral cervical, Véase también *Patologías de la cabeza y la columna vertebral cervical*

- dolor referido, 344f
- evaluación de la arteria vertebral, 369
- evaluación del miembro superior, 376r
- extensión, 355
- flexión, 354
- flexión y extensión cervical, 349r
- flexión lateral, 356

- flexión lateral cervical, 351r
- mecanismo de la lesión, 343c
- movilidad de la primera costilla, 363
- movimiento de las articulaciones vertebrales cervicales, 362
- movimiento articular vertebral, 363
- músculos extrínsecos que actúan sobre la columna vertebral cervical, 360c
- músculos intrínsecos que extienden la columna vertebral cervical y la cabeza, 358c
- palpación de la cara anterior de la columna vertebral cervical, 345
- palpación de la cara posterolateral de la columna vertebral, 346
- panorama general de la disfunción de la raíz nerviosa, 342c
- prueba de abducción del hombro, 370
- prueba de Adson para el síndrome de la apertura torácica superior, 372
- prueba de Allen para el síndrome de la apertura torácica superior, 373
- prueba de Babinski para identificar las lesiones de la neurona motora superior, 377
- prueba de compresión cervical, 366
- prueba de depresión escapular posterior, 374
- prueba de Oppenheim para identificar lesiones de la neurona motora superior, 378
- prueba de Roos para identificar el síndrome de la apertura torácica superior, 375
- prueba de separación cervical, 368
- prueba de Spurling, 367
- prueba de tensión del miembro superior, 364
- prueba de tracción del plexo braquial, 371
- rango de movimiento activo, 347f
- amplitud de movimientos cervical, 352f
- amplitud de movimientos pasivos, 361c
- rotación cervical, 350r
- rotación y flexión, 357
- signos y síntomas, 341c

Patologías de la columna vertebral torácica y lumbar

- elevación de la pelvis, 309
- evaluación del miembro inferior, 338r
- flexión y extensión del tronco, 301r, 303, 307
- flexión lateral y rotación, 302
- ligamentos espinales sometidos a tensión durante la evaluación del rango de movimiento pasivo, 300c
- movimiento articular vertebral posteroanterior, 314
- músculos extrínsecos que actúan, 310c
- músculos intrínsecos que actúan, 312c
- palpación de la columna vertebral lumbar, 297
- palpación de la columna vertebral torácica, 297
- palpación del sacro y la pelvis, 299

- prueba con la pierna en línea recta en reposo, 322
- prueba del cuadrante, 327
- prueba de elevación de la pierna no afectada en línea recta, 324
- prueba de estiramiento del nervio femoral, 328
- prueba de Fabere (de Patrick), 334
- prueba de flexión hacia delante de Adams, 316
- prueba de Gaenslen, 335
- prueba de Hoover, 315
- prueba de Kernig y Brudzinski, 321
- prueba de Milgram, 320
- prueba de pie sobre una sola pierna, 330
- prueba sentado con las rodillas extendidas, 336
- prueba de Valsalva, 319
- pruebas de compresión y separación de la articulación sacroilíaca, 332
- ramificaciones del dolor, 296c
- amplitud de movimientos activos, 304
- rango de movimiento pasivo, 305
- reparos óseos durante la palpación, 300c
- rotación del tronco, 308
- signo de Beevor para identificar la inhibición del nervio torácico, 318
- signo de tensión, 329
- Enfermedades de los dedos, Véase *Enfermedades de la muñeca, la mano y los dedos*
- Patologías de la estructura articular
  - distensiones musculares, 48
  - luxaciones articulares, 49
  - sinovitis, 52
  - subluxaciones articulares, 50
- Enfermedades estructurales, 47
- Patologías del hombro y el brazo
  - abducción y aducción horizontal, 411r, 415
  - abducción del hombro, 409r
  - depresión y retracción escapular, 419
  - evaluación del rango de movimiento activo, 405f
  - evaluación del rango de movimiento pasivo, 428f
  - flexión y extensión, 408r
  - flexión y extensión del hombro, 412
  - fractura de la clavícula izquierda, 401f
  - movimiento de la articulación acromioclavicular, 431
  - movimiento de la articulación esternoclavicular, 430
  - movimiento de la articulación glenohumeral, 432
  - músculos que actúan sobre la escápula, 424c
  - músculos que actúan sobre el húmero, 426c
  - neuropatías, 459f
  - palpación de la cara anterior del hombro, 403
  - palpación de la cara posterior del hombro, 404
  - protracción y rotación superior de la escápula, 418
  - proyecciones anterior y posterior, 401f
  - prueba de caída del brazo para identificar la tendinopatía del manguito de los rotadores, 421
  - prueba de compresión activa, 454
  - prueba de compresión del hombro de Hawkins, 448
  - prueba de compresión nerviosa de Neer, 446
  - prueba de compresión y rotación, 458
  - prueba del deslizamiento anterior, 456
  - prueba de elevación de Gerber, 422
  - prueba de la lata vacía para identificar la enfermedad del supraespinoso, 449
  - prueba de prensión para identificar la articulación glenohumeral anterior, 438
  - prueba de prensión posterior para identificar la laxitud glenohumeral, 442
  - prueba de sacudida para identificar desgarros del labrum, 443
  - prueba de Speed, 452
  - prueba de tracción de la articulación acromioclavicular, 435
  - prueba de Yergason, 450
  - pruebas del rascado de Apley, 407r
  - pruebas de reducción y liberación anterior, 440
  - retracción de la escápula, 416
  - retracción y rotación inferior de la escápula, 416
  - rotación interna y externa, 410r
  - rotación interna y externa del hombro, 414
  - ruptura de la cabeza larga del tendón del bíceps braquial, 402f
  - signo del surco para identificar la laxitud glenohumeral inferior, 444
- Patologías de la mano, Véase *Patologías de la muñeca, la mano y los dedos*
- Patologías de la muñeca, la mano y los dedos
  - abducción y aducción de la articulación metacarpofalángica, 506
  - abducción y aducción de los dedos, 498r
  - abducción y aducción de la primera articulación carpometacarpiana, 503
  - alineación rotatoria alterada, 419f
  - deformidades de los dedos, 490c
  - desviación radial y cubital de la muñeca, 497r
  - dinamometría de la prensión, 520
  - distribución de los nervios, 525f
  - evaluación de la estabilidad semilunar-piramidal, 523f
  - evaluación de la laxitud del ligamento colateral de la articulación metacarpofalángica del pulgar, 517

