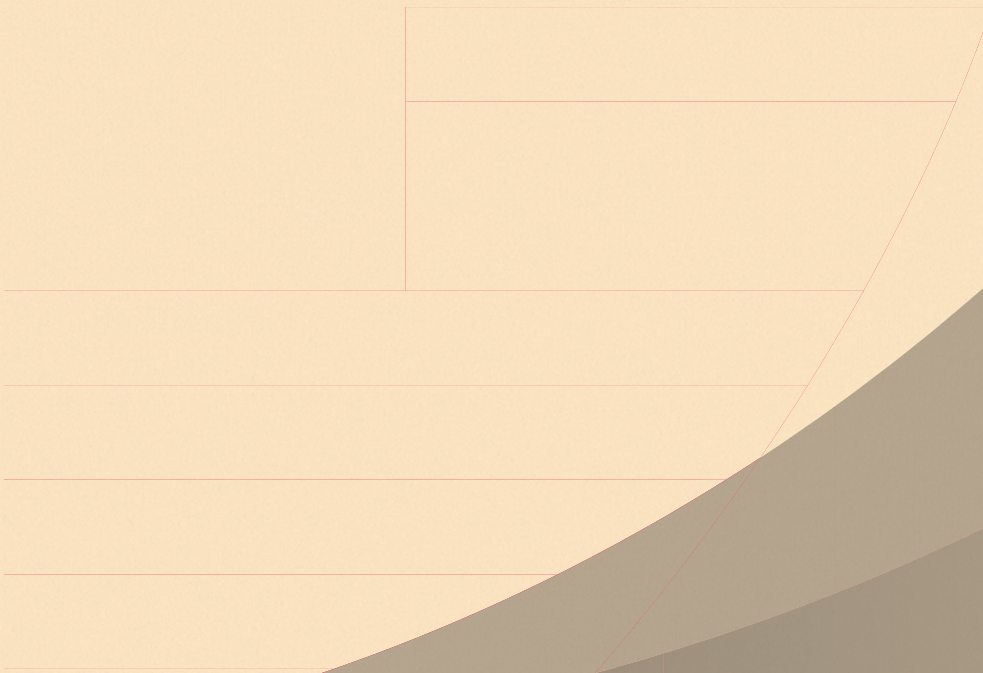


Hombro y codo



Anatomía del hombro, del brazo y del codo

Gregory Gramstad, MD

I. Hombro

A. Osteología

1. Clavícula.

- La clavícula es el primer hueso a en osificarse (quinta semana de gestación); es el único hueso largo que se osifica por osificación membranosa.
- La epífisis medial (esternal) es el último centro de osificación en fusionarse, a los 20-25 años.
- El suministro de sangre primaria es del periosio; ninguna arteria nutricia está presente.

2. Cuerpo de la escápula: la escápula tiene sólo una verdadera articulación diartrodial, la articulación acromioclavicular (AC).

- El movimiento normal del hombro es de aproximadamente dos tercios glenohumeral y un tercio escapulotorácico.
- La osificación del cuerpo de la escápula comienza en la octava semana de gestación.
- La espina de la escápula es una cresta ósea que separa las fosas supraespinosa e infraespinosa.
- El acromion tiene tres centros de osificación: el metaacromion (base), el mesoacromion (en el centro) y el preacromion (punta). El fallo de la fusión de este último da lugar al *os acromiale*.
- La relación entre la anatomía acromial y la lesión del manguito de los rotadores es controvertida. La clasificación de la morfología acromial (plana, curva o en gancho) pierde fuerza por la escasa fiabilidad entre observadores.

3. Apófisis coracoides.

- El músculo coracobraquial y el tendón de la cabeza corta del bíceps se originan en la apófisis coracoides.

- El músculo pectoral menor se inserta en la apófisis coracoides medial.
- La relación entre la morfología coracoidea y los desgarros subescapulares es controvertida.

4. Glenoides.

- El hueso subcondral de la glenoides es relativamente plano; la concavidad articular se ve aumentada por el cartílago y el *labrum* (rode-te) circunferencial.
- La glenoides se sitúa de media a 5° de retroversión en relación con el eje del cuerpo escapular.

5. Complejo suspensorio superior del hombro.

- Ofrece una conexión estable entre la escápula y el esqueleto axial.
- Se compone de la glenoides, la apófisis coracoides, los ligamentos coracoclaviculares, la clavícula distal, la articulación AC y el acromion (**Figura 1**).
- El puntal superior comprende la línea media clavicular; el puntal inferior comprende el borde lateral de la escápula/espina de la escápula.

6. Húmero proximal.

- El húmero proximal tiene tres centros de osificación: la cabeza humeral (4-6 meses), la tuberosidad mayor (entre el primer y tercer año) y la tuberosidad menor (entre el tercer y el quinto año). Se fusionan entre ellos en eje en la edad de 17-20 años.
- La cabeza humeral se sitúa de media a 19° de retroversión y 41° de inclinación (ángulo cuello-eje).
- Las tuberosidades mayor y menor sirven como puntos de unión de los tendones del manguito de los rotadores.
- La rama ascendente anterolateral de la arteria circunfleja humeral anterior proporciona el suministro de sangre primario de la cabeza humeral. Ésta discurre proximalmente en el aspecto lateral del surco intertubercular. La porción terminal intraósea de la arteria entra

El Dr. Gramstad o alguno de sus familiares inmediatos son miembros de la oficina de oradores o han hecho pago mediante prestaciones en nombre de Acumed y sirven como consultor pagado para Acumed.

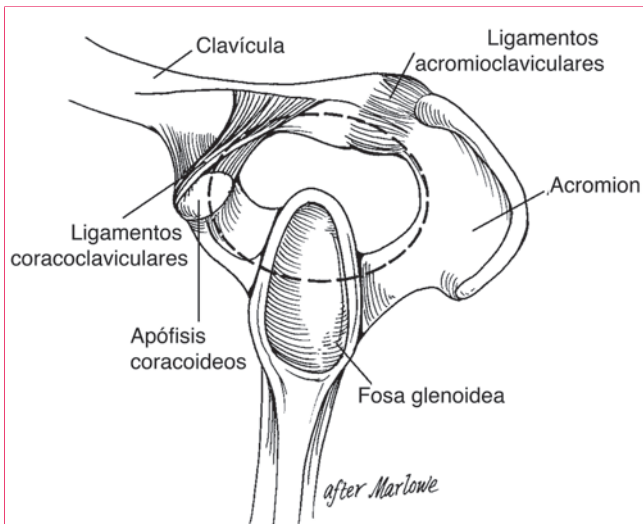


Figura 1 La ilustración muestra el anillo de hueso-tejido blando del complejo suspensorio superior de hombro (círculo discontinuo), vista lateral. (Reproducida de Goss TP: Scapular fractures and dislocations: Diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3(1):22-33.)

en la parte proximal del surco intertubercular como arteria arcuata.

B. Articulaciones y ligamentos

1. Articulación esternoclavicular.

- Es la única articulación diartrodial verdadera entre el esqueleto apendicular superior y el axial.
- La cápsula y los ligamentos de la articulación esternoclavicular posterior son los estabilizadores primarios para la translación anterior y posterior de la clavícula medial.

2. Articulación acromioclavicular.

- Es un pequeño conjunto diartrodial con un disco fibrocartilaginoso interpuesto.
- Los ligamentos acromioclaviculares superior y posterior son los estabilizadores primarios de la translación anterior y posterior (horizontal) de la clavícula.
- Los ligamentos coracoclaviculares (conoide: medial; trapezoide: lateral) son los estabilizadores primarios para la translación superior (vertical) de la clavícula distal.

3. Articulación glenohumeral.

- Estabilizadores dinámicos: el manguito de los rotadores estabiliza la articulación a través de la compresión de la articulación. El posicionamiento de la articulación escapulotorácica también contribuye a la estabilidad dinámica.
- Los estabilizadores estáticos incluyen la congruencia articular, el *labrum* glenoideo, la concavidad-

compresión, la presión intraarticular negativa, y la cápsula y los ligamentos glenohumerales. El *labrum* glenoideo proporciona concavidad y hasta el 50% de la profundidad de la cavidad glenoidea marginal.

- El intervalo de los rotadores se define medialmente por la base de la apófisis coracoides, superiormente por el tendón del supraespinoso e inferiormente por el tendón subescapular.
 - El intervalo de los rotadores contiene el ligamento coracohumeral (CH), el ligamento glenohumeral superior y la porción intraarticular de la cabeza larga del tendón del bíceps. La laxitud del intervalo de los rotadores es resultado de la laxitud inferior (el signo del surco) y en la capsulitis adhesiva se observa contractura del mismo.
 - El ligamento CH restringe la rotación externa en la aducción y es un sistema de retención estática a la translación inferior y la posterior en aducción y rotación externa.
 - El ligamento glenohumeral superior es un estabilizador estático primario contra la translación anterior con el brazo de lado. Junto con el ligamento CH, el ligamento glenohumeral superior forma una polea que proporciona estabilidad contra la subluxación medial de la porción larga del tendón del bíceps.
 - El ligamento glenohumeral medio es un estabilizador estático primario contra la translación anterior con el brazo en rotación externa y 45° de abducción.
 - La banda anterior del ligamento glenohumeral inferior es un sistema de sujeción estática primaria contra la luxación anteroinferior de la articulación glenohumeral en 90° de abducción y rotación externa (posición de aprehensión).
 - La banda posterior del ligamento glenohumeral inferior es un estabilizador estático primario contra la translación posteroinferior en rotación interna y aducción.
- ### 4. Ligamentos intrínsecos escapulares.
- El ligamento escapular superior surge de la base medial de la apófisis coracoides y recubre la escotadura supraescapular. La arteria supraescapular discurre superior al ligamento; el nervio discurre profundo al ligamento. La lesión del nervio supraescapular aquí origina denervación tanto del supraespinoso como del infraespinoso.
 - El ligamento espinoglenoideo recubre el nervio supraescapular en la escotadura espinoglenoidea. El atrapamiento, la tracción o la compresión aquí causan denervación únicamente del infraespinoso.

Tabla 1

Musculatura de la cintura escapular				
Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Trapezio	Columna	Espina escapular, clavícula	Par craneal XI	Elevación escapular
Dorsal ancho	Columna	Húmero	Toracodorsal	Extensión, aducción, rotación interna
Serrato anterior	Costillas	Escápula	Torácico largo	Estabilidad escapular
Pectoral mayor	Costillas anteriores, esternón, clavícula	Húmero	Pectoral medial/lateral interna	Aducción, rotación
Pectoral menor	Costillas anteriores	Apófisis coracoides	Pectoral medial	Protracción escapular
Deltoides	Espina escapular, acromion, clavícula	Húmero	Axilar	Abducción
Redondo mayor	Escápula	Húmero	Zona inferior subescapular	Extensión, aducción, rotación interna
Subescapular	Escápula	Tuberosidad menor	Supraescapular superior/inferior	Estabilidad, rotación interna
Supraespinoso	Escápula	Tuberosidad mayor	Supraescapular	Estabilidad, elevación, rotación externa
Infraespinoso	Escápula	Tuberosidad mayor	Supraescapular	Estabilidad, rotación externa
Redondo menor	Escápula	Tuberosidad mayor	Axilar	Estabilidad, rotación externa

- c. Ligamento coracoacromial: este ligamento se origina de la apófisis coracoides lateral para insertarse en el acromion anterior y lateral.

C. Musculatura de la cintura escapular (véase la Tabla 1)

D. Nervios

1. El plexo braquial está organizado en raíces, troncos, divisiones, cordones y ramas (Figura 2).
2. Nervio axilar (fascículo posterior).
 - a. El nervio axilar discurre inferior a la articulación glenohumeral, adyacente a la cápsula, y se sitúa más cercano al *labrum* glenoideo en la posición de las 6 en punto sobre la cavidad glenoidea, en un promedio de 12 mm.
 - b. El nervio axilar emerge de la axila posteriormente, con la arteria circunfleja humeral posterior, a través del espacio cuadrilátero (medial: cabeza larga del tríceps; lateral: diáfisis humeral; superior: redondo menor; inferior: redondo mayor) antes de dividirse en las ramas anterior y posterior (Figura 3).
 - c. La rama posterior termina en una rama muscular en el redondo menor y en una rama sensitiva para la piel recubriendo el músculo deltoides lateral (nervio braquial cutáneo superior lateral). La pérdida de la sensibilidad en el deltoides lateral puede manifestar la parálisis del redondo menor.
 - d. La rama muscular que inerva el redondo menor se encuentra más cerca del *labrum* gleno-

deo y es más susceptible a las lesiones durante los procedimientos artroscópicos capsulares.

- e. La rama anterior discurre a lo largo del plano superficial e inerva al músculo deltoides.
- f. En promedio, la rama anterior del deltoides se encuentra entre 5 y 6 cm distal al tercio medio del margen acromial lateral, aunque se puede encontrar hasta 3 cm de distancia. Esta distancia se correlaciona positivamente con la longitud del miembro; se reduce hasta en un 30% con la abducción del brazo a 90°.
3. Nervio musculocutáneo (cordón lateral).
 - a. El tronco principal penetra el músculo coracobraquial de 3 a 8 cm distal a la punta de la apófisis coracoides.
 - b. Inerva el bíceps braquial y el braquial.
 - c. Termina como nervio cutáneo antebraquial lateral en el antebrazo anterolateral.
4. Nervio supraescapular (rama preclavicular).
 - a. Este nervio pasa a través de la escotadura supraescapular (bajo el ligamento transversal superior), donde inerva el supraespinoso.
 - b. Posteriormente, atraviesa la escotadura espino-glenoidea para inervar el infraespinoso.
 - c. Se encuentra aproximadamente a 1,5 cm medial al borde posterior de la cavidad glenoidea y se puede lesionar en esta ubicación con técnicas de fijación transglenoidales.

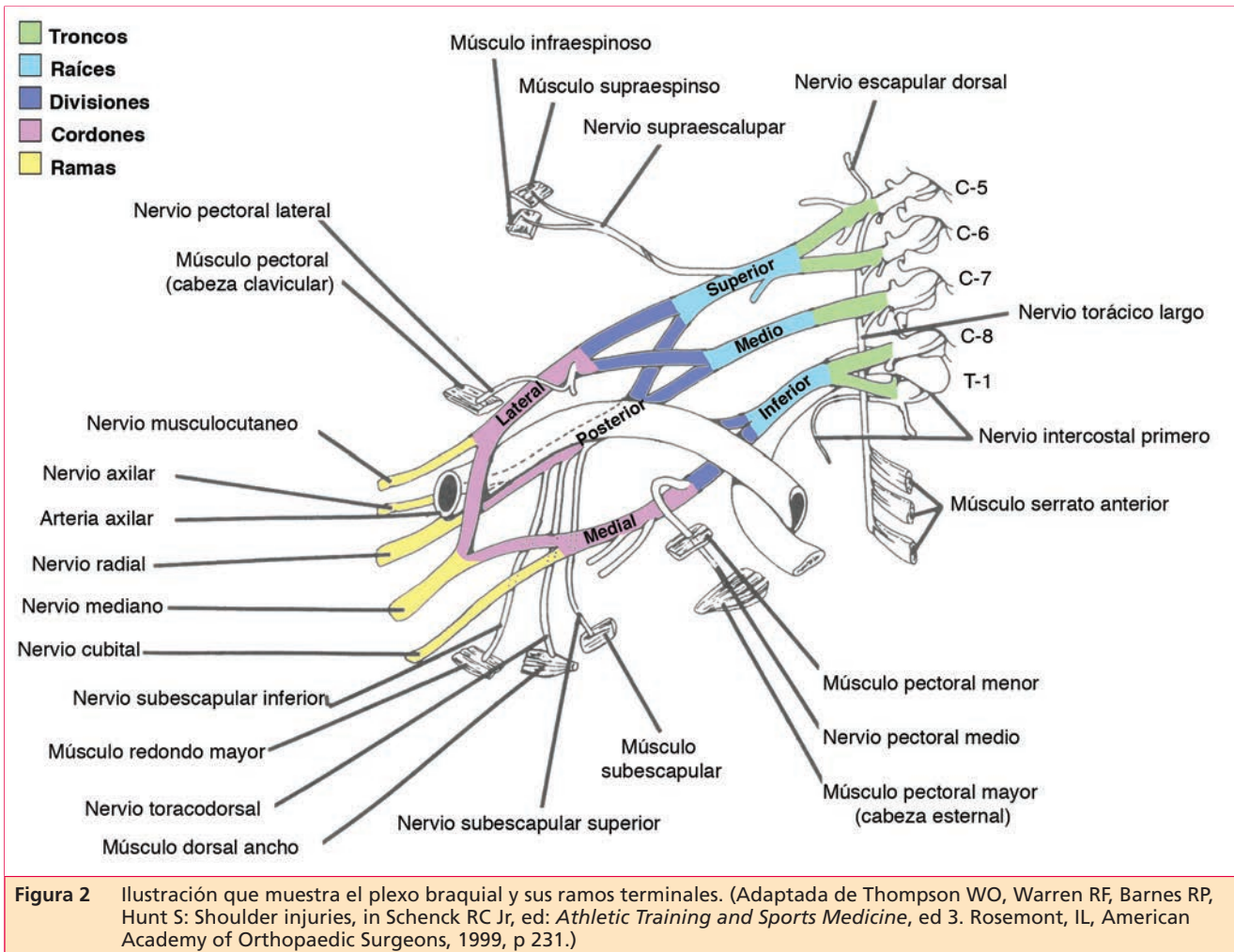


Figura 2 Ilustración que muestra el plexo braquial y sus ramos terminales. (Adaptada de Thompson WO, Warren RF, Barnes RP, Hunt S: *Shoulder injuries*, in Schenck RC Jr, ed: *Athletic Training and Sports Medicine*, ed 3. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1999, p 231.)

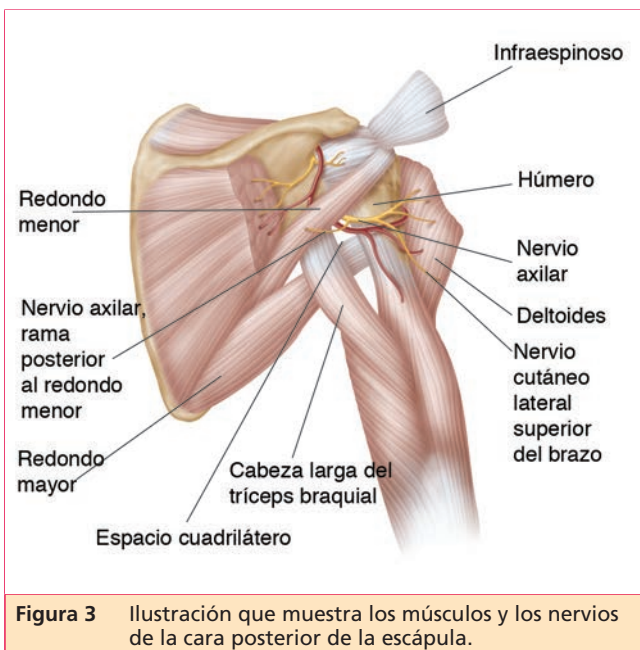


Figura 3 Ilustración que muestra los músculos y los nervios de la cara posterior de la escápula.

- d. La compresión del nervio supraescalear en la escotadura supraescalear causa denervación tanto del supraespinoso como del infraespinoso. La compresión del nervio en la escotadura espinoglenoidea conduce a la denervación selectiva del músculo infraespinoso.
 - e. La lesión por tracción se puede producir por actividad de sobrecarga repetitiva o secundaria a un desgarro retraído del manguito de los rotadores. Las lesiones ocupantes de espacio (p. ej., grandes quistes perilabiales) pueden causar una lesión por compresión directa, por lo general en la escotadura espinoglenoidea.
5. Nervio torácico largo (rama preclavicular): las lesiones (por disección axilar o por retracción agresiva del músculo escaleno medio) resultan en la parálisis del serrato anterior y en aleteo medial de la escápula (elevación superior de la escápula con translación medial y rotación medial del polo inferior de la escápula).
 6. Nervio accesorio espinal (par craneal XI): las lesiones (p. ej., por una biopsia del ganglio linfático

cervical o por disección radical del cuello) originan parálisis del trapecio y aleteo lateral de la escápula (depresión de la escápula con traslación lateral y rotación lateral del polo inferior de la escápula).

E. Arterias: La arteria axilar se divide en tres segmentos por el músculo pectoral menor.

1. Primer segmento.
 - a. Situado medialmente al músculo pectoral menor.
 - b. Tiene una rama: la arteria torácica superior.
2. Segundo segmento.
 - a. Situado profundamente al músculo pectoral menor.
 - b. Tiene dos ramas: el tronco toracoacromial y la arteria torácica lateral.
3. Tercer segmento.
 - a. Situado lateralmente al músculo pectoral menor.
 - b. Tiene tres ramas: la arteria subescapular (la rama circunfleja escapular discurre a través del espacio triangular), la arteria circunfleja humeral anterior (la rama ascendente anterolateral es el principal suministro de sangre a la cabeza humeral) y la arteria circunfleja humeral posterior (acompaña al nervio axilar y sale posteriormente a través del espacio cuadrilátero) (**Figura 4**).

F. Abordajes quirúrgicos

1. Abordaje deltopectoral.
 - a. Es el abordaje más frecuente para el hombro.
 - b. Utiliza el plano internervioso entre los músculos deltoides (nervio axilar) y el pectoral mayor (nervios pectorales medial y lateral).
 - c. La vena cefálica suele estar presente en el intervalo.
 - d. La fascia clavipectoral recubre el tendón conjunto (coracobraquial y cabeza corta del bíceps) y el subescapular.
 - e. El nervio musculocutáneo está en riesgo de lesiones por retracción medial.
 - f. El nervio axilar (fascículo posterior del plexo braquial) se puede palpar en la superficie anteroinferior del subescapular, medial a la apófisis coracoides.
 - g. La arteria circunfleja humeral anterior se desplaza a lo largo del subescapular inferior entre los dos tercios superiores y el tercio inferior (porción muscular).
2. Abordaje posterior.
 - a. El abordaje posterior se utiliza más comúnmente para los procedimientos de plicatura de la cápsula posterior y la reparación de las

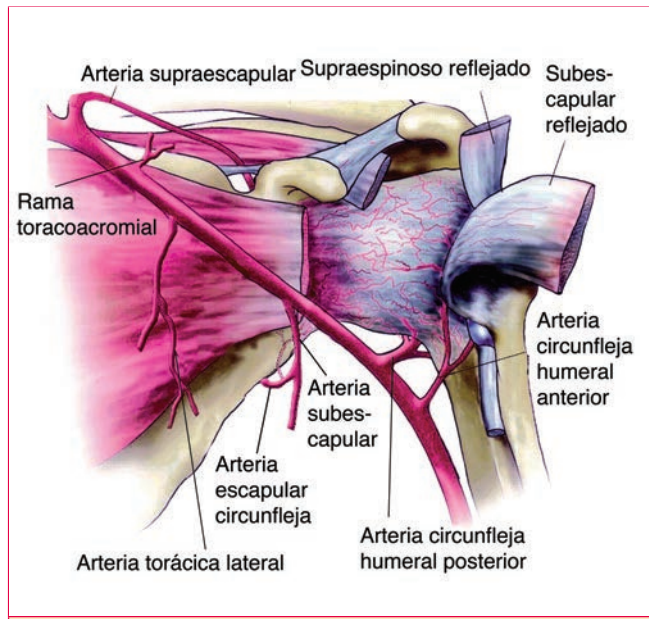


Figura 4 Ilustración que muestra la vascularización del hombro anterior. (Adaptada con permiso de Andary JL, Petersen SA: The vascular anatomy of the glenohumeral capsule and ligaments: An anatomic study. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:2258-2265.)

fracturas glenoideas. La liberación del dorsal ancho (para la transferencia) se puede realizar también con este abordaje. El nervio radial se encuentra por delante de la inserción del dorsal ancho en el húmero y está en riesgo de sufrir lesiones con la liberación del tendón.

- b. La identificación del espacio cuadrilátero protege el nervio axilar y la arteria circunfleja humeral posterior.
 - c. Este abordaje utiliza el plano internervioso entre el redondo menor (nervio axilar) inferiormente y el infraespinoso (nervio supraescapular) superiormente.
3. Abordaje lateral.
 - a. El abordaje lateral es comúnmente utilizado para la reparación del manguito de los rotadores y fracturas de la tuberosidad mayor.
 - b. Un abordaje con miniincisión del hombro requiere la disección del deltoides. La rama del nervio axilar para el deltoides anterior está en riesgo de lesiones en este abordaje.
 - c. Alternativamente, el deltoides se desinserta del acromion anterolateral para una exposición más amplia.

G. Anatomía artroscópica del hombro

1. La cabeza larga del bíceps braquial sale de la articulación en la cara lateral del intervalo de los rotadores y se estabiliza contra la subluxación medial por el subescapular (fibras profundas) y una

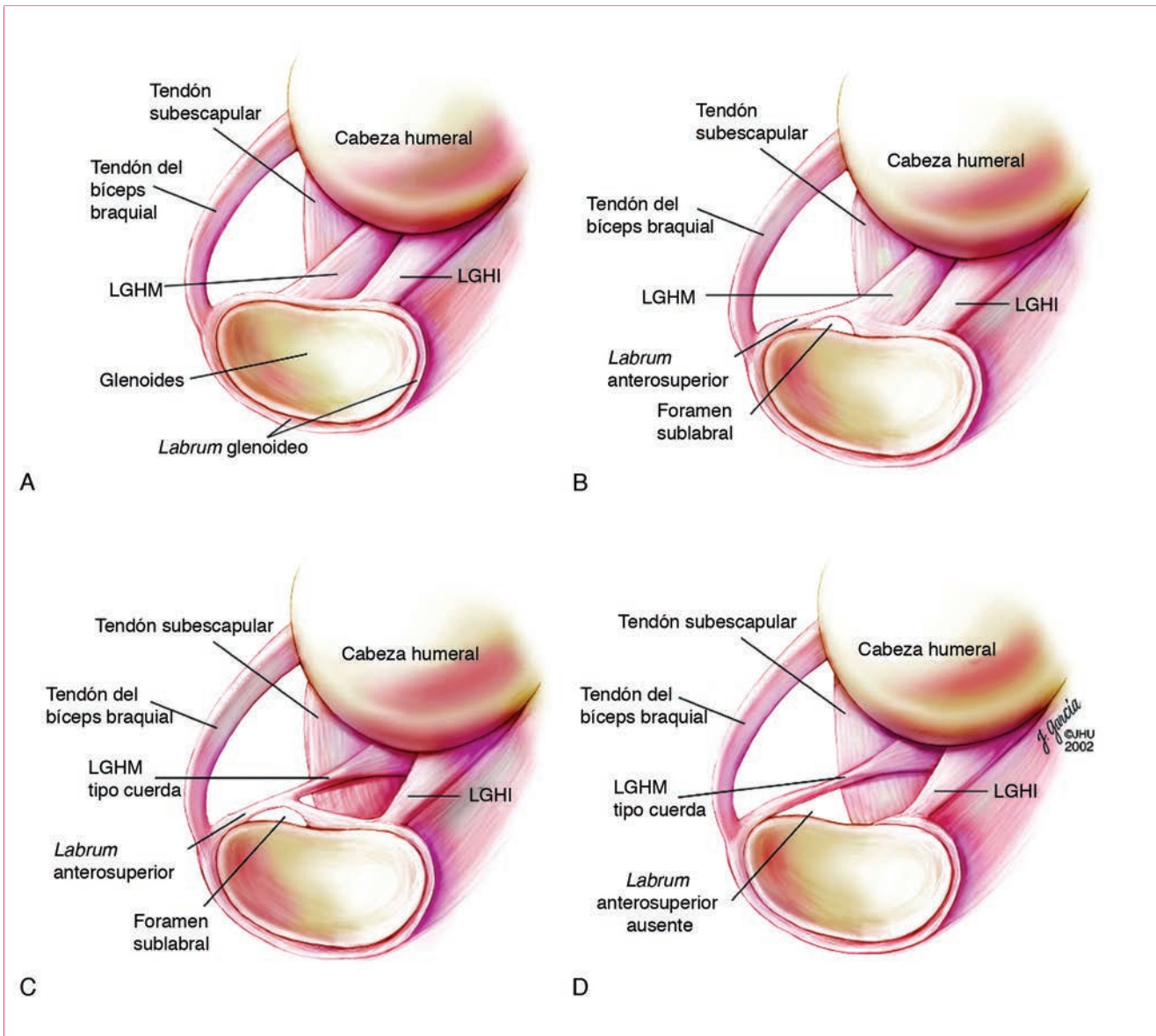


Figura 5 Las ilustraciones muestran la variación anatómica normal del *labrum* anterosuperior. **A**, Hombro normal. El *labrum* anterosuperior está firmemente unido al reborde glenoideo, y el ligamento glenohumeral medio (LGHM) es plano o laminar. **B**, Foramen sublabral con LGHM normal. **C**, Foramen sublabral con LGHM en forma de cuerda. **D**, Ausencia del *labrum* anterosuperior con LGHM en forma de cuerda originado del anclaje labral del bíceps superior. LGHI = ligamento glenohumeral inferior. (Reproducido con permiso de Johns Hopkins University, Baltimore, MD).

1. polea compuesta por el ligamento coracohumeral y el ligamento glenohumeral superior.
2. El complejo de anclaje labral del bíceps superior se fija en la tuberosidad supraglenoidea. Un *labrum* glenoideo superior móvil y/o meniscoide asociado a una extensión del cartílago articular en el reborde glenoideo superior puede ser una variante normal y debe ser diferenciada de una disrupción traumática del hueso del *labrum* superior (desgarro superior labral anterior a posterior [SLAP]).
3. La región del *labrum* anterosuperior y el origen del ligamento glenohumeral medial tienen una amplia variabilidad anatómica (Figura 5).
 - a. La anatomía más común es un *labrum* unido con un amplio ligamento glenohumeral medial.
 - b. Un foramen sublabral se asocia a menudo con un ligamento glenohumeral medial en forma de cuerda.
 - c. Un ligamento glenohumeral medial en forma de cuerda con un *labrum* anterosuperior ausente es una variante anatómica rara conocida como el complejo Buford.
4. La unión condrolabral glenoidea no define el margen de la cavidad glenoidea ósea en su mitad inferior. El *labrum* glenoideo se superpone a la cara glenoidea ósea de 2 a 7 mm en esta región.

5. Un lugar vacío central en la glenoides y un área desnuda en la cabeza humeral posterior, adyacente a la inserción del infraespinoso, normalmente carecen de cartílago y no son representativos de un traumatismo o de artritis.

II. Brazo y codo

A. Osteología

1. Diáfisis humeral.
 - a. El deltoides se inserta en forma de V en la tuberosidad deltoidea.
 - b. El nervio radial se encuentra dentro del surco espiral y se sitúa directamente posterior a nivel de la tuberosidad deltoidea.
 - c. La apófisis supracondílea, presente entre el 1%-3% de los individuos, se encuentra de 5 a 7 cm proximal al epicóndilo medial y es un sitio potencial de atrapamiento del nervio mediano.
2. Húmero distal.
 - a. El húmero distal se compone de un cilindro articular (tróclea) entre los cóndilos metafisarios lateral y medial (columnas) del húmero distal.
 - b. La superficie articular tiene aproximadamente 30° de inclinación anterior, 5° de rotación interna y 6° de valgo.
 - c. El cóndilo se articula con la cabeza del radio y es el sitio de la osteonecrosis idiopática (enfermedad Panner) y lesiones de osteocondritis disecante.
 - d. La tróclea tiene un alto grado de congruencia articular con la escotadura sigmoidea mayor del olécranon.
 - e. La fosa del olécranon recibe la punta del olécranon durante la extensión terminal, la fosa coronoides recibe la punta de la apófisis coronoides en flexión y la fosa radial recibe la cabeza del radio en flexión.
 - f. El cóndilo lateral sirve como origen de los ligamentos colaterales laterales.
 - g. El epicóndilo medial sirve como origen de los ligamentos colaterales mediales.
3. Radio proximal
 - a. La cabeza del radio funciona como un importante estabilizador secundario del valgo en estrés, sobre todo en los codos con ligamento colateral medial deficiente.
 - b. La cabeza del radio es elíptica y desplazada del cuello del radio de forma variable.
 - c. El cartílago rodea aproximadamente 240° de la cabeza del radio marginal, con los 120° la-

terales carentes de cartílago (“zona segura”). Esta es una consideración importante para la colocación de la fijación interna de las fracturas de la cabeza y del cuello del radio.

- d. La tuberosidad radial proximal proporciona el sitio de inserción del tendón distal del bíceps.
4. Cúbito proximal: la articulación humerocubital es el mayor estabilizador óseo de la articulación del codo.
 - a. La apófisis coronoides actúa como un contrafuerte anterior ante la luxación posterior.
 - b. El surco transversal en la porción media de la superficie articular del olécranon está normalmente desprovisto de cartílago.
 - c. La *crista supinatoris* (cresta del supinador) proporciona la inserción del ligamento colateral cubital lateral y el origen del músculo supinador.
 - d. El tubérculo sublime proporciona la inserción para el paquete anterior del ligamento colateral medial.

B. Articulación y ligamentos

1. El codo es una articulación trocleoinglimoide con tres articulaciones: la articulación cubito humeral, la articulación radiohumeral y la articulación radiocubital proximal.
 - a. La articulación cubito humeral es altamente congruente y es casi de bisagra.
 - b. Las articulaciones radiohumeral y radiocubital proximal permiten la rotación.
2. La estabilidad está proporcionada por restricciones dinámicas y estáticas.
 - a. Los estabilizadores dinámicos (musculares) proporcionan un grado variable de compresión, con un vector neto posterior. El origen del extensor común en el epicóndilo lateral ofrece contención contra el varo y fuerzas rotatorias posterolaterales.
 - b. Los estabilizadores estáticos incluyen el hueso, la cápsula y los ligamentos.
3. Ligamentos (Figura 6).
 - a. Ligamento anular: estabiliza la articulación radiocubital proximal.
 - b. Ligamento colateral lateral (radial).
 - c. Ligamento cubital colateral lateral: actúa como el estabilizador primario ante la inestabilidad rotatoria posterolateral.
 - d. Ligamento colateral medial (Figura 7).
 - Banda anterior: actúa como estabilizador primario del estrés en valgo.



Figura 6 Ilustración del aspecto lateral del codo resalta el complejo del ligamento colateral lateral.



Figura 7 Ilustración del aspecto medial del codo resalta el complejo del ligamento colateral medial.

Tabla 2

Musculatura del codo

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Bíceps braquial	Cabeza larga: glenoides superior/labrum Cabeza corta: coracoides	Tuberosidad radial	Musculocutáneo	Flexión/ supinación codo
Braquial	Húmero, tabique intermuscular	Apófisis coronoides	Musculocutáneo (medial), radial (lateral)	Flexión codo
Braquiorradial	Húmero	Estiloides radial	Radial	Flexión codo
Tríceps braquial	Cabeza medial-húmero Cabeza lateral-húmero Cabeza larga-glenoides inferior	Olécranon	Radial	Extensión codo
Ancóneo	Cóndilo lateral	Cúbito	Radial	Estabilidad

- Banda posterior: forma el suelo del túnel cubital; limita la flexión cuando se contrae.

C. Musculatura: El origen, inserción, inervación, y la acción de los músculos del codo se muestran en la **Tabla 2**.

D. Nervios

1. Nervio cutáneo lateral antebraquial.

- Este nervio es la rama terminal del nervio musculocutáneo (fascículo lateral).
- El nervio musculocutáneo discurre entre el bíceps y el braquial y emerge lateral al tendón distal del bíceps braquial como nervio cutáneo antebraquial lateral.
- El nervio cutáneo antebraquial lateral está en riesgo de lesión durante la reparación del bíceps distal (abordaje anterior de una sola incisión).

2. Nervio radial (fascículo posterior).

- El nervio radial sale del espacio triangular (redondo mayor, diáfisis humeral medial, cabeza larga del tríceps).
 - Viaja con la arteria braquial profunda, lateral a la inserción del deltoides, en el surco espiral del húmero. Discurre directamente posterior a nivel de la tuberosidad del deltoides.
 - Perfora el tabique intermuscular lateral para entrar en el compartimento anterior del brazo aproximadamente en la unión de los tercios medio y distal del húmero.
 - Se sitúa superficial a la cápsula de la articulación del codo, anterior al punto medio de la articulación radiocubital, donde es vulnerable a las lesiones durante la liberación capsular anterior artroscópica o abierta.
 - La parálisis del nervio radial está más comúnmente asociada a fracturas de tercio medio de húmero.
3. Nervio cubital (fascículo medial).

- a. El nervio cubital entra en el compartimento posterior del brazo a través del tabique intermuscular medial en la arcada de Struthers.
 - b. Pasa a través del túnel cubital posterior al epicondilo medial.
 - c. La primera rama motora para el músculo cubital anterior emerge distal al túnel cubital.
4. Nervio mediano (fascículos lateral y medial).
- a. El nervio mediano discurre distalmente medial a la arteria braquial.
 - b. Se encuentra por delante del músculo braquial en la articulación del codo.

E. Arterias

1. Arteria braquial.
- a. La arteria braquial desciende con el nervio mediano en el compartimento anterior del brazo.
 - b. Proximalmente, el nervio es medial a la arteria.
 - c. Distalmente, la arteria es medial al nervio.
 - d. A nivel de la articulación del codo, la arteria braquial se ramifica en las arterias radial y cubital.
2. La arteria colateral cubital inferior proporciona el único suministro directo de sangre oxigenada al nervio cubital proximal al túnel cubital.
3. El suministro vascular al condilo lateral procede de la cara posterior.

F. Abordajes quirúrgicos: Diáfisis humeral

1. Abordaje anterior/anterolateral.
- a. Proximalmente, se utiliza el espacio deltopectoral.
 - b. Distalmente, el espacio superficial se encuentra entre el bíceps braquial (nervio musculocutáneo) y el braquial (el nervio musculocutáneo medialmente y el nervio radial lateralmente).
 - c. El nervio cutáneo antebraquial lateral, situado entre el bíceps y el braquial, es retraído medialmente con el bíceps.
 - d. El nervio radial se identifica en el espacio profundo entre el braquial lateral (nervio radial) y el braquiorradial (nervio radial).
 - e. El braquial se divide (abordaje anterior) o es disecado subperióticamente desde el húmero y retraído medialmente y lateralmente (abordaje anterolateral).
2. Abordaje posterior.
- a. Este abordaje permite la exposición de los dos tercios distales del húmero y del nervio radial.