## Patologías de la muñeca, la mano y los dedos

(Cont.)

- extensión y flexión de la articulación metacarpofalángica, 507
- flexión de las articulaciones interfalángicas proximales y distales, 505
- flexión y extensión de los dedos, 498r
- flexión y extensión de la muñeca, 498r, 500
- flexión y extensión del pulgar, 501
- flexión de la primera y la quinta articulación carpometacarpiana, 504
- límites de la tabaquera anatómica, 493f
- movimiento de la articulación intercarpiana, 519
- movimiento de las articulaciones radiocarpiana y carpiana media, 518
- músculos extrínsecos que actúan, 508c
- músculos intrínsecos que actúan, 510c
- neuropatías locales de la mano, 525f
- palpación del carpo, 492
- palpación de la mano, 492
- posiciones patológicas de la mano y los dedos, 488c
- prueba de estrés para los ligamentos colaterales radial y cubital, 515
- prueba de Finkelstein para identificar el síndrome de De Quervain, 524
- prueba de Phalen para identificar el síndrome del túnel del carpo, 522
- prueba en varo y valgo para la articulación interfalángica, 516
- prueba de Watson para identificar la inestabilidad escafosemilunar, 521
- rango de movimiento activo de los dedos, 495f
- rango de movimiento activo de la muñeca, 495f
- rango de movimiento activo del pulgar, 495f
- rango de movimiento pasivo de los dedos, 513f
- rango de movimiento pasivo de la muñeca, 512f
- rango de movimiento pasivo del pulgar, 513f

## Patologías oculares

- cuadro tipo Snellen, 534f
- derivación al oftalmólogo, 528c
- evaluación de la movilidad ocular, 537
- evaluación del reflejo pupilar, 536
- hemorragia subconjuntival, 531f
- hifema, 529f
- inspección de la superficie superior, 530f
- músculos extrínsecos que operan en el ojo, 535c
- palpación del área orbitaria, 533
- prueba del colorante fluorescente para las abrasiones de la córnea, 538
- pupila en forma de lágrima, 531f
- traumatismo ocular no penetrante, 528c

## Patologías óseas del pie y los dedos de los pies, 119c

## Patologías de los párpados

- fracturas por estallido, 532f
  - restricción del movimiento de los ojos, 532f
- Patologías de la pelvis y el muslo
- abducción y aducción de la cadera, 277r, 281
  - abducción de la cadera contra resistencia, 294f
  - aislamiento del glúteo medio, 270f
  - ángulo de torsión, 288
  - estructuras posteriores, 271
  - extensión de la cadera, 280
  - flexión y extensión, 276r
  - iliopsoas, 279
  - localización del dolor, 267c
  - músculos que actúan sobre la cadera, 286c
  - palpación de las estructuras anteriores, 269
  - palpación de las estructuras laterales, 270
  - palpación de las estructuras mediales, 268
  - patrón capsular y topes de la cadera, 275c
  - prueba de compresión de la cadera, 293
  - prueba de Ely, 292
  - prueba de Thomas para identificar la rigidez de los flexores de la cadera, 290
  - prueba de Trendelenburg para identificar la debilidad del glúteo medio, 289
  - rango de movimiento activo, 272f
  - rango de movimiento pasivo, 274f
  - rotación interna y externa de la cadera, 278r, 282

## Patologías del pie y los dedos del pie

- abducción de la primera articulación metatarsofalángica, 130r
- clasificaciones de los tipos de pies (tolerancia de peso), 120
- enfermedades y localización del dolor, 119c
- evaluación de la articulación subtalar en posición neutra, 144
- evaluación del deslizamiento intermetatarsiano, 140
- evaluación neurológica, 155f
- extensión de los dedos del pie, 133
- flexión de los dedos del pie, 132
- flexión y extensión de la articulación metatarsofalángica, 131r
- identificación de neuromas intermetatarsianos, 154f
- inversión y eversión del talón, 129r
- línea de Feiss, 143
- movimiento de la articulación mediotarsiana, 142
- movimiento de la articulación tarsometatarsiana, 141
- músculos de la cara anterior de la pierna, 138c
- músculos intrínsecos del pie y los dedos de los pies, 134c

- palpación de las estructuras dorsales, 126
- palpación de las estructuras mediales, 124
- palpación de las estructuras plantares, 127
- patrones capsulares y topes, 129c
- posición y movilidad de la primera articulación tarsometatarsiana, 146
- posiciones evaluadas con la articulación subastragalina en posición neutra, 122
- posiciones patológicas de los dedos del pie, 121
- prueba de la caída del navicular, 148
- prueba de compresión de los huesos largos, 154f
- prueba de dorsiflexión y eversion para identificar el síndrome del túnel del tarso, 152
- prueba de estrés en valgo y varo para las articulaciones metacarpo-falángicas e interfalángicas, 139
- prueba de Windlass para el pie plano flexible, 150
- amplitud de movimientos activos, 128f
- amplitud de movimientos pasivos, 128f
- signo de Mulder para identificar el neuroma intermetatarsiano, 153
- signo de Tinel, 155f
- Patologías de la rodilla
  - aislamiento del sartorio, 207
  - alineación tibiofemoral, 199
  - clasificación de la inestabilidad rotatoria, 195r
  - curvatura tibial posterior, 198f
  - defectos osteocondrales, 220
  - desgarros de los meniscos, 240
  - enfermedad de Osgood-Schlatter, 198f
  - evaluación neurológica, 246f
  - flexión y extensión de la rodilla, 204r, 205
  - inestabilidad del ligamento colateral lateral, 221
  - inestabilidad del ligamento colateral medial, 218
  - inestabilidad del ligamento cruzado anterior, 211
  - inestabilidad del ligamento cruzado posterior, 216
  - laxitud del ligamento cruzado anterior, 211, 214f
  - laxitud del ligamento cruzado posterior, 215
  - lesión de los tejidos blandos, 194c
  - lesiones de los meniscos, 238
  - localización del dolor, 193c
  - mediciones de los perímetros, 197
  - músculos que actúan sobre la rodilla, 208c
  - palpación de las estructuras anteriores, 200
  - palpación de las estructuras laterales, 202
  - palpación de las estructuras mediales, 201
  - palpación de las estructuras posteriores, 203
  - patrón capsular y sensación de tope final de la rodilla, 204c
  - prueba del cajón anterior, 211
  - prueba del cajón en flexión y rotación para identificación de la inestabilidad rotatoria anterolateral, 229
  - prueba del cajón posterior, 215
  - prueba del cajón posterolateral/posteromedial, 232
  - prueba del cajón de Slocum para identificar la inestabilidad rotatoria, 225
  - prueba de compresión de Noble, 243
  - prueba cruzada para identificar la inestabilidad rotatoria de la rodilla, 226
  - prueba del cuádriceps activo, 224
  - prueba de deslizamiento para el edema y el derrame intracapsular, 225
  - prueba de desvío dinámico posterior, 235
  - prueba de desvío del pivote, 227
  - prueba del desvío del pivote invertido, 234
  - prueba de estrés en valgo, 218
  - prueba de estrés en varo, 220
  - prueba de Godfrey, 217
  - prueba de hiperextensión en rotación externa, 231
  - prueba de inestabilidad rotatoria anterolateral de Slocum, 228
  - prueba de Lachman, 212, 214f
  - prueba de Lachman en decúbito prono, 215
  - prueba de McMurray, 236
  - prueba de Ober, 244
  - prueba de Renne, 243
  - prueba de rotación externa para identificar la inestabilidad de la cara posterolateral de la rodilla, 230
  - prueba de Thessaly, 240
  - prueba de Wilson, 242
  - pruebas de compresión y separación de Apley, 238
  - rigidez del tracto iliotibial, 244
  - rótula flotante, 223
  - sindesmosis tibioperonea proximal, 210
  - síndrome de fricción del tracto iliotibial, 243
- Patologías de la superficie articular
  - artrosis, 56
  - clasificación de Salter-Harris, 58r
  - defectos osteocondrales, 53
  - exostosis, 59
  - fracturas, 59
- Patologías de los tejidos blandos
  - pie y dedos de los pies, 119c
  - rodilla, 193c
- Patología del tobillo y la pierna
  - aislamiento del sóleo, 171f
  - áreas dolorosas, 161f