- b. El espacio superficial está entre las cabezas larga y lateral del tríceps.
- c. El nervio radial y la arteria braquial profunda se identifican en la ranura espiral.

G. Abordajes quirúrgicos: Codo

1. Los abordajes laterales se utilizan para la cirugía radiocubital, la liberación o escisión capsular y la reparación o reconstrucción del ligamento colateral lateral.
- a. El abordaje de Kocher utiliza el plano entre el ancóneo (nervio radial) y el extensor cubital del carpo (nervio interóseo posterior). El acceso a la articulación de forma anterior al plano medio de la cabeza del radio conserva el ligamento colateral cubital lateral.
 - b. El abordaje de la columna lateral utiliza el plano a lo largo de la cresta supracondílea lateral entre el tríceps en la parte posterior y el braquiorradial/extensor radial largo del carpo en la parte anterior.
2. Abordaje medial.
- a. El abordaje medial se utiliza para la liberación/escisión capsular medial, la fractura de coronoides y la reparación/reconstrucción del ligamento colateral medial.
 - b. La identificación y/o transposición del nervio cubital se requiere a menudo.
 - c. El nervio cutáneo antebraquial medial se identifica y protege en el tercio distal de la incisión.
3. Abordaje posterior.
- a. El abordaje posterior es una exposición extensa para la cirugía concomitante medial y lateral, la artroplastia de codo y las fracturas de húmero distal.
 - b. La exposición posterior se obtiene por la reflexión del tríceps o mediante osteotomía del olécranon.

H. Funciones biomecánicas del codo

1. La congruencia articular contribuye en gran medida a la estabilidad del varo.
2. La estabilidad del valgo en la extensión del codo se divide en partes iguales entre el ligamento colateral medial, la cápsula articular anterior y la articulación ósea.
3. En 90° de flexión, el ligamento colateral medial es el estabilizador valgo primario.
4. El ángulo normal del codo es de 11° de valgo.
5. La carga axial del codo extendido se transmite 40% a través de la articulación cubitohumeral y 60% a través de la articulación radiohumeral.
6. La mayoría de las actividades de la vida diaria requieren arcos de rango de movimiento del codo que

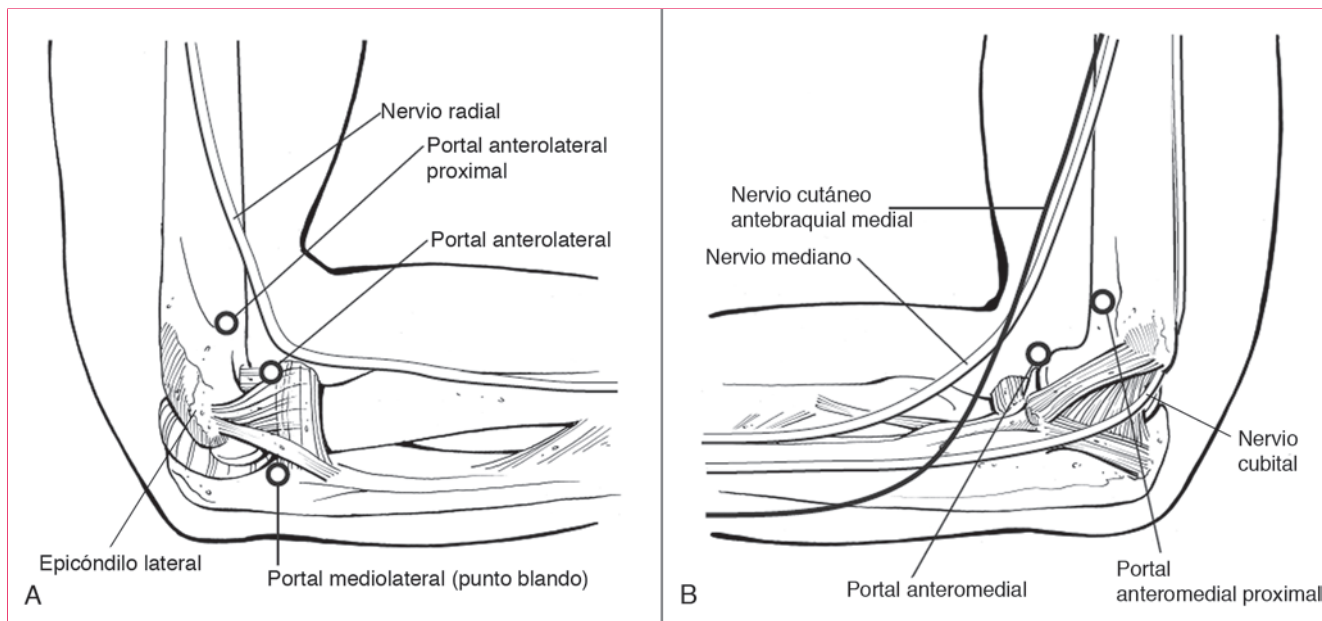


Figura 8. Las ilustraciones muestran la ubicación de los portales anteriores utilizados en la cirugía artroscópica del codo. **A,** Vista lateral del codo. Los portales anterolateral proximal, anterolateral y mediolateral (punto blando) se muestran en relación al nervio radial. **B,** Vista medial del codo. Los portales anteromedial y anteromedial proximal se muestran en relación con los nervios mediano, cubital y cutáneo antebraquial medial. (Reproducida de Yamaguchi K, Tashjian RZ: Set up and portals, in Yamaguchi K, King GJW, McKee MD, OzDriscoll SWM, eds: *Advanced Reconstruction: Elbow*. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2007, pp 3-11.)

comprenden 100° de flexión/ extensión (30°/130°) y 100° de pronación/ supinación (50°/50°).

7. El centro de rotación se aproxima a una línea a través de los puntos isométricos en los epicóndilos lateral y medial.

I. Anatomía artroscópica del codo

1. La proximidad de las estructuras neurovasculares las coloca en riesgo de lesión durante la artroscopia (Figura 8).

a. El portal anterolateral proximal está cerca del nervio radial.

b. El portal anteromedial proximal está cerca del nervio cutáneo antebraquial medial.

2. El nervio radial se encuentra cerca de la cápsula anterior en el tercio medio de la articulación radiocubital.

3. El nervio cubital se encuentra directamente superficial a la cápsula de la articulación en la esquina posteromedial.

4. La complicación neurológica más frecuente tras la artroscopia de codo es la parálisis transitoria del nervio cubital.

Puntos clave a recordar

Anatomía del hombro

1. La clavícula es el primer hueso en osificarse y la epífisis medial (esternal) de la clavícula es el último centro de osificación en fusionarse, de los 20 a los 25 años.
2. La inserción profunda del subescapular y de la polea del bíceps (ligamentos coracohumeral y ligamento glenohumeral superior) proporciona seguridad contra la subluxación medial de la cabeza larga del tendón del bíceps.
3. El ligamento glenohumeral inferior anterior es una restricción estática primaria contra la luxación anteriorinferior de la articulación glenohumeral en 90° de abducción y rotación externa (posición de aprehensión).
4. La pérdida de la sensibilidad lateral en el hombro indica lesión de la rama posterior del nervio axilar e implica posible parálisis del redondo menor. La rama muscular para el redondo menor se encuentra más cerca de la glenoides y es más susceptible a las lesiones durante la cirugía artroscópica en la cápsula inferior.
5. La compresión del nervio supraescapular en la escotadura supraescapular causa denervación del supraespinoso y del infraespinoso. La compresión del nervio en la escotadura espinoglenoidea conduce a la denervación selectiva del músculo infraespinoso.

6. El abordaje lateral transdeltoideo coloca el nervio axilar en riesgo de lesión iatrogénica. La distancia entre el nervio y el margen lateral del acromion está relacionada con la longitud del brazo y disminuye con la abducción del hombro.
7. La lesión del nervio torácico largo (serrato anterior) provoca la separación escapular medial, y las lesiones del nervio espinal accesorio (trapecio) causan aleteo escapular lateral.

Anatomía del brazo y codo

1. El ligamento colateral cubital lateral es el estabilizador primario del codo ante la inestabilidad rotatoria posterolateral del codo. La banda anterior del ligamento colateral medial es el estabilizador primario valgo en la flexión del codo.
2. El nervio radial perfora el tabique intermuscular lateral para entrar en el compartimento anterior del brazo en la unión de los tercios medio y distal del húmero. Discurre superficial a la cápsula de la articulación del codo, anterior al punto medio de la articulación radiocubital, donde es vulnerable a las lesiones durante la liberación capsular anterior artroscópica o abierta.
3. La mayoría de las actividades de la vida diaria requieren una gama de arcos de rango de movimiento del codo que comprenden 100° de flexión/extensión (30°/130°) y 100° de pronación/supinación (50°/50°).

Bibliografía

Ball CM, Steger T, Galatz LM, Yamaguchi K: The posterior branch of the axillary nerve: An anatomic study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(8):1497-1501.

Bauer GS, Blaine TA: Humeral shaft fractures: Surgical approaches, in Levine WN, Marra G, Bigliani LU, eds: *Fractures of the Shoulder Girdle*. New York, NY, Marcel Dekker, 2003, pp 221-247.

Burkhead WZ Jr, Scheinberg RR, Box G: Surgical anatomy of the axillary nerve. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1(1):31-36.

Fleming P, Lenehan B, Sankar R, Folan-Curran J, Curtin W: One-third, two-thirds: Relationship of the radial nerve to the lateral intermuscular septum in the arm. *Clin Anat* 2004;17(1):26-29.

Gleason PD, Beall DP, Sanders TG, et al: The transverse humeral ligament: A separate anatomical structure or a continuation of the osseous attachment of the rotator cuff? *Am J Sports Med* 2006;34(1):72-77.

Goss TP: Scapular fractures and dislocations: Diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3(1):22-33.

Klimkiewicz JJ, Williams GR, Sher JS, Karduna A, Des Jardins J, Iannotti JP: The acromioclavicular capsule as a restraint to posterior translation of the clavicle: A biomechanical analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8(2):119-124.

Morrey BF: Surgical exposures of the elbow, in Morrey BF, ed: *The Elbow and Its Disorders*, ed 3. Philadelphia, PA, Saunders, 2000, pp 109-134.

Morrey BF, An KN: Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *Am J Sports Med* 1983;11(5):315-319.

Morrey BF, Askew LJ, Chao EY: A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63(6):872-877.

O'Driscoll SW, Bell DE, Morrey BF: Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(3):440-446.

Price MR, Tillett ED, Acland RD, Nettleton GS: Determining the relationship of the axillary nerve to the shoulder joint capsule from an arthroscopic perspective. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(10):2135-2142.

Rao AG, Kim TK, Chronopoulos E, McFarland EG: Anatomical variants in the anterosuperior aspect of the glenoid labrum: A statistical analysis of seventy-three cases. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(4):653-659.

Rispoli DM, Athwal GS, Sperling JW, Cofield RH: The macroscopic delineation of the edge of the glenoid labrum: An anatomic evaluation of an open and arthroscopic visual reference. *Arthroscopy* 2009;25(6):603-607.

Robertson DD, Yuan J, Bigliani LU, Flatow EL, Yamaguchi K: Three-dimensional analysis of the proximal part of the humerus: Relevance to arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(11):1594-1602.

Exploración física del hombro y del codo

Braden Gammon, MD, FRCSC; Ryan T. Bicknell, MD, MSc, FRCSC; George S. Athwal, MD, FRCSC

I. Hombro

- A. **Atuendo/postura:** El atuendo del paciente debe permitir la visualización circunferencial en ambos lados de las articulaciones esternoclavicular, acromioclavicular, glenohumeral y escapulotorácica, así como la superficie completa de la escápula.
- B. **Inspección general:** Se anotan la postura general del paciente, cualquier deformidad ósea o de tejidos blandos, cicatrices o incisiones quirúrgicas, zonas tumefactas o eritematosas, atrofiaciones musculares y asimetrías. Ambas escápulas se examinan buscando la apariencia en reposo y posibles discinesias en todo el rango de movimientos del hombro.
- C. **Palpación:** Se palpan los puntos de referencia anatómicos de hombros y codos en busca de tumefacción, calor, dolorimiento, deformidad, crepitación o inestabilidad. En la zona anterior, estos puntos son las articulaciones esternoclaviculares, las clavículas, las articulaciones acromioclaviculares, las apófisis coracoides y las articulaciones glenohumerales por su parte anterior. Por detrás, los bordes de las escápulas, los tejidos blandos periescapulares y las articulaciones glenohumerales por su parte posterior. La palpación de las fosas supraespinosa e infraespinosa puede revelar atrofiaciones de pequeña magnitud no siempre evidentes a la inspección. Lateralmente, se palpan en el húmero proximal las tuberosidades menor y mayor con las correspondientes inserciones del manguito de los rotadores, al igual que las correderas bicipitales y

los espacios subacromiales. Se anota cualquier crujido o crepitación al movimiento pasivo de las articulaciones glenohumerales o escapulotorácicas. Si se desencadena dolor a la palpación, el explorador debe comprobar si se corresponde con los síntomas relatados por el paciente.

D. Rango de movimientos

1. El rango de movilidad activa del hombro se aprecia inicialmente con el paciente en posición ortostática. Se observan los siguientes movimientos: elevación en anteposición, abducción, rotación externa (con el brazo en aducción) y rotación interna llevando el brazo detrás de la espalda. Para aislar el movimiento de la articulación glenohumeral, la aducción horizontal y la rotación interna y externa a 90° de abducción se miden con el paciente en decúbito supino.
2. Ambos hombros se exploran simultáneamente, anotando cualquier diferencia en el ritmo y el rango de movilidad máxima. Simultáneamente se valora la movilidad escapulotorácica, con el paciente de pie y observando la elevación, la depresión, la protracción y la retracción.
3. Se observa el rango de movilidad pasivo de la articulación glenohumeral, anotando posibles limitaciones o, menos comúnmente, movimientos pasivos exacerbados. En la **Tabla 1** se resumen los valores normales para cada uno de los posibles movimientos. Estos valores pueden variar mucho entre los diferentes pacientes, por lo que lo más práctico es comparar los movimientos de un hombro con los del contralateral.

E. Exploración de la fuerza del manguito de los rotadores:

Se explora al paciente de pie, con la escápula retraída y deprimida. Los músculos que forman el manguito de los rotadores se exploran uno a uno por separado. La fuerza muscular se gradúa según la escala del Medical Research Council (**Tabla 2**).

1. El músculo supraespinoso se explora con el brazo en abducción de 70° a 90° en el plano de la escápula y en rotación interna, con el antebrazo en pronación máxima (“test de la lata vacía”). El explorador empuja hacia abajo el antebrazo a la vez que indica al paciente que intente resistirse (**Figura 1**).

El Dr. Bicknell o alguno de sus familiares inmediatos sirve como consultor pagado o es un empleado de DePuy; y ha recibido el apoyo institucional para la investigación de COMMED Linvate y DePuy. El Dr. Athwal o alguno de sus familiares inmediatos es miembro del grupo de oradores o ha hecho prestaciones pagadas en nombre de Smith&Nephew; y ha recibido apoyo institucional para la investigación de Wright Medical Technologies, Athrosurface, COMMED Linvatec, Tornier y Arthrex. Ni el Dr. Gammon ni ninguno de sus familiares inmediatos ha recibido regalías o tiene acciones u opciones sobre acciones en una empresa comercial o institución relacionada directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

Tabla 1

Rangos de movilidad normales de la articulación glenohumeral

Parámetro	Valores normales (°)
Elevación en anteposición	170
Abducción	90
Rotación externa, brazo en aducción	70
Rotación interna, brazo a la espalda	77
Rotación interna en abducción	70
Rotación externa en abducción	100
Aducción horizontal	50



Figura 1 Fotografía que muestra cómo se explora la fuerza del músculo supraespinoso.

Tabla 2

Graduación de la fuerza muscular según la escala del Medical Research Council

Grado	Hallazgos
5	Normal
4	Débil contra resistencia
3	Movimiento activo capaz de vencer la gravedad
2	Movimiento activo si se elimina la gravedad
1	Esbozo de contracción muscular sin movimiento
0	Ausencia de contracción muscular



Figura 2 Fotografía que muestra cómo se explora la fuerza del músculo infraespinoso.

2. El músculo infraespinoso se explora con el brazo en aducción y el codo flexionado a 90°. El paciente intenta rotar externamente el brazo desde los 45° de rotación interna contra la resistencia del explorador (Figura 2). Si el paciente no puede mantener el brazo a 45° de rotación externa y el brazo se repliega espontáneamente a 0°, se cataloga el resultado como signo del brazo caído positivo, que indica debilidad del músculo infraespinoso.
3. El músculo redondo menor se explora con el brazo en 90° de rotación externa y 90° de abducción. La fuerza se valora cuando el explorador trata de forzar la rotación interna del brazo desde la posición de abducción y rotación externa.
4. El músculo subescapular puede explorarse con las tres maniobras que se describen a continuación.
 - a. La “maniobra de Napoleón” se realiza haciendo que el paciente presione con su mano sobre

el epigastrio, con el codo por delante de la muñeca y el codo en el plano coronal. Se observan tanto la fuerza con la que presiona la mano como cualquier tendencia del codo a colocarse detrás de la muñeca.

- b. El test de Gerber o prueba de despegue se practica con el hombro en rotación interna y con el dorso de la mano en reposo del paciente colocada sobre la articulación sacroilíaca ipsilateral. Para evitar limitaciones por rigidez articular, el explorador separa pasivamente la mano del paciente de la espalda y le pide que la mantenga así. Se valora la fuerza del paciente para levantar el dorso de la mano frente a resistencia.
- c. La maniobra del “abrazo de oso” requiere que el paciente ponga la palma de la mano en el hombro opuesto, con el codo en situación anterior respecto del cuerpo. El paciente mantiene la fuerza de rotación interna en esta posición mientras el explorador intenta rotar hacia afuera el brazo del paciente. La debilidad del brazo comparada con el lado contralateral se considera resultado positivo, que indica desga-

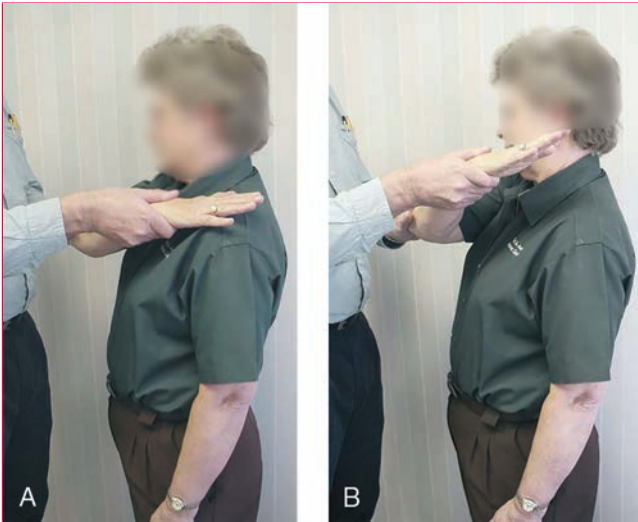


Figura 3 Fotografías que muestran cómo se practica la maniobra del "abrazo de oso" para explorar desgarros del músculo o el tendón subescapular. **A**, Resultado normal. **B**, Resultado anormal, puesto de manifiesto por debilidad. (Adaptada con la debida autorización de Barth JR, Burkhart SS, De Beer JF: The bear-hug test: A new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy* 2006;22(10):1076-1084.)

ro del borde superior del músculo o del tendón subescapular (Figura 3).

F. Pruebas especiales

1. Déficit de rotación interna glenohumeral/pinzamiento intrínseco en deportistas lanzadores: esta patología se define por la pérdida, en grados, de la rotación interna de la articulación glenohumeral en el hombro lesionado (el que lanza) comparado con el hombro no afectado. La pérdida se mide como la diferencia en la rotación interna en abducción con la escápula estabilizada.
 - a. La pérdida de la rotación interna se relaciona con contractura capsular posterior simultánea; la rotación externa suele estar aumentada por atenuación de la cápsula anterior y los ligamentos glenohumerales. A medida que progresa la contractura, el centro de rotación de la cabeza del húmero se desplaza hacia arriba y hacia atrás, lo que provoca el pinzamiento del rodete glenoideo y del manguito de los rotadores entre el troquíter y la cavidad glenoidea cuando el brazo se separa en hiperrotación externa.
 - b. Este pinzamiento subacromial puede provocar desgarros parciales en el lado articular del manguito de los rotadores y lesiones anteroposteriores del rodete glenoideo superior (SLAP), por lo que debe descartarse en deportistas lanzadores con dolor en el hombro. Se consideran en riesgo de padecerla los hombros con más de 20° de déficit de rotación interna



Figura 4 Fotografía que muestra cómo se practica la prueba de Neer para detectar el síndrome de pinzamiento subacromial.

glenohumeral en comparación con el hombro contralateral.

2. Pinzamiento: pruebas de Neer y Hawkins-Kennedy.
 - a. Para practicar la prueba de pinzamiento de Neer se estabiliza pasivamente la escápula del paciente y el brazo se mueve de forma pasiva en todo el arco de elevación en anteposición. El dolor en el borde anterior del acromion en los últimos grados de elevación del brazo en anteposición puede indicar síndrome de pinzamiento subacromial o patología del manguito de los rotadores. El diagnóstico se confirma si el dolor se alivia infiltrando 10 ml de xilocaína al 1% por debajo de la cara anterior del acromion (Figura 4).
 - b. En la prueba de Hawkins-Kennedy el explorador coloca el brazo del paciente en rotación interna y 90° de abducción en el plano escapular. El dolor en esta posición puede indicar síndrome de pinzamiento subacromial o patología del manguito de los rotadores, al presionar el troquíter contra el ligamento coracoacromial y el acromion (Figura 5).
3. Articulación acromioclavicular: inestabilidad, prueba del brazo cruzado, prueba de Paxinos.
 - a. Inestabilidad de la articulación acromioclavicular. En las luxaciones de tipos 1 y 2 habrá dolor sobre la cápsula articular acromioclavi-



Figura 5 Fotografía que muestra cómo se practica la prueba de Hawkins-Kennedy para detectar el síndrome de pinzamiento subacromial o patología del manguito de los rotadores.



Figura 6 Fotografía que muestra cómo se practica la prueba del brazo cruzado para valorar la patología degenerativa de la articulación acromioclavicular.

cular y quizá un resalte palpable en comparación con la articulación contralateral. Con grados mayores de luxación acromioclavicular y rotura del ligamento coracoclavicular se aprecia que el extremo distal de la clavícula se hace progresivamente más inestable. Lo más habitual es que la clavícula distal se desplace hacia arriba y hacia atrás.

- b. Para practicar la prueba del brazo cruzado, se lleva el brazo del paciente hasta 90° de elevación en anteposición y en aducción máxima, provocando compresión axial sobre la articulación acromioclavicular. El dolor en la misma puede indicar patología degenerativa. Si se realiza con el paciente en posición supina y la escápula estabilizada también sirve para comprobar si hay rigidez capsular posterior. El dolor en la zona posterior de la articulación glenohumeral con reducción del arco de movilidad en comparación con el lado opuesto indica contractura sintomática (Figura 6).
- c. La prueba de Paxinos se practica con el brazo del paciente relajado pegado al cuerpo. El explorador provoca entonces tensión de cizalladura sobre la articulación acromioclavicular presionando con el pulgar sobre la parte posterior del acromion y con el índice en la clavícula distal. El dolor en la articulación acromioclavicular puede señalar cambios degenerativos en la misma.
4. Desgarros SLAP: prueba de O'Brien, prueba de aprensión, test de carga del bíceps 2, prueba del deslizamiento anterior.
 - a. La prueba de O'Brien (también llamada prueba de compresión activa) se practica con el

brazo del paciente elevado 90° en anteposición, el codo en extensión máxima y el hombro en rotación interna máxima (el pulgar hacia abajo) y aducción de 10° a 15°. El explorador presiona el antebrazo hacia abajo y el paciente intenta resistirse. El dolor en la articulación glenohumeral que no aparece cuando la prueba se repite con el hombro en rotación externa máxima (antebrazo supinado) indica desgarro SLAP (Figura 7).

- b. En la prueba de aprensión, el paciente está sentado y el explorador le coloca el brazo a 160° de elevación en anteposición en el plano escapular. La articulación glenohumeral se fuerza axialmente en esta posición siguiendo el eje del húmero mediante rotación pasiva interna y externa. El dolor, particularmente con la rotación externa del húmero o si se acompaña de sensación de bloqueo, indica desgarro SLAP (Figura 8).
- c. El test de carga del bíceps 2 se utiliza para valorar posible patología SLAP aislada, al contrario que el test de carga del bíceps 1, que se indica en pacientes con inestabilidad anterior del hombro y desgarro SLAP. Para el test de carga del bíceps 2 el paciente se coloca en decúbito supino con el brazo elevado 120° en anteposición y rotación externa máxima. Con el codo flexionado a 90°, se supina el antebrazo. Se pide entonces al paciente que flexione el codo y el explorador intenta evitarlo. Si esta maniobra genera un dolor más intenso que el basal, el resultado se considera positivo.
- d. La prueba del deslizamiento anterior se realiza con el paciente sentado o de pie, las manos

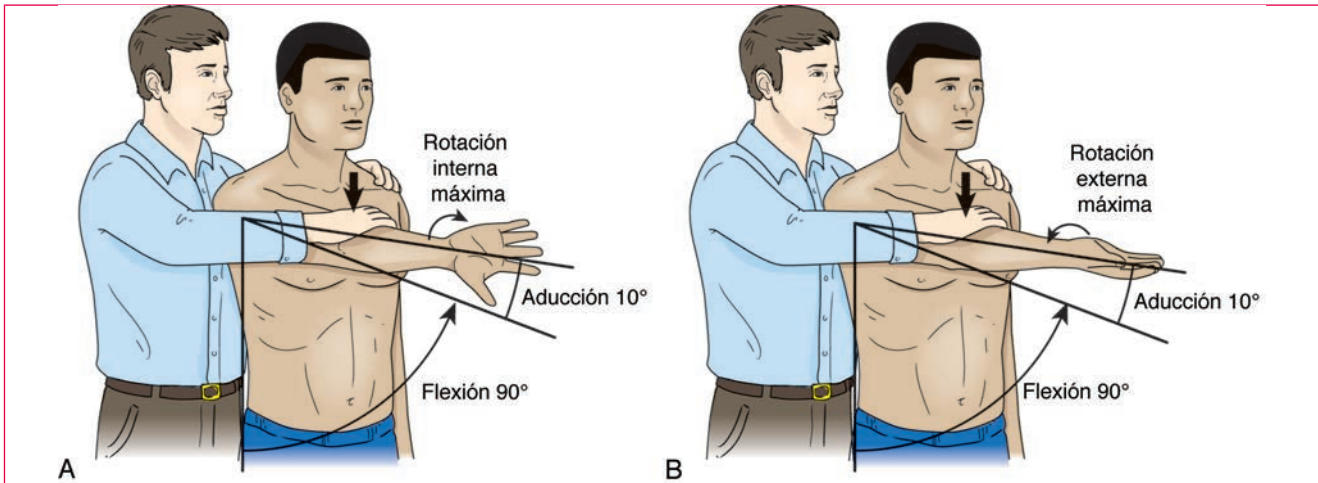


Figura 7 Ilustración que representa la prueba de O'Brien para detectar desgarros anteroposteriores del rodete glenoideo superior. (Adaptada con la debida autorización de O'Brien SJ, Pagnani MJ, Fealy S, McGlynn SR, Wilson JB: The active compression test: A new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. *Am J Sports Med* 1998;26(5):610-613.)



Figura 8 Fotografía que muestra cómo se practica la prueba de aprensión para detectar desgarros anteroposteriores del rodete glenoideo superior.



Figura 9 Fotografía que muestra cómo se practica la prueba de Speed para diagnosticar patología del tendón de la cabeza larga del bíceps.

sobre las caderas y los pulgares hacia atrás. El explorador ahueca su mano sobre la parte superior del hombro del paciente tocando con la punta del dedo índice la cara anterior del acromion. Con la otra mano, el explorador fuerza el codo del paciente moviendo la cabeza del húmero hacia delante y hacia arriba mientras le pide que intente resistirse a ello. El dolor o un chasquido procedente de la parte anterior del hombro señalan la positividad de la prueba.

e. Numerosos estudios han demostrado el escaso rendimiento diagnóstico de las diversas maniobras exploratorias para detectar los desgarros SLAP. El diagnóstico es más preciso si se demuestran resultados positivos en varias de las pruebas específicas de patología SLAP.

5. Patología de la cabeza larga del bíceps: prueba de Speed, prueba de Yergason.

a. Para la prueba de Speed, el brazo del paciente se eleva 90° en anteposición en el plano sagital, con el codo extendido y el antebrazo en supinación. El dolor en la parte anterior del hombro al empujar hacia abajo el antebrazo indica lesión del tendón de la cabeza larga del bíceps (Figura 9).

b. En la prueba de Yergason, el brazo del paciente se coloca en aducción, flexionado a 90° en el codo y en pronación máxima. El explorador intenta mantener forzosamente el antebrazo en pronación mientras el paciente intenta contrarrestarlo mediante supinación. El dolor en



Figura 10 Fotografía que muestra cómo se practica la prueba de Yergason para diagnosticar patología del tendón de la cabeza larga del bíceps.

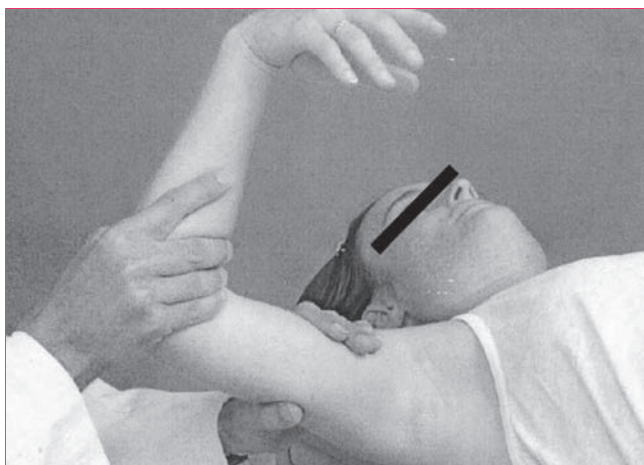


Figura 11 Fotografía que muestra cómo se practica la maniobra de tracción-contracción para valorar la inestabilidad anterior y posterior del hombro. (Adaptada con la debida autorización de Tzannes A, Paxinos A, Callanan M, Murrell GA: An assessment of the interexaminer reliability of tests for shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:18-23.)

la corredera bicipital con la supinación contra resistencia es señal de patología del tendón de la cabeza larga del bíceps en el codo y en pronación máxima. El explorador intenta mantener forzosamente el antebrazo en pronación mientras el paciente intenta contrarrestarlo mediante supinación. El dolor en la corredera bicipital con la supinación contra resistencia es señal de patología del tendón de la cabeza larga del bíceps (Figura 10).

6. Inestabilidad de la articulación glenohumeral.
 - a. Es importante valorar la laxitud ligamentosa generalizada. Serían signos de la misma la hiperextensión de codos y rodillas, la facilidad

Tabla 3

Gradación del desplazamiento con la maniobra de tracción-contracción

Grado	Hallazgos
0	Desplazamiento nulo o escaso (< 25% del diámetro de la cabeza humeral)
1	La cabeza humeral avanza hasta el rodete glenoideo
2	La cabeza humeral puede ser luxada pero se reduce espontáneamente
3	La cabeza humeral no se reduce al aliviar la presión

para tocar el suelo con las palmas de las manos con las rodillas extendidas y la posibilidad de alcanzar el antebrazo con los pulgares. El desplazamiento excesivo de la cabeza del húmero sobre la cavidad glenoidea en esta situación puede no ser patológica si no provoca dolor ni limitación funcional.

- La maniobra de tracción-contracción se practica con el paciente en decúbito supino o sentado con la espalda apoyada para estabilizar la escápula. El explorador pone una mano sobre el húmero proximal y con la otra fuerza axialmente el húmero centrando la cabeza sobre la fosa glenoidea. Se mueve a continuación la cabeza del húmero en sentido posterior y anterior observando el grado de desplazamiento y cualquier posible síntoma acompañante. Para cuantificar el grado de desplazamiento se utiliza el sistema de gradación de Hawkins modificado (Tabla 3 y Figura 11).
 - Para explorar el signo del surco se aplica tracción axial sobre el brazo con el paciente sentado. El explorador debe buscar si se forma un surco o indentación en el espacio subacromial cuando la cabeza del húmero se subluxa en dirección inferior desde la fosa glenoidea. Esto puede ser signo de hiperlaxitud generalizada o de inestabilidad inferior del hombro. La exploración debe repetirse con el hombro en rotación neutra y en rotación externa máxima. Este signo se considera especialmente indicativo de laxitud inferior si está presente tanto en rotación neutra como en rotación externa. Los hallazgos deben compararse con los del hombro contralateral (Figura 12).
- b. Inestabilidad anterior: tests de aprensión anterior, reducción y sorpresa.
 - Para el test de aprensión anterior, el paciente se coloca en decúbito supino con el cuerpo en el borde de la camilla de exploración.

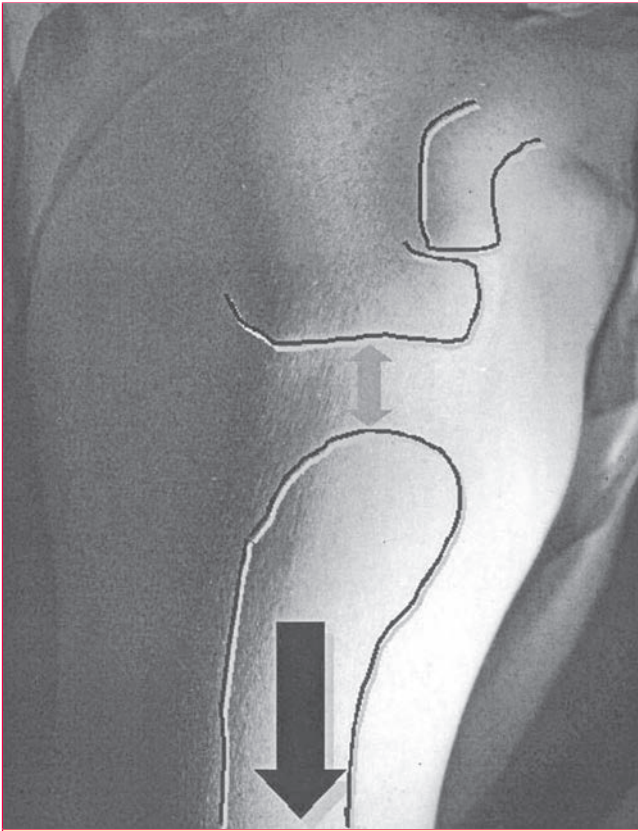


Figura 12 Fotografía que muestra cómo se explora el signo del surco, que indica laxitud generalizada o inestabilidad inferior del hombro. La flecha señala la dirección de la fuerza aplicada por el explorador. La doble flecha muestra el surco que aparece entre la cabeza del húmero y el acromion a causa de la subluxación inferior. (Adaptada con la debida autorización de Tzannes A, Paxinos A, Callanan M, Murrell GA: An assessment of the interexaminer reliability of tests for shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:18-23.)



Figura 14 Fotografía que muestra cómo se practica el test de reducción anterior para explorar la inestabilidad anterior del hombro.



Figura 13 Fotografía que muestra cómo se practica el test de aprensión anterior para explorar la inestabilidad anterior del hombro.

El explorador mueve el brazo del paciente a 90° de abducción y rotación externa máxima. El test es positivo si se reproduce la sensación de inestabilidad (Figura 13).

- El test de reducción se practica después del anterior. Esta maniobra se realiza cuando el test de aprensión anterior provoca en el paciente la sensación de inestabilidad con el brazo en abducción y rotación externa. En tal caso y con el brazo en la misma posición, se empuja la cabeza del húmero hacia atrás y se recoloca en la fosa glenoidea. La sensación de alivio de la inestabilidad señala la positividad del test (Figura 14).
 - El test de la sorpresa es el componente final de esta serie de maniobras para valorar la inestabilidad anterior del hombro. Tras practicar la maniobra de reducción, se mueve el brazo del paciente a mayor grado de abducción y rotación externa. El resultado positivo consiste en que se reproduzca de nuevo la sensación de inestabilidad al soltar el empuje de reducción hacia atrás sobre el hombro (Figura 15).
- c. Inestabilidad inferior: prueba de hiperabducción de Gagey. Para realizar esta prueba, el brazo del paciente debe estar en 90° de abducción. Tras estabilizar la escápula y el acromion, se valora la capacidad de hiperabducir pasivamente el brazo mediante la articulación glenohumeral. La hiperabducción de 20° o más de uno de los brazos respecto del otro se correlaciona con la inestabilidad sintomática del hombro (Figura 16).
- d. Inestabilidad posterior: maniobra de sacudida (Jerk test). Para realizar esta prueba, el paciente se sienta con el brazo elevado 90° en ante-



Figura 15 Fotografía que muestra cómo se practica el test de la sorpresa anterior para explorar la inestabilidad anterior del hombro.

posición y a 90° de rotación interna. Se aplica carga axial sobre el húmero empujando hacia atrás, desplazándolo en el arco de movilidad en el plano axial. El explorador intenta subluxar la cabeza del húmero del paciente hacia atrás y a continuación extiende el hombro hacia 90° de abducción. La sensación de inestabilidad o un ruido sordo al reducirse la cabeza del húmero con la extensión del hombro son señales de positividad de la prueba.

G. Exploración neurovascular: Se detalla en la **Tabla 4**.

H. Columna cervical: La exploración del hombro debe completarse valorando el cuadrante superior, en especial si el paciente tiene síntomas de parestias que irradian al borde interno de la escápula o por debajo del codo. En esta exploración se incluyen el rango

de movilidad de la columna cervical, la maniobra de Spurling del cuello para evaluar el dolor radicular y la exploración neurológica de la fuerza muscular, reflejos y sensibilidad por dermatomas.