**Patología del tobillo y la pierna (Cont.)**

- dorsiflexión y supinación, 170r
- evasión y pronación, 172
- flexión plantar y dorsiflexión del tobillo, 169r
- flexores plantares, 172r
- inversión del talón, 174r
- luxación del tobillo, 162f
- mecanismos de lesión y daño tisular resultante, 160c
- movimiento de la articulación tibioperonea distal, 184
- movimiento articular subastragalino, 182
- músculos que actúan sobre el pie y el tobillo, 175c
- neuropatías locales, 189f
- palpación de la cara lateral del tobillo, 164
- palpación de las estructuras anteriores, 165
- palpación de las estructuras mediales, 166
- palpación de las estructuras peroneas, 163
- palpación de las estructuras posteriores, 167
- patrones capsulares y topes de la articulación talocrural, 168c
- prueba del cajón anterior, 178
- prueba de compresión, 186
- prueba de Cotton, 183
- prueba de esfuerzo en evasión (inclinación astragalina), 181
- prueba con esfuerzo en inversión (inclinación astragalina), 180
- prueba del golpe para las fracturas de esfuerzo de la pierna, 188
- prueba de rotación externa, 185
- prueba de Thompson para identificar la ruptura del tendón calcáneo, 187
- Reglas del tobillo de Ottawa modificadas, 168r
- ruptura del tendón calcáneo, 161f
- subluxación y luxación de los tendones peroneos, 162f
- traumatismo posible y localización del dolor, 159c

**Patologías torácicas, abdominales y cardiopulmonares**

- auscultación del abdomen, 394
- auscultación del corazón, 389
- auscultación pulmonar, 391
- determinación de la frecuencia cardíaca con el pulso carotídeo, 385
- evaluación de la presión arterial, 387
- medición del flujo pico (espirómetro), 393
- palpación, 382
- patrones de dolor referido, 381f
- percusión abdominal, 384
- prueba de compresión para las fracturas costales, 398
- ruidos cardíacos, 389c

- signos y síntomas, 380c
- sistema de referencia por cuadrantes abdominales, 383c

**Patrones capsulares**

- articulación humerocubital, 468c
- articulación radiohumeral, 468c
- articulación talocrural, 168c
- cadera, 275c
- pie y dedos de los pies, 129c
- rodilla, 204c

**Patrones capsulares y sensación de tope final de la articulación talocrural, 168c**

**Patrones capsulares y sensaciones de tope final de la articulación radiohumeral, 468c**

**Patrones capsulares y topes de la articulación humerocubital, 468c**

**Patrones del pulso, 557c**

**Patrones respiratorios, 556c**

**Pautas para el uso del goniómetro, 10r**

**Percusión abdominal, 384**

**Plan de acción de emergencia, 22r**

**Posición con la cabeza hacia delante, 104**

**Posición con la espalda plana, 101**

**Posición con el hombro hacia delante, 103**

**Posición del paciente, radiografías, 66f**

**Posiciones de la escápula en reposo, 90r**

**Práctica basada en las evidencias**

- cocientes de probabilidades, 34
- especificidad, 33
- evidencias desconcertantes, 31r
- fiabilidad, 32
- precisión diagnóstica, 32
- sensibilidad, 33