II. Codo

- A. **Atuendo/postura:** El atuendo del paciente debe permitir acceso circunferencial en ambos lados de los codos, antebrazos y manos. Generalmente, la exploración se practica con el paciente sentado. Algunas pruebas de inestabilidad lateral tienen que practicarse con el paciente en decúbito supino con el brazo levantado por encima de la cabeza.
- B. **Inspección general:** Se anota la presencia de deformidades de huesos y tejidos blandos, como alteraciones del ángulo de postura del codo. Es normal un cierto valgo cubital de 11° a 14° en varones y 13° a 16° en mujeres (medido en máxima extensión del brazo y supinación del antebrazo). Se comparan los codos de ambos lados.
1. En el codo se explora si hay cicatrices quirúrgicas o traumáticas, zonas de tumefacción o eritema, atrofas musculares o asimetrías. Los derrames intraarticulares se aprecian observando la pérdida del hoyo normal lateral en el triángulo del ancone.
 2. En los casos de rotura de la cabeza larga del bíceps, se aprecia la deformidad de tipo Popeye, que en el caso de retracción del tendón bicipital distal roto forma la deformidad de Popeye inversa.
- C. **Palpación:** Se palpan los puntos de referencia anatómicos de hombros y codos a la busca de tumefacción, calor, dolorimiento, deformidad o inestabilidad. Si a lo largo de la palpación el explorador encuentra alguna estructura dolorosa, debe asegurarse que el

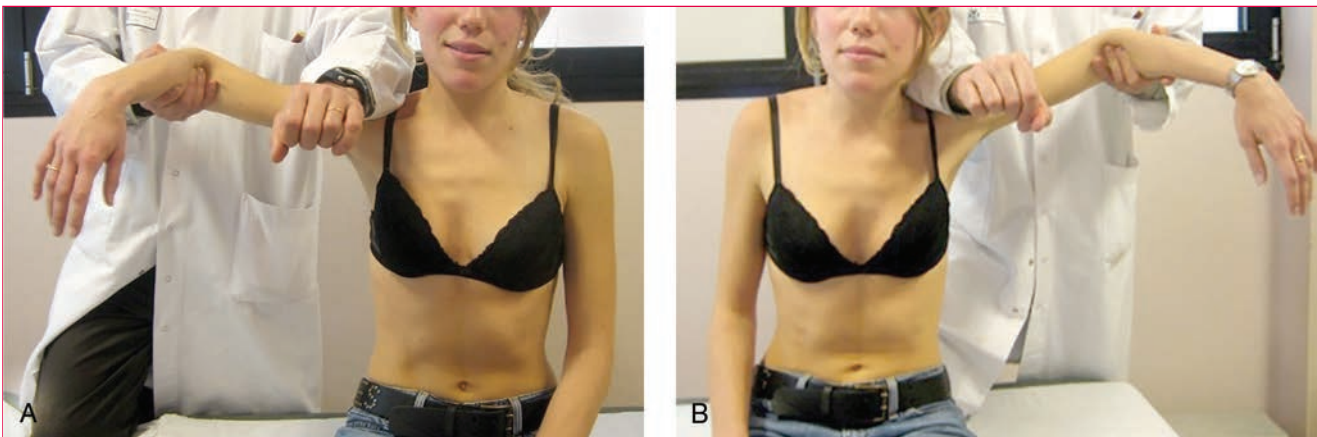


Figura 16 La prueba de hiperabducción comparativa es positiva en el hombro izquierdo (B) porque: reproduce el dolor (dolor profundo referido por la paciente); es mayor comparada con el hombro derecho sano (A) (> 20° de diferencia); el final es blando (comparado con el final firme del lado contralateral). Esta prueba se considera equivalente a la de Lachman del hombro. (Adaptada con la debida autorización de Boileau P, Zumstein M, Balg F, Penington S, Bicknell RT: The unstable painful shoulder (UPS) as a cause of pain from unrecognized anteroinferior instability in the young athlete. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20:98-106.)

Tabla 4

Exploración neurovascular del hombro

Nervio	Músculo(s)	Acciones
Accesorio espinal (par craneal XI)	Trapezio	Elevación del hombro, estabilización de la escápula
Dorsal de la escápula	Romboides y elevador de la escápula	Romboides: retracción de la escápula Elevador de la escápula: elevación de la escápula
Torácico largo	Serrato mayor	Protracción de la escápula con la elevación del brazo en anteposición
Pectoral lateral	Pectoral mayor (cabeza clavicular)	Aducción del húmero
Pectoral medial	Pectoral mayor (cabeza esternal) y pectoral menor	Pectoral mayor: aducción y rotación interna del húmero Pectoral menor: depresión de la escápula
Supraescapular	Supraespinoso e infraespinoso	Supraespinoso: abducción del húmero, depresión de la cabeza humeral Infraespinoso: rotación externa del húmero
Subescapular	Subescapular y redondo mayor	Subescapular: rotación interna del húmero Redondo mayor: aducción y rotación interna del húmero
Axilar	Deltoides y redondo menor	Deltoides: abducción del húmero Redondo menor: rotación externa del húmero
Musculocutáneo	Bíceps, braquial anterior y coracobraquial	Bíceps: flexión y supinación del codo Braquial anterior: flexión del codo Coracobraquial: flexión del codo, flexión y aducción del húmero
Radial	Tríceps (parte alta del brazo)	Extensión del codo

dolor corresponde al que el paciente refiere espontáneamente.

- Los puntos de referencia externos del codo son el epicóndilo, la inserción del tendón extensor común de los dedos, el nervio interóseo, la articulación humerorradial, la cabeza del radio y el cóndilo humeral.
- Internamente, deben explorarse la articulación humerocubital, la epitróclea, el túnel y el nervio cubitales y la inserción del tendón flexor común de los dedos.
- Por detrás, pueden palparse el olécranon y la bolsa olecraniana, la articulación radiocubital proximal y el tendón del tríceps.
- La apófisis coronoides y el tendón distal del bíceps se exploran por delante.

D. Rango de movimientos

- El rango de movilidad activa puede valorarse con el paciente sentado o de pie. Se observan los siguientes movimientos: flexión/extensión del codo y pronación/supinación con el codo en flexión de 90°. Luego se valora el rango de movilidad pasivo y se anotan las limitaciones.
- Ambos codos se exploran simultáneamente, anotando cualquier diferencia en el ritmo y el rango de movilidad máxima alcanzado. En la **Tabla 5** se resumen los valores normales para la flexión y la pronación/supinación del codo.

Tabla 5

Rangos de movilidad normales y funcionales del codo

Movimiento	Rango normal	Rango funcional
Flexión	0° (extensión) → 145° (flexión máxima)	30° → 130°
Pronación-supinación	75° (pronación) → 85° (supinación)	50° → 50°

- Debe notarse también si hay crepitación al valorar el rango de movilidad del codo.
- Debe observarse la relación del dolor con el rango de movilidad. El dolor en la mitad del arco de movimiento señala inflamación articular aguda, mientras que el dolor en los extremos del arco apunta más a contracturas articulares y a artrosis.
- Fuerza muscular: Se explora al paciente sentado o de pie con el codo flexionado a 90° y el antebrazo en rotación neutra. Cada uno de los movimientos se aísla y se explora por separado. La fuerza muscular se gradúa según la escala del Medical Research Council. Se analizan la flexión y la extensión del codo contra resistencia; la potencia de extensión generalmente es un 70% de la de flexión. También se analizan la pronación y supinación contra resistencia; la potencia de



Figura 17 Fotografía que muestra cómo se explora la estabilidad del codo en varo y en valgo.

pronación generalmente es un 80% de la de supinación. Debe anotarse también si cualquiera de los movimientos contra resistencia provoca dolor.

F. Pruebas especiales

1. Inestabilidad.

- a. Varo/valgo: el paciente se coloca sentado con el hombro en máxima rotación externa para estabilizar el movimiento de la articulación glenohumeral. El codo se flexiona 30° para desacoplar el olécranon de su fosa (que en extensión máxima bloquea el codo y da una falsa sensación de estabilidad).
 - El complejo ligamentoso lateral, y en concreto el ligamento colateral cubital lateral, se explora forzando la articulación en varo y palpando si hay soluciones de continuidad en el espacio humerorradial. El antebrazo debe estar en supinación durante esta maniobra para relajar los extensores laterales del antebrazo, que actúan como estabilizadores secundarios.
 - Para explorar la inestabilidad del lado interno del codo, se fuerza la articulación en valgo y se palpa si hay soluciones de continuidad en la articulación humerocubital. Si la hay, es signo de insuficiencia del ligamento colateral interno. El antebrazo debe estar en pronación durante esta maniobra para relajar los flexores mediales del antebrazo, que actúan como estabilizadores secundarios (Figura 17).
- b. Prueba de valgo forzado: descrita para explorar a deportistas lanzadores que tienen debilidad sintomática del ligamento colateral interno, esta prueba se practica con el hombro en

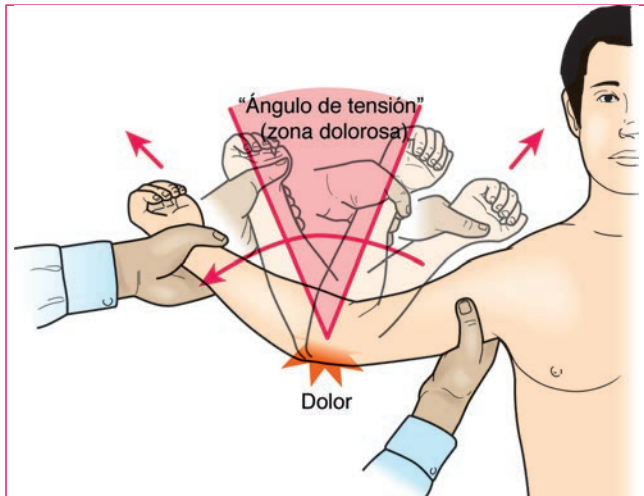


Figura 18 Ilustración que representa cómo se practica la prueba de valgo forzado en la insuficiencia del ligamento colateral interno. (Adaptada con la debida autorización de O'Driscoll SW, Lawton RL, Smith AM: The "moving valgus stress test" for medial collateral ligament tears of the elbow. *Am J Sports Med* 2005;33(2):231-239.)

abducción a 90°. Se fuerza entonces el valgo del codo y a continuación se mueve rápidamente en todo el arco de movimiento desde la flexión hasta extensión máxima. El dolor que aparece entre los 70° y los 120° de este arco puede indicar insuficiencia sintomática del ligamento colateral interno (Figura 18).

- c. Maniobra del ordeño: el paciente coloca el brazo en aducción y rotación externa con el hombro y el codo flexionados. A continuación, se toca el brazo contralateral por la parte inferior del codo en cuestión y con la mano del brazo contralateral se aplica tracción al pulgar del brazo en aducción y rotación externa, lo que provoca una situación de valgo en el codo. La positividad de la prueba consiste en la reproducción del dolor en la cara interna del codo (Figura 19)
2. Inestabilidad rotatoria posterolateral: en esta forma de inestabilidad, las epífisis del radio y del cúbito funcionan como una unidad con congruencia de la articulación radiocubital proximal. Conjuntamente giran hacia afuera separándose del húmero distal en un espectro de inestabilidad que va desde la subluxación posterolateral de la cabeza del radio a la luxación completa humerocubital posterior. Para que haya inestabilidad rotatoria posterolateral suele ser necesaria la insuficiencia combinada del ligamento colateral cubital lateral y del ligamento colateral radial. Esta situación es diferente de la que ocurre en la inestabilidad de la articulación radiocubital proximal que se ve en las fracturas de Monteggia.
 - a. Pruebas de inestabilidad rotatoria posterolateral (desviación del pivote lateral): el paciente se co-



Figura 19 Fotografía que muestra cómo se practica la maniobra del ordeño para explorar desgarros del ligamento colateral cubital.

loca en decúbito supino y el brazo afectado se levanta por encima de la cabeza. El húmero se estabiliza y se extiende el codo. Entonces, se supina el antebrazo y se aplica carga en valgo dirigida axialmente al codo. En esta posición, el cúbito y el radio están subluxados de sus respectivas articulaciones en la tróclea y el cóndilo humerales. Seguidamente, se va flexionando paulatinamente el codo, maniobra que va acompañada de una sensación de aprensión. En el contexto de la inestabilidad rotatoria posterolateral, la unidad que forman el cúbito proximal y la cabeza del radio se reduce más allá de 40° de flexión (la posición de máximo desplazamiento). Antes de que tenga lugar esta reducción aparece un hundimiento cutáneo proximal a la cabeza del radio. En el momento de la reducción de la cabeza del radio se palpa un ruido sordo. Esta prueba no es fácil de practicar en pacientes despiertos, que a veces no pueden relajarse lo suficiente como para llevar a cabo la prueba (Figura 20).

- b. Prueba del cajón posterolateral: el codo se flexiona a 30° y se aplica fuerza anteroposterior para subluxar el cúbito y el radio del húmero distal. La prueba se repite en flexión a 90°. La sensación de inestabilidad se considera resultado positivo de la prueba. La prueba del cajón posterolateral rotatoria es parecida, pero se practica aplicando fuerza en hipersupinación al antebrazo, lo que provoca subluxación posterolateral anormal excesiva del codo.
- c. Pruebas de flexiones y de levantarse de la silla: con el paciente en posición de decúbito prono, se le pide que intente levantar la parte superior el cuerpo con los antebrazos en supinación

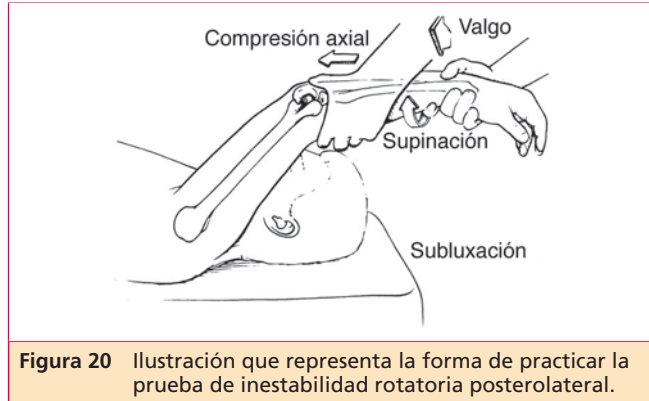


Figura 20 Ilustración que representa la forma de practicar la prueba de inestabilidad rotatoria posterolateral.

máxima y las manos separadas la anchura de los hombros. Con esto se aplica una carga en valgo al codo en sentido posterior. La positividad de la prueba consiste en aprensión o inestabilidad a medida que el codo va pasando de la flexión a la extensión. La prueba de levantarse de la silla es una variación que consiste en que el paciente se levanta y sienta sucesivamente con las palmas de las manos hacia el interior de los reposabrazos y, por tanto, con el antebrazo en supinación máxima. Como en la prueba de las flexiones, las fuerzas en valgo sobre el codo dirigidas hacia atrás agravan los síntomas de inestabilidad aproximadamente a 40° de flexión. El alivio de los síntomas al repetir la prueba con el antebrazo pronado (palmas hacia el exterior) señala la positividad de la prueba.

3. Plica: el chasquido mecánico con el movimiento del codo en su recorrido de movilidad puede deberse a plicas intraarticulares. Su presencia puede causar inflamación y, con el tiempo, condromalacia secundaria.
 - a. La prueba de flexión-pronación se usa para valorar las plicas anterolaterales en la articulación humerorradial. Al flexionar pasivamente el codo en pronación completa, el paciente siente un chasquido doloroso.
 - b. La prueba de extensión-supinación se usa para valorar las plicas posterolaterales en la articulación humerorradial. Al extender pasivamente el codo en supinación completa, el paciente siente un chasquido doloroso.
 - c. El cúbito varo puede alterar el vector de fuerza del músculo tríceps, provocando la subluxación de su porción distal sobre la epitróclea del húmero. Cuando esta alteración es sintomática, se llama luxación medial del tríceps. Esta situación también se da en pacientes con hipertrofia de los tríceps, como por ejemplo los levantadores de pesas.
4. Tendón distal del bíceps: las roturas del tendón distal del bíceps suelen manifestarse por dolor y tume-



Figura 21 Fotografía que muestra cómo se explora el signo del gancho para detectar la ruptura del tendón distal del bíceps.

facción en la fosa antecubital. La flexión del codo y la supinación del antebrazo contra resistencia pueden ser dolorosas. Si el tendón roto se retrae, se aprecia la deformidad de Popeye inversa. El vientre del bíceps puede verse “subiendo y bajando” con la flexión y la extensión activas del codo. La prueba del gancho se utiliza para explorar las roturas del tendón distal del bíceps. En esta prueba, el paciente flexiona el hasta 90° y coloca el antebrazo en supinación máxima. El explorador mete el dedo lateralmente debajo del bíceps distal haciendo gancho y tirando del tendón hacia adelante. La imposibilidad de hacerlo indica que el tendón distal del bíceps está desgarrado (Figura 21).

5. Epitrocleítis: llamada también codo de golfista, la epitrocleítis se debe a degeneración y tendinosis del tendón del flexor común de los dedos en su inserción en la epitroclea. La palpación directa sobre la zona reproduce el dolor de la epitrocleítis. El dolor también pueden desencadenarlo la flexión de la muñeca y la pronación del antebrazo contra resistencia o la extensión pasiva de la muñeca y el codo con supinación. Con estas maniobras se sobrecarga el tejido afectado y se exacerban los síntomas, especialmente si además se palpa directamente la inserción del tendón del flexor común de los dedos. La fuerza de la mano del lado afecto al cerrar el puño debe compararse con la del lado sano.
6. Epicondilitis: llamada también codo de tenista, la epicondilitis se debe a degeneración y tendinosis

del tendón del extensor radial corto del carpo en su inserción en el epicóndilo. La palpación directa sobre la zona reproduce el dolor de la epicondilitis. El dolor también pueden desencadenarlo la extensión de la muñeca contra resistencia o la flexión pasiva de la muñeca y el codo con pronación. Con ambas maniobras se sobrecarga el tejido afectado y se exacerban los síntomas, especialmente si además se palpa directamente la inserción del tendón del extensor radial corto del carpo. La fuerza de la mano del lado afecto al cerrar el puño debe compararse con la del lado sano.

7. Nervio cubital: es importante explorar todos los nervios del codo y alrededores en los pacientes con alteraciones de esta articulación, pero el nervio cubital es el que sufre más especialmente en estos casos. Por ello, debe explorarse a fondo buscando neuritis y compresión asociadas a la lesión del codo.
 - a. Para explorar el nervio cubital se palpa su trayecto en todo el arco de flexión-extensión, buscando signos de subluxación sobre la epitroclea (aspecto de particular importancia si se piensa practicar una artroscopia, porque la inestabilidad del nervio cubital es una contraindicación relativa de esta técnica).
 - b. El signo de Tinel se explora percutiendo el nervio cubital en todo su trayecto para detectar si hay irritabilidad en algún punto. Para exacerbar los síntomas de compresión, el codo se coloca en hiperflexión con la muñeca extendida durante un minuto, de forma similar a la prueba de Phalen en la muñeca. Se registra la reproducción del entumecimiento o las parestesias en los dedos cuarto y quinto de la mano. La zona de compresión más habitual es el túnel cubital.
 - c. Los signos de neuropatía cubital avanzada se exploran en la mano. Entre ellos están la disminución de la sensibilidad discriminativa, la atrofia de los músculos interóseos, los dedos cuarto y quinto en garra, el signo de Wartenberg positivo (incapacidad para la abducción del meñique) y el signo de Froment (flexión de la articulación interfalángica del pulgar al pellizcar).
8. Exploración neurovascular: la exploración neurovascular del codo se detalla en la **Tabla 6**.

Tabla 6

Exploración neurovascular del codo

Nervio	Músculos	Acciones
Radial	Supinador largo, extensor radial largo del carpo	Supinador largo: flexión del codo Extensor radial largo del carpo: extensión de la muñeca, desviación del radio
Interóseo posterior	Extensor radial corto del carpo, supinador corto, extensor cubital del carpo, extensor común de los dedos, extensor del meñique, abductor largo del pulgar, extensor largo del pulgar, extensor corto del pulgar, extensor propio del índice	Supinador corto: supinación del antebrazo Extensor cubital del carpo: extensión de la muñeca, desviación del cúbito Extensor común de los dedos: extensión de las articulaciones MCF de los dedos 2° a 5° Extensor del meñique: extensión de la articulación MCF del meñique Abductor largo del pulgar: abducción del pulgar en el plano de la palma Extensores largo y corto del pulgar: extensión del pulgar Extensor propio del índice: extensión de la articulación MCF del índice
Mediano	Pronador redondo, flexor radial del carpo, palmar largo, flexor común superficial de los dedos, lumbricales, oponente del pulgar, abductor corto del pulgar, flexor corto del pulgar	Pronador redondo: pronación del antebrazo Flexor radial del carpo: flexión de la muñeca, desviación del radio Palmar largo: flexión de la muñeca Flexor común superficial de los dedos: flexión de las articulaciones MCF e IFP de los dedos 2° a 5° Lumbricales primero y segundo: flexión de las articulaciones MCF e IFD de los dedos índice y medio, extensión de las articulaciones IFP e IFD Oponente del pulgar: flexión y oposición del pulgar Abductor corto del pulgar: abducción del pulgar perpendicular al plano de la palma Flexor corto del pulgar (cabeza superficial): flexión de la articulación MCF del pulgar
Interóseo anterior	Flexor común profundo de los dedos (dedos índice y medio), flexor largo del pulgar, pronador cuadrado	Flexor común profundo de los dedos: flexión de los dedos índice y medio; flexión de las articulaciones IFD de los dedos índice y medio Flexor largo del pulgar: flexión de la articulación IF del pulgar Pronador cuadrado: pronación del antebrazo
Cubital	Flexor cubital del carpo, flexor común profundo de los dedos (dedos anular y meñique), abductor del meñique, flexor del meñique, oponente del meñique, lumbricales (dedos medio y anular), interóseos, aductor del pulgar, palmar cutáneo	Flexor cubital del carpo: flexión de la muñeca, desviación del cúbito Flexor común profundo de los dedos (dedos anular y meñique): flexión de las articulaciones IFD de los dedos anular y meñique Abductor del meñique: abducción del meñique Flexor del meñique: flexión de la articulación MCF del meñique Oponente del meñique: rotación interna (palmar) del meñique Lumbricales tercero y cuarto: flexión de la articulación MCF de los dedos medio y anular, extensión de las articulaciones IFP e IFD Interóseos dorsales: flexión de la articulación MCF de los dedos 2° a 5°, extensión y abducción de las articulaciones IFP e IFD Interóseos palmares: flexión de la articulación MCF de los dedos 2° a 5°, extensión y aducción de las articulaciones IFP e IFD Aductor del pulgar: aducción del pulgar

IF: interfalángica; IFD: interfalángicas distales; IFP: interfalángicas proximales; MCF: metacarpofalángicas.

Puntos clave a recordar

1. El signo del brazo caído indica debilidad del músculo infraespinoso.
2. La maniobra del “abrazo de oso” se aplica para valorar la integridad y la potencia del músculo subescapular.
3. El déficit de rotación interna glenohumeral es frecuente en deportistas lanzadores y puede predisponer a desgarros SLAP y lesiones por arrancamiento parcial articular del tendón del supraespinoso.
4. La prueba de Paxinos se utiliza para señalar cambios degenerativos de la articulación acromioclavicular.
5. La inestabilidad anterior del hombro debe valorarse con las pruebas sucesivas de aprensión anterior, reducción y sorpresa.
6. Los desgarros parciales del ligamento colateral medial del codo se manifiestan por dolor en las pruebas de valgo forzado y ordeño.
7. Para la prueba de desviación del pivote posterolateral, la cabeza del radio se subluxa a 40° de flexión si hay inestabilidad rotatoria posterolateral.
8. En la prueba del gancho, el explorador pone la punta del dedo por debajo del tendón distal del bíceps.
9. La prueba de flexión-pronación se usa para diagnosticar plicas en la articulación humerorradial anterolateral; la prueba de extensión-supinación se usa para diagnosticar plicas posterolaterales en la articulación humerorradial.
10. Signos de neuropatía cubital avanzada en el túnel cubital son el entumecimiento y los dedos cuarto y quinto en garra con atrofia de los músculos interóseos, el signo de Wartenberg y el signo de Froment.

Bibliografía

- Barth JR, Burkhart SS, De Beer JF: The bear-hug test: A new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy* 2006;22(10):1076-1084.
- Hawkins RJ, Kennedy JC: Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 1980;8(3):151-158.
- Kim SH, Ha KI, Ahn JH, Kim SH, Choi HJ: Biceps load test II: A clinical test for SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy* 2001;17(2):160-164.
- Lo IK, Nonweiler B, Woolfrey M, Litchfield R, Kirkley A: An evaluation of the apprehension, relocation, and surprise tests for anterior shoulder instability. *Am J Sports Med* 2004;32(2):301-307.
- McFarland EG, Kim TK, Savino RM: Clinical assessment of three common tests for superior labral anterior-posterior lesions. *Am J Sports Med* 2002;30(6):810-815.
- Neer CS II: Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1983;173:70-77.
- O'Brien SJ, Pagnani MJ, Fealy S, McGlynn SR, Wilson JB: The active compression test: A new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. *Am J Sports Med* 1998;26(5):610-613.
- O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF: Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(3):440-446.
- O'Driscoll SW, Goncalves LB, Dietz P: The hook test for distal biceps tendon avulsion. *Am J Sports Med* 2007;35(11):1865-1869.
- O'Driscoll SW, Lawton RL, Smith AM: The “moving valgus stress test” for medial collateral ligament tears of the elbow. *Am J Sports Med* 2005;33(2):231-239.
- Parentis MA, Glousman RE, Mohr KS, Yocum LA: An evaluation of the provocative tests for superior labral anterior posterior lesions. *Am J Sports Med* 2006;34(2):265-268.
- Snyder SJ, Karzel RP, Del Pizzo W, Ferkel RD, Friedman MJ: SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy* 1990;6(4):274-279.
- Walton J, Mahajan S, Paxinos A, et al: Diagnostic values of tests for acromioclavicular joint pain. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(4):807-812.

Estudios de imagen del hombro y el codo

Nady Hamid, MD

I. Hombro

A. Radiografías simples

1. Indicaciones: las radiografías simples son adecuadas para los pacientes que presentan dolor del hombro y antecedentes de traumatismo, luxación, dolor nocturno o dolor crónico.
2. Serie radiológica del hombro: la serie estándar para el estudio del hombro incluye la proyección anteroposterior verdadera en el plano escapular, la proyección anteroposterior, una proyección axilar y la proyección escapular en Y.
 - a. Proyección anteroposterior verdadera en el plano escapular: permite visualizar el troquíter (tuberosidad mayor) de perfil. El haz de rayos X se dirige perpendicular al plano de la escápula y el brazo se coloca en rotación neutra con el hombro en ligera abducción (carga dinámica sobre el manguito y el deltoides). Con ello pueden descubrirse desplazamientos de la epífisis proximal del húmero.
 - b. Proyección anteroposterior: el brazo se coloca en rotación interna. En esta proyección se visualizan la cara posterior del troquíter mayor y el troquín de perfil. El haz de rayos X se dirige perpendicular al plano coronal del cuerpo.
 - c. Proyección axilar: pasada por alto con frecuencia, con esta proyección pueden detectarse luxaciones posteriores del hombro ocultas bloqueadas en pacientes que presentan rotación externa pasiva. La proyección axilar aporta buena visualización de la apófisis coracoides, el acromion y el tercio externo de la clavícula.
 - d. Proyección escapular en Y: esta proyección puede poner de manifiesto osteofitos coracoacromiales, que están muy en relación con la presencia de patología del manguito de los rotadores.

Es una proyección complementaria útil para apreciar las luxaciones y subluxaciones de la articulación glenohumeral. También permite ver alteraciones del cuerpo de la escápula (p. ej., osteocondromas, fracturas) y la forma del acromion.

3. Proyecciones especiales del hombro: véase la **Tabla 1**.
4. Parámetros radiográficos normales.
 - a. La distancia acromiohumeral normalmente es de 7 a 14 mm. La anchura del espacio articular glenohumeral debe ser simétrica en ambas partes, superior e inferior.
 - b. La distancia coracoclavicular normalmente es de 1,1 a 1,3 cm.
 - c. La clasificación de Neer de la morfología del acromion es la siguiente: tipo I (plano), tipo II (curvado) y tipo III (ganchudo). Se ha visto que la morfología del acromion de tipo III se correlaciona con la presencia de afectación del manguito de los rotadores, pero no puede deducirse de ello relación causal. Esta clasificación tiene pobre concordancia interobservadores.

B. Tomografía computarizada

1. Indicaciones.
 - a. Pérdidas óseas glenoideas: la tomografía computarizada (TC) con reconstrucciones tridimensionales es la técnica de imagen avanzada de elección para determinar la extensión de la pérdida ósea de la cavidad glenoidea en el contexto de la inestabilidad del hombro (**Figura 1**).
 - b. Desviaciones de la glenoides: la TC con reconstrucciones tridimensionales es la técnica de imagen avanzada de elección para estudiar las desviaciones y el contenido óseo de la cavidad glenoidea. Se ha demostrado que la reconstrucción tridimensional es más precisa que las imágenes bidimensionales para esta patología.
 - c. Fracturas: la TC sirve para valorar más a fondo las fracturas complejas del húmero

Ni la Dra. Hamid ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen acciones u opciones sobre acciones de ninguna compañía ni institución relacionadas directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

Tabla 1

Proyecciones radiológicas especiales del hombro

Proyección	Indicación	Técnica
Serendipia	Articulación esternoclavicular	Paciente en decúbito supino, proyección centrada en el esternón con angulación cefálica de 40°
West Point	Pérdida ósea en la cavidad glenoidea anterior	Paciente en decúbito prono con el hombro afectado elevado encima de la mesa Proyección centrada en la axila con el haz de rayos dirigido 25° caudal y 25° medial
Zanca	Articulación acromioclavicular	Proyección anteroposterior centrada en la articulación acromioclavicular con angulación cefálica de 10° Paciente en decúbito supino Debe usarse la mitad del voltaje del habitual en las radiografías anteroposteriores de hombro (proyección de tejidos blandos)
Proyección de Stryker	Valoración de la lesión de Hill-Sachs tras luxación	Paciente en decúbito supino con el brazo afectado por encima de la cabeza con los dedos por detrás; proyección centrada sobre la apófisis coracoides con angulación cefálica de 10°
Oblicua apical	Valoración de la fractura de la ceja del rodete glenoideo si hay inestabilidad	Paciente sentado; la placa se coloca por detrás posterior y paralela a la espina de la escápula; el haz de rayos se dirige a 45° del plano del tórax con angulación caudal de 45°

proximal y la cavidad glenoidea, pues permite identificar los patrones de fractura y cuantificar el desplazamiento de los fragmentos, todo lo cual puede influir sobre las decisiones de tratamiento (Figura 2). La TC apenas mejora la fiabilidad del sistema de clasificación de Neer.

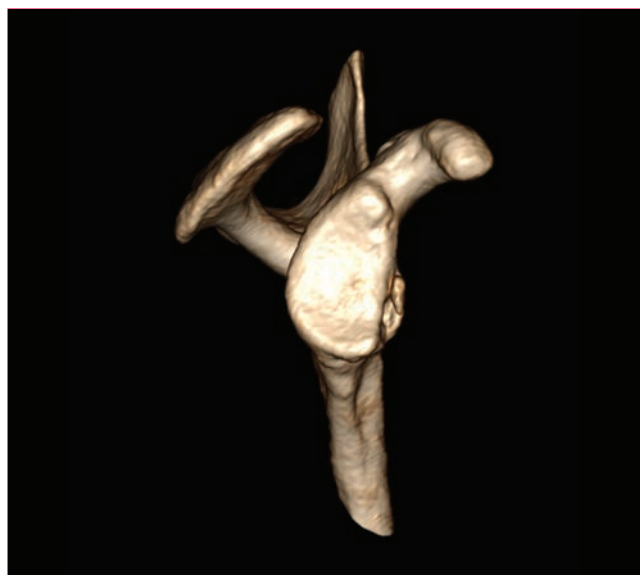


Figura 1 Reconstrucción tridimensional mediante tomografía computarizada sagital del hombro en la que se aprecia la pérdida ósea en la zona anterior de la cavidad glenoidea en el contexto de la inestabilidad del hombro.

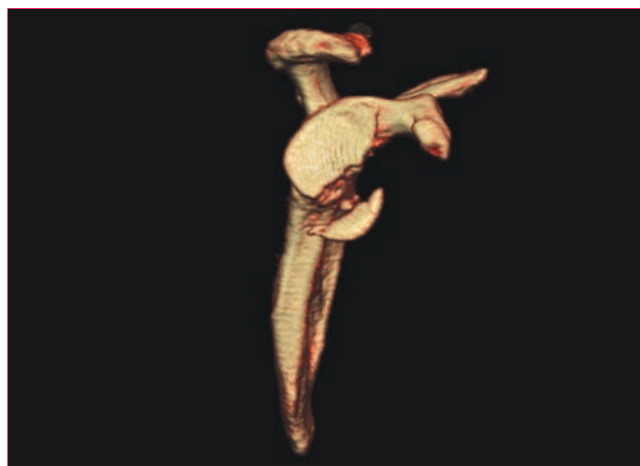


Figura 2 La reconstrucción tridimensional mediante tomografía computarizada sagital del hombro permite valorar con toda precisión esta fractura de la cavidad glenoidea con desplazamiento.

- d. Patología de los tejidos blandos: la TC en este caso se indica sólo en los pacientes en quienes no es posible practicar resonancia magnética (RM). La TC simple permite valorar el estado de los vientres musculares de los rotadores. La artrografía con TC puede detectar desgarros transversales del manguito de los rotadores o valorar su cicatrización tras la reparación.
- e. Articulación esternoclavicular: la TC puede indicarse para confirmar la sospecha de luxaciones de la articulación esternoclavicular. Las lesiones de las estructuras vasculares circundantes pueden valorarse inyectando contraste intravenoso. Con la TC también puede aclararse

si una lesión de la articulación esternoclavicular es una fractura clavicular fisaria medial, lesión frecuente en adolescentes y jóvenes.

C. Resonancia magnética

1. Indicaciones.

- a. Lesión de Bankart: la mejor manera de apreciar la patología de la cápsula y el rodete glenoideo es la RM con inyección de gadolinio intraarticular (Figura 3).
- b. Lesiones anteroposteriores del rodete glenoideo superior (SLAP): la RM sin contraste tiene escasa sensibilidad para detectar las lesiones SLAP; es preferible la RM con contraste. Para corroborar los hallazgos de la RM es esencial la correlación con la clínica y la exploración física.
- c. Quistes espinoglenoideos: la RM es el método diagnóstico de elección. La ecografía del hombro no ha demostrado gran eficacia para detectar los quistes espinoglenoideos.
- d. Patología del manguito de los rotadores: con la RM puede estudiarse todo el espectro de lesiones que comprende la patología del manguito de los rotadores (Figura 4).
 - Los desgarros del manguito se ven mejor en las secuencias ponderadas en T2.
 - La magnitud de la retracción del desgarro se aprecia mejor en las imágenes del plano coronal.
 - La anchura (anterior-posterior) del desgarro se aprecia mejor en las reconstrucciones sagitales.
 - Pueden verse el edema y el engrosamiento del tendón del manguito de los rotadores debidos a tendinosis.
 - La degeneración grasa del manguito de los rotadores se aprecia mejor en las secuencias ponderadas en T1 sagitales al nivel de la base de la apófisis coracoides (Figura 5).
 - Artrografía con resonancia magnética: los desgarros parciales pueden estar localizados en la zona bursal o en la articular; la mejor manera de dilucidarlo es la artrografía con RM.
- e. Ruptura del pectoral mayor: el diagnóstico es en gran medida clínico, aunque la RM puede contribuir a distinguir los desgarros parciales de los completos (Figura 6).
- f. Desgarros de la cabeza larga del bíceps.
 - Estas lesiones se ven mejor en la RM axial.
 - Si el tendón está luxado medialmente a la corredera bicipital, hay que sospechar desgarro del músculo subescapular (Figura 7).

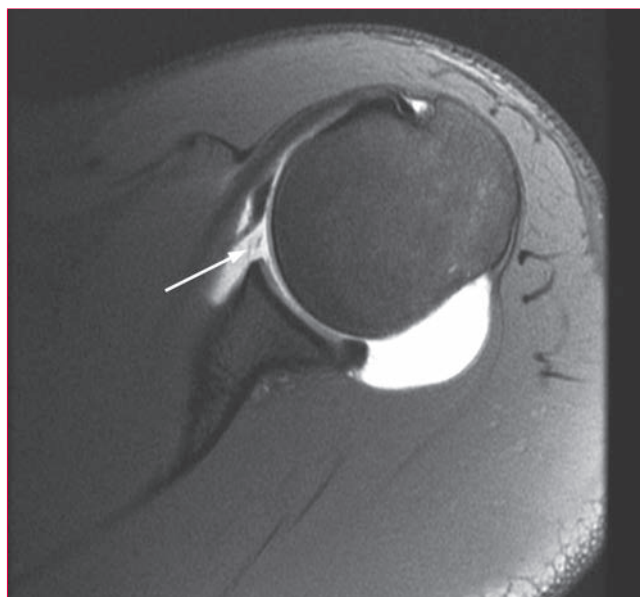


Figura 3 Resonancia magnética ponderada en T2 axial del hombro con contraste intraarticular en la que se aprecia patología en la zona anterior del rodete glenoideo. La flecha señala el punto donde el contraste se ha fugado entre el hueso de la cavidad glenoidea y el rodete, lo que señala la presencia de desgarro del rodete glenoideo.

D. Ecografía

1. Indicaciones: sospecha de patología del manguito de los rotadores o del tendón del bíceps.
2. Ventajas.
 - a. Incruenta: puede practicarse directamente en la propia consulta.
 - b. Puede realizarse en pacientes con contraindicaciones a otros métodos diagnósticos (p. ej., alergia a contrastes, implantes/marcapasos, claustrofobia invencible).
 - c. Alta precisión para detectar desgarros parciales y completos del manguito de los rotadores (Figura 8).
 - d. Es muy útil en pacientes operados (p. ej., tras reparación del manguito de los rotadores o artroplastia total de hombro).
 - e. Más barata que la RM.
 - f. Mayor grado de satisfacción del paciente que con la RM.
 - g. En las reoperaciones de reparación del manguito puede ser más adecuado el estudio dinámico para distinguir entre tejido de la bolsa o cicatricial del verdadero tendón del manguito.
3. Inconvenientes.
 - a. Depende mucho de la experiencia de quien la practica.