**Precisión diagnóstica, 32**

**Primera articulación carpometacarpiana**

- abducción y aducción, 503
- flexión, 503

**Primera articulación tarsometatarsiana, 146**

**Proceso de evaluación de las lesiones**

- alertas para la derivación, 4c
- cambios de la densidad tisular, 8c
- descripción del movimiento articular por área corporal, 8c
- efectos de los fármacos sobre la cicatrización del sistema musculoesquelético, 3c
- escalas de clasificación del dolor, 5r
- evaluación neurológica, 15
- evaluación vascular, 19
- inspección, 6
- medición de los perímetros, 7
- medición volumétrica, 6f
- miembro no lesionado, 3c
- Modelo de discapacidad de Nagi, 2r
- movimiento articular, 15
- palpación, 8

- pautas para la evaluación muscular, 12
- pautas para el uso del goniómetro, 10r
- pruebas de estrés, 14c
- amplitud de movimientos pasivos, 13
- sistemas de grados en las pruebas musculares manuales, 13c
- Progresión funcional de la actividad, retorno a la actividad, 30
- Pronación y supinación del codo, 470r, 472
- Propiocepción, retorno a la actividad, 30
- Protracción y retracción de la escápula, 90r
- Protracción y rotación superior de la escápula, 418
- Prueba de Adson para el síndrome de la apertura torácica superior, 372
- Prueba de Allen para el síndrome de la apertura torácica superior, 373
- Prueba de aprendizaje verbal de Hopkins, 574c
- Prueba de aprensión
  - laxitud glenohumeral anterior, 438
  - prueba de Fairbanks, 262
- Prueba de aprensión para identificar la laxitud glenohumeral, 442
- Prueba de asociación controlada de la palabra oral, 574c
- Prueba de Babinski, para identificar lesiones de la neurona motora superior, 377
- Prueba de Brudzinski, 321
- Prueba de caída del brazo para identificar la tendinopatía del manguito de los rotadores, 421
- Prueba de caída del navicular, 148
- Prueba del cajón anterior, 178, 211
- Prueba del cajón en flexión y rotación para identificar la inestabilidad rotatoria anterolateral, 220
- Prueba del cajón posterior para identificar la laxitud del ligamento cruzado posterior, 216
- Prueba del cajón posterolateral y posteromedial, 232
- Prueba del cajón de Slocum para identificar la inestabilidad rotatoria, 225
- Prueba del colorante fluorescente para identificar abrasiones de la córnea, 538
- Prueba de compresión, enfermedades del tobillo y la pierna, 186
- Prueba de compresión acromioclavicular, 436
- Prueba de compresión activa del hombro, 454
- Prueba de compresión cervical, 366
- Prueba de compresión del hombro de Hawkins, 448
- Prueba de compresión de los huesos largos, 154f
- Prueba de compresión para identificar una fractura costal, 398
- Prueba de compresión nerviosa de Neer, 446
- Prueba de compresión de Noble, 243
- Prueba de compresión y rotación, 458
- Prueba con esfuerzo en inversión (inclinación astragalina), 180
- Prueba con la pierna en línea recta en reposo, 322
- Prueba de Cotton, 183
- Prueba cruzada para identificar la inestabilidad rotatoria de la rodilla, 226
- Prueba del cuadrante, 327
- Prueba del cuádriceps activo, 224
- Prueba de depresión escapular posterior, 374
- Prueba del deslizamiento, caras medial y lateral de la rótula, 257
- Prueba de deslizamiento anterior, 456
- Prueba de deslizamiento para identificar el edema y el derrame intracapsular, 222
- Prueba de desvío dinámico posterior, 235
- Prueba de desvío del pivote invertida, 234
- Prueba de discriminación de dos puntos, 16f
- Prueba de dorsiflexión y eversión para identificar el síndrome del túnel del tarso, 152
- Prueba de elevación de la pierna no lesionada en línea recta, 324
- Prueba de Ely, 292
- Prueba de estiramiento del nervio femoral, 328
- Prueba de estrés en eversión (inclinación del astrágalo), 181
- Prueba de estrés en valgo
  - articulaciones metacarpofalángeas e interfalángeas, 139
  - codo y antebrazo, 476
  - inestabilidad del ligamento colateral medial, 218
- Prueba de estrés en valgo en movimiento, 480
- Prueba de estrés en varo
  - articulaciones metacarpofalángeas e interfalángeas, 139
  - codo y antebrazo, 478
  - inestabilidad del ligamento colateral lateral, 221
- Prueba de Fabere (de Patrick), 334
- Prueba de Finkelstein para identificar el síndrome de De Quervain, 524
- Prueba de flexión anterógrada de Adams, 316
- Prueba de Gaenslen, 335
- Prueba de Godfrey para identificar la inestabilidad del ligamento cruzado posterior, 217
- Prueba del golpe para las fracturas de esfuerzo de la pierna, 188
- Prueba del halo, 563
- Prueba de hiperextensión y rotación externa, 231
- Prueba de Hoover, 315
- Prueba de inestabilidad rotatoria anterolateral de Slocum, 228
- Prueba de Kernig, 321
- Prueba de Kleiger, 185