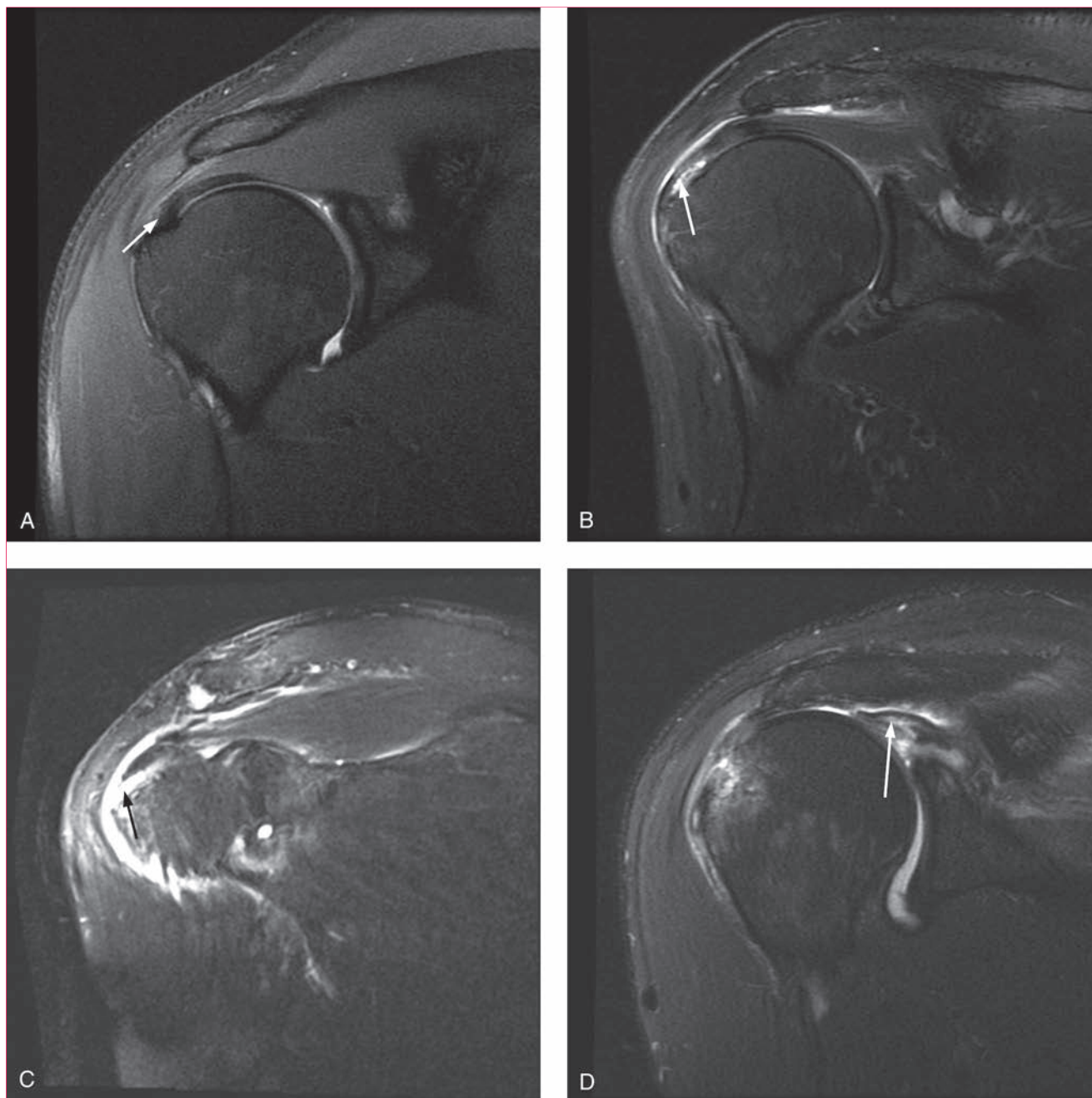


Figura 4 Imágenes de resonancia magnética ponderadas en T2 coronales del hombro. **A**, Inserción normal del manguito de los rotadores (flecha). **B**, Desgarro incompleto del manguito de los rotadores (flecha). **C**, Desgarro completo del manguito de los rotadores sin retracción (flecha). **D**, Desgarro masivo con retracción del manguito de los rotadores (flecha).

- b. No permite visualizar las estructuras intraarticulares.
 - c. Requiere mover el hombro durante la exploración, lo que a veces no es fácil en hombros rígidos.
4. Los valores de rendimiento diagnóstico de la RM comparada con la ecografía para diagnosticar patología del manguito de los rotadores se presentan en la **Tabla 2**. Ambas técnicas son menos fiables para detectar desgarros incompletos del manguito de los rotadores que para los desgarros completos.

II. Codo

A. Radiografías simples

1. Proyecciones estándar: deben obtenerse siempre las proyecciones ortogonales del codo. Las proyecciones anteroposterior y lateral son estándar; en caso necesarios se practican también las proyecciones oblicuas interna y externa.

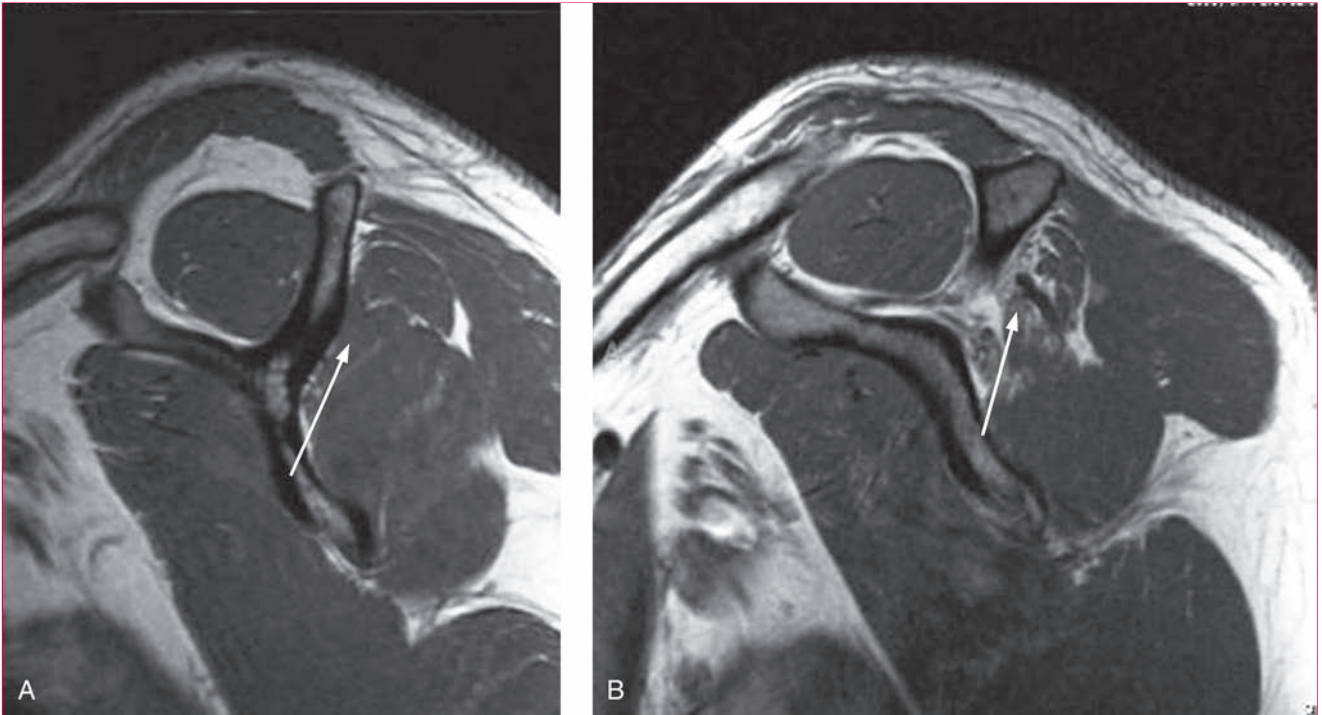


Figura 5 Imágenes de resonancia magnética ponderadas en T1 sagitales del hombro. **A**, Músculo infraespinoso normal (flecha). **B**, Infiltración grasa del músculo infraespinoso (flecha).

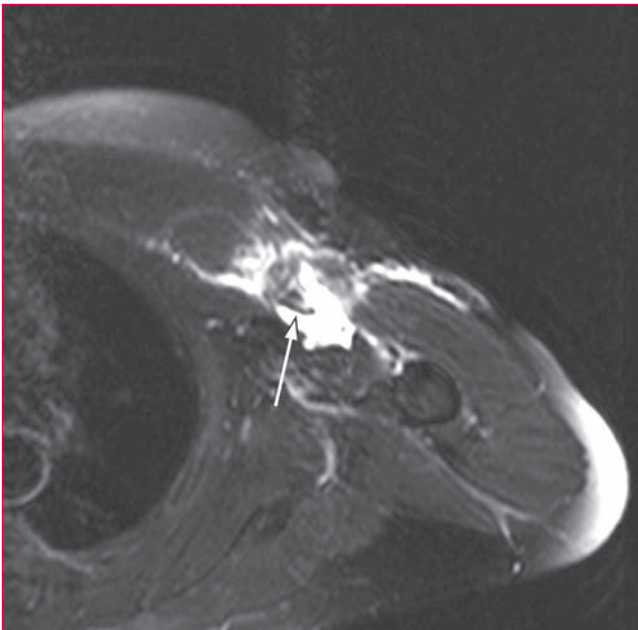


Figura 6 Imagen de resonancia magnética ponderada en T2 axial del hombro y el tórax en la que se aprecia una rotura completa del tendón del pectoral mayor (flecha).

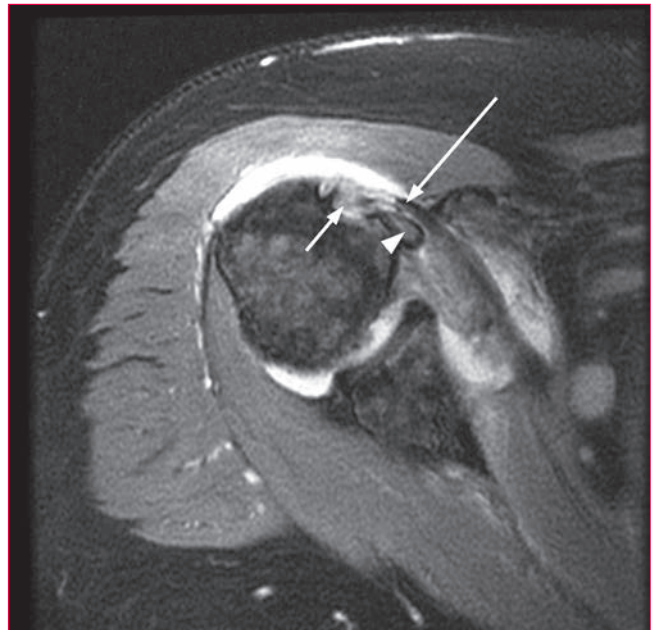


Figura 7 Imagen de resonancia magnética ponderada en T2 axial del hombro en la que se aprecian una luxación medial del tendón del bíceps (punta de flecha), la corredera bicipital vacía (flecha corta) y un desgarro del subescapular (flecha larga).

2. Indicaciones: las radiografías simples son adecuadas para valorar los patrones de fracturas e inestabilidad más simples y descartar procesos degenerativos en el codo sin antecedentes traumáticos.
 - a. Fracturas ocultas: debe sospecharse fractura oculta cuando el signo de la almohadilla grasa anterior es claramente visible en la proyección lateral.

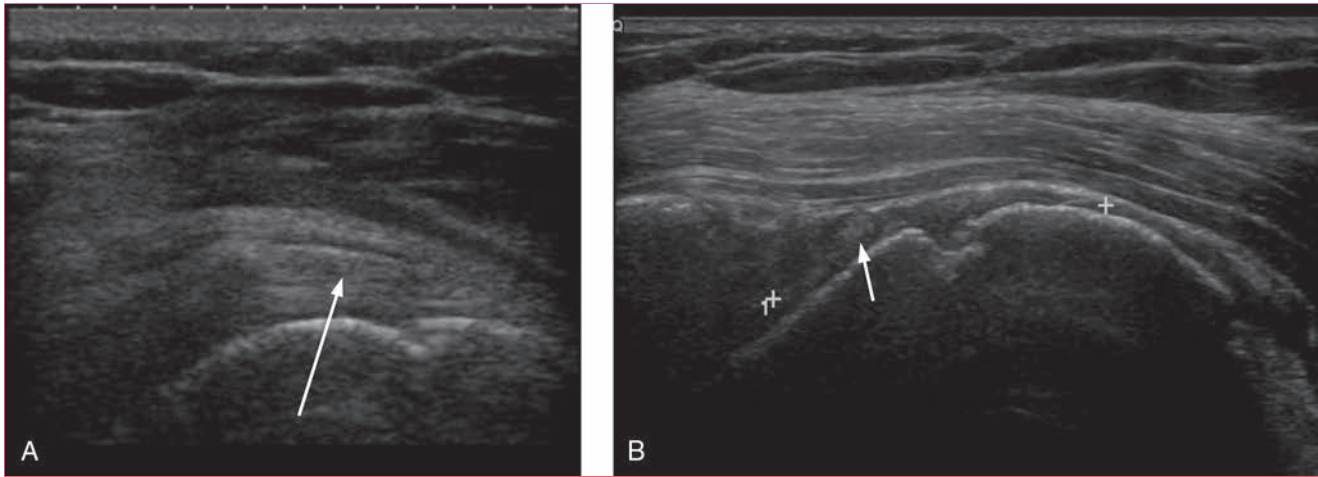


Figura 8 Imágenes de ecografía en proyección coronal del tendón del supraespinoso intacto (flecha, A) y desgarrado (flecha, B).

Tabla 2

Rendimiento diagnóstico de la ecografía y la resonancia magnética para detectar los desgarros completos del manguito de los rotadores

Parámetro	Ecografía (%)	Resonancia magnética (%)
Sensibilidad	98	100
Especificidad	80	68
Valor predictivo positivo	90	85
Valor predictivo negativo	95	100
Precisión diagnóstica	94	89

- b. Inestabilidad: es necesaria la proyección lateral precisa para confirmar la congruencia de la reducción de las fracturas humerocubitales. El signo de la caída del brazo se ve en los casos de inestabilidad del codo cuando la articulación humerocubital muestra asimetría; este signo sugiere rotura importante del ligamento colateral o de los tejidos blandos.
- c. Artrosis: es característica la presencia de osteofitos en los extremos de la apófisis coronoides y del olécranon; también se ve pérdida de la concavidad de la cabeza del radio, de la apófisis coronoides y de la fosa olecraniana. A veces hay fragmentos libres en los compartimentos anterior o posterior. En las artrosis suele estar conservado el espacio articular humerocubital.
- d. Artritis inflamatorias o postraumáticas: la pérdida del espacio articular humerocubital apunta a estos diagnósticos.

B. Tomografía computarizada

1. Indicaciones.

- a. Evaluación de fracturas intraarticulares complejas: cóndilo y tróclea, fracturas de la cabeza

del radio desplazadas, fracturas supracondíleas de la epífisis distal del húmero.

- b. Lesiones de la tríada terrible.
- c. Fracturas-luxaciones del codo que afectan al olécranon.
- d. Artrosis del codo grave.
- e. Sinostosis radiocubital proximal.
- f. Osificación heterotópica.

C. Resonancia magnética: Está indicada para estudiar ciertas lesiones agudas y crónicas de tejidos blandos o problemas intraarticulares.

1. Ligamento colateral cubital medial (**Figura 9**): puede presentar lesiones proximales, distales o en su parte media. La artrografía con RM permite detectar con precisión los desgarros completos. También se recomienda la artrografía para detectar lesiones osteocondrales.
2. Ligamento colateral cubital lateral: en la inestabilidad aguda del codo, este ligamento típicamente está desgarrado del lado humeral junto con el extensor común. La RM no es adecuada para los casos de inestabilidad rotatoria posterolateral crónica.
3. Lesiones del bíceps (**Figura 10**) y del tríceps distales: tanto para los desgarros parciales como para los completos.
4. Osteocondritis disecante: útil para estadificar la enfermedad.
5. Reducción no concéntrica del codo tras luxación aguda (fragmentos osteocondrales encarcerados).
6. Artropatía inflamatoria.
7. Plica sintomática.

D. Ecografía

1. La ecografía no tiene mucha utilidad en la patolo-

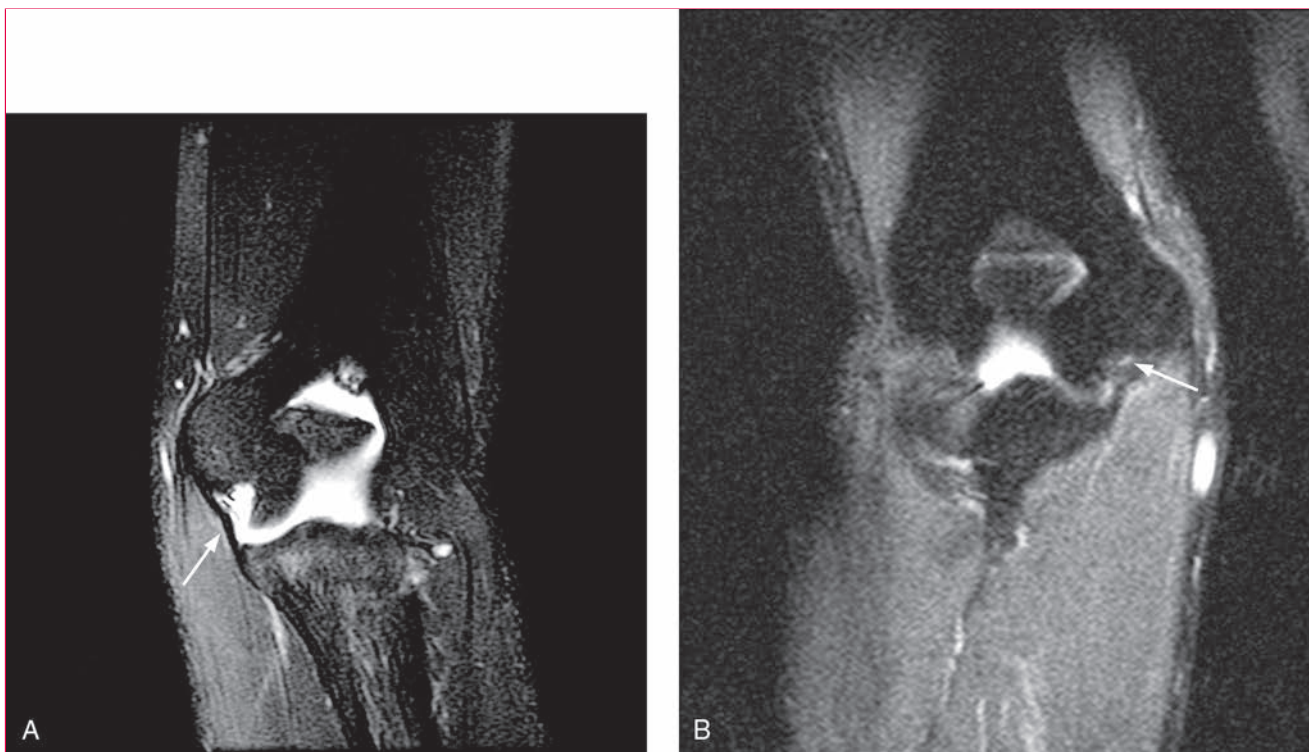


Figura 9 Imágenes de resonancia magnética ponderadas en T2 coronales del codo. **A**, Ligamento colateral cubital medial intacto (flecha). **B**, Edema en la inserción humeral (flecha) indicativo de insuficiencia del ligamento colateral cubital.

gía del codo.

2. Indicaciones.

- a. Puede mostrar lesiones de los tendones distales del bíceps y el tríceps.
- b. Se ha utilizado para valorar desgarros del ligamento colateral cubital en atletas lanzadores.



Figura 10 Imagen de resonancia magnética ponderada en T2 sagital del codo en la que se aprecia una rotura completa del bíceps distal con retracción (flecha).

Puntos clave a recordar

1. La proyección axilar permite detectar luxaciones posteriores del hombro ocultas bloqueadas en pacientes que presentan rotación externa pasiva.
2. La proyección anteroposterior verdadera el hombro permite visualizar el troquíter de perfil.
3. La distancia acromiohumeral normal es de 7 a 14 mm.
4. La distancia coracoclavicular normal es de 1,1 a 1,3 cm.
5. La TC con reconstrucción tridimensional es la técnica de elección para determinar la extensión de la pérdida ósea de la cavidad glenoidea en el contexto de la inestabilidad del hombro, así como la morfología de la misma y sus desviaciones en la artritis del hombro.
6. La RM con gadolinio intraarticular es el método preferible para estudiar la patología del rodete glenoideo.
7. La RM es el método diagnóstico de elección para detectar quistes espinoglenoideos.
8. La ecografía es un método de amplia disponibilidad, incruento, rentable y preciso para valorar las lesiones del manguito de los rotadores. Entre sus limitaciones están la imposibilidad de valorar las estructuras intraarticulares y su dependencia de la experiencia de quien la practica. El rendimiento diagnóstico de la ecografía y la RM para detectar desgarros completos del manguito de los rotadores es similar.
9. La artrografía con RM del codo es la técnica más precisa para detectar los desgarros del ligamento colateral cubital.
10. El signo de la almohadilla grasa anterior en la radiografía lateral del codo debe hacer sospechar fractura oculta.

Bibliografía

Bearden JM, Hughston JC, Whatley GS: Acromioclavicular dislocation: Method of treatment. *J Sports Med* 1973;1(4):5-17.

Belli P, Costantini M, Mirk P, Leone A, Pastore G, Marano P: Sonographic diagnosis of distal biceps tendon rupture: A prospective study of 25 cases. *J Ultrasound Med* 2001;20(6):587-595.

Budge MD, Lewis GS, Schaefer E, Coquia S, Flemming DJ, Armstrong AD: Comparison of standard two-dimensional and three-dimensional corrected glenoid version measurements. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(4):577-583.

Carrino JA, Morrison WB, Zou KH, Steffen RT, Snearly WN, Murray PM: Noncontrast MR imaging and MR arthrography of the ulnar collateral ligament of the elbow: Prospective evaluation of two-dimensional pulse sequences for detection of complete tears. *Skeletal Radiol* 2001;30(11):625-632.

Chuang TY, Adams CR, Burkhart SS: Use of preoperative three-dimensional computed tomography to quantify glenoid bone loss in shoulder instability. *Arthroscopy* 2008;24(4):376-382.

Connolly KP, Schwartzberg RS, Reuss B, Crumbie D Jr, Homan BM: Sensitivity and specificity of noncontrast magnetic resonance imaging reports in the diagnosis of type-II superior labral anterior-posterior lesions in the community setting. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(4):308-313.

Giuffre BM, Lisle DA: Tear of the distal biceps branchii tendon: A new method of ultrasound evaluation. *Australas Radiol* 2005;49(5):404-406.

Groh GI, Wirth MA: Management of traumatic sternoclavicular joint injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(1):1-7.

Hamid N, Omid R, Yamaguchi K, Steger-May K, Stobbs G, Keener JD: Relationship of radiographic acromial characteristics and rotator cuff disease: A prospective investigation of clinical, radiographic, and sonographic findings. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21(10):1289-1298.

Lenza M, Buchbinder R, Takwoingi Y, Johnston RV, Hanchard NC, Faloppa F: Magnetic resonance imaging, magnetic resonance arthrography and ultrasonography for assessing rotator cuff tears in people with shoulder pain for whom surgery is being considered. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;9:CD009020.

Middleton WD, Payne WT, Teefey SA, Hildebolt CF, Rubin DA, Yamaguchi K: Sonography and MRI of the shoulder: Comparison of patient satisfaction. *AJR Am J Roentgenol* 2004;183(5):1449-1452.

Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamaguchi K: Detection and quantification of rotator cuff tears: Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(4):708-716.

Desgarros del manguito de los rotadores y artropatía por desgarro del manguito

Anand M. Murthi, MD

I. Desgarros del manguito de los rotadores

A. Epidemiología y aspectos generales

1. La prevalencia de desgarros completos del manguito de los rotadores es del 7%-40% (estudios en cadáveres); los desgarros parciales son más frecuentes (50% mayor prevalencia).
2. Los desgarros del manguito de los rotadores completos e incompletos dolorosos no tratados quirúrgicamente se agrandan entre un 25% y un 50% al cabo de 3-4 años.
3. La incidencia y prevalencia de los desgarros del manguito de los rotadores aumenta a medida que lo hace la edad del paciente.
4. Hasta el 51% de los pacientes de más de 80 años tiene desgarros del manguito de los rotadores asintomáticos.
5. Es frecuente que los desgarros parciales aumenten de tamaño con el tiempo y empeoren los síntomas.

B. Fisiopatología

1. Mecanismos intrínsecos: alteraciones del colágeno, proteoglicanos, contenido de agua y vascularización relacionados con la edad o la degeneración.
2. Mecanismos extrínsecos: causas mecánicas relacionadas con el arco coracoacromial.

C. Diagnóstico

1. Historia clínica.
 - a. Es frecuente que en los pacientes de más de 60 años no haya antecedentes traumáticos.

- b. También pueden carecer de antecedentes traumáticos algunos pacientes de 50 a 60 años, pero esta forma de presentación es menos frecuente.
- c. Los pacientes de menos de 40 años suelen referir un antecedente de lesión a alta energía.
- d. Dolor: el dolor nocturno es típico. También aparece al elevar el brazo y al tocarse la espalda.

2. Exploración física.

- a. Inspección: la atrofia en la fosa infraespinosa indica desgarro crónico.
- b. Palpación: se palpan el troquíter, la articulación acromioclavicular, la corredera bicipital y la apófisis coracoides.
- c. Debe valorarse el rango de movilidad activa y pasiva.
- d. Pruebas de provocación.
 - Pruebas de pinzamiento de Neer y Hawkins (**Figura 1**).
 - Prueba de separación modificada (para valorar el funcionamiento del músculo subescapular (**Figura 2**)).
 - Prueba de compresión abdominal (también valora el funcionamiento del músculo subescapular).
- e. Exploración de la fuerza muscular.
 - Prueba de la elevación contra resistencia (para valorar el funcionamiento del músculo supraespinoso).
 - Prueba de la rotación externa (para valorar el funcionamiento del infraespinoso y el redondo menor).
 - Signos del brazo caído (la caída con la rotación externa indica desgarro masivo incluyendo el infraespinoso; el signo del gaitero positivo indica afectación del redondo menor).

El Dr. Murthi o alguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías por consultoría o son empleados de Zimmer, Ascension y Arthrex.

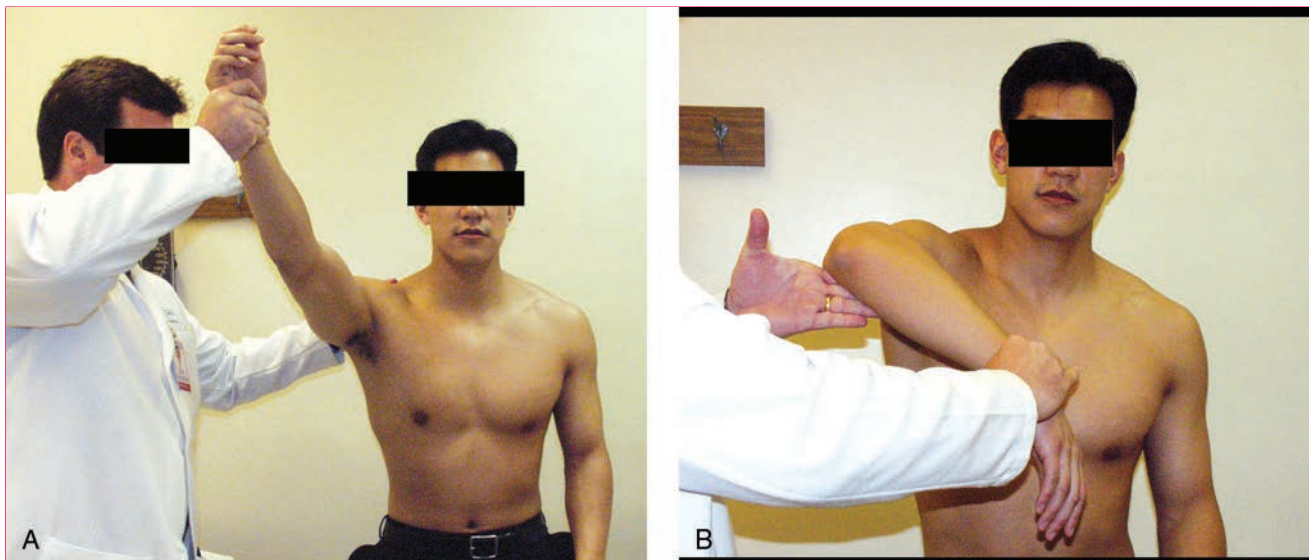


Figura 1 Fotografías que representan cómo se practican las maniobras de provocación en los desgarros del manguito de los rotadores. **A**, Prueba del pinzamiento de Neer. Con el paciente sentado, el explorador baja la escápula mientras el brazo está elevado. Con ello se comprime el troquíter frente a la parte anterior del acromion y provoca molestia en el paciente si hay desgarro del manguito de los rotadores o síndrome de pinzamiento. **B**, Prueba del pinzamiento de Hawkins. Esta prueba refuerza la positividad de la de Neer. El brazo del paciente se coloca elevado a 90° con el codo flexionado a 90° y el antebrazo en rotación neutra. El explorador agarra el brazo, con lo que el húmero se fuerza en rotación interna. El dolor provocado por esta maniobra es indicativo de desgarro del manguito de los rotadores o síndrome de pinzamiento.



Figura 2 Fotografía que representa cómo se practica la prueba de separación para valorar la función del músculo subescapular. Para ello, el paciente debe colocar la mano a la espalda con la palma hacia el exterior del cuerpo; en esta postura intenta separar la mano de la espalda. El paciente con desgarro del subescapular no puede hacerlo.

- Prueba de compresión abdominal o de separación modificada (para desgarros del subescapular).
- f. También hay que valorar la integridad y la fuerza del deltoides y la función del nervio axilar.

3. Estudios de imagen.

a. Radiografías.

- Proyección anteroposterior verdadera (debe medirse la distancia acromio-humeral; normal = 7 a 14 mm) (Figura 3).
- Proyección anteroposterior en rotación externa e interna.
- Proyección de la salida del supraespinoso (morfología del acromion: tipo 1 = plano; tipo 2 = curvado; tipo 3 = ganchudo).
- Proyección axilar (morfología de la articulación glenohumeral, espacio articular, luxaciones) (Figura 4).

b. Resonancia magnética.

- La resonancia magnética (RM) es la técnica de preferencia para diagnosticar los desgarros del manguito de los rotadores.
- Las imágenes ponderadas en T2 son las más útiles para visualizar los desgarros del manguito de los rotadores (Figura 5).
- La RM, especialmente en el plano sagital oblicuo, muestra la retracción de músculos y tendones y la atrofia muscular, hallazgos que sirven para determinar la cronicidad.
- La artrografía con RM inyectando contraste intraarticular se utiliza para detectar desgarros parciales.

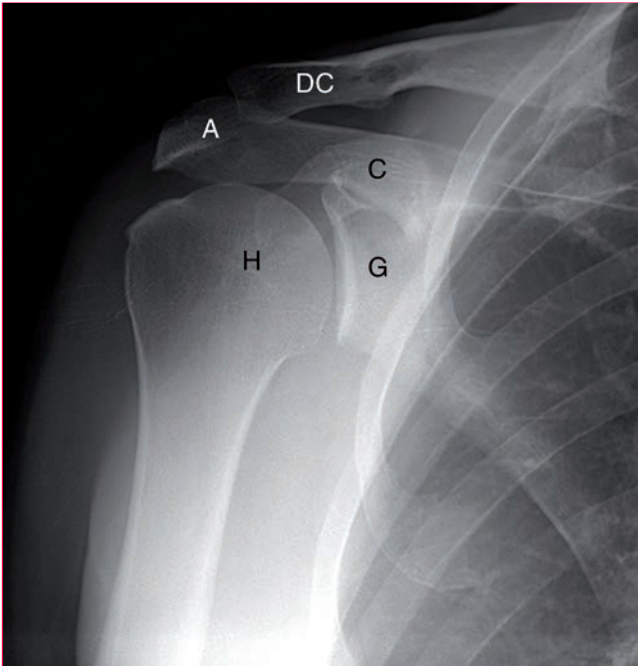


Figura 3 El espacio articular glenohumeral se analiza en la radiografía anteroposterior verdadera del hombro. A: acromion; C: apófisis coracoides; DC: clavícula distal; G: cavidad glenoidea; H: húmero.

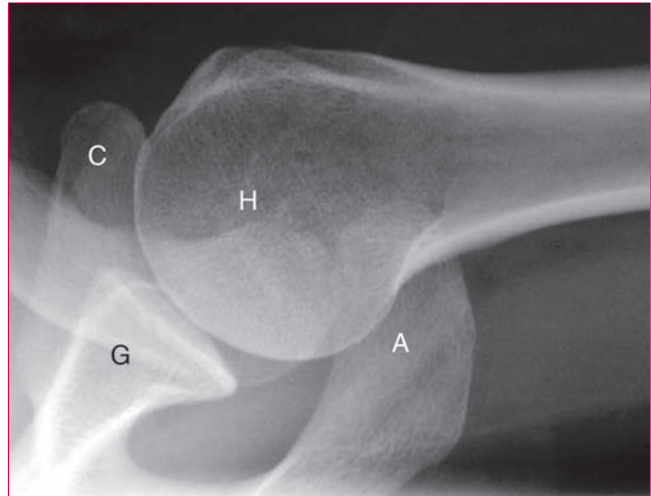


Figura 4 Radiografía del hombro en proyección axilar. A: acromion; C: apófisis coracoides; G: cavidad glenoidea; H: húmero.

c. Ecografía.

- Ventajas: muy precisa; aporta valoración dinámica de la inserción del manguito.
- Desventajas: muy dependiente de quien la realiza; dificultad para valorar la patología de la articulación glenohumeral.

d. Arthrografía con tomografía computarizada.

- Poco usada en Estados Unidos.
- Útil para la valoración postoperatoria en pacientes con anclajes intrarticulares que provocan artefactos en la RM.

D. Clasificación

1. Agudos: los desgarros del manguito de los rotadores se consideran agudos cuando la lesión o mecanismo desencadenante tuvo lugar menos de tres meses antes de la aparición de los síntomas en un hombro previamente asintomático.
2. Crónicos: desgarros que llevan más de tres meses desde la lesión inicial.
3. Agudización de un desgarro crónico: agrandamiento de un desgarro previo más pequeño.
4. Los desgarros del manguito de los rotadores se clasifican en completos (si abarcan todo el espesor del tendón) y parciales.
5. Los desgarros completos suelen subdividirse según su tamaño: pequeños (< 1 cm); medianos (1 a 3 cm); grandes (3 a 5 cm); masivos (> 5 cm), des-

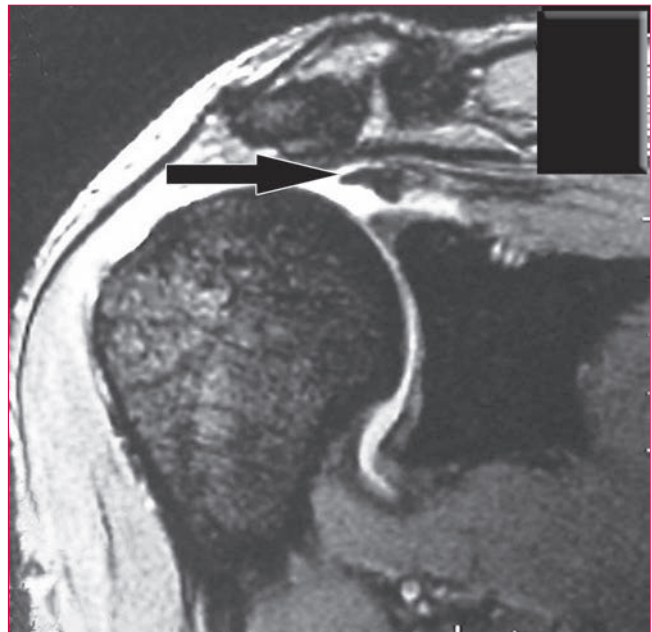


Figura 5 Imagen de resonancia magnética coronal oblicua ponderada en T2 en la que se aprecia un desgarro del supraespinoso (flecha).

garros completos de los dos tendones o desgarros con retracción de la cavidad glenoidea.

6. Los desgarros del manguito de los rotadores parciales suelen clasificarse por su localización (lado articular o bursal) y su extensión (mayor o menor del 50% del grosor del tendón).

E. Tratamiento

1. Tratamiento no quirúrgico: a los pacientes mayores y menos activos les puede ir bien el tratamiento no quirúrgico, que incluye lo siguiente:
 - a. Evitar movimientos que provocan dolor.

- b. Aplicación de hielo.
 - c. Administración de antiinflamatorios no esteroideos (AINE).
 - d. Fisioterapia, incluyendo ejercicios de fortalecimiento de los estabilizadores del manguito de los rotadores y periescapulares, así como estiramientos terminales (deben evitarse la extensión y la rotación interna).
 - e. Infiltración subacromial de corticosteroides. Los riesgos de este tratamiento incluyen atrofia del tendón, infección y peor calidad del tendón si llega a tener que repararse. Los beneficios incluyen reducción del dolor nocturno y mejora de la movilidad.
2. Tratamiento quirúrgico.
- a. Indicaciones.
 - Desgarros completos y parciales que no han mejorado con el tratamiento no quirúrgico.
 - Desgarros agudos traumáticos en pacientes de menos de 60 años con buena situación funcional.
 - Pérdida aguda de la fuerza o de la movilidad a cualquier edad.
 - Buena situación muscular en la RM, sin gran infiltración grasa.
 - Ausencia de artritis glenohumeral importante.
 - b. Contraindicaciones.
 - Infección crónica.
 - Artritis glenohumeral.
 - Tendones crónicamente retraídos y atrofia de los músculos del manguito de los rotadores.
 - Migración proximal fija, distancia acromio-humeral menor de 7 mm.
 - Disfunción del deltoides o del nervio axilar.
3. Técnicas quirúrgicas.
- a. Artroscopia: se han establecido los portales artroscópicos apropiados para reparar los desgarros del manguito de los rotadores.
 - Portal posterior: a 1 cm por dentro y 1 cm por debajo del ángulo posteroexterno del acromion.
 - Portal del espacio entre los rotadores (utilizado para trabajar en el interior de la articulación): justo por fuera de la apófisis coracoides.
 - Portal anteroexterno (utilizado para acceder al espacio subacromial): a 2 cm por fuera y por debajo del borde externo del acromion.
 - b. Reparación del manguito con miniincisión (abordaje por el portal externo ampliado).
 - Reparación del manguito de los rotadores a cielo abierto a través del deltoides (sin desinsertarlo).
 - Adecuada para desgarros pequeños o medianos y para el tercio superior del subescapular.
 - c. Reparación del manguito de los rotadores abierta.
 - Desinserción del deltoides del acromion. Es importante repararlo bien al final.
 - Debe procurarse no separar el deltoides más de 5 cm del ángulo anteroexterno del acromion, con el fin de evitar lesiones del nervio axilar.
 - La reparación del manguito de los rotadores abierta es apropiada para desgarros de cualquier tamaño.
 - Reparaciones de desgarros del manguito masivos: la factibilidad de la reparación debe valorarse mediante RM preoperatoria. Si hay mucha atrofia con degeneración grasa, quizá la reparación no sea aconsejable. Debe mantenerse la integridad del ligamento coracoacromial para evitar desviaciones anterosuperiores iatrogénicas.
 - No se ha demostrado hasta la fecha que el refuerzo con injertos (aloinjertos, xenoinjertos, injertos de dermis y demás) mejore los resultados funcionales.
 - Desgarros del manguito de los rotadores parciales del lado articular: si son mayores del 50%, el desgarro se completa y se repara (a cielo abierto o con artroscopia); si abarcan menos del 50% de la anchura, se desbridan el troquíter y la cara inferior del manguito.
 - Si el resto del tejido del manguito está sano puede ser una opción reparar el tendón *in situ* (reparación parcial articular del arrancamiento del tendón del supraespinoso).
 - d. Configuraciones para la reparación del manguito de los rotadores: en un metaanálisis amplio se han encontrado resultados esencialmente similares con las distintas maneras de practicar la reparación.
 - Sutura simple: los anclajes de la sutura se fijan en el troquíter. Puede hacerse en cual-

quier zona preparada de la tuberosidad con fijación mediante sutura continua, de colchonero o combinada.

- Sutura doble: los anclajes de la sutura mediales se fijan con puntos de colchonero; los anclajes laterales reparan el tejido del manguito con sutura continua y los mediales se anudan en forma de puntos de colchonero.
- Equivalente transóseo: anclajes de sutura mediales anudados con puntos de colchonero; las suturas se dejan largas y se cazan con los anclajes laterales para reparar el manguito haciendo compresión.

e. Transferencias tendinosas.

- Desgarros del manguito de los rotadores posteriores irreparables: se insertan en el troquíter el dorsal ancho y/o el redondo mayor. Para transponer el tendón del dorsal ancho se requiere que el tendón del subescapular esté intacto.
- Debe plantearse la transposición tendinosa en pacientes jóvenes que no pueden elevar el hombro y son demasiado jóvenes y activos como para contemplar las opciones de artroplastia (p. ej. un trabajador manual); es útil cuando hay la debilidad y dolor a la rotación externa.
- Desgarro del subescapular irreparable: la transposición se hace con el pectoral mayor al troquín o a la parte anterointerna del troquíter.

F. Complicaciones

1. Infección.
 - a. La incidencia de infección como complicación de la cirugía es en conjunto de menos del 1%.
 - b. El microorganismo causal más frecuente es el *Propionibacterium acnes*. Otros patógenos son *Staphylococcus* coagulasa-negativos, *Peptostreptococcus* y *S. aureus*.
2. Dehiscencia del deltoidees tras reparación del manguito de los rotadores por artroscopia o a cielo abierto.
3. Los desgarros recidivantes son más frecuentes tras reparación de desgarros grandes y en pacientes de más de 65 años.
4. Lesión iatrogénica del nervio supraescapular.
5. La rigidez es frecuente al principio; en cambio, solamente en el 5% de los casos persiste rigidez limitante.
6. Situaciones patológicas pasadas por alto son la tendinitis bicipital, la artritis o sinovitis acromio-

clavicular, inestabilidad, capsulitis/rigidez, artritis glenohumeral, radiculopatía cervical y plexitis braquial o síndrome de Parsonage-Turner.

G. Recomendaciones prácticas

1. Deben evitarse las infiltraciones con corticosteroides repetidas.
2. Las técnicas quirúrgicas abiertas que precisan desinsertar el deltoidees requieren reparación posterior meticulosa.
3. La dehiscencia del deltoidees es una complicación terrible tras operaciones de reparación del manguito de los rotadores.
4. Las complicaciones específicas de la artroscopia incluyen edema intenso, neuroapraxia de los nervios periféricos y fallo de la reparación del manguito de los rotadores.
5. A los pacientes mayores les suele ir bien con el tratamiento no quirúrgico que incluya protocolos de fortalecimiento del deltoidees.
6. Las reparaciones de desgarros masivos o extensos del manguito de los rotadores requieren fisioterapias más lentas y adaptadas, a menudo tras un período de inmovilización.

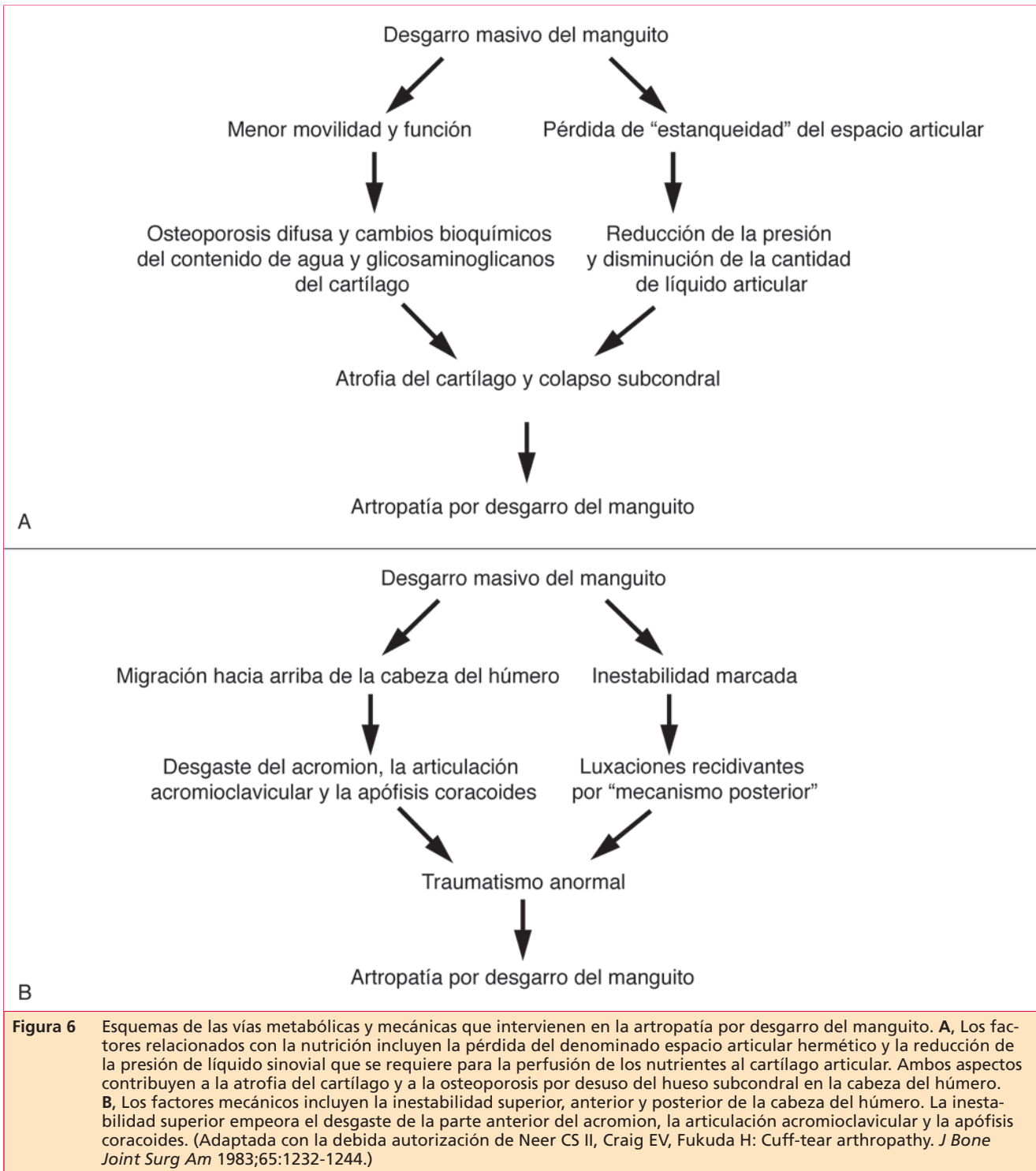
II. Artropatía por desgarro del manguito

A. Epidemiología y aspectos generales

1. La artropatía por desgarro del manguito es una causa frecuente de artritis del hombro sintomática. Otras causas y tipos son la artritis reumatoide localizada, la artritis del hombro rápidamente destructiva, el hombro hemorrágico del anciano y el hombro de Milwaukee (artropatía por cristales).
2. La artropatía por desgarro del manguito afecta generalmente al hombro dominante.
3. La edad media de los pacientes ronda los 69 años.
4. La relación mujeres/varones es de 3:1.

B. Fisiopatología

1. Se desconoce la fisiopatología de la artropatía por desgarro del manguito.
2. Neer describió causas mecánicas y nutricionales que podrían intervenir en la patogénesis de la artropatía por desgarro del manguito (**Figura 6**).
3. Artropatía provocada por cristales.
 - a. Ciertas proteínas generadas en la sinovial degradan la matriz y destruyen los tendones del manguito de los rotadores y el cartílago articular.
 - b. En las fases finales se encuentran depósitos de cristales de fosfato cálcico.







4. Características de la artropatía por desgarro del manguito.
 - a. Desgarro del manguito de los rotadores masivo crónico que altera la mecánica de la articulación glenohumeral.
 - b. Destrucción del cartílago glenohumeral.
 - c. Osteoporosis del hueso subcondral.

- d. Hundimiento de la cabeza del húmero.
- C. Exploración física

1. Inspección de posible atrofia de los músculos (supraespinoso, infraespinoso), prominencia hacia delante de la cabeza del húmero por “desviación anterosuperior” con la elevación del brazo y edema del tejido subcutáneo.

Tabla 1

Clasificación de Seebauer de la artropatía por desgarro del manguito

Tipo IA Centrada Estable	Tipo IB Centrada Internalizada	Tipo IIA Descentrado Estable limitada	Tipo IIB Descentrada Inestable
			
Estabilizadores anteriores intactos	Estabilizadores anteriores intactos, par de fuerza intacto o compensado	Estabilizadores anteriores comprometidos, par de fuerza comprometido	Estructuras anteriores incompetentes
Migración superior mínima	Migración superior mínima	Desplazamiento superior	Desviación anterosuperior
Estabilización dinámica de la articulación	Estabilización dinámica de la articulación comprometida	Estabilización dinámica de la articulación insuficiente	Estabilización dinámica de la articulación ausente
Acetabularización del arco coracoacromial y femoralización de la cabeza del húmero	Erosión medial de la cavidad glenoidea; acetabularización del arco coracoacromial y femoralización de la cabeza del húmero	Estabilización por el arco coracoacromial mínima; erosión superomedial; acetabularización del arco coracoacromial y femoralización de la cabeza del húmero amplias	Estabilización por el arco coracoacromial nula; estructuras anteriores deficientes

El punto anaranjado señala el centro de la cabeza del húmero. CA: coracoacromial.
 Adaptada con la debida autorización de Visotsky JL, Basamania C, Seebauer L, Rockwood CA, Jensen KL: Cuff tear arthropathy: Pathogenesis, classification, and algorithm for treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:35-40.

2. Rango de movilidad.
 - a. Crepitación subacromial o glenohumeral.
 - b. La artropatía por desgarro del manguito en fase final muestra “seudoparálisis”: nula o escasa elevación glenohumeral; pérdida de la rotación externa activa, y músculo subescapular incompetente.
 - c. Generalmente hay rotura de la cabeza larga del bíceps.
- D. Estudios de imagen
 1. Radiografías: entre los rasgos radiológicos característicos están:
 - a. Acetabularización del acromion (que se observa en la proyección anteroposterior).
 - b. Femoralización de la cabeza el húmero (que se observa en la proyección anteroposterior).
 - c. Desgaste excéntrico superior de la cavidad glenoidea (que se observa en la proyección anteroposterior).
 2. Resonancia magnética o tomografía computarizada
 - a. Permiten establecer la extensión de la afectación del manguito de los rotadores.
 - b. Pueden ser útiles para cuantificar la calidad del hueso en la artropatía avanzada.
 - c. No es necesario practicarlas sistemáticamente.
 3. Clasificación: La artropatía por desgarro del manguito se clasifica según el sistema de Seebauer (Tabla 1).

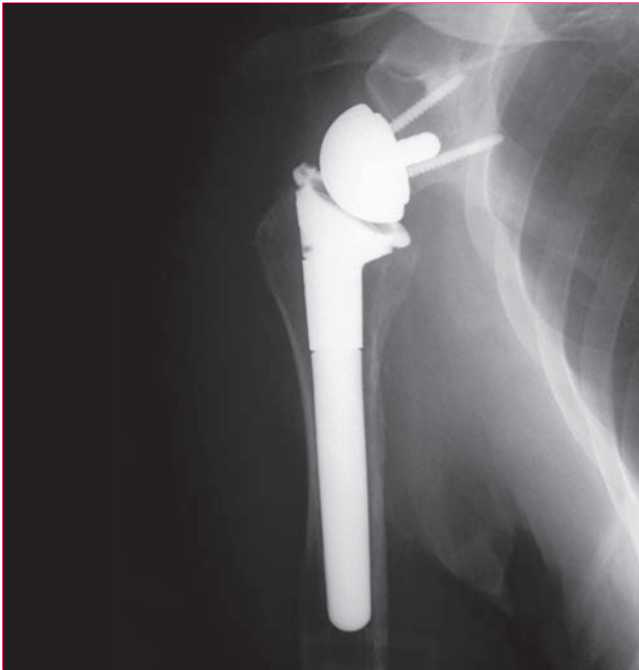


Figura 7 Radiografía anteroposterior de una artroplastia inversa de hombro.

F. Tratamiento

1. Tratamiento no quirúrgico.

- Modificación de la actividad.
- Fisioterapia.
- Infiltración subacromial de corticosteroides.
- Otras terapias físicas (hielo, ultrasonidos) pueden contribuir a aliviar el dolor.
- Si no hayseudoparálisis, un programa de fortalecimiento del deltoides puede ayudar a mejorar el funcionalismo y a controlar el dolor.

2. Tratamiento quirúrgico.

- Indicaciones.
 - Fracaso del tratamiento no quirúrgico.
 - Hombro dolorososeudoparalítico.
 - Es necesario que la función del deltoides sea correcta.
 - Aceptación del paciente de la terapia postoperatoria.
- Contraindicaciones.
 - Disfunción del deltoides.
 - Infección crónica.
 - Poco capital óseo glenohumeral.

3. Técnicas quirúrgicas.

- Desbridamiento por artroscopia.

- Los resultados son impredecibles.
 - Debe preservarse el arco coracoacromial; hay que evitar la acromioplastia y la liberación del ligamento coracoacromial.
 - La “tuberoplastia” del troquíter crea una interfase lisa entre la tuberosidad mayor y el acromion.
- Hemiartroplastia (sustitución de la cabeza del húmero).
 - El objetivo es restablecer el tamaño anatómico de la cabeza del húmero.
 - El componente se internaliza bajo el arco coracoacromial con ensanchamiento concéntrico de la glenoides.
 - El deltoides y el arco coracoacromial con su ligamento deben conservarse.
 - Los objetivos de la rehabilitación son limitados (p. ej., alivio del dolor).
 - Artroplastia inversa de hombro (Figura 7).
 - Indicaciones.
 - Seudoparálisis del hombro por artropatía por desgarro del manguito.
 - Pacientes de más de 70 años (discutida).
 - Hombros con desviación anterosuperior.
 - Requisitos: deltoides funcionante y adecuada cantidad del hueso glenoides.
 - Recomendaciones prácticas.
 - El centro de rotación se desplaza hacia abajo y hacia adentro para contribuir al fulcro del deltoides (prótesis de tipo Grammont).
 - El centro de rotación fijo por el implante semiconstreñido permite la elevación sin migración proximal.
 - Resultados: los resultados iniciales son esperanzadores en cuanto a la mejora de la elevación y el alivio del dolor, pero la artroplastia inversa de hombro puede no mejorar la rotación externa o interna.
 - Artroplastia con resección: indicada sólo como último recurso en pacientes con historia de osteomielitis, infecciones crónicas, operaciones previas múltiples o afectación importante de los tejidos blandos de recubrimiento.
 - Artroplastia total de hombro: contraindicada en hombros con déficit grave del manguito de los rotadores; acaba produciendo pérdida de masa ósea en la cavidad glenoides por el “efecto balancín”.

- f. Artrodesis: indicada sólo en situaciones extremas; es mal tolerada, sobre todo por las personas mayores (más de 60 años).

G. Rehabilitación

1. Cabestrillo durante tres a seis semanas, tras las cuales se inician las actividades gradualmente junto con movimientos activos asistidos en todos los planos.
2. El fortalecimiento del deltoides desde la posición supina a sentada se inicia entre la sexta y la octava semanas.
3. A muchos pacientes se les proporciona adiestramiento en un programa de ejercicios a domicilio y no requieren fisioterapia formal.

H. Complicaciones

1. Complicaciones de las prótesis de sustitución (artroplastia inversa de hombro y hemiarthroplastia).
 - a. Infección.
 - b. Desviación anterosuperior tras la hemiarthroplastia.
 - c. Inestabilidad de la prótesis.
2. Complicaciones de la artroplastia inversa de hombro: la artroplastia inversa de hombro tiene tasas de complicaciones relativamente altas en comparación con la artroplastia total de hombro y la hemiarthroplastia.

- a. Infección.
- b. Inestabilidad.
- c. Desgaste de los componentes, incluyendo la fricción escapular inferior.
- d. Desgaste y fracturas del acromion por sobrecarga.
- e. Se desconoce la durabilidad a largo plazo.

I. Recomendaciones prácticas.

1. Debe intentarse hasta donde sea posible el tratamiento no quirúrgico mediante fisioterapia y AINE.
2. La desviación anterosuperior es una complicación iatrogénica secundaria a la pérdida del arco coracoacromial tras acromioplastia excesiva conjuntamente con insuficiencia del manguito de los rotadores. Para evitarla, debe conservarse el arco coracoacromial con desbridamiento artroscópico y artroplastia.
3. Debe evitarse la implantación de prótesis de glenoides, que conduce a fallo precoz (artroplastia total de hombro).
4. El fortalecimiento del deltoides anterior puede conseguir resultados funcionales aceptables en pacientes mayores con desgarros masivos del manguito de los rotadores.

Puntos clave a recordar

Desgarros del manguito de los rotadores

1. Es frecuente que los desgarros parciales del manguito de los rotadores aumenten de tamaño con el tiempo y empeoren los síntomas.
2. Para determinar la cronicidad de un desgarro del manguito de los rotadores, hay que practicar RM (especialmente en el plano sagital oblicuo) para medir la retracción de músculos y tendones y la atrofia muscular.
3. A los pacientes mayores y menos activos les puede ir bien el tratamiento no quirúrgico.
4. En las reparaciones de desgarros del manguito masivos, debe mantenerse la integridad del ligamento coracoacromial para evitar desviaciones anterosuperiores iatrogénicas.
5. Para transponer el tendón del dorsal ancho, se requiere que el tendón del subescapular esté intacto.

Artropatía por desgarro del manguito

1. La artropatía por desgarro del manguito se caracteriza por desgarro del manguito de los rotadores masivo crónico, destrucción del cartílago glenohumeral, osteoporosis del hueso subcondral y hundimiento de la cabeza del húmero.
2. La acetabularización del acromion y la femoralización de la cabeza del húmero son dos manifestaciones radiológicas de la artropatía por desgarro del manguito.
3. La artroplastia inversa de hombro está indicada si el paciente tiene seudoparálisis del hombro por artropatía por desgarro del manguito o más de 70 años (discutida).
4. La artroplastia inversa de hombro puede corregir la desviación anterosuperior.
5. La artroplastia total de hombro está contraindicada para el tratamiento de la artropatía por desgarro del manguito, porque acaba dañando la cavidad glenoidea ("efecto balancín").
6. Para evitar la desviación anterosuperior, debe conservarse el arco coracoacromial con desbridamiento artroscópico y artroplastia.

Bibliografía

- Burkhart SS, Athanasiou KA, Wirth MA: Margin convergence: A method of reducing strain in massive rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1996;12(3):335-338.
- Codman EA, ed: *The Shoulder: Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or About the Subacromial Bursa*. Boston, MA, Thomas Todd, 1934.
- Cuff DJ, Pupello DR: Prospective randomized study of arthroscopic rotator cuff repair using an early versus delayed postoperative physical therapy protocol. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21(11):1450-1455.
- DeHaan AM, Axelrad TW, Kaye E, Silvestri L, Puskas B, Foster TE: Does double-row rotator cuff repair improve functional outcome of patients compared with single-row technique? A systematic review. *Am J Sports Med* 2012;40(5):1176-1185.
- Galatz LM, Griggs S, Cameron BD, Iannotti JP: Prospective longitudinal analysis of postoperative shoulder function: A ten-year follow-up study of full-thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A(7):1052-1056.
- Gartsman GM, Milne JC: Articular surface partial-thickness rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4(6):409-415.
- Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G: Reverse total shoulder arthroplasty: Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1742-1747.
- Ishii H, Brunet JA, Welsh RP, Uhthoff HK: "Bursal reactions" in rotator cuff tearing, the impingement syndrome, and calcifying tendinitis. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6(2):131-136.
- Levy O, Mullett H, Roberts S, Copeland S: The role of anterior deltoid reeducation in patients with massive irreparable degenerative rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17(6):863-870.
- Mall NA, Kim HM, Keener JD, et al: Symptomatic progression of asymptomatic rotator cuff tears: A prospective study of clinical and sonographic variables. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(16):2623-2633.
- McCallister WV, Parsons IM, Titelman RM, Matsen FA III: Open rotator cuff repair without acromioplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(6):1278-1283.
- Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P: Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(5):732-737.
- Neer CS II: Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(1):41-50.
- Neer CS II, Craig EV, Fukuda H: Cuff-tear arthropathy. *J Bone Joint Surg Am* 1983;65(9):1232-1244.
- Nolan BM, Ankerson E, Wiater JM: Reverse total shoulder arthroplasty improves function in cuff tear arthropathy. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(9):2476-2482.
- Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA: The demographic and morphological features of rotator cuff disease: A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1699-1704.

Hombro inestable

Jeffrey T. Spang, MD; Augustus D. Mazzocca, MS, MD; Robert A. Arciero, MD

I. Aspectos generales y terminología

- A. *Inestabilidad* es una situación patológica en la que el desplazamiento excesivo de la articulación glenohumeral provoca dolor o luxación franca.
- B. *Laxitud* es un término fisiológico que hace referencia al desplazamiento pasivo de la cabeza del húmero sobre la cavidad glenoidea o la ceja glenoidea.

II. Clasificación

- A. La inestabilidad debe considerarse como un espectro de alteraciones patológicas que van desde la inestabilidad unidireccional postraumática a la inestabilidad multidireccional no traumática.
- B. La clasificación de los tipos de inestabilidad ayuda a decidir entre las opciones terapéuticas.
 - 1. Inestabilidad anterior traumática: el mecanismo es un traumatismo con el brazo en abducción y rotación externa.
 - 2. Inestabilidad posterior traumática: los mecanismos son diversos.
 - a. Una fuerza de dirección posterior aplicada al brazo en anteflexión y aducción (en deportes como el rugby o el fútbol americano).
 - b. Convulsión epiléptica, descarga eléctrica, encefalitis, deshabitación alcohólica, diselectrolitemias o eclampsia.

El Dr. Spang o alguno de sus familiares inmediatos han actuado como consultores no remunerados para Mitek; y han sido miembros del comité directivo, propietarios o asesores de la American Orthopaedic Society for Sports Medicine. El Dr. Mazzocca o alguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías por consultoría o son empleados de Arthrex; y han recibido ayudas para investigación o institucionales de Arthrex y ArthroSurface. El Dr. Arciero o alguno de sus familiares inmediatos pertenecen al grupo de oradores o han hecho presentaciones científicas remuneradas para Arthrex; poseen acciones u opciones sobre acciones de Soft Tissue Regeneration; y han recibido ayudas para investigación o institucionales de Arthrex.

- 3. Inestabilidad adquirida no traumática: alteraciones solapadas relacionadas con actividades que provocan microtraumatismos repetitivos sobre las estructuras capsulares (p. ej. deportes de lanzamiento).
- 4. Inestabilidad multidireccional: subluxación o luxación glenohumeral sintomáticas en más de una dirección; a efectos terapéuticos, es útil distinguir la inestabilidad multidireccional según la dirección primordial de la inestabilidad, si hay alguna.

III. Inestabilidad anterior

- A. Epidemiología
 - 1. Incidencia: la incidencia de inestabilidad anterior traumática del hombro en la población general ronda el 1,7% por año.
 - 2. Recidivas: la edad del paciente es el factor de riesgo más importante de recidiva de inestabilidad anterior tras una luxación anterior del hombro. La mayoría de los datos sobre las tasas de recidiva se refieren a la inestabilidad anterior.
 - a. Los datos publicados recientes señalan que la tasa de recidiva de inestabilidad es del 90% en pacientes de menos de 20 años, del 60% en los pacientes de 20 a 40 años y de menos del 10% en los de más de 40 años.
 - b. Los estudios a largo plazo con seguimientos a 10 años han encontrado riesgos del 66% de recidiva de inestabilidad anterior en los pacientes de menos de 22 años, del 56% en los de 23 a 29 años y del 20% en los de 30 a 40 años.
- B. Fisiopatología
 - 1. La estabilidad de la articulación glenohumeral depende de mecanismos limitadores activos y pasivos.
 - 2. El rodete (*labrum*) glenoideo es un anillo cartilaginoso que se inserta en la fosa glenoidea y sirve de punto de inserción de diversas estructuras capsuloligamentosas.
 - 3. La banda anterior del ligamento glenohumeral inferior es la principal estructura limitadora del des-

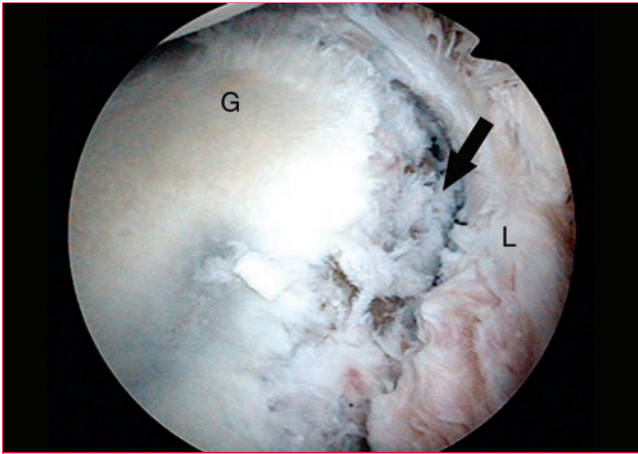


Figura 1 Fotografía artroscópica en la que se aprecia una lesión de Bankart (flecha) en el complejo capsulolabral inferior. G: glenoides; L: labrum glenoideo.

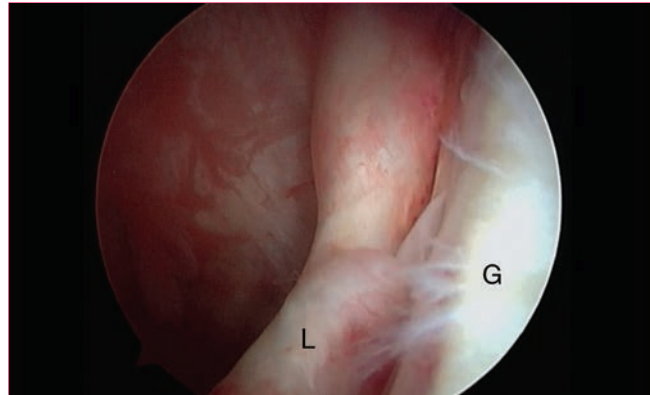


Figura 2 Fotografía artroscópica en la que se aprecia una fractura labroligamentosa por arrancamiento perióstico en guante. G: glenoides; L: labrum glenoideo. (Adaptada con la debida autorización de Arciero RA, Spang JT: Complications in arthroscopic anterior shoulder stabilization: Pearls and pitfalls. *Instr Course Lect* 2008;57:113-124.)



Figura 3 Imagen de resonancia magnética de un paciente con arrancamiento de los ligamentos glenohumerales. La flecha señala el contraste extravasado. (Adaptada con la debida autorización de Bicos J, Mazzocca AD, Arciero RA: Anterior instability of the shoulder, en Schepsis AA, Busconi BD, eds: *Orthopaedic Surgery Essentials*. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2006, p 221.)

plazamiento anterior de la cabeza del húmero en posición de abducción y rotación externa del brazo.

4. Los músculos del manguito de los rotadores son los principales componentes activos de la estabilidad articular.
5. La luxación anterior del hombro se produce característicamente a consecuencia de un traumatismo que provoca excesiva abducción y rotación externa.
6. La lesión de Bankart (arrancamiento de la porción anteroinferior del complejo rodete glenoido-ligamento glenohumeral inferior; **Figura 1**) es un hallazgo patológico importante que puede

estar presente en el 90% de las luxaciones glenohumerales traumáticas.

7. Un reborde glenoideo desgarrado puede cicatrizar hacia la cara interna del cuello glenoideo (fractura labroligamentosa por arrancamiento perióstico en guante; **Figura 2**).
8. Entre las lesiones asociadas puede haber arrancamiento de la inserción humeral de los ligamentos glenohumerales (**Figura 3**).
9. Incidencia de lesiones asociadas.
 - a. En pacientes de más de 40 años, la incidencia de desgarros del manguito de los rotadores asociada con luxación anterior del hombro es del 30%.
 - b. En pacientes de más de 60 años, la incidencia de desgarros del manguito de los rotadores asociada con luxación anterior del hombro aumenta hasta el 80%.
10. Las fracturas del troquíter son frecuentes en pacientes de más de 50 años.
11. En el 5% aproximadamente de las luxaciones anteriores del hombro hay, además, lesión del nervio axilar.
12. Pérdida ósea asociada a la inestabilidad: no diagnosticar déficits o pérdidas de hueso significativos puede contribuir al fallo de la estabilización quirúrgica. Es importante tener en cuenta que los déficits óseos tanto de la cavidad glenoidea como del húmero aumentan el riesgo de inestabilidad.
 - a. La lesión de Hill-Sachs (**Figura 4**) es una fractura del húmero frecuente causada por impac-tación de la cabeza del húmero sobre la ceja anterior de la cavidad glenoidea. Las lesiones de Hill-Sachs se dan en el 80% de las luxaciones anteriores.

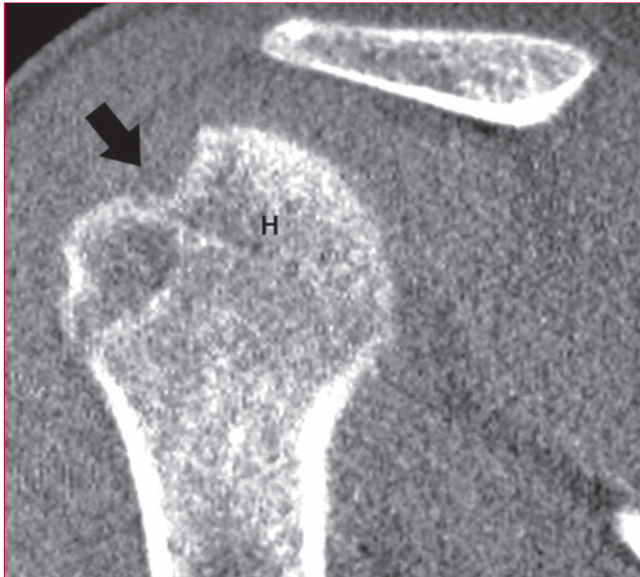


Figura 4 Imagen de tomografía computarizada en la que se aprecia una lesión de Hill-Sachs (flecha). H: cabeza del húmero. (Adaptada con la debida autorización de Arciero RA, Spang JT: Complications in arthroscopic anterior shoulder stabilization: Pearls and pitfalls. *Instr Course Lect* 2008;57:113-124.)

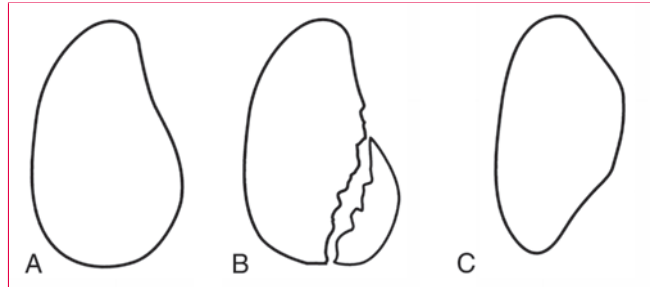


Figura 5 Ilustraciones que representan las morfologías normales y anormales de la glenoides. **A**, La glenoides normal tiene forma de pera, es decir, es más ancha por debajo que por arriba. **B**, Una lesión ósea de Bankart puede aparentar una morfología de pera invertida. **C**, Una lesión de Bankart por compresión también puede causar una morfología de pera invertida. (Reproducida con la debida autorización de Burkhart SS: Recurrent anterior shoulder instability, en Norris TR, ed: *Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow*, ed 2. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2002, pp 83-89.)

b. La fractura de Bankart es un arrancamiento anteroinferior de hueso con un fragmento del rodete glenoideo (**Figuras 5 y 6**); en pacientes con luxación anterior recidivante del hombro, la prevalencia de déficits de hueso glenoideo anteroinferior es del 49%.

13. Resumen: el arrancamiento capsulolabral (Bankart), la redundancia capsular y los déficits óseos en húmero o cavidad glenoidea son los componentes anatómicos patológicos de la inestabilidad anterior.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis (**Tabla 1**).

2. Exploración física: hay diversos métodos de explorar la inestabilidad del hombro en general.

a. La hiperextensión del pulgar o de los dedos permite hacerse idea de la hiperlaxitud ligamentosa generalizada.

b. Prueba de carga y descarga: desplazamiento de delante atrás del húmero.

- Grado 1: mayor desplazamiento pero sin subluxación.
- Grado 2: subluxación de la cabeza del húmero sobre la ceja glenoidea que se reduce espontáneamente.
- Grado 3: la cabeza del húmero se encaja en la ceja glenoidea.

c. Signo de aprensión: en posición supina, el paciente presenta aprensión con la abducción y rotación externa.

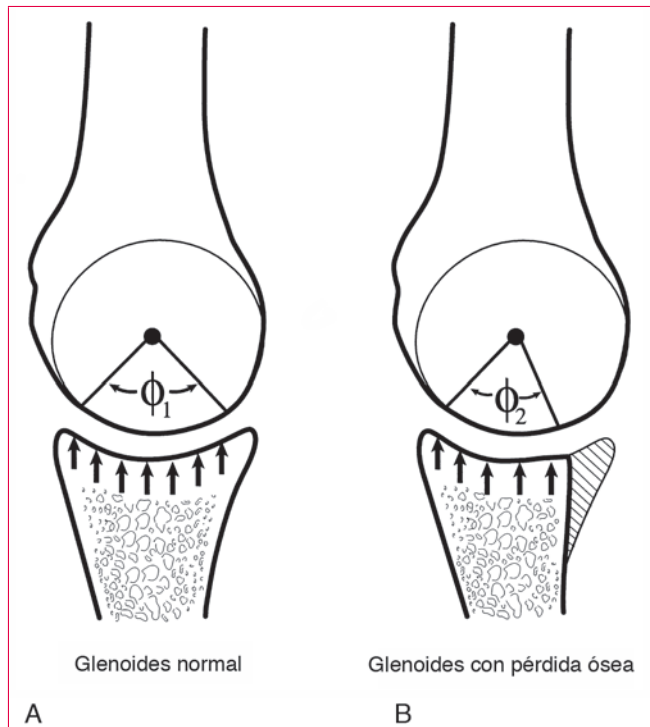


Figura 6 Ilustraciones que representan cómo la pérdida de hueso de la glenoides acorta el "arco de seguridad" merced al cual la glenoides soporta las fuerzas axiales. Este arco de seguridad corresponde al ángulo de contacto entre la cavidad glenoidea y la cabeza el húmero. La glenoides normal (**A**) tiene un arco de seguridad más amplio que la glenoides dañada (**B**). (Reproducida con la debida autorización de Burkhart SS: Recurrent anterior shoulder instability, en Norris TR, ed: *Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow*, ed 2. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2002, pp 83-89.)

Tabla 1

Cuestiones fundamentales para identificar la inestabilidad anterior del hombro traumática

Pregunta	Utilidad
¿Cuál fue el mecanismo de la lesión inicial?	Cuantifica la energía requerida para la luxación inicial; cuanto mayor sea la energía, más probable es que haya lesiones asociadas (fractura de la glenoides, desgarro de la cápsula)
¿En qué posición estaba el brazo en el momento del accidente?	Ayuda a dirigir las técnicas de imagen y la exploración física a las zonas donde es más probable que haya patología; la abducción/rotación externa señalarían un mecanismo compatible inestabilidad anterior
¿Se luxó el hombro?	La necesidad de reducción indica un mecanismo de lesión suficiente como para causar separación capsulolabral
¿Hubo necesidad de reducirlo?	
¿Se hicieron radiografías en el momento de la lesión inicial?	Las radiografías iniciales pueden mostrar fragmentos óseos y verificar la dirección de la luxación
¿Cuánto tiempo estuvo incapacitado después de la lesión?	La recuperación retardada de la actividad funcional o la discapacidad persistente pueden indicar desgarros capsulolabrales más extensos
¿Cuántas veces se han repetido los episodios de discapacidad desde que tuvo lugar el primero?	Los episodios repetidos aumentan la posibilidad de déficits óseos o lesiones asociadas e indican el grado de laxitud
¿Hubo luxaciones? ¿Subluxaciones? ¿Hubo necesidad de reducir las?	
¿Hay alguna actividad o posición del brazo que se haya visto obligado a evitar?	Permite valorar el estado funcional actual; permite afirmar la dirección de la inestabilidad
¿Qué actividades le gustaría poder volver a hacer?	Da idea de las perspectivas de recuperación funcional del paciente

Adaptada con la debida autorización de Arciero RA, Spang JT: Complications in arthroscopic anterior shoulder stabilization: Pearls and pitfalls. Instr Course Lect 2008;57:113-124.