- Prueba de Lachman en decúbito prono, 215
- Prueba de Lachman para identificar la laxitud del ligamento cruzado anterior, 212, 214, 214f
- Prueba de Lasegue, 322
- Prueba de la lata vacía para identificar la patología del supraespinoso, 449
- Prueba de levantamiento de Gerber, 422
- Prueba de McMurray para identificar lesiones de los meniscos, 236
- Prueba de Milgram, 320
- Prueba muscular manual
- abducción y aducción de la articulación metacarpofalángica, 506
  - abducción y aducción del hombro, 413
  - aducción y abducción de la cadera, 281
  - aducción y abducción horizontal, 415
  - aislamiento del sartorio, 207
  - depresión y retracción escapular, 419
  - elevación escapular, 420
  - elevación pelviana, 309
  - evasión y pronación del tobillo y la pierna, 172
  - extensión de la cadera, 280
  - extensión cervical, 355
  - extensión del dedo gordo del pie, 133
  - extensión y flexión de la articulación metacarpofalángica, 507
  - extensión de la rodilla, 205
  - flexión de las articulaciones interfalángicas proximales y distales, 505
  - flexión cervical, 354
  - flexión del dedo gordo del pie, 132
  - flexión dorsal y supinación, 170r
  - flexión y extensión del codo, 471
  - flexión y extensión del hombro, 412
  - flexión y extensión de la muñeca, 500
  - flexión y extensión del pulgar, 501
  - flexión y extensión del tronco, 307
  - flexión lateral de la columna vertebral cervical, 356
  - flexión de la rodilla, 205
  - flexores plantares, 172r
  - iliopsoas, 279
  - inversión del talón, 174r
  - oposición (primera y quinta articulación carpometacarpiana), 504
  - primera articulación carpometacarpiana, 503
  - pronación y supinación del codo, 472
  - protracción y rotación superior de la escápula, 418
  - retracción escapular, 417
  - retracción y rotación inferior de la escápula, 416
  - rotación y flexión cervical, 357
  - rotación interna y externa de la cadera, 282
  - rotación interna y externa del hombro, 414
  - rotación del tronco, 308
  - sistemas de grados, 13c
- Prueba de Ober para la rigidez del tracto ilirotibial, 244
- Prueba de Oppenheim para identificar lesiones de la neurona motora superior, 378
- Prueba de palabras y colores de Stroop, 573c
- Prueba de Phalen para el síndrome del túnel del carpo, 522
- Prueba de pie sobre una sola pierna, 330
- Prueba del pivote, en el codo, 482
- Prueba de relleno capilar, 19
- Prueba de Renne, 243
- Prueba del resalto, 314
- Prueba de Romberg, 566
- Prueba de Roos para identificar el síndrome del opérculo torácico, 375
- Prueba de rotación externa (prueba de Kleiger), 185
- Prueba de rotación externa para identificar la inestabilidad posterolateral de la rodilla, 230
- Prueba de sacudida
- cara anterolateral de la rodilla, 227
  - desgarros del labrum, 443
- Prueba de la sacudida para identificar la inestabilidad de la cara anterolateral de la rodilla, 227
- Prueba sentado con las rodillas extendidas, 336
- Prueba de separación cervical, 368
- Prueba de Speed para identificar la tendinopatía de la cabeza larga del bíceps braquial, 452
- Prueba de Spurling, 367
- Prueba de tensión del miembro superior, 364
- Prueba de Thessaly para identificar desgarros de los meniscos, 240
- Prueba de Thomas para identificar la rigidez de los flexores de la cadera, 290
- Prueba de Thompson para identificar la ruptura del tendón calcáneo, 187
- Prueba de tracción acromioclavicular, 435
- Prueba de tracción del plexo braquial, 371
- Prueba de Trendelenburg para identificar la debilidad del glúteo medio, 289
- Prueba de Valsalva, 319
- Prueba de Watson para identificar la inestabilidad escafosemilunar, 521
- Prueba de Wilson para identificar defectos osteocondrales, 242
- Prueba de Windlass para identificar el pie plano flexible, 151
- Prueba de Yergason, 450
- Pruebas de compresión y separación de Apley para identificar lesiones de los meniscos, 238