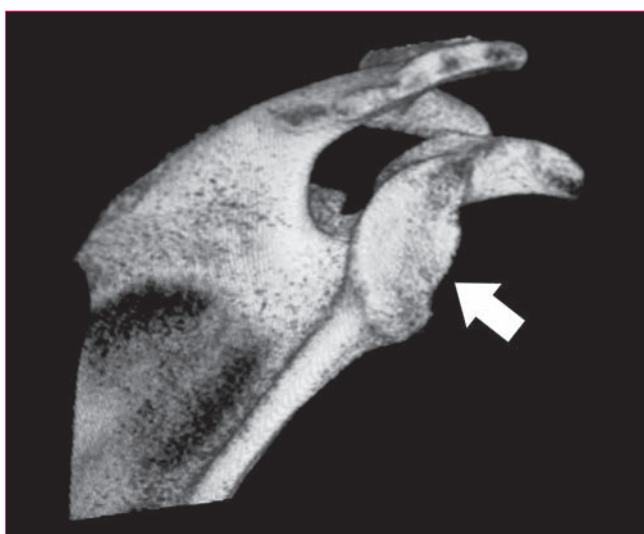


Figura 7 Tomografía computarizada con reconstrucción tridimensional en la que se aprecia la pérdida ósea en la fosa glenoidea anteroinferior (flecha). (Reproducida con la debida autorización de Arciero RA, Spang JT: Complications in arthroscopic anterior shoulder stabilization: Pearls and pitfalls. Instr Course Lect 2008;57:113-124.)

- d. Prueba de recolocación: la aprensión del paciente disminuye al empujar el hombro hacia atrás en abducción y rotación externa.
 - e. Signo del surco: aparece una depresión entre el acromion y la cabeza del húmero al aplicar tracción hacia abajo con el brazo pegado al cuerpo.
 - f. Signo de aprensión posterior: el paciente muestra aprensión con la rotación interna, flexión, aducción y carga axial del brazo.
3. Estudios de imagen.
 - a. Radiografías: las proyecciones estándar son la anteroposterior de hombro, la anteroposterior escapular y las axilares. Otras proyecciones útiles son la proyección de West Point (para apreciar la pérdida ósea de la glenoides) y la de la muesca de Stryker (que permite visualizar las lesiones de Hill-Sachs).
 - b. La tomografía computarizada (TC) es útil para estudiar detalles de las lesiones óseas (Figura 7).
 - c. La resonancia magnética (RM) aporta detalles sobre los tejidos blandos, las lesiones del rodeo glenoideo, las lesiones por arrancamiento de

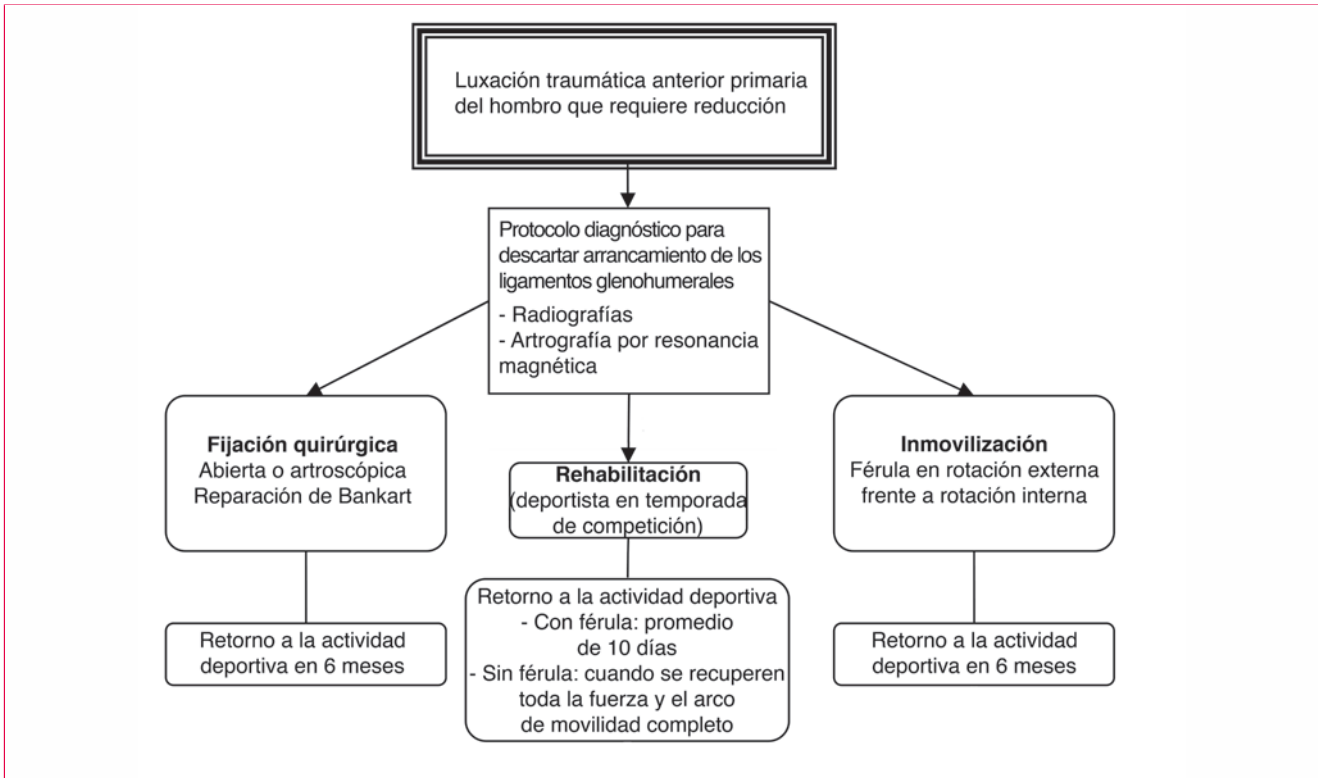


Figura 8 Algoritmo en el que se resume el tratamiento de la inestabilidad anterior del hombro secundaria a luxación traumática. (Adaptada con la debida autorización de Bicos J, Mazocco AD, Arciero RA: Anterior instability of the shoulder, en Schepsis AA, Busconi BD, eds: *Sports Medicine: Orthopaedic Surgery Essentials*. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2006, p 221.)

los ligamentos glenohomerales y los desgarros capsulares; la inyección de contraste intraarticular aumenta la sensibilidad para las lesiones de tejidos blandos (desgarros anteroposteriores del rodete glenoideo superior).

D. Tratamiento

1. En las Figuras 8 y 9, respectivamente, se muestran los algoritmos de tratamiento de la inestabilidad anterior del hombro.
2. Tratamiento no quirúrgico.
 - a. El tratamiento no quirúrgico es una opción razonable para la mayoría de los pacientes con luxación anterior del hombro inicial no complicada.
 - b. Tras un breve período de inmovilización, se inician ejercicios en el rango de movilidad y de fortalecimiento de los músculos del manguito de los rotadores y periescapulares.
 - c. Una férula o arnés para limitar la rotación externa puede ayudar a los deportistas lesionados en plena temporada a volver a la competición.
3. Indicaciones quirúrgicas.
 - a. La intervención quirúrgica se plantea ante el fracaso del tratamiento no quirúrgico y los episodios recidivantes de inestabilidad anterior del hombro (Figura 9).

- b. Los pacientes de menos de 25 años que practican deporte u otras actividades de alta demanda pueden beneficiarse de la reparación inmediata de las fracturas de Bankart mediante artroscopia.
- c. Los pacientes con importantes lesiones óseas o del manguito de los rotadores requieren intervención quirúrgica inmediata.
4. Contraindicaciones quirúrgicas.
 - a. La cirugía está contraindicada en pacientes con inestabilidad emocional y enfermedades médicas asociadas.
 - b. Contraindicaciones para la estabilización mediante artroscopia.
 - Lesiones de Hill-Sachs engranadas: si una lesión de Hill-Sachs es lo suficientemente grande, al colocar el brazo en abducción y rotación externa se obliga al hombro a luxarse y la glenoides anterior se mete o se “engrana” con el defecto de la cabeza del húmero.
 - Déficits de hueso que afectan a más del 20% de la glenoides anteroinferior (defectos en forma de pera invertida).
5. Tratamiento quirúrgico.
 - a. Los objetivos de la cirugía son reparar la lesión de Bankart y retensionar el complejo cápsula-rodete glenoideo anterior (Figura 10).

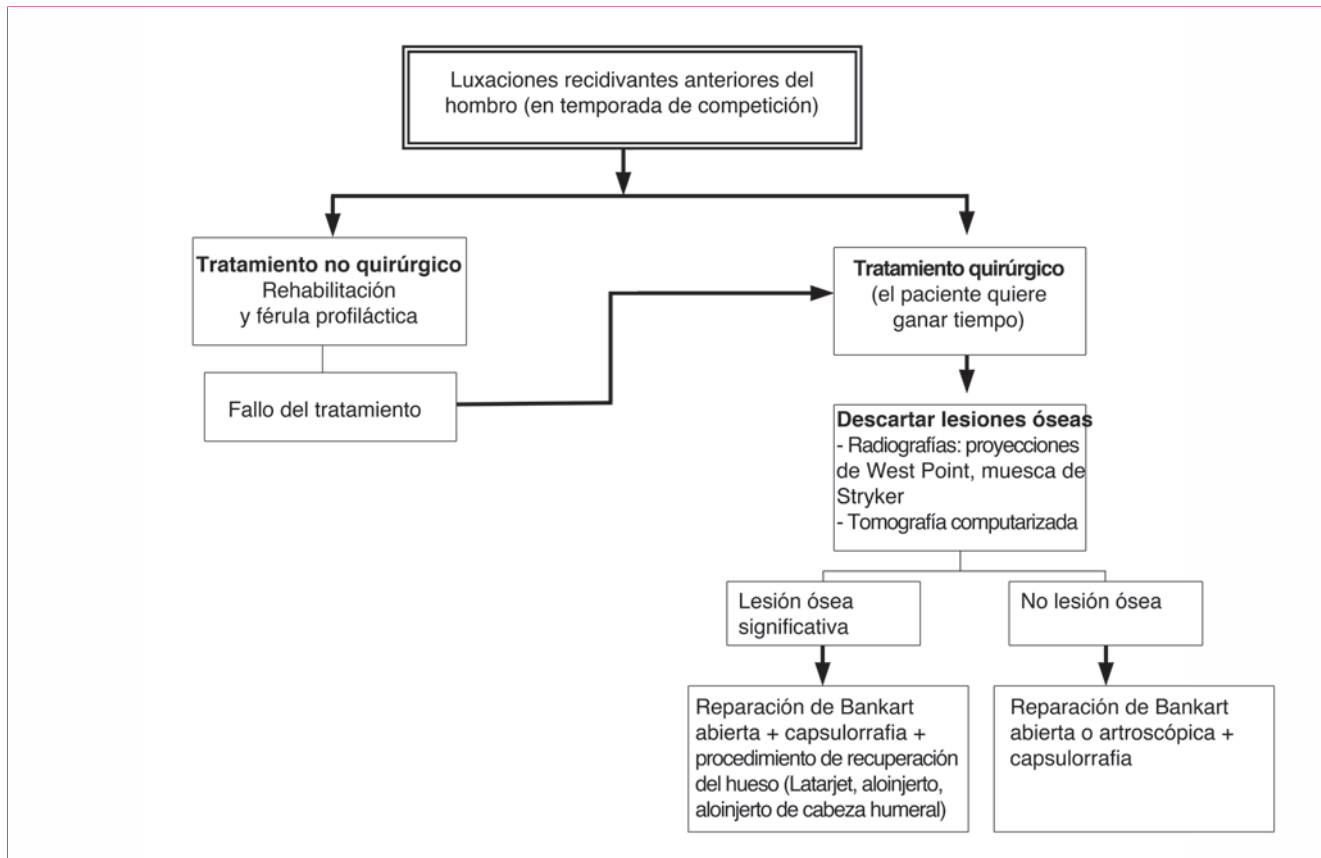


Figura 9 Algoritmo en el que se resume el tratamiento de la inestabilidad anterior del hombro secundaria a luxaciones recidivantes. (Adaptada con la debida autorización de Bicos J, Mazzocca AD, Arciero RA: Anterior instability of the shoulder, en Schepsis AA, Busconi BD, eds: *Sport Medicine: Orthopaedic Surgery Essentials*. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2006, p 221.)

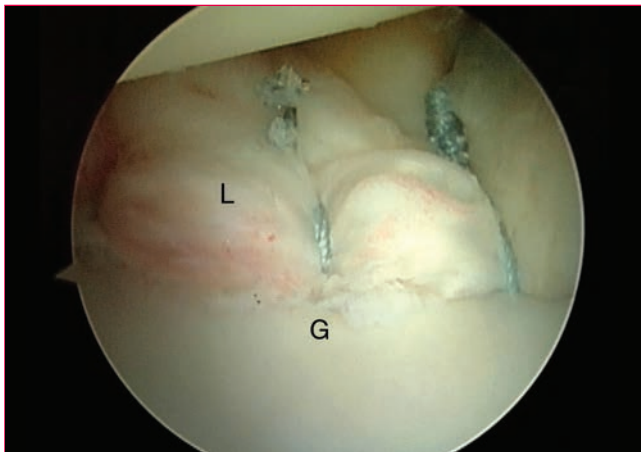


Figura 10 Fotografía artroscópica en la que se aprecia una reparación de Bankart completa por artroscopia con restablecimiento del efecto de muralla labral. G: glenoides; L: labrum glenoideo. (Adaptada con la debida autorización de Arciero RA, Spang JT: Complications in arthroscopic anterior shoulder stabilization: Pearls and pitfalls. *Instr Course Lect* 2008;57:113-124.)

- b. Los grandes estudios aleatorizados han mostrado resultados equivalentes con las técnicas abiertas y las artroscópicas.
- c. Como subgrupo, los pacientes más jóvenes (menos de 22 años) lesionados en un deporte de choque o de elevación del brazo tienen mayor riesgo de recidiva tras la estabilización sólo con artroscopia. En este subgrupo, quizá sea mejor considerar la estabilización del hombro mediante cirugía a cielo abierto.
- d. El procedimiento de Bankart abierto con capsulorrafia es un método muy fiable que consigue altos índices de satisfacción en los pacientes y tasas de recidiva de aproximadamente el 5% al 10%.
- e. Los déficits óseos que afectan a más del 20% de la cara anteroinferior de la glenoides requieren métodos como reducción abierta y fijación interna de las fracturas agudas, injertos óseos estructurales y transposiciones tendinosas a la coracoides (p. ej., Bristow-Latarjet).
- f. Las opciones quirúrgicas para las lesiones de Hill-Sachs engranadas incluyen el relleno, la reconstrucción mediante aloinjerto para restaurar la superficie humeral y artroplastia.

6. Complicaciones de la cirugía,
 - a. Recidiva: las tasas de recidiva tras las técnicas artroscópicas van del 4% al 15%; tras la cirugía abierta, las tasas de recidiva son del 5% al 10%.
 - b. Rigidez, tensión excesiva.
 - c. Tras las técnicas quirúrgicas a cielo abierto puede aparecer debilidad del músculo subescapular.
 - d. Desplazamiento de los anclajes.
 - e. Lesiones del nervio axilar.
7. Recomendaciones prácticas quirúrgicas: las razones del fracaso de las intervenciones son diversas:
 - a. No haber detectado ni solucionado una lesión del manguito de los rotadores concomitante.
 - b. No reconstruir anatómicamente la inserción en el rodete glenoideo anteroinferior del ligamento glenohumeral inferior.
 - c. No haber detectado previamente déficits óseos.
 - d. Desplazamiento capsular inadecuado para re-tensionar el ligamento glenohumeral inferior.

IV. Inestabilidad posterior

A. Epidemiología y aspectos generales

1. La inestabilidad posterior del hombro es mucho menos frecuente que la anterior y supone del 2% al 5% de las inestabilidades del hombro.
2. Aproximadamente la mitad de los casos se deben a un traumatismo.
3. La luxación posterior del hombro también puede ser consecuencia de una convulsión o una descarga eléctrica.
4. Hasta el 50% de las luxaciones posteriores del hombro traumáticas pasan desapercibidas en las exploraciones practicadas en los servicios de urgencias.

B. Fisiopatología

1. Los estabilizadores primarios del movimiento posterior del hombro son el ligamento glenohumeral superior, el ligamento coracohumeral y la banda posterior del ligamento glenohumeral inferior.
2. El rodete glenoideo se mete en la cavidad glenoidea y restringe estáticamente el desplazamiento posterior de la cabeza del húmero.
3. Los episodios repetitivos de subluxación pueden romper o erosionar el borde posterior del rodete

glenoideo, desgarrarlo o causar arrancamientos incompletos u ocultos del mismo.

4. Las luxaciones posteriores del hombro que no se reducen con facilidad se acompañan de fracturas por impactación humerales (lesiones de Hill-Sachs inversas).
5. Causas menos comunes de inestabilidad posterior del hombro son la retroversión o la hipoplasia de la cavidad glenoidea.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis.

- a. El mecanismo desencadenante puede ser un traumatismo con el brazo en flexión, aducción y rotación interna.
- b. En los pacientes con luxaciones no diagnosticadas, la parte posterior del hombro está bloqueada en posición de rotación interna.
- c. Debe descartarse la luxación del hombro voluntaria antes de tomar en consideración la reparación quirúrgica.

2. Exploración física.

- a. El paciente con luxación posterior aguda o no diagnosticada puede presentar prominencia posterior del hombro y anterior de la apófisis coracoides y limitación para la rotación externa del hombro.
- b. La inestabilidad posterior puede causar escápula alada compensadora.
- c. Entre las maniobras exploratorias para valorar la estabilidad posterior están la prueba de sobrecarga posterior (**Figura 11**) y la prueba de tracción-contratracción (**Figura 12**).

D. Tratamiento

1. Tratamiento no quirúrgico.

- a. Siempre debe intentarse en primer lugar el tratamiento no quirúrgico.
- b. Tras el traumatismo inicial, el brazo se inmoviliza en rotación neutra con el codo pegado al cuerpo. Cumplido un breve período de inmovilización, se inician ejercicios de fortalecimiento de los músculos del manguito de los rotadores y de estabilización periescapular.

2. Indicaciones y contraindicaciones quirúrgicas.

- a. La intervención quirúrgica está indicada en los pacientes que presentan síntomas que interfieren en la actividad deportiva o cotidiana y en quienes el tratamiento no quirúrgico no ha tenido éxito.
- b. La cirugía está contraindicada en las personas que pueden dislocarse el hombro a voluntad.

3. Técnicas quirúrgicas.



Figura 11 Fotografía que representa cómo se practica la prueba de sobrecarga posterior. Para ello, se empuja el húmero hacia atrás. La positividad viene señalada por una crepitación palpable o subluxación. A menudo se provoca dolor, pero este hallazgo es menos específico de inestabilidad posterior del hombro. (Reproducida con la debida autorización de Millett PJ, Clavert P, Hatch GF III, Warner JJ: Recurrent posterior shoulder instability. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(8):464-476.)

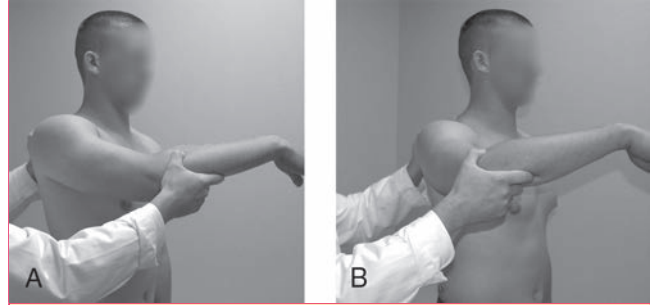


Figura 12 Fotografía que representa cómo se practica la prueba de tracción-contracción. **A**, Se aplica una fuerza posterior a lo largo del eje del húmero con el brazo en anteposición y rotación interna. Con ello se provoca la subluxación posterior de la cabeza del fémur fuera de la fosa glenoidea. **B**, Al extender el brazo, se puede notar un ruido sordo cuando el húmero se reduce en la cavidad glenoidea. (Reproducida con la debida autorización de Millett PJ, Clavert P, Hatch GF III, Warner JJ: Recurrent posterior shoulder instability. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(8):464-476.)

- a. La reparación de los tejidos blandos puede hacerse a cielo abierto o mediante artroscopia, reparando el rodete glenoideo y la holgura de la cápsula. Algunos autores recomiendan practicar plicatura del espacio de los rotadores como parte del procedimiento de artroscopia (discutido).
- b. Los métodos para encajar las lesiones de Hill-Sachs inversas incluyen los injertos óseos estructurales en la cabeza del húmero y la técnica de McLaughlin (transposición del troquín al defecto por cirugía abierta o artroscópica).

E. Complicaciones de la cirugía

1. La recidiva es la complicación más frecuente. Las tasas varían entre el 7% y el 50%.
2. Rigidez generalizada o capsulitis adhesiva.
3. La sobretensión de la cápsula posterior puede conducir a la subluxación anterior o al pinzamiento coracoideo.
4. Lesiones de los nervios axilar o supraescapular.

F. Recomendaciones prácticas

1. Para las actuaciones artroscópicas posteriores sobre el rodete glenoideo, es mejor el portal lateral alto que el posterior habitual.
2. La posición en decúbito lateral facilita la visión para la estabilización mediante artroscopia.

G. Rehabilitación

1. Después de la intervención, el hombro se inmoviliza rígidamente con el brazo en abducción a 30° y rotación neutra. El codo debe estar por detrás del plano del cuerpo, para reducir la tensión sobre la zona reparada.

2. Tras un breve período de inmovilización, se inician ejercicios en el rango de movilidad y de fortalecimiento.
3. El paciente puede reanudar deportes de contacto o actividades deportiva o laborales pesadas a los seis meses de la intervención.

V. Inestabilidad multidireccional

A. Epidemiología y aspectos generales

1. La inestabilidad multidireccional tiene formas de presentación diversas y es difícil de cuantificar.
2. Se caracteriza por laxitud global (anterior, posterior e inferior) con síntomas reproducibles en dirección inferior y al menos en otra más.
3. Incidencia: la máxima incidencia de inestabilidad multidireccional se da en la segunda y la tercera décadas de la vida.

B. Fisiopatología

1. Las dos lesiones clásicas de la inestabilidad multidireccional son la redundancia inferior de la cápsula, que contiene las bandas anterior y posterior del ligamento glenohumeral inferior (**Figura 13**) y la limitación funcional de los rotadores.
2. Los pacientes presentan con frecuencia laxitud ligamentosa generalizada.
3. Aunque los pacientes con inestabilidad multidireccional clásica no tienen afectación del rodete glenoideo, las subluxaciones o traumatismos repetidos pueden provocar una lesión de Bankart o lesiones óseas en la cavidad glenoidea y en la cabeza del húmero.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis.

- a. Los síntomas pueden ser dolor, debilidad, parestesias, crujidos o chasquidos al mover el hombro, inestabilidad del hombro durante el sueño, dificultad para el movimiento de lanzamiento y molestia en el hombro al llevar peso en las manos.
- b. Los diagnósticos diferenciales incluyen las inestabilidades del hombro unidireccionales, la patología cervical, la plexitis braquial y el síndrome del desfiladero torácico.
- c. Los traumatismos superpuestos a la laxitud intrínseca pueden provocar inestabilidad del hombro patológica.

2. Exploración física.

- a. Para evaluar la laxitud ligamentosa generalizada, se observan la hiperextensión de los codos, la capacidad de abducir el pulgar hasta tocar el antebrazo y la rodilla recurvada.
- b. Maniobras exploratorias: el signo del surco valora la separación de los rotadores. Otras pruebas utilizadas para valorar la inestabilidad multidireccional son la descritas para las inestabilidades anterior y posterior en las secciones III y IV, respectivamente.
- c. La tendinitis o el pinzamiento del manguito de los rotadores en un paciente de menos de 20 años de edad debe hacer suscitarse la sospecha de inestabilidad multidireccional.

D. Tratamiento

1. Tratamiento no quirúrgico.

- a. La primera medida terapéutica debe ser un programa de fisioterapia que incluya ejercicios de fortalecimiento del manguito de los rotadores con especial atención a la dinámica escapular que se prolongue al menos 3-6 meses tras la presentación inicial.
- b. El programa completo de tratamiento no quirúrgico de la inestabilidad multidireccional debe incluir la dinámica escapular y el entrenamiento propioceptivo.

2. Indicaciones y contraindicaciones quirúrgicas.

- a. Indicaciones: dolor e inestabilidad que interfieren en la actividad deportiva o cotidiana o que no se han solucionado con el tratamiento no quirúrgico.
- b. La cirugía está contraindicada en las personas que pueden dislocarse el hombro a voluntad. Tampoco debe realizarse hasta no haber agotado las posibilidades de tratamiento no quirúrgico.

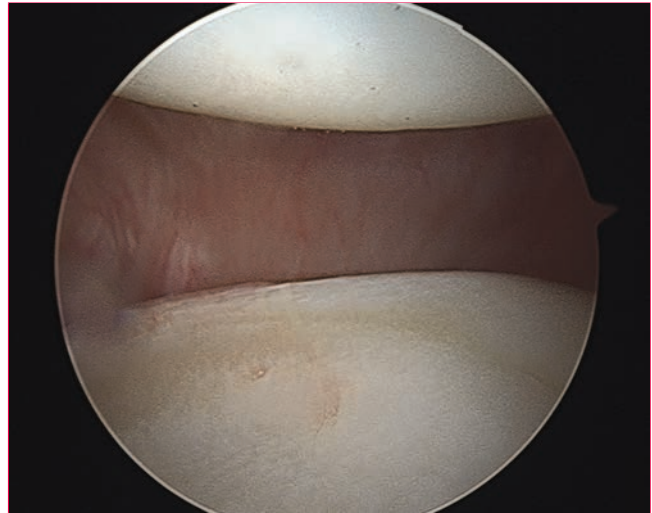


Figura 13 Fotografía artroscópica en la que se aprecia un hombro con la capsula redundante con una bolsa inferior. La cavidad glenoidea está abajo y la cabeza del húmero arriba.

3. Técnicas quirúrgicas.

- a. Artroscópicas: plicatura pancapsular con o sin acortamiento de la distancia de los rotadores. Si se encuentra patología del rodete, hay que repararlo en su zona anterior o posterior. Para evitar el acortamiento asimétrico, la capsulorrafia debe equilibrar la redundancia inferior.
- b. Abiertas: desplazamiento capsular anteroinferior.

E. Complicaciones

- 1. Recidiva de la inestabilidad multidireccional.
- 2. Lesión del nervio axilar.
- 3. Rigidez y pérdida de movimiento (rara).
- 4. Debilidad del músculo subescapular (tras un procedimiento a cielo abierto).

F. Rehabilitación

- 1. El hombro se inmoviliza 4-6 semanas tras la operación (puede variar) con un cabestrillo o una ortosis rígida.
- 2. Las actividades ordinarias ligeras se permiten hacia las 6-10 semanas tras la intervención, limitando la abducción y la rotación externa del hombro a 45°.
- 3. Los ejercicios en el rango de movimiento se reinician gradualmente a las 10-16 semanas tras la operación.
- 4. Los ejercicios de fortalecimiento del manguito de los rotadores y escapulares se inician aproximadamente a las 16 semanas tras la intervención.
- 5. El paciente puede volver a la actividad deportiva



Figura 14 Radiografía anteroposterior del hombro en la que se aprecia el clásico “signo de la bombilla”, que señala contractura en rotación interna de una luxación posterior. (Reproducida con la debida autorización de Lazarus MD: Acute and chronic dislocations of the shoulder, en Norris TR, ed: *Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow*, ed 2. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2002, pp 71-81.)

cuando se hayan recuperado la fuerza y la movilidad, aunque para los deportes de contacto deben esperarse aproximadamente 10 meses desde la operación.

VI. Luxaciones crónicas

A. Epidemiología y aspectos generales

1. Las luxaciones posteriores del hombro se pasan por alto con más frecuencia que las anteriores; en algunos estudios se ha visto que hasta el 50% de las luxaciones posteriores pueden pasar desapercibidas.
2. Es frecuente que las luxaciones posteriores del hombro causadas por una crisis convulsiva se pasen por alto en la exploración física inicial.
3. Las luxaciones del hombro no diagnosticadas se asocian con frecuencia a fracturas de la cavidad glenoidea o de la cabeza del húmero.

B. Fisiopatología

1. Las luxaciones anteriores crónicas suelen asociarse a fracturas de Bankart de la glenoides o lesiones de Hill-Sachs de la cabeza del húmero.
2. Las luxaciones posteriores crónicas con frecuencia se asocian a lesiones de Hill-Sachs inversas.

C. Diagnóstico

1. Exploración física.
 - a. El paciente con luxación anterior crónica puede presentar prominencia anterior del hombro.
 - b. El paciente con luxación posterior crónica puede presentar aplanamiento anterior y prominencia posterior con el hombro bloqueado en posición de rotación interna.
 - c. La rotación glenohumeral y el rango de movimientos se ven muy limitados en esta población de pacientes.
2. Estudios de imagen.
 - a. Un examen radiográfico completo puede ayudar a no pasar por alto signos que apuntan a la luxación del hombro.
 - b. El clásico “signo de la bombilla” puede señalar luxación posterior (**Figura 14**).
 - c. Es obligado practicar un estudio de TC preoperatorio del hombro luxado para descartar defectos óseos de la cavidad glenoidea y de la cabeza del húmero.
 - d. La RM puede ser útil para evaluar la integridad del manguito de los rotadores.

D. Tratamiento

1. No quirúrgico: dejar sin tratar estas lesiones (“olvido consciente”) sólo se contempla en pacientes ancianos debilitados con déficits funcionales limitados o alto riesgo de morbilidad con la operación quirúrgica.
2. Quirúrgico.
 - a. Método cerrado: la reducción cerrada puede intentarse hasta tres semanas después de la lesión inicial, si bien este intervalo es arbitrario.
 - b. Métodos abiertos.
 - Entre los procedimientos aplicados para la luxación anterior crónica están la transposición del troquíter al defecto, aloinjertos, artroplastia de repavimentación, hemiarthroplastia y artroplastia total de hombro.
 - Los métodos para corregir defectos amplios (>30%) de la glenoides incluyen acrecentamiento de la glenoides con injerto o transposición de hueso.
 - Los métodos para corregir luxaciones posteriores crónicas del hombro incluyen la técnica de McLaughlin (transposición del troquíter al defecto) y hemiarthroplastia, artroplastia de repavimentación o artroplastia total de hombro.

Puntos clave a recordar

Inestabilidad anterior

1. La edad del paciente es el factor predictivo más importante de recidiva de la luxación anterior del hombro tras la lesión inicial. En los pacientes menores de 20 años, las tasas de recidiva son mucho más altas.
2. Sus principales componentes fisiopatológicos son el arrancamiento de la porción anteroinferior del complejo rodete glenoideo-ligamento glenohumeral inferior (Bankart), la redundancia capsular y los déficits óseos de la cavidad glenoidea o de la cabeza del húmero.
3. Una de las razones del fracaso de la estabilización quirúrgica es no haber detectado pérdidas óseas significativas previamente.

Inestabilidad posterior

1. Los traumatismos deportivos con el brazo en flexión y aducción pueden causar un desgarro posterior del rodete glenoideo (Bankart inversa) y fractura de la parte posterior de la cavidad glenoidea; las convulsiones, las descargas eléctricas, la encefalitis, la privación de alcohol, las diselectrolitemias o la eclampsia también pueden causar luxaciones posteriores traumáticas.
2. Entre las maniobras exploratorias de la inestabilidad posterior del hombro están la de sobrecarga posterior y la de tracción-contratracción.

Inestabilidad multidireccional

1. Las dos lesiones clásicas de la inestabilidad multidireccional son la redundancia inferior de la cápsula y la limitación funcional de los rotadores.
2. La forma de presentación de la inestabilidad multidireccional es muy variable. Los síntomas pueden ser dolor, debilidad, parestesias, crujidos o chasquidos al mover el hombro, inestabilidad del hombro durante el sueño, dificultad para el movimiento de lanzamiento y molestia en el hombro al llevar peso en las manos.
3. El programa completo de tratamiento no quirúrgico de la inestabilidad multidireccional debe incluir la dinámica escapular y el entrenamiento propioceptivo.

Luxaciones crónicas

1. Es frecuente que las luxaciones posteriores del hombro causadas por una crisis convulsiva se pasen por alto en la exploración física inicial en el servicio de urgencias.
2. La TC preoperatoria en las luxaciones de hombro es obligada, pues permite descartar déficits óseos de la cavidad glenoidea o la cabeza del húmero que requieren solución quirúrgica.

Bibliografía

Arciero RA, Wheeler JH, Ryan JB, McBride JT: Arthroscopic Bankart repair versus nonoperative treatment for acute, initial anterior shoulder dislocations. *Am J Sports Med* 1994;22(5):589-594.

Boileau P, Villalba M, Héry JY, Balg F, Ahrens P, Neyton L: Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1755-1763.

Bottoni CR, Smith EL, Berkowitz MJ, Towle RB, Moore JH: Arthroscopic versus open shoulder stabilization for recurrent anterior instability: A prospective randomized clinical trial. *Am J Sports Med* 2006;34(11):1730-1737.

Castagna A, Delle Rose G, Borroni M, et al: Arthroscopic stabilization of the shoulder in adolescent athletes participating in overhead or contact sports. *Arthroscopy* 2012;28(3): 309-315.

Checchia SL, Santos PD, Miyazaki AN: Surgical treatment of acute and chronic posterior fracture-dislocation of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7(1):53-65.

Gartsman GM, Roddey TS, Hammerman SM: Arthroscopic treatment of multidirectional glenohumeral instability: 2- to 5-year follow-up. *Arthroscopy* 2001;17(3):236-243.

Gaskill TR, Taylor DC, Millett PJ: Management of multidirectional instability of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(12):758-767.

Hawkins RJ, Koppert G, Johnston G: Recurrent posterior instability (subluxation) of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(2):169-174.

Hawkins RJ, Neer CS II, Pianta RM, Mendoza FX: Locked posterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69(1):9-18.

Hovellius L, Sandström B, Sundgren K, Saebö M: One hundred eighteen Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: Study I—clinical results. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(5):509-516.

Kim SH, Ha KI, Park JH, et al: Arthroscopic posterior labral repair and capsular shift for traumatic unidirectional recurrent posterior subluxation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(8):1479-1487.

Kirkley A, Werstine R, Ratjek A, Griffin S: Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate

arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: Long-term evaluation. *Arthroscopy* 2005;21(1):55-63.

Larrain MV, Montenegro HJ, Mauas DM, Collazo CC, Pavón F: Arthroscopic management of traumatic anterior shoulder instability in collision athletes: Analysis of 204 cases with a 4- to 9-year follow-up and results with the suture anchor technique. *Arthroscopy* 2006;22(12):1283-1289.

Millett PJ, Clavert P, Hatch GF III, Warner JJ: Recurrent posterior shoulder instability. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(8):464-476.

Neer CS II, Foster CR: Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62(6):897-908.

Pelet S, Jolles BM, Farron A: Bankart repair for recurrent anterior glenohumeral instability: Results at twenty-nine years' follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15(2):203-207.

Piasecki DP, Verma NN, Romeo AA, Levine WN, Bach BR Jr, Provencher MT: Glenoid bone deficiency in recurrent anterior shoulder instability: Diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17(8):482-493.

Pollock RG, Bigliani LU: Recurrent posterior shoulder instability: Diagnosis and treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1993;291:85-96.

Porcellini G, Campi F, Pegreff F, Castagna A, Paladini P: Predisposing factors for recurrent shoulder dislocation after arthroscopic treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(11):2537-2542.

Provencher MT, Frank RM, Leclere LE, *et al*: The Hill-Sachs lesion: Diagnosis, classification, and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20(4):242-252.

Robinson CM, Howes J, Murdoch H, Will E, Graham C: Functional outcome and risk of recurrent instability after primary traumatic anterior shoulder dislocation in young patients. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(11):2326-2336.

Rowe CR, Zarins B: Chronic unreduced dislocations of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(4):494-505.

Schenk TJ, Brems JJ: Multidirectional instability of the shoulder: Pathophysiology, diagnosis, and management. *J Am Acad Orthop Surg* 1998;6(1):65-72.

Capsulitis adhesiva

Jay D. Keener, MD

I. Aspectos generales

- A. Definición: La capsulitis adhesiva (también llamada “hombro congelado”) es una alteración de etiología desconocida que se caracteriza por una limitación significativa del rango de movimientos activos y pasivos de la articulación glenohumeral en ausencia de patología del hombro intrínseca conocida.
- B. Epidemiología: Afecta al 2%-5% de la población general.
 1. Es más frecuente en las mujeres que en los varones.
 2. Aparece característicamente entre los 40 y los 60 años de edad.

II. Fisiopatología

- A. Se desconocen la etiología y la patogénesis concretas de las capsulitis adhesivas.
- B. Se cree que están causadas por la combinación de inflamación sinovial y fibrosis capsular (**Figura 1**).
- C. Resultados de las biopsias
 1. En el tejido capsular hay infiltrados perivasculares de células mononucleares; el revestimiento sinovial está ausente y hay extensa fibrosis subsinovial.
 2. Están aumentados los niveles de diversas citocinas: factor de crecimiento transformante- β (TGF- β), factor trófico plaquetar (PDGF), interleucina-1 β (IL-1 β) y factor de necrosis tumoral- α (TNF- α).
- D. Se aprecia contracción del tejido capsular
 1. El volumen de la articulación glenohumeral está disminuido.
 2. El pliegue axilar está borrado.
 3. Hay engrosamiento de la cápsula del intervalo de los rotadores, además de una retracción característica de los ligamentos coracohumerales.

Ni el Dr. Keener ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen acciones u opciones sobre acciones de ninguna compañía ni institución relacionadas directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

III. Clasificación

- A. La capsulitis adhesiva primaria es la que aparece en ausencia de otra patología o traumatismo del hombro.
- B. Entre las causas de las capsulitis adhesivas secundarias están los traumatismos o intervenciones anteriores sobre la zona.
 1. No parece probable que las capsulitis adhesivas secundarias tengan la misma etiología que la primaria.
 2. Son más probables como causas de adherencias en las interfases escapulohumerales y de retracción de la cápsula de la articulación glenohumeral un traumatismo o una operación previos que una capsulitis primaria.

IV. Factores de riesgo

- A. La mayoría de los casos son idiopáticos.
- B. El factor de riesgo principal es haber presentado con anterioridad una capsulitis adhesiva en el hombro contralateral.
- C. Entre las causas endocrinas están la diabetes mellitus y el hipotiroidismo.



Figura 1 Imagen de artroscopia del hombro izquierdo de un paciente con capsulitis adhesiva. La cápsula del intervalo de los rotadores está contraída y se aprecia sinovitis activa.

Tabla 1**Fases clínicas de la capsulitis adhesiva**

Fase	Características	Duración
1 ("congelación")	Dolor inflamatorio intenso, incluyendo dolor nocturno Contractura capsular mínima	De 10 a 36 semanas
2 ("congelado")	Gran rigidez capsular Reducción del rango de movilidad Dolor en los extremos del rango de movilidad pero menor dolor inflamatorio	De 3 a 12 meses
3 ("descongelación")	Mejoría espontánea gradual de la movilidad y la función del hombro	De 1 a 3 años

- D. La patología cardiovascular es también factor de riesgo.
- E. El ictus, la enfermedad de Parkinson y el síndrome de Parsonage-Turner son enfermedades neurológicas posiblemente predisponentes a la capsulitis adhesiva.
- F. Otras circunstancias predisponentes son la mastectomía/lumpectomía, la cirugía torácica previa y la enfermedad de Dupuytren.

V. Historia natural

- A. Los síntomas de las capsulitis adhesivas suelen ser insidiosos al principio, aunque a veces se inician tras un traumatismo leve o cambios del tipo de actividad.
- B. Fases clínicas: véase **Tabla 1**.
- C. Lo habitual es que los síntomas se resuelvan espontáneamente o con actuaciones mínimas; puede que la recuperación se retrase mucho, sobre todo si no se hace nada. Quedan limitaciones persistentes y mensurables del rango de movilidad o dolor de bajo grado en el 50% al 60% de los pacientes seguidos durante más de dos años.

VI. Diagnóstico**A. Historia clínica**

1. Criterios diagnósticos de capsulitis adhesiva idiopática.
 - a. Inicio insidioso del dolor.
 - b. Pérdida global de la movilidad activa y pasiva de la articulación glenohumeral.
 - La elevación pasiva está limitada a 100°.
 - Está perdido un 50% o más del arco de rotación externa glenohumeral en comparación con el hombro contralateral.
 - Sensación de tope capsular en los extremos del arco de movimiento. Este signo puede no estar presente en la fase inicial con inflamación aguda.

c. La fuerza de los músculos rotadores suele ser normal e indolora.

2. Fases de la enfermedad.

- a. Fase 1: limitación dolorosa de los movimientos; el paciente percibe el dolor antes de notar restricción capsular de la movilidad pasiva.
- b. Fase 2: limitación dolorosa de los movimientos; el dolor comienza en los extremos del arco de movilidad pasiva.
- c. Fase 3: pérdida de movilidad; la rigidez predomina y la retracción capsular se tolera sin apenas dolor.

3. Capsulitis adhesiva secundaria: los hallazgos exploratorios suelen ser similares a los de la capsulitis adhesiva primaria, salvo que el paciente tiene antecedentes de intervención o traumatismo, como fractura de la epífisis proximal del húmero o luxación del hombro.

4. El diagnóstico diferencial incluye: artritis glenohumeral; fracturas/luxaciones posteriores de la articulación glenohumeral; tenosinovitis bicipital; desgarros del manguito de los rotadores, incluyendo la tendinitis calcificada del manguito (**Tabla 2**) y radiculopatía cervical.

B. Estudios de imagen

1. La capsulitis adhesiva es fundamentalmente un diagnóstico clínico.
2. Radiografías.
 - a. Las radiografías son normales salvo por la presencia de osteopenia por desuso.
 - b. De todos modos, hay que practicar radiografías del hombro para descartar otros diagnósticos, como artrosis o fracturas/luxaciones de la articulación glenohumeral, neoplasias óseas y tendinitis calcificadas.
3. Las imágenes de resonancia magnética o las artrografías no son necesarias para el diagnóstico; algunos de los hallazgos que llevarían a pensar en la capsulitis adhesiva serían:

Tabla 2

Rasgos clínicos distintivos de la capsulitis adhesiva en comparación con las lesiones del manguito de los rotadores		
Rasgo clínico	Capsulitis adhesiva	Lesión del manguito de los rotadores
Dolor	Dolor nocturno frecuente, especialmente durante la fase aguda	El dolor nocturno es menos frecuente, pero puede haber. Dolor con la elevación
Rango de movilidad activa	Limitado globalmente. Compensación escapular con elevación	Generalmente conservada; puede estar limitada en los movimientos de elevación por encima de la cabeza. Limitación de la rotación interna por detrás de la espalda
Rango de movilidad pasiva	Limitado globalmente. La limitación de la rotación externa es mayor que la de la elevación, que a su vez es mayor que la de la rotación interna	Conservada
Fuerza	Típicamente sin dolor, con conservación de la fuerza	Dolor presente; se nota debilidad en desgarros grandes

- a. Borrado del pliegue axilar.
- b. Engrosamiento de la cápsula inferior.
- c. Engrosamiento del tejido del intervalo de los rotadores y del ligamento coracohumeral y reducción del tamaño del intervalo de los rotadores.

- Su eficacia es al menos similar a la de la fisioterapia, la manipulación bajo anestesia y la distensión hidráulica.
- En ensayos clínicos aleatorizados se ha visto que son más eficaces para aliviar el dolor y mejorar la movilidad que los corticosteroides por vía oral.
- En un ensayo clínico prospectivo aleatorizado se encontró que las infiltraciones con corticosteroides aliviaban más el dolor y mejoraban más la movilidad a corto plazo que las infiltraciones con placebo con o sin fisioterapia; no obstante, los resultados no mostraban diferencias a los 6 y los 12 meses.
- En otro ensayo clínico prospectivo aleatorizado se encontraron beneficios similares con las infiltraciones de corticosteroides subacromiales e intraarticulares, aunque estas últimas conseguían alivios del dolor más inmediatos.

VII. Tratamiento

A. Tratamiento no quirúrgico: El tratamiento inicial debe ser no quirúrgico.

1. Ejercicio y fisioterapia.
 - a. Tanto los ejercicios en el domicilio como la fisioterapia más intensiva son beneficiosos y constituyen la base del tratamiento.
 - b. En un estudio prospectivo se encontraron mejores resultados con los ejercicios autodirigidos que con la fisioterapia estructurada.
 - c. Los estiramientos exagerados se toleran mal en primera fase de la capsulitis adhesiva porque agravan el dolor.
2. Los antiinflamatorios no esteroideos no han demostrado utilidad en el tratamiento de la capsulitis adhesiva, aunque se usan habitualmente y son en general bien tolerados.
3. Los corticosteroides por vía oral han mostrado alivios del dolor y mejorías de la movilidad a corto plazo.
4. Inyecciones de corticosteroides.
 - a. Infiltraciones intraarticulares.
 - Han demostrado efectos favorables en cuanto al alivio del dolor y mejoría de las variables clínicas en numerosos estudios prospectivos.

5. Los bloqueos del nervio supraescapular, aunque no se usan mucho, han mostrado mayor alivio del dolor y mejoría de la movilidad a corto plazo.
6. La distensión hidráulica pretende liberar la contractura capsular inyectando grandes cantidades de solución salina en el interior de la articulación glenohumeral, a menudo de forma repetida.
 - a. Este tratamiento ha demostrado beneficios en algunos estudios en fases III y IV.
 - b. En un ensayo clínico prospectivo aleatorizado se encontró que la distensión hidráulica consiguió resultados mejores que la manipulación bajo anestesia.

B. Manipulación bajo anestesia

1. Las indicaciones de la manipulación bajo anestesia incluyen el dolor persistente y la ausencia de

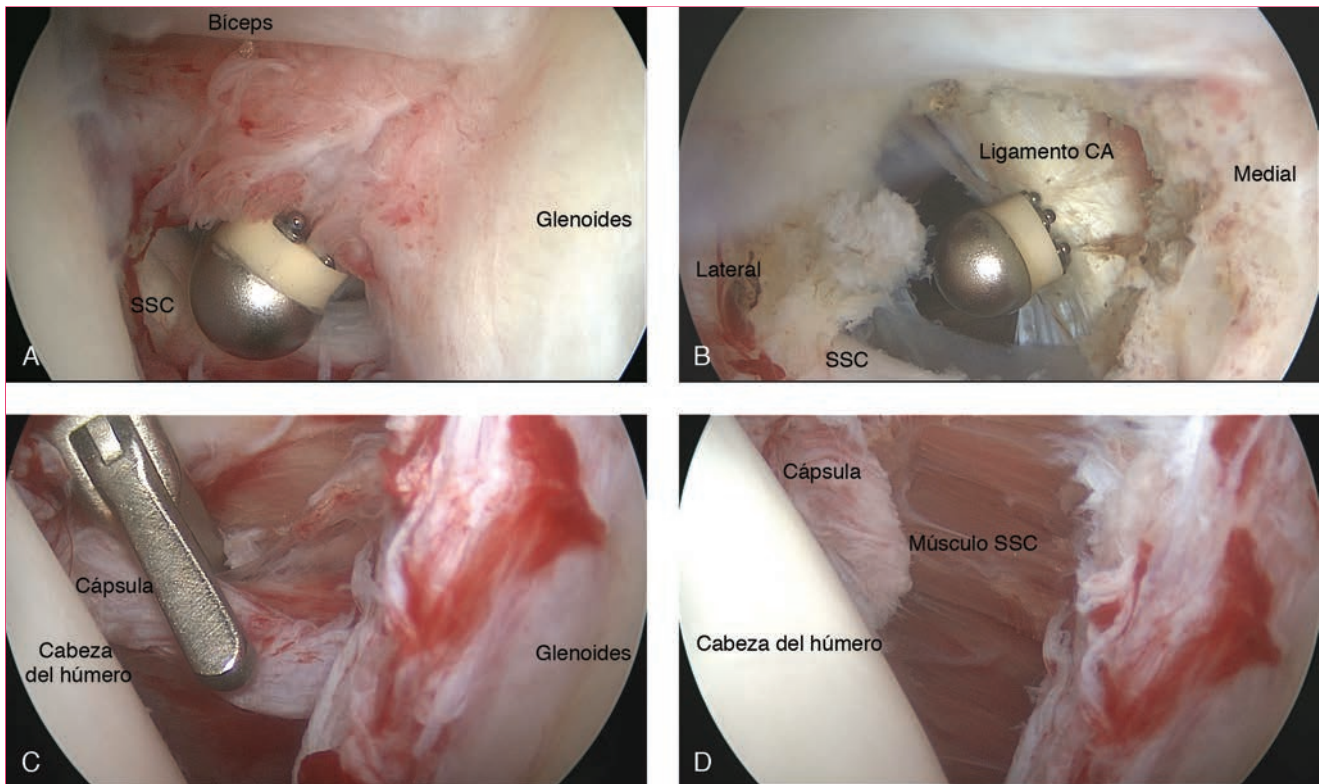


Figura 2 Imagen de artroscopia del hombro izquierdo tal y como se ve durante la liberación quirúrgica. **A**, Se utiliza un dispositivo electrocauterizador para eliminar el tejido del intervalo de los rotadores. **B**, La liberación del intervalo está completa (desde el fondo a la superficie) cuando se ve el ligamento coracoacromial (CA). **C**, La cápsula anterior se libera de arriba abajo mediante pinzas de agarre capsular. **D**, Liberación completa de la cápsula anterior con el vientre del músculo subscapular (SSC) expuesto.

mejoría del rango de movimiento al cabo de 4-6 meses de terapia no quirúrgica.

2. La manipulación bajo anestesia no ofrece beneficios claramente superiores en comparación con la fisioterapia, el estiramiento autodirigido o las infiltraciones con corticosteroides como modalidad de tratamiento inicial de la capsulitis adhesiva.
3. No debe utilizarse como procedimiento único en las capsulitis adhesivas postraumáticas, postoperatorias o graves, por el riesgo de fractura del húmero.
4. En numerosos estudios se han encontrado resultados favorables en cuanto a la mejoría del rango de movilidad y la funcionalidad del hombro con la manipulación bajo anestesia cuando el tratamiento no quirúrgico inicial no ha tenido éxito.
5. Resultados: la manipulación bajo anestesia ha mostrado en un estudio efectos beneficiosos en la mayoría de los pacientes con 15 años de seguimiento medio.

C. Tratamiento quirúrgico

1. Las indicaciones del tratamiento quirúrgico incluyen el dolor persistente y el fracaso del tratamiento no quirúrgico para conseguir mejorar el rango de movilidad al cabo de 4-6 meses.

2. Son factores que llevan a inclinarse hacia la solución quirúrgica: la menor edad del paciente, la restricción grave del rango de movimiento y el fracaso del tratamiento conservador inicial.

D. Técnicas quirúrgicas

1. Liberación capsular por vía artroscópica y manipulación bajo anestesia.
 - a. El procedimiento quirúrgico debe incluir la liberación del tejido del intervalo de los rotadores y de la cápsula anterior, así como liberación de la cápsula inferior directa o mediante manipulación (Figura 2).
 - La liberación selectiva de la cápsula posterior se practica en casos de limitación de la rotación interna.
 - Las adherencias escapulo-humerales en los espacios subacromial y subdeltoides deben liberarse antes de la manipulación en las capsulitis adhesivas postraumáticas y postquirúrgicas.
 - b. Numerosos estudios han demostrado alivio eficaz del dolor y mejoría del rango de movilidad y de la función tras la liberación capsular por vía artroscópica y la manipulación. Mu-

- chos de ellos, no obstante, carecen de grupos de control.
- c. Los resultados con la liberación de las capsulitis adhesivas posquirúrgicas son algo peores que en las idiopáticas y las postraumáticas en cuanto al alivio del dolor, la satisfacción del paciente y la recuperación funcional.
2. Liberación capsular a cielo abierto.
 - a. Hoy día se practica raramente, debido a los avances de la artroscopia, pero puede estar indicada si hay que extirpar material de osteosíntesis intraarticular o en casos graves de capsulitis adhesivas postraumáticas y posquirúrgicas.
 - b. Las liberaciones abiertas están limitadas por la necesidad de desinsertar el tendón subescapular para acceder a la cápsula articular.

Puntos clave a recordar

1. La capsulitis adhesiva afecta a personas de mediana edad y más frecuentemente a mujeres que a varones.
2. La mayoría de los casos de capsulitis adhesiva son idiopáticos.
3. Los factores de riesgo conocidos de capsulitis adhesiva son la afectación previa del hombro contralateral, la diabetes mellitus, las enfermedades tiroideas y las cardiopatías.
4. La capsulitis adhesiva se caracteriza por la aparición de retracciones en los tejidos del intervalo de los rotadores y el pliegue axilar.
5. El diagnóstico de la capsulitis adhesiva es clínico y se establece por la pérdida global del rango de movilidad activo y pasivo del hombro sin anomalías en la radiografía del hombro.
6. La historia natural de los casos de capsulitis adhesiva tratados por métodos no quirúrgicos es en general satisfactoria, aunque lo habitual es que queden cierto grado de dolor y de pérdida del arco de movilidad residuales.
7. Independientemente de la situación evolutiva de la enfermedad, el tratamiento inicial debe ser no quirúrgico, incluyendo, generalmente, corticosteroides combinados con fisioterapia supervisada o ejercicios autodirigidos.
8. Las infiltraciones de corticosteroides han demostrado beneficio en el alivio del dolor y la mejoría funcional del hombro a corto plazo, pero los beneficios duraderos en las capsulitis adhesivas dependen de la mejoría del rango de movilidad.
9. Los resultados clínicos en las capsulitis adhesivas idiopáticas y postraumáticas son mejores que en los casos posquirúrgicos, independientemente del tratamiento que se aplique.
10. La manipulación bajo anestesia y la liberación capsular quirúrgica se reservan para los pacientes en quienes falla el tratamiento no quirúrgico. Los resultados de estos procedimientos son muy buenos en tales casos.

Bibliografía

- Carette S, Moffet H, Tardif J, et al: Intraarticular corticosteroids, supervised physiotherapy, or a combination of the two in the treatment of adhesive capsulitis of the shoulder: A placebo-controlled trial. *Arthritis Rheum* 2003;48(3): 829-838.
- Diercks RL, Stevens M: Gentle thawing of the frozen shoulder: A prospective study of supervised neglect versus intensive physical therapy in seventy-seven patients with frozen shoulder syndrome followed up for two years. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(5):499-502.
- Farrell CM, Sperling JW, Cofield RH: Manipulation for frozen shoulder: Long-term results. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14(5):480-484.
- Griesser MJ, Harris JD, Campbell JE, Jones GL: Adhesive capsulitis of the shoulder: A systematic review of the effectiveness of intra-articular corticosteroid injections. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(18):1727-1733.
- Griggs SM, Ahn A, Green A: Idiopathic adhesive capsulitis: A prospective functional outcome study of nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(10):1398-1407.
- Holloway GB, Schenk T, Williams GR, Ramsey ML, Iannotti JP: Arthroscopic capsular release for the treatment of refractory postoperative or post-fracture shoulder stiffness. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(11):1682-1687.
- Hsu JE, Anakwenze OA, Warrender WJ, Abboud JA: Current review of adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(3):502-514.
- Jacobs LG, Smith MG, Khan SA, Smith K, Joshi M: Manipulation or intra-articular steroids in the management of adhesive capsulitis of the shoulder? A prospective randomized trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(3):348-353.

Levine WN, Kashyap CP, Bak SF, Ahmad CS, Blaine TA, Bigliani LU: Nonoperative management of idiopathic adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16(5):569-573.

Lorbach O, Anagnostakos K, Scherf C, Seil R, Kohn D, Pape D: Nonoperative management of adhesive capsulitis of the shoulder: Oral cortisone application versus intra-articular cortisone injections. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19(2): 172-179.

Miller MD, Wirth MA, Rockwood CA Jr: Thawing the frozen shoulder: The “patient” patient. *Orthopedics* 1996;19(10):849-853.

Neviaser AS, Neviaser RJ: Adhesive capsulitis of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(9):536-542.

Oh JH, Oh CH, Choi JA, Kim SH, Kim JH, Yoon JP: Comparison of glenohumeral and subacromial steroid injection in primary frozen shoulder: A prospective, randomized short-term comparison study. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(7):1034-1040.

Rill BK, Fleckenstein CM, Levy MS, Nagesh V, Hasan SS: Predictors of outcome after nonoperative and operative treatment of adhesive capsulitis. *Am J Sports Med* 2011;39(3):567-574.

Shaffer B, Tibone JE, Kerlan RK: Frozen shoulder: A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(5):738-746.

Artritis y artroplastias del hombro

Young W. Kwon, MD, PhD; Andrew P. Mahoney, MD

I. Artrosis

A. Epidemiología

1. Artrosis primaria: la causa es desconocida, aunque puede haber cierta predisposición genética.
2. Las artrosis secundarias pueden deberse a traumatismos o a intervenciones quirúrgicas previas o ser consecuencia de inestabilidad del hombro persistente o recidivante.

B. Fisiopatología de la artrosis primaria del hombro

1. El desgaste posterior de la glenoides y la subluxación posterior de la cabeza del húmero están presentes hasta en el 45% de los hombros afectados por artrosis primaria.
2. Los tejidos blandos anteriores, entre ellos la cápsula anterior y el subescapular, presentan cierto grado de contractura y limitan la rotación externa.
3. El estrechamiento del espacio articular y la formación de osteofitos periarticulares se dan con más frecuencia en las zonas inferiores de la cabeza del húmero, dando como resultado una apariencia en “barba de chivo.”
4. Las roturas completas del manguito de los rotadores son poco frecuentes (5% a 10%) en la artrosis primaria.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis.
 - a. Los síntomas habituales son dolor con la actividad, dolor por la noche, reducción del arco de movilidad y limitación funcional.
 - b. Debe indagarse sobre antecedentes de traumatismo, inestabilidad o intervenciones quirúrgicas previas como posibles causas de artrosis secundaria.

El Dr. Kwon o alguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías por consultoría o son empleados de Exactech Inc. y Regenesis Biomedical. Ni el Dr. Mahoney ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen acciones u opciones sobre acciones de ninguna compañía ni institución relacionadas directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

2. Exploración física.

- a. Puede verse aplanamiento de los tejidos blandos anteriores debido a subluxación posterior. La inactividad puede conducir a atrofas musculares, que afectan a todo el cinturón escapular y en especial a la parte anterior del deltoides.
- b. Hallazgos habituales son crepitación, movilidad dolorosa y limitación de la movilidad, sobre todo de la rotación externa
- c. La fuerza del manguito de los rotadores suele estar preservada.

3. Estudios de imagen.

- a. Radiografías: deben practicarse las proyecciones anteroposterior, anteroposterior glenohumeral verdadera y axilar. Los hallazgos más frecuentes son el estrechamiento del espacio articular simétrico o asimétrico, esclerosis subcondral y osteofitos alrededor de la glenoides y de la cabeza del húmero (**Figura 1**). La erosión posterior de la cavidad glenoidea (conocida también como glenoides bicóncava) con subluxación de la cabeza del húmero puede apreciarse en las radiografías en proyección axilar (**Figura 2**).
- b. La tomografía computarizada (TC) es la técnica de elección para valorar los cambios óseos en la articulación. La TC también ayuda mucho para la planificación preoperatoria en los pacientes que tienen grandes erosiones en los alrededores de la glenoides.
- c. La resonancia magnética (RM) no es necesaria habitualmente. Sin embargo, en casos de sospecha clínica puede aportar información complementaria sobre los tejidos blandos, como, p. ej., el manguito de los rotadores.

D. Clasificación: Walch y colaboradores. identificaron tres tipos de morfología de la cavidad glenoidea asociados con artrosis glenohumeral primaria en función del grado de erosión y de la pérdida ósea (**Figura 3**).

1. Tipo A: desgaste concéntrico sin subluxación (59%).
2. Tipo B: glenoides bicóncava con desgaste asimétrico del reborde glenoideo posterior y subluxación humeral posterior (32%).

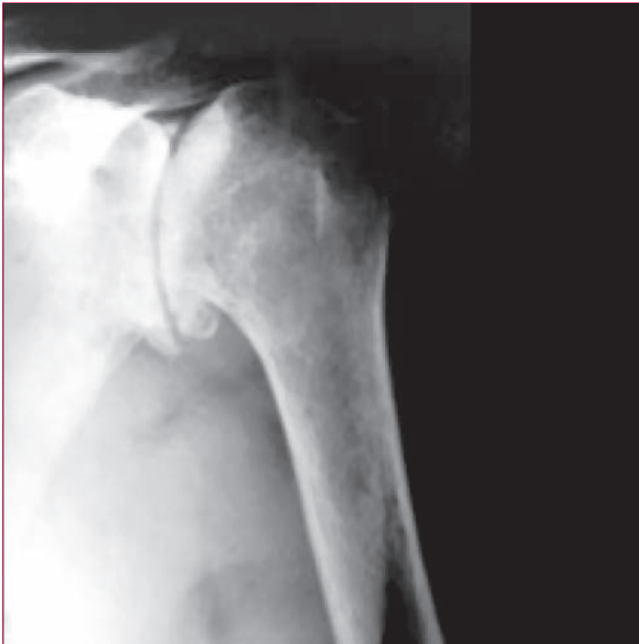


Figura 1 Radiografía anteroposterior que muestra artrosis de la articulación glenohumeral con esclerosis subcondral, formaciones quísticas, aplanamiento de la cabeza del húmero y formación de osteofitos. (Adaptada con la debida autorización de Chen AL, Joseph TM, Zuckerman JD: Rheumatoid arthritis of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:12-24.)

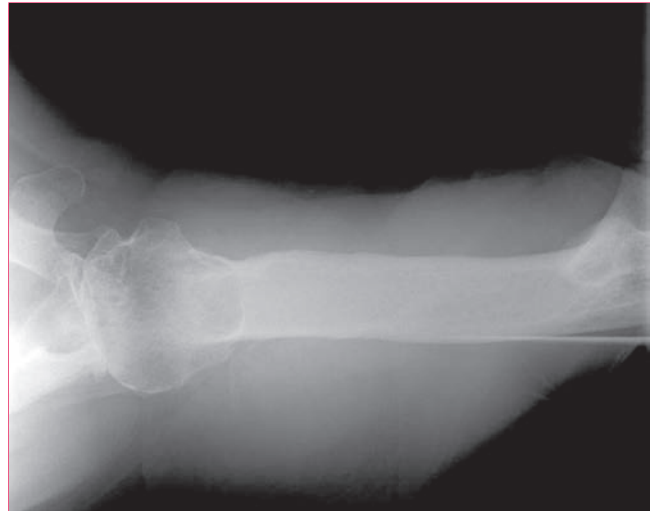


Figura 2 Radiografía axilar de hombro en la que se aprecian erosión posterior de la cavidad glenoidea y subluxación posterior de la cabeza del húmero, alteraciones frecuentes en las artrosis. (Cortesía de Leesa M. Galatz, MD, St Louis, Missouri, Estados Unidos.)

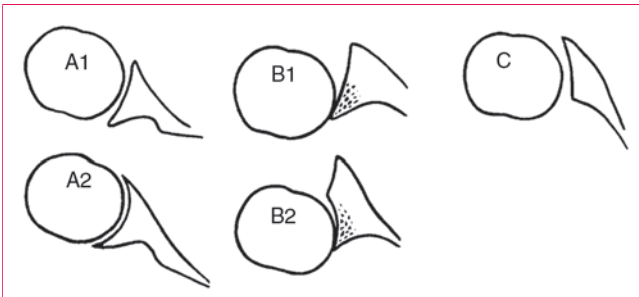


Figura 3 Ilustraciones que representan la clasificación de Walch de la morfología de la glenoides relacionada con la artrosis glenohumeral primaria. **A1**, Erosión mínima. **A2**, Erosión importante. **B1**, Estrechamiento del espacio articular posterior, esclerosis subcondral y osteofitos. **B2**, Desgaste posterior con morfología bicóncava de la glenoides. **C**, Retroversión de más del 25% de la glenoides sea cual sea el grado de erosión. (Reproducida con la debida autorización de Bush CA, Hawkins RJ: Prevention of complications in shoulder arthroplasty: Understanding options and critical steps. *Instr Course Lect* 2013;62:116.)

3. Tipo C: retroversión de la glenoides de más de 25° y subluxación posterior de la cabeza del húmero (9%).

E. Tratamiento no quirúrgico

1. Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos

(AINE) y el paracetamol pueden conseguir cierto alivio sintomático.

2. Las inyecciones de corticosteroides en la articulación glenohumeral aportan alivio significativo pero habitualmente temporal del dolor y la limitación funcional.
3. La fisioterapia puede aportar cierto beneficio. No obstante, deben evitarse movimientos excesivos y repetitivos en pacientes con enfermedad avanzada porque pueden empeorar los síntomas.
4. Varios estudios han demostrado que las técnicas de viscosuplementación con ácido hialurónico intraarticular aportan cierto alivio en pacientes con artrosis glenohumeral; los datos científicos no han sido considerados por la Food and Drug Administration (FDA) estadounidense lo suficientemente concluyentes aún como para poder aprobar esta terapia; por tanto, por el momento se aplica fuera de indicación oficial.

F. Tratamiento quirúrgico

1. Indicaciones: síntomas persistentes a pesar del tratamiento no quirúrgico; síntomas muy limitantes que trastornan las actividades de la vida diaria del paciente.
2. Desbridamiento artroscópico: este procedimiento es controvertido y tiene escasa aplicación, además de indicaciones poco claras. La extirpación de osteofitos y la liberación de la contractura anterior mediante artroscopia podría tener cierta utilidad en las fases iniciales de la artrosis. Sería más adecuada en los pacientes con glenoides concéntrica, movilidad relativamente preservada y espacio articular poco reducido.

3. Hemiartroplastia.

- a. Es el tratamiento de elección para los pacientes con cantidad insuficiente de hueso como para albergar un componente glenoideo.
- b. El alivio del dolor y la recuperación del rango de movilidad son en general satisfactorios, pero menos previsibles que con la artroplastia total de hombro. El alivio del dolor con esta última es más predecible.
- c. Los resultados no son del todo buenos si la cavidad glenoidea no tiene una superficie concéntrica capaz de acoplarse a la prótesis de cabeza humeral.
- d. La hemiarthroplastia con revestimiento biológico de la glenoides (p. ej., aloinjerto de menisco o de tendón de Aquiles) puede ser una opción para pacientes jóvenes. Los resultados publicados han sido variables.
- e. La hemiarthroplastia de hombro con prótesis humeral diseñada para artropatía de manguito es otra posibilidad para pacientes con artrosis y desgarro del manguito de los rotadores asociado. Este tipo de prótesis cubre una amplia zona lateral que impide que el troquíter se articule con la superficie inferior del acromion durante la abducción. De esta forma contribuye en gran medida a aliviar el dolor en pacientes con debilidad del manguito de los rotadores sinseudoparálisis del hombro.

4. Artroplastia total de hombro.

- a. La artroplastia total de hombro utilizando una cabeza humeral metálica y una prótesis glenoidea de polietileno cementada es el tratamiento de elección en los pacientes mayores con artrosis.
- b. La artroplastia total de hombro alivia el dolor y restablece el rango de movilidad.
- c. La supervivencia a 10 años es del 92% al 95%.
- d. Las contraindicaciones incluyen infecciones activas, deltoides no funcional, roturas del manguito de los rotadores irreparables, parálisis del plexo braquial e importante pérdida ósea en la glenoides.
- e. El fenómeno del balancín hace referencia al mecanismo propuesto para explicar el fallo de la prótesis en pacientes con deficiencia del manguito de los rotadores. Se llama así porque la cabeza humeral se balancea de arriba abajo como un caballito de madera. Este mecanismo también puede estar presente si hay debilidad del subescapular o inestabilidad articular anterior, en cuyo caso la cabeza humeral se balancea de delante atrás.

5. Artroplastia total de hombro inversa.

- a. La artroplastia total de hombro inversa se utiliza para tratar la artrosis glenohumeral acompañada de roturas del manguito de los rotadores irreparables.
- b. Al invertir la relación entre glenoides y cabeza humeral se ofrece al deltoides una situación mecánica más ventajosa para superar la deficiencia del manguito de los rotadores y poder elevar el hombro. El centro de rotación fijo de la artroplastia inversa permite un funcionamiento más eficiente del deltoides evitando el desplazamiento proximal del húmero.
- c. Se utiliza sobre todo en pacientes mayores con desgarros del manguito irreparables yseudoparálisis; de todos modos, las indicaciones de esta técnica se van ampliando continuamente.
- d. Las tasas de complicaciones son significativamente más altas que las de la artroplastia total de hombro; entre ellas están infecciones, luxaciones, hematoma postoperatorio, fractura del acromion, lesiones neurológicas, fracturas intraoperatorias, erosiones escapulares y dolor en la zona del deltoides.
- e. La supervivencia a 10 años es del 78% al 89%.

6. Artrodesis.

- a. Raramente indicada en las artrosis; podría ser adecuada para pacientes con debilidad del deltoides, pacientes jóvenes con altas demandas funcionales o infecciones profundas persistentes.
- b. La posición óptima para la artrodesis de hombro se ha descrito tradicionalmente en 30° de abducción, 30° de anteflexión y 30° de rotación interna. La posición final debe determinarse durante la intervención asegurando que la mano ipsilateral puede llegar a la boca y a la parte anterior de la cintura para conseguir la mayor capacidad funcional posible.
- c. Algunos pacientes aquejan dolor ligero en la articulación escapulotorácica debido a fatiga por mayor movimiento de esa zona.

G. Recomendaciones prácticas

1. Los mejores resultados con las artroplastias de hombro se consiguen cuando se reproduce la anatomía natural del hombro.
2. Los resultados de las artroplastias son mejores si se practican a la vez liberación de los tejidos blandos y movilización del músculo subescapular.
3. La retroversión del húmero es muy variable; el rango va de 10° a 45°, con una media de 29°.
4. La desviación de la glenoides nativa media es de 1° de retroversión respecto del cuerpo de la escápula. No obstante, este valor puede variar entre 10° de retroversión y 10° de anteversión. La

artrosis glenohumeral puede provocar desgaste excesivo de la cara posterior de la cavidad glenoidea.

5. Generalmente pueden corregirse 10° a 15° de retroversión de la glenoides fresando excéntrica-mente el reborde glenoideo anterior.
6. Pueden ser necesarios injertos de hueso si hay grandes déficits óseos que no pueden corregirse sólo con el fresado excéntrico.
7. No debe utilizarse cemento para compensar los déficits de hueso glenoideo, porque pueden desintegrarse con el tiempo.
8. Debe evitarse la posición en valgo del vástago humeral en el canal del húmero.
9. El extremo de la cabeza humeral debe estar aproximadamente a 5-8 mm por encima del borde superior del troquíter.
10. Los tejidos blandos deben equilibrarse sobre la articulación glenohumeral para conseguir mejores resultados.
11. La cápsula anterior e inferior engrosada debe extirparse o liberarse. Si es necesario, también pueden liberarse la cápsula y los tejidos blandos de la zona medial del cuello del húmero.
12. En casos seleccionados, es necesaria la plicatura capsular posterior para restaurar el equilibrio adecuado de los tejidos blandos.
13. Hay que evitar sobrecargar la articulación con una cabeza humeral de tamaño excesivo, porque con ello aumentan las fuerzas reactivas en la articulación y la tensión del manguito de los rotadores.
14. La radiotransparencia alrededor del componente glenoideo es un hallazgo común, pero no se correlaciona siempre con fracaso clínico.
15. La radiotransparencia progresiva alrededor de la prótesis glenoidea sugiere aflojamiento de la misma.
16. Para conseguir los mejores resultados debe restablecerse la función del músculo subescapular. Continúa el debate sobre cuál es el tratamiento óptimo para el subescapular durante la artroplastia total de hombro; las opciones actuales incluyen la tenotomía y la osteotomía del troquíter. Los defensores de la osteotomía sugieren que la consolidación del hueso es más fiable que la de las reparaciones de tendón a tendón. De todos modos, esto no se ha demostrado clínicamente.
17. Una de las complicaciones más frecuentes de la artroplastia total de hombro inversa es la erosión del borde inferior de la escápula. En algunos estudios, este fenómeno ha ido acompañado de peores resultados clínicos. Colocar la placa base de la prótesis de glenoides en el margen inferior de la cavidad glenoidea con ligera angulación inferior

puede reducir la incidencia de esta complicación. La erosión escapular también puede estar en relación con el diseño de la prótesis.

II. Artritis inflamatorias

A. Aspectos generales

1. La artritis reumatoide (AR) es la modalidad de artritis inflamatoria más prevalente entre las que afectan al hombro.
2. El 91% de los pacientes con AR de más de cinco años de evolución presenta síntomas relacionados con el hombro.
3. Otras formas menos frecuentes de artritis inflamatorias son las espondiloartropatías, conectivopatías como el lupus eritematoso sistémico, la artritis psoriásica y las enfermedades por depósitos de microcristales.

B. Fisiopatología

1. La AR es una enfermedad autoinmune sistémica que afecta a múltiples articulaciones.
2. La formación de tejido de granulación sinovial erosivo (pannus) en el interior de la articulación y la liberación de citocinas inflamatorias acaban dañando el cartílago, atrofiando el hueso y degradando los tejidos blandos.
3. Hasta el 75% de los pacientes con AR acaban desarrollando patología del manguito de los rotadores.
4. Entre el 25% y el 30% de los pacientes presentan rotura completa de manguito en el momento de la intervención quirúrgica.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis

- a. La mayoría de los pacientes refieren fatiga generalizada, dolor en otras articulaciones, fiebre intermitente y pérdida de peso.
- b. En el hombro afecto se aprecian dolor, hinchazón, limitación progresiva de la movilidad y debilidad.

2. Exploración física.

- a. En las fases iniciales de la enfermedad se encuentran calor local y limitación dolorosa de la movilidad. En las fases más crónicas aparecen crepitación y debilidad.
- b. Si hay rotura del manguito de los rotadores, puede encontrarse atrofia de los músculos periescapulares.
- c. La tercera parte de los pacientes con afectación de la articulación glenohumeral también tienen dolor a la palpación de las articulaciones esternoclavicular o acromioclavicular.

3. Datos analíticos.
 - a. Para confirmar el diagnóstico deben practicarse análisis de hematimetría completa, velocidad de sedimentación globular, proteína C reactiva, ácido úrico, factor reumatoide, complemento, determinación de HLA-B27 y título de anticuerpos antinucleares.
 - b. La artrocentesis puede ser útil en las artritis agudas del hombro para descartar artritis sépticas o artropatías por depósitos de microcristales. En el líquido sinovial extraído deben practicarse recuento celular, tinción de Gram, cultivo y análisis de cristales.
 - c. Hombro de Milwaukee (artropatía por depósito de microcristales de hidroxapatita): el líquido sinovial aspirado es hemático y contiene cristales de hidroxapatita y células inflamatorias con predominio de monocitos. El diagnóstico se confirma mediante tinción de los microcristales con rojo de alizarina.
 - d. La gota se diagnostica por el depósito de microcristales de urato sódico, que característicamente presentan birrefringencia negativa y morfología acicular.
 - e. En la pseudogota, el líquido articular tiene cristales de pirofosfato cálcico con birrefringencia positiva y morfología romboidal.
4. Estudios de imagen.
 - a. Radiografías: los hallazgos clásicos en las artritis inflamatorias del hombro incluyen osteopenia, erosiones marginales y formación de quistes (**Figura 4**). Las formas avanzadas se caracterizan por estrechamiento concéntrico del espacio articular y desgaste de la glenoides medial. Las roturas grandes irreparables del manguito de los rotadores provocan desplazamiento hacia arriba de la cabeza del húmero, “acetabularización” del acromion y redondeamiento del troquíter.
 - b. Debe practicarse TC si hay grandes defectos o deformidades en los elementos óseos.
 - c. La RM es útil para valorar la integridad de los tendones del manguito de los rotadores.
 - d. Es obligada la exploración radiológica de la columna cervical antes de la intervención en los pacientes con artritis inflamatorias para valorar la estabilidad de la misma antes de la intubación.
- D. Clasificación: Neer clasificó la AR del hombro en tres categorías según los hallazgos radiológicos.
 1. Seca: estrechamiento del espacio articular, quistes subcondrales y erosiones con osteofitos marginales.
 2. Húmeda: erosiones marginales (a veces muy marcadas) y contorno puntiagudo de la epífisis proximal del húmero.
 3. Reabsortiva: pérdida rápida de hueso y cartílago con centralización (desplazamiento medial del nivel de la apófisis coracoides) de la articulación glenohumeral.
- E. Tratamiento no quirúrgico: es el tratamiento de elección en los protocolos actuales de manejo de las artritis inflamatorias.
 1. Fármacos.
 - a. Los fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad permiten prevenir buena parte de las degeneraciones articulares debidas a las artritis inflamatorias. Su mecanismo de acción es el bloqueo de la activación del sistema inmunitario antagonizando la interleucina-1 o el factor de necrosis tumoral- α .
 - b. Los AINE también son útiles para aliviar el dolor y la inflamación.
 2. Las inyecciones intraarticulares de corticosteroides pueden utilizarse con la debida moderación.
 3. La fisioterapia puede ayudar a conservar la movilidad.
- F. Tratamiento quirúrgico
 1. Sinovectomía.
 - a. Puede estar indicada en pacientes con sinovitis activa y escasa afectación articular; este tratamiento es más beneficioso en las fases iniciales de la enfermedad, antes de que haya destrucción de la articulación.
 - b. La duración y la eficacia del alivio del dolor dependen de la gravedad de la enfermedad.
 - c. La sinovectomía se practica con más frecuencia por vía artroscópica que a cielo abierto.
 - d. Si hay rotura del tendón del manguito de los rotadores que no puede repararse, es conveniente conservar el arco coracoacromial para evitar el desplazamiento anterosuperior de la cabeza del húmero.
 2. Hemiartroplastia: históricamente, se consideraba de elección para los casos avanzados con desgarreros masivos irreparables del manguito de los rotadores; recientemente, en cambio, en estos casos se recomienda más frecuentemente la artroplastia total de hombro inversa. La hemiartroplastia sigue estando indicada si la cantidad del hueso es inadecuada para albergar la prótesis de glenoides y el movimiento del brazo por encima de la cabeza está conservado.
 3. Artroplastia total de hombro.
 - a. La artroplastia total de hombro requiere suficiente cantidad de hueso como para albergar la prótesis de glenoides.
 - b. El manguito de los rotadores debe estar intacto o, si no, tener un desgarrero pequeño reparable.

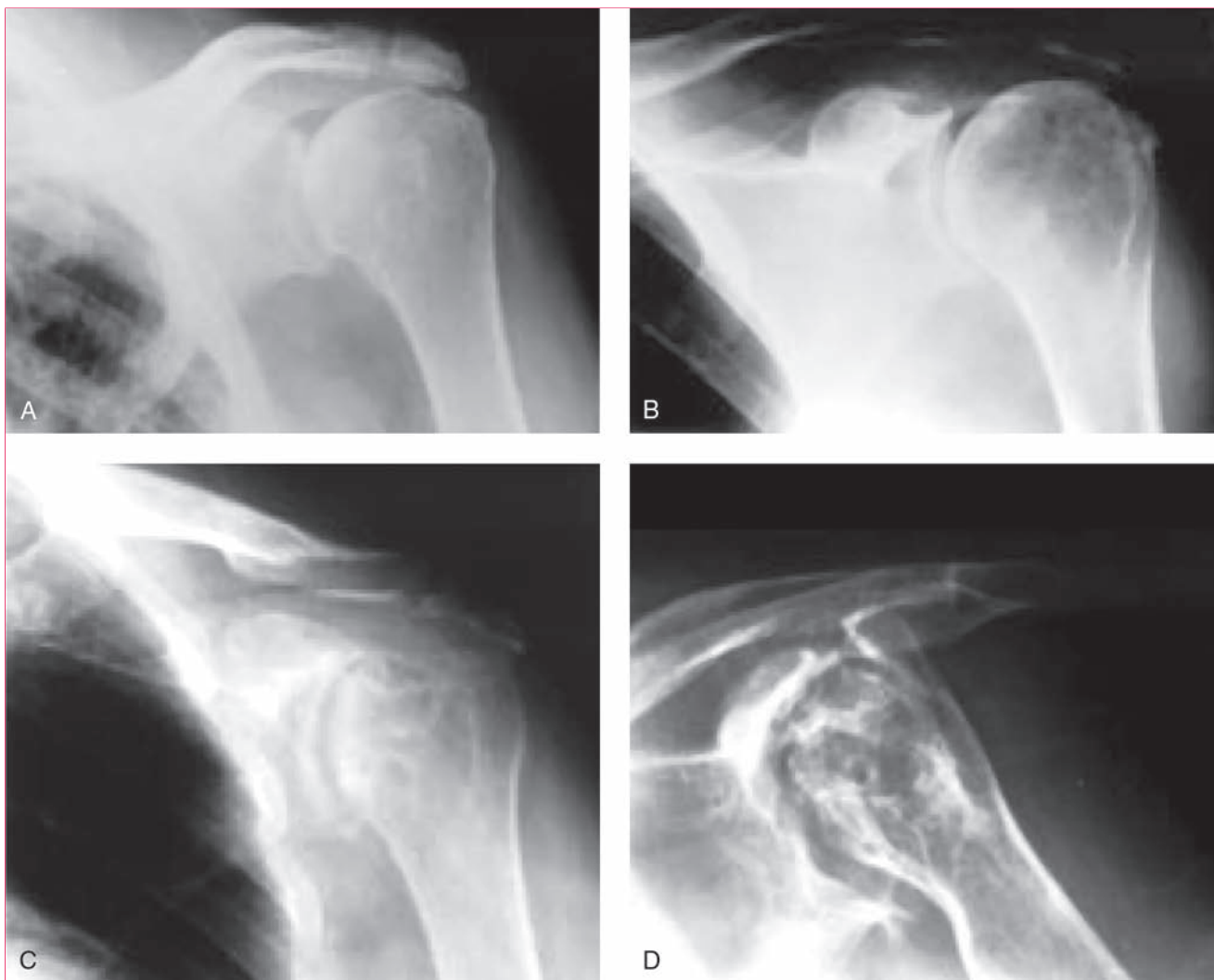


Figura 4 Radiografías anteroposteriores que muestran las alteraciones características de la artritis reumatoide. **A**, Cambios precoces en la enfermedad reumatoide. Se aprecian osteopenia (con mínimos cambios degenerativos articulares) y desplazamiento superior de la cabeza del húmero (concordante con compromiso del manguito de los rotadores). **B**, En las fases intermedias aparecen estrechamiento simétrico del espacio articular glenohumeral y formación inicial de quistes. **C**, A medida que progresa la enfermedad es más extensa la erosión alrededor de la cabeza del húmero y la glenoides; la pérdida progresiva de hueso en la glenoides provoca medialización de la cabeza del húmero. El desplazamiento superior de la cabeza del húmero indica deterioro progresivo del manguito de los rotadores. **D**, La destrucción articular extensa (artritis mutilante) refleja los cambios terminales de la articulación por las erosiones extensas y la pérdida ósea. (Reproducida con la debida autorización de Chen AL, Joseph TM, Zuckerman JD: Rheumatoid arthritis of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:12-24.)

- c. Entre las contraindicaciones están la infección activa, el deltoides afuncional, la insuficiencia o rotura irreparable del manguito de los rotadores, parálisis del plexo braquial y pérdida importante de hueso en la glenoides.
 - d. Los resultados globales son excelentes o buenos, aunque ligeramente inferiores en comparación con los pacientes con artrosis.
4. Artroplastia total de hombro inversa.
- a. Idealmente está indicada para pacientes con artropatía por lesión del manguito de los rotadores y seudoparálisis; también puede ser adecuada para pacientes mayores con artritis inflamatoria y deterioro avanzado del manguito de los rotadores.
 - b. Debe conservarse suficiente cantidad de hueso para albergar la prótesis. Además, la función del deltoides y el nervio axilar deben estar indemnes.
 - c. Los resultados globales son excelentes o buenos.
- G. Recomendaciones prácticas
1. La medialización significativa de la articulación puede haber erosionado el hueso en cantidad tal que impida el fresado y la inserción de la prótesis glenoidea.

2. La osteopenia que acompaña a las artritis inflamatorias aumenta sustancialmente el riesgo de fracturas iatrógenas intraoperatorias.
3. Deben evitarse las prótesis humerales con vástagos largos en los pacientes con artritis inflamatorias por sí, en un futuro, es necesaria una artroplastia del codo.

III. Osteonecrosis

A. Aspectos generales

1. Osteonecrosis postraumática.
 - a. Las fracturas-luxaciones en cuatro fragmentos provocan osteonecrosis casi en el 100% de los pacientes.
 - b. Las fracturas en cuatro fragmentos desplazadas se acompañan de osteonecrosis en el 45% de los casos.
 - c. La incidencia de osteonecrosis en las fracturas en cuatro o tres fragmentos con impactación en valgo es mucho más baja (del 10% al 14%).
 - d. Las fracturas en tres fragmentos se acompañan de osteonecrosis en el 14 % de los pacientes.
2. Osteonecrosis atraumática.
 - a. La cabeza del húmero es la segunda localización más común de osteonecrosis atraumática; la cabeza del fémur es la primera.
 - b. La causa más frecuente de osteonecrosis atraumática es el tratamiento con corticosteroides por vía sistémica. La incidencia estimada de osteonecrosis atraumática en pacientes en tratamiento crónico con corticosteroides es del 5% al 25%.
 - c. La osteonecrosis atraumática también se asocia con el consumo abusivo de alcohol, drepanocitosis, enfermedad de Caisson, enfermedad de Gaucher y lupus eritematoso sistémico.

B. Fisiopatología

1. Aporte sanguíneo a la cabeza del húmero.
 - a. La irrigación principal de la cabeza del húmero procede de la rama ascendente de la arteria circunfleja anterior, que discurre por el borde externo de la corredera bicipital y se hace intraósea formando la arteria arcuata.
 - b. En menor grado contribuye la arteria circunfleja humeral posterior, que irriga la cabeza del húmero por su cara posteromedial.
 - c. Si hay compromiso de la arteria circunfleja anterior, aumenta el flujo por la circunfleja humeral posterior para preservar el aporte sanguíneo a la cabeza del húmero.

2. La vía final común de la osteonecrosis es la insuficiencia del flujo arterial, que provoca la muerte de las células de la matriz ósea.
3. En el curso de las subsiguientes reabsorción y remodelación del hueso se dan microfracturas y hundimientos del hueso subcondral, que acaban provocando incongruencia articular y cambios artríticos.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis.
 - a. Son frecuentes los síntomas de dolor y debilidad. En casos avanzados hay crujidos articulares y pérdida de la movilidad
 - b. El inicio de los síntomas suele ser insidioso, por lo que es frecuente que el paciente acuda tarde y el diagnóstico se establezca con la enfermedad ya avanzada.
 - c. Los factores de riesgo que deben recabarse son antecedentes de intervenciones previas, fracturas, abuso del alcohol, tratamiento con corticosteroides y práctica de submarinismo.
2. Exploración física.
 - a. En las fases iniciales de la enfermedad la exploración es anodina, aparte del dolor con los movimientos.
 - b. En las fases avanzadas es frecuente encontrar reducción del rango de movilidad, crepitación y debilidad.
3. Estudios de imagen.
 - a. Radiografías: la localización más frecuente de las lesiones osteonecróticas es la mitad superior de la cabeza del húmero, justo por debajo del cartílago articular. Esta zona puede verse mejor en las radiografías en la proyección anteroposterior del hombro con el brazo en rotación externa neutra (**Figura 5**).
 - b. La RM es la técnica de imagen preferida; su sensibilidad para detectar lesiones osteonecróticas iniciales se acerca al 100%
 - c. Tras confirmar la osteonecrosis de la cabeza del húmero, es obligado hacer radiografías de la cadera para descartar osteonecrosis de la cabeza del fémur. Si las radiografías son negativas y el paciente tiene dolor de cadera, vale la pena hacer un estudio de RM de la cabeza del fémur.

D. Clasificación: Se utiliza el sistema de Cruess (**Figura 6**)

E. Tratamiento no quirúrgico

1. Los fármacos pueden facilitar el alivio del dolor. La sinovitis también puede responder a los AINE.
2. La fisioterapia puede ayudar a restablecer o mantener la movilidad articular y la fuerza muscular.

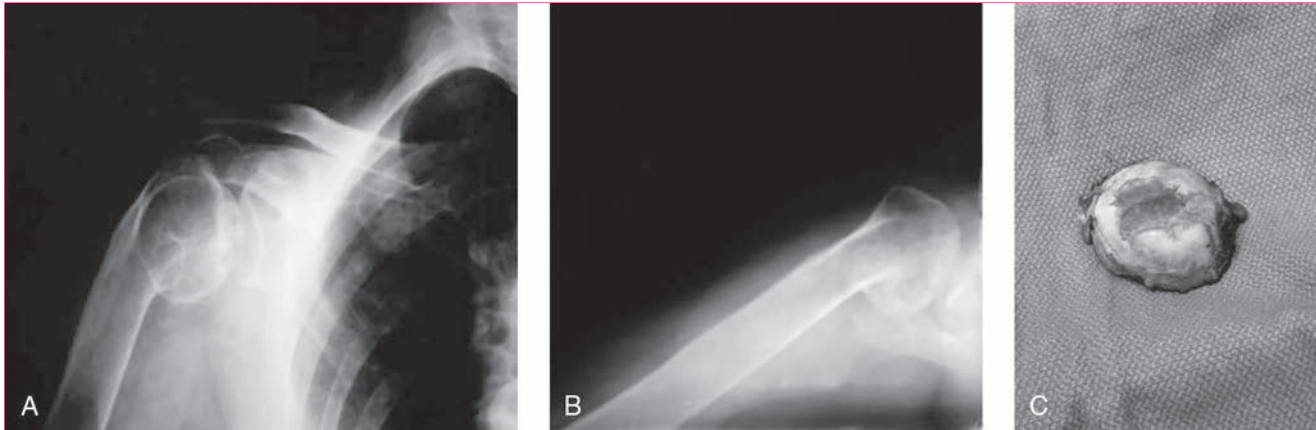


Figura 5 Imágenes de una osteonecrosis postraumática. **A**, Radiografía anteroposterior. **B**, Radiografía axilar. **C**, Fotografía de la pieza quirúrgica en la que se aprecia el hundimiento subcondral. (Adaptada con la debida autorización de Sarris I, Weiser R, Sotereanos DG: Pathogenesis and treatment of osteonecrosis of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 2004;35:397-404.)

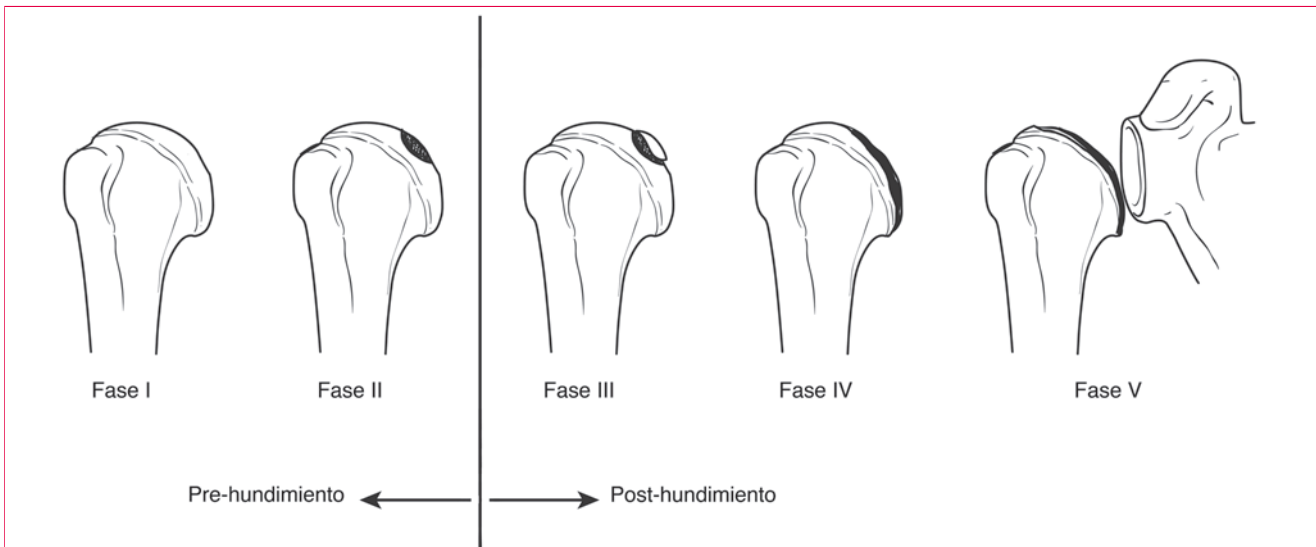


Figura 6 Ilustraciones que representan el sistema de clasificación de Cruess de las osteonecrosis. Se incluyen cinco fases evolutivas en función de la presentación radiológica. En la fase I no son visibles los cambios en las radiografías simples, pero sí son detectables en la resonancia magnética. En la fase II puede apreciarse el hueso esclerótico en las radiografías simples. En la fase III se ve en las radiografías una fractura subcondral (signo de la media luna). La fase IV se caracteriza por hundimiento de la cabeza del húmero e incongruencia articular que no alcanza a la cavidad glenoidea. En la fase V hay ya cambios artrósicos en la cavidad glenoidea.

3. También es bueno limitar temporalmente ciertas actividades, como los movimientos de elevación del brazo por encima de la cabeza.

F. Tratamiento quirúrgico

1. Descompresión intraósea.

- a. Está indicada en las fases iniciales cuando no hay hundimiento de la cabeza del húmero; en un estudio se encontraron resultados favorables en el 94% de los pacientes con enfermedad en fase I y en el 88% de los que estaban en la fase II.
- b. La experiencia clínica con la descompresión intraósea de la cabeza del húmero es escasa.

- c. La descompresión intraósea puede practicarse tras la artroscopia para confirmar la integridad del cartílago de la cabeza del húmero.
- 2. No está clara la utilidad de los injertos óseos vascularizados en el tratamiento de la osteonecrosis de la cabeza del húmero.
- 3. Hemiartroplastia: está indicada en las fases III y IV de la enfermedad con hundimiento de la cabeza del húmero.
- 4. En la fase V, lo más recomendable es la artroplastia total de hombro.
- 5. Los resultados tras la artroplastia de hombro en la osteonecrosis son en general inferiores en comparación con los obtenidos en las artrosis.

G. Recomendaciones prácticas

1. Una vez aparecido el hundimiento subcondral en la osteonecrosis, la opción terapéutica más lógica es la artroplastia.
2. La confirmación del diagnóstico de osteonecrosis de la cabeza del húmero hace obligado explorar otras articulaciones, sobre todo la cadera, toda vez que la cabeza del fémur es la localización más frecuente de la osteonecrosis.

IV. Complicaciones de la artroplastia total de hombro

A. Aflojamiento de la glenoides: es la causa más frecuente de fracaso de la artroplastia total de hombro; supone un 30% de las reintervenciones en el contexto de la artrosis primaria.

1. Aflojamiento del vástago humeral: es poco frecuente tras hemiarthroplastia o artroplastia total de hombro; por lo tanto, cuando se aprecia aflojamiento de la cabeza humeral debe pensarse en que hay una infección subyacente.
2. La radiotransparencia alrededor de la prótesis de glenoides no siempre se correlaciona con el fallo clínico de la misma. La radiotransparencia progresiva o la migración de los componentes tienen más valor para señalar el aflojamiento de las prótesis.

B. Infección: Las recomendaciones generales para el control de la infección en las artroplastias de hombro proceden de la experiencia clínica acumulada con las infecciones en las artroplastias de cadera y de rodilla. La infección precoz (en las primeras seis semanas tras la operación) sin señales de aflojamiento de las prótesis puede tratarse con irrigación y desbridamiento a cielo abierto. Las infecciones tardías se deben tratar retirando el material implantado, administrando antibióticos por vía intravenosa y haciendo la reconstrucción en un segundo tiempo. También son útiles los espaciadores de cemento preformados impregnados de antibióticos para mantener la tensión de las partes blandas durante la terapia antibiótica por vía intravenosa. El germen patógeno más frecuente en

las infecciones de las artroplastias totales de hombro es el *Propionibacterium acnes*, que, al cursar de forma indolente con escasa virulencia, es difícil de diagnosticar.

C. Disfunción del manguito de los rotadores e insuficiencia del subescapular

1. La disfunción del manguito de los rotadores con frecuencia provoca aflojamiento prematuro de la glenoides tras artroplastias totales de hombro por el mecanismo de balancín.
2. El fallo del subscapular es una posible causa de dolor de hombro tras la artroplastia total. Las opciones para solucionarlo son la reparación primaria, la transposición del tendón del pectoral mayor y la reintervención para practicar artroplastia total de hombro inversa.
3. También es posible el fallo del supraespinoso tras la artroplastia total o la hemiarthroplastia de hombro, causando subluxación superior del húmero. Las opciones terapéuticas son la reparación primaria o el recambio a una artroplastia total de hombro inversa.

D. La rigidez postoperatoria es una complicación que es mejor prevenir. Tras la cicatrización de los tejidos blandos se inicia fisioterapia intensiva para restablecer la movilidad. En pacientes con movilidad muy restringida que no se soluciona con la fisioterapia puede estar indicada liberación artroscópica o manipulación bajo anestesia.

E. Las complicaciones neurológicas son poco frecuentes. El nervio axilar es el más afectado. También puede lesionarse el nervio musculocutáneo al colocar retractores bajo el tendón conjunto. La manipulación del húmero durante la artroplastia del hombro (rotación externa y extensión) puede provocar tracción del plexo braquial. Factores de riesgo de lesión neurológica son la rigidez preoperatoria importante y las reintervenciones.

F. Fracturas intraoperatorias: En pacientes con osteopenia (p. ej., artritis inflamatorias) hay un riesgo significativamente mayor de fracturas intraoperatorias iatrogénicas tanto en la glenoides como en el húmero.

Puntos clave a recordar

Artrosis

1. Las contracturas de la cápsula anterior y del subescapular son frecuentes en las artrosis primarias.
2. Las roturas completas del manguito de los rotadores asociados con la artrosis primaria son raros (5% a 10%).
3. En las artrosis primarias del hombro, es típica la erosión posterior de la cavidad glenoidea con subluxación de la cabeza del húmero.
4. En la artroplastia total de hombro, la insuficiencia del manguito de los rotadores puede causar un efecto de balancín que acaba en aflojamiento prematuro y fallo del componente glenoideo.
5. Comparada con la hemiarthroplastia, la artroplastia total de hombro consigue un alivio del dolor más consistente.

Artritis inflamatoria

1. Hasta el 75% de los pacientes con artritis inflamatorias tienen patología del manguito de los rotadores y un entre un 25% y un 30% presentan rotura completa en el momento de la intervención quirúrgica.
2. Las artritis inflamatorias se caracterizan por estrechamiento concéntrico del espacio articular y desgaste glenoideo medial.
3. Es obligada la exploración radiológica de la columna cervical antes de la intervención en los pacientes con artritis inflamatorias para valorar la estabilidad de la misma.
4. La sinovectomía, sea por artroscopia o a cielo abierto, es más beneficiosa en las fases iniciales de las artritis inflamatorias, antes de que haya destrucción de la articulación.
5. La medialización significativa de la articulación puede haber erosionado el hueso en cantidad tal que impida el fresado y la inserción de la prótesis glenoidea.

Osteonecrosis

1. Las osteonecrosis pueden deberse a causas postraumáticas o atraumáticas.
2. La cabeza del fémur es la localización más frecuente de osteonecrosis no traumática. La cabeza del húmero le sigue en frecuencia.
3. La causa más frecuente de osteonecrosis atraumática es el tratamiento con corticosteroides por vía sistémica; la incidencia estimada es del 5% al 25%.
4. La localización más frecuente de las lesiones osteonecroticas es la mitad superior de la cabeza del húmero, justo por debajo del cartílago articular. Esta zona puede verse mejor en las radiografías en la proyección anteroposterior del hombro con el brazo en rotación externa neutra.
5. La RM es la técnica de imagen preferida; su sensibilidad para detectar lesiones osteonecroticas iniciales se acerca al 100%.
6. Una vez aparecido el hundimiento subcondral por la osteonecrosis, la artroplastia es la opción terapéutica más adecuada.

Complicaciones de la artroplastia total de hombro

1. El aflojamiento de la glenoides es la causa más frecuente de fracaso de la artroplastia total de hombro; supone un 30% de las reintervenciones en el contexto de la artrosis primaria.
2. El *P. acnes* es un microorganismo de baja virulencia asociado con infecciones de las artroplastias de hombro que a veces es difícil de detectar.
3. La rotura del manguito de los rotadores es una complicación postoperatoria frecuente que puede aparecer al principio o más tardíamente y provoca dolor, debilidad y reducción del rango de movilidad.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el trabajo del Dr. Jason L. Hurd por su contribución al libro *AAOS Comprehensive Orthopaedic Review* y al presente capítulo.

Bibliografía

Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA Jr: Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(10):2279-2292.

Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I: Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15(5):527-540.

Bush CA, Hawkins RJ: Prevention of complications in shoulder arthroplasty: Understanding options and critical steps. *Instr Course Lect* 2013;62:115-133.

Cofield RH: Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(6):899-906.

- Cameron BD: Clinical diagnosis and imaging, in Williams GR Jr, Yamaguchi K, Ramsey ML, Galatz LM, eds: *Shoulder and Elbow Arthroplasty*. Philadelphia, PA, Lippincott, 2005, pp 59-74.
- Cofield RH: Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(6):899-906.
- Cofield RH, Edgerton BC: Total shoulder arthroplasty: Complications and revision surgery. *Instr Course Lect* 1990;39:449-462.
- Deshmukh AV, Koris M, Zurakowski D, Thornhill TS: Total shoulder arthroplasty: Long-term survivorship, functional outcome, and quality of life. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14(5):471-479.
- Edwards TB, Kadakia NR, Boulahia A, et al: A comparison of hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in the treatment of primary glenohumeral osteoarthritis: Results of a multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12(3):207-213.
- Elhassan B, Ozbaydar M, Diller D, Higgins LD, Warner JJ: Soft-tissue resurfacing of the glenoid in the treatment of glenohumeral arthritis in active patients less than fifty years old. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(2):419-424.
- Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G: Reverse total shoulder arthroplasty: Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1742-1747.
- Hattrup SJ, Cofield RH: Osteonecrosis of the humeral head: Results of replacement. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9(3):177-182.
- Hovelius L, Saeboe M: Neer Award 2008: Arthropathy after primary anterior shoulder dislocation—223 shoulders prospectively followed up for twenty-five years. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(3):339-347.
- Lévigne C, Boileau P, Favard L, et al: Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17(6):925-935.
- Lo IK, Litchfield RB, Griffin S, Faber K, Patterson SD, Kirkley A: Quality-of-life outcome following hemiarthroplasty or total shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis: A prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(10):2178-2185.
- Norris TR, Iannotti JP: Functional outcome after shoulder arthroplasty for primary osteoarthritis: A multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11(2):130-135.
- Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM: Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(6):604-613.
- Wall B, Nové-Josserand L, O'Connor DP, Edwards TB, Walch G: Reverse total shoulder arthroplasty: A review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(7):1476-1485.
- Wierks C, Skolasky RL, Ji JH, McFarland EG: Reverse total shoulder replacement: Intraoperative and early postoperative complications. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(1):225-234.
- Williams GR Jr, Rockwood CA Jr: Hemiarthroplasty in rotator cuff-deficient shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5(5):362-367.
- Wirth MA, Tapscott RS, Southworth C, Rockwood CA Jr: Treatment of glenohumeral arthritis with a hemiarthroplasty: A minimum five-year follow-up outcome study. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(5):964-973.
- Zuckerman JD, Scott AJ, Gallagher MA: Hemiarthroplasty for cuff tear arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9(3):169-172.

Patología de la articulación acromioclavicular

Jay D. Keener, MD

I. Anatomía y biomecánica de la articulación acromioclavicular

A. Anatomía de la articulación acromioclavicular

1. La articulación acromioclavicular es una diartrosis sinovial separada por un disco fibrocartilaginoso que degenera con la edad.
2. El ángulo de inclinación entre las superficies articulares de la clavícula distal y la carilla articular del acromion es muy variable; puede ser casi vertical o tener 50° de angulación de la clavícula superoexterna sobre la carilla acromial.
3. La cápsula de la articulación acromioclavicular la rodea por completo y está reforzada a ambos lados por los ligamentos capsulares acromioclaviculares.
4. La epífisis distal de la clavícula se fusiona con el cuerpo del hueso tardíamente, entre los 18 y los 22 años de edad.
5. La inervación corre a cargo de ramas de los nervios pectoral lateral, supraescapular y axilar.

B. Biomecánica de la articulación acromioclavicular

1. La clavícula puede rotar en dirección posterior 40° a 45° con la elevación máxima del hombro; en cambio, la articulación acromioclavicular presenta sólo 5° a 8° de rotación, debido a la rotación simultánea hacia arriba de la escápula y el desplazamiento de la articulación esternoclavicular.
2. La estabilidad horizontal de la clavícula la proporcionan los ligamentos acromioclaviculares, especialmente el posterior y el superior.
3. La estabilidad vertical de la clavícula corre a cargo de los ligamentos acromioclaviculares a cargas

fisiológicas y de los ligamentos coracoclaviculares a cargas elevadas (Figura 1).

- a. El ligamento conoide situado medialmente es el más fuerte y el estabilizador vertical más importante de la articulación a cargas más altas. Se inserta en el tubérculo conoides en la cara posteroinferior de la clavícula a una media de 46 mm de su extremo lateral.
 - b. El ligamento trapezoide situado lateralmente restringe el desplazamiento lateral de la clavícula en relación con la apófisis coracoides, además de aportar estabilidad vertical. Se inserta en la superficie inferior de la clavícula a una media de 25 mm de su extremo lateral.
4. La fascia deltotrapezoidal desempeña un cometido importante pero no cuantificado en la estabilidad de la articulación acromioclavicular.
 5. Las resecciones mínimas (5 y 10 mm) del extremo distal de la clavícula aumentan la movilidad horizontal de la clavícula en modelos de autopsia; se aprecia mayor desplazamiento al liberar los ligamentos acromioclaviculares superior y posterior.

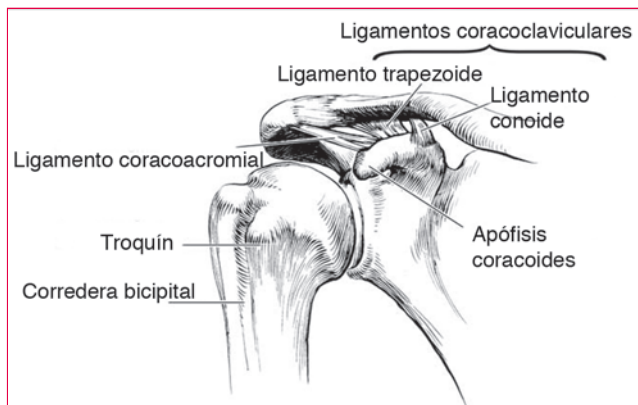


Figura 1 Ilustración que representa la articulación acromioclavicular. Los estabilizadores estáticos son la cápsula y los ligamentos coracoclaviculares (el ligamento trapezoide externamente y el conoide internamente) (Reproducida con la debida autorización de Simovich R, Sanders B, Ozbaydar M, Lavery K, Warner JJP: Acromioclavicular joint injuries: Diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17(4):207-219.)

Ni el Dr. Keener ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen acciones u opciones sobre acciones de ninguna compañía ni institución relacionadas directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

II. Patología traumática de la articulación acromioclavicular

A. Luxación

1. Epidemiología: es una lesión frecuente, pero su incidencia es desconocida.
2. Fisiopatología: los mecanismos de lesión trastornan progresivamente el soporte ligamentoso de la articulación, comenzando por los ligamentos capsulares para después afectar a los ligamentos coracoclaviculares.
3. Diagnóstico.
 - a. Anamnesis: el mecanismo de lesión generalmente es un traumatismo directo por una caída sobre el extremo del hombro. Las lesiones indirectas son raras.
 - b. Exploración física de la articulación acromioclavicular.
 - Las lesiones más avanzadas provocan prominencia de la clavícula distal.
 - En las lesiones agudas hay equimosis localizada, hinchazón y dolorimiento.
 - También deben valorarse la hinchazón, las deformidades y el dolor a la palpación en la articulación esternoclavicular.
 - El rango de movilidad y la fuerza del manguito de los rotadores generalmente son normales en las lesiones crónicas, pero pueden estar limitados en las agudas a causa del dolor.
 - La posibilidad de reducir la deformidad con la presión manual es importante; en las lesiones de mayor grado, puede ayudar a decidir entre el tratamiento no quirúrgico o la intervención.
 - El movimiento de la clavícula distal en el plano horizontal debe valorarse manualmente y compararse con el hombro opuesto.
 - Hay que practicar una exploración neurológica completa de la extremidad superior para descartar lesiones del plexo braquial.
 - c. Estudios de imagen: las radiografías simples son la anteroposterior de la clavícula, la proyección con angulación caudal y la proyección axilar.
 - La proyección axilar es necesaria para descartar desplazamiento posterior de la clavícula distal. La cara anterior de la clavícula debe estar en el mismo plano que el borde anterior del acromion.
 - La distancia normal entre el borde superior de la apófisis coracoides y la clavícula inferior debe ser de menos de 11 a 13 mm.
- Debe descartarse la fractura de la base de la apófisis coracoides. Esta fractura provoca desplazamiento superior de la clavícula sin ensanchar la distancia coracoclavicular, creando una separación funcionalmente equivalente en la articulación acromioclavicular.
- La proyección de Zanca (que es una proyección poco penetrada anteroposterior modificada con angulación cefálica de 10° a 15°) permite visualizar con gran detalle la clavícula distal.
- Las proyecciones forzadas incluyen la anteroposterior bilateral con un peso atado a las muñecas en posición erguida relajada. Con ella puede distinguirse entre las separaciones de tipos II y III, pero raramente se practica y pocas veces aporta datos de interés.

4. Clasificación de Rockwood (Figura 2).

- a. Tipo I: distensión del ligamento acromioclavicular con ligamentos coracoclaviculares intactos; la distancia coracoclavicular en las radiografías es normal.
 - b. Tipo II: ruptura del ligamento acromioclavicular y distensión de los ligamentos coracoclaviculares pero sin rotura; la distancia coracoclavicular en las radiografías es normal.
 - c. Tipo III: ruptura de los ligamentos acromioclavicular y coracoclaviculares (Figuras 3 y 4); se caracteriza por aumento de la distancia coracoclavicular; desplazamiento superior de la clavícula hasta el 100% de su anchura; la deformidad es reducible.
 - d. Tipo IV: ruptura de los ligamentos acromioclavicular y coracoclaviculares con desplazamiento posterior de la clavícula; se caracteriza por aumento de la distancia coracoclavicular; la clavícula distal está herniada en o a través de la fascia deltotrapezoidal; la deformidad no es reducible.
 - e. Tipo V: ruptura de los ligamentos acromioclavicular y coracoclaviculares con desplazamiento superior de la clavícula mayor del 100%; marcado aumento de la distancia coracoclavicular; la deformidad no suele ser reducible.
 - f. Tipo VI: ruptura de los ligamentos acromioclavicular y coracoclaviculares con desplazamiento inferior de la clavícula; estas raras lesiones acaban con la clavícula distal por debajo del acromion o de la apófisis coracoides.
5. Se recomienda el tratamiento no quirúrgico en las lesiones de tipos I y II. Son de esperar buenos resultados funcionales.
- a. Inmovilización con cabestrillo seguida de inicio gradual de ejercicios en el rango de movilidad y de fortalecimiento, para comenzar los estiramientos más adelante.

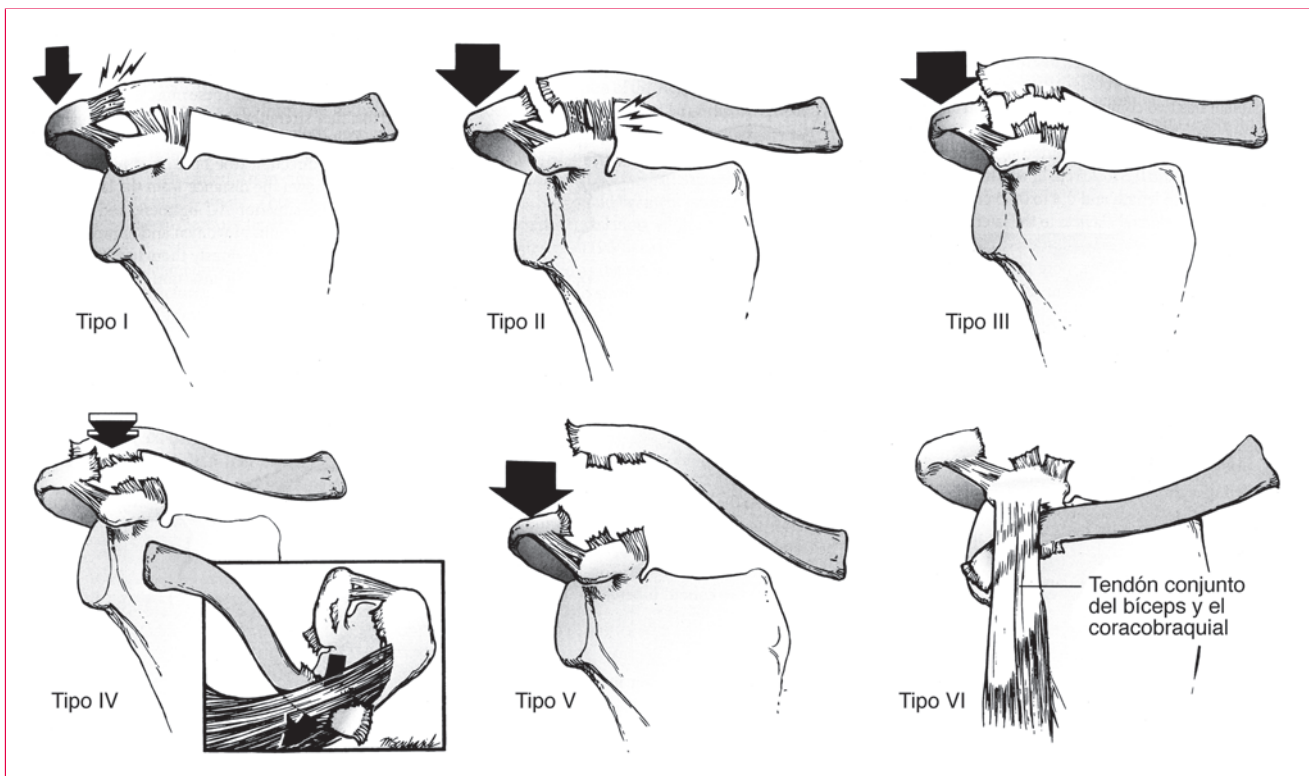


Figura 2 Ilustraciones que representan la clasificación de Rockwood de las lesiones de la articulación acromioclavicular. Las flechas señalan la dirección