- Pruebas de compresión y separación de la articulación sacroilíaca, 332
- Pruebas de conducción nerviosa, 76, 76f
- Pruebas de estrés
- articulación metacarpofalángica del pulgar, 517
  - articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas, 139
  - en eversión (inclinación astragalina), 181
  - en inversión (inclinación astragalina), 180
  - en valgo para el codo y el antebrazo, 477
  - en valgo para identificar la inestabilidad del ligamento colateral medial, 218
  - en valgo y varo para la articulación interfalángica, 516
  - en varo para identificar la inestabilidad del ligamento colateral lateral, 220
  - ligamentos colaterales de la articulación metacarpofalángica, 517
  - ligamentos colaterales radial y cubital, 515
  - prueba del cajón anterior, 178, 211
  - prueba del cajón posterior para identificar la laxitud del ligamento cruzado posterior, 216
  - prueba de Godfrey para identificar la inestabilidad del ligamento cruzado posterior, 217
  - prueba de Lachman en decúbito prono, 215
  - prueba de Lachman para identificar la laxitud del ligamento cruzado anterior, 212, 214f
  - sistema de grados para la laxitud ligamentaria, 14c
- Pruebas de estrés para el ligamento colateral cubital, 515
- Pruebas de estrés para los ligamentos colaterales del radio, 515
- Pruebas del rasguño de Apley, 407r
- Pruebas de reducción y liberación anterior para identificar la laxitud glenohumeral anterior, 440
- Pulgar
- evaluación de la laxitud, 517
  - flexión y extensión, 501
  - Rango de movimiento activo, 495f
  - amplitud de movimientos pasivos, 512f
- Pulso carotídeo, 385
- Pupila en forma de lágrima, 531f
- R**
- Radiografías
- descripción, 66
  - información del paciente, 68
  - interpretación, 67
  - posición del paciente, 66f
  - serie sistemática por área corporal, 67c
- Rango de movimiento. Véanse *Rango de movimiento activo*; *Rango de movimiento pasivo*
- Rango de movimiento activo
- cadera, 272f
  - codo y antebrazo, 468f
  - columna vertebral cervical, 347f
  - dedo, 496f
  - examen en el campo de deportes, 27
  - hombro y brazo, 405f
  - muñeca, 494f
  - pie y dedos de los pies, 129f
  - pulgar, 494f
  - torácicos y lumbares, 304
- Rango de movimiento cervical, 352f
- Rango de movimiento pasivo
- cadera, 275f
  - codo y antebrazo, 477f
  - columna vertebral cervical, 360c
  - dedos, 514f
  - examen en el campo de deportes, 27
  - hombro y brazo, 428f
  - muñeca, 512f
  - pie y dedos de los pies, 129f
  - pulgar, 513f
  - topes fisiológicos (normales), 13c
  - topes patológicos (anormales), 14c
  - torácicos y lumbares, 305
- Recto femoral
- evaluación de la longitud muscular, 92r
  - prueba de la contractura, 290
- Reducción del estrés por frío, 582c
- Reflejo de la raíz nerviosa C5, 584
- Reflejo de la raíz nerviosa C6, 585
- Reflejo de la raíz nerviosa C7, 586
- Reflejo de la raíz nerviosa de L4, 587
- Reflejo de la raíz nerviosa de L5, 588
- Reflejo de la raíz nerviosa de S1, 590
- Reflejo de la raíz nerviosa de S2, 591
- Reglas de Ottawa para el tobillo, 168r
- Reglas de Ottawa para el tobillo modificadas, 168r
- Resonancia magnética (RM)
- angiografía, 72f
  - descripción, 70
  - información del paciente, 73
  - intensidades de la señal, 71r
  - resonador, 72f
- Respuesta tisular al estrés, 37
- curvas de deformación en función de la carga, 34f
  - fuerzas aplicadas sobre la articulación, 38f
  - teoría del estrés físico, 37f
- Restricción del movimiento del ojo, 532f
- Retracción de la escápula, 416, 419
- Retracción y rotación inferior de la escápula, 416
- Rigidez de la rodilla de la marcha de cadera, 113r
- Rigidez de la tracto iliotibial, 245

- Rotación cervical, 350r  
 Rotación de la escápula, 91r  
 Rotación y flexión cervical, 357  
 Rotación interna y externa  
 - cadera, 278r, 281  
 - hombro, 410r, 413  
 Rotación del tronco, 308  
 Rótula "flotante", 223  
 Ruidos cardíacos, 389c  
 Ruptura de la cabeza larga del tendón del bíceps braquial, 402f  
 Ruptura del tendón calcáneo, 161f, 187
- S**
- Sensación de tope final  
 - articulación humerocubital, 468c  
 - articulación radiohumeral, 468c  
 - articulación talocrural, 168c  
 - cadera, 275c  
 - fisiológicos (normales), 13c  
 - patológicos (anormales), 14c  
 - pie y dedos de los pies, 129c  
 - rodilla, 204c  
 Sensibilidad, práctica basada en la evidencia, 33, 33c  
 Signo de Beevor para identificar la inhibición de los nervios torácicos, 318  
 Signo de Clarke para identificar la condromalacia rotuliana, 261  
 Signo de Mulder para identificar el neuroma intermetatarsiano, 153  
 Signo del surco para identificar la laxitud gleno-humeral inferior, 444  
 Signo de tensión, 329  
 Signo de Tinel, 155f, 484f  
 Signos de inhibición vascular en los miembros, 19c  
 Signos del síndrome emocional, 555c  
 Signos y síntomas cardiopulmonares, 380c  
 Signos y síntomas de deshidratación, 577c  
 Sindesmosis tibioperonea proximal, 210  
 Síndrome de la apertura torácica superior  
 - prueba de Adson, 372  
 - prueba de Allen, 373  
 - prueba de depresión escapular posterior, 374  
 - prueba de Roos, 375  
 Síndrome de De Quervain, 524  
 Síndrome de fricción del tracto iliotibial, 243  
 Síndrome del túnel del tarso  
 - prueba de dorsiflexión y eversion, 152  
 - signo de Tinel, 155f  
 Síndromes compartimentales, 45r  
 Sinovitis, 52, 52f  
 Síntomas del hematoma epidural, 556c  
 Sistema de grados de la laxitud ligamentaria, 14c  
 Sistemas de puntuación por errores en el equilibrio, 568c
- SnNout, 33  
 SpPin, 33  
 Subluxación y luxación de los tendones peroneos, 162f  
 Subluxaciones articulares, 50  
 Symbol Digit Modalities Test, 574c
- T**
- Tabla de contingencia 2 por 2, 32c  
 Técnicas de diagnóstico musculoesqueléticas  
 - centellogramas óseos, 74  
 - ecografía diagnóstica, 75  
 - estudio de conducción nerviosa y electromiografía, 76, 76f  
 - radiografías, 66  
 - resonancia magnética, 70  
 - técnicas y usos, 65c  
 - tomografía computarizada, 68  
 Técnicas de estabilización vertebral, 26f  
 Tejidos blandos, palpación en el campo de deportes, 27  
 Tendinopatía, 38  
 - hallazgos en el examen, 40  
 - mecanismos, 42c  
 Tendinopatía del bíceps braquial, 452  
 Tendinopatía del manguito de los rotadores, 421  
 Tendinopatía de primer grado, 41  
 Tendinopatía de segundo grado, 41  
 Tendinopatía de tercer grado, 38  
 Teoría del estrés físico, 37f  
 Tira reactiva para el análisis de una muestra de orina limpia al acecho, 396  
 Tomografía computarizada  
 - cráneo, 69f  
 - descripción, 68  
 - helicoidal, 69f  
 - información del paciente, 70  
 Topes fisiológicos (normales), 13c  
 Topes patológicos (anormales), 14c  
 Trail Making Test A y B, 573c  
 Traslado en caso de lesión en el campo de deportes, 30f  
 Trastornos relacionados con el medio ambiente  
 - asociados con el deporte en ambientes cálidos o húmedos, 577c  
 - cálculo de la sensación térmica, 581c  
 - enfermedad por calor, 578  
 - estrategias de rehidratación, 578c  
 - estrés por frío, 582c  
 - prevención de la enfermedad por calor, 576c  
 - que predisponen a la enfermedad por calor, 576c  
 - signos y síntomas de deshidratación, 577c  
 Traumatismo ocular no penetrante, 528c
- W**
- Weschler Digit Span Test, 573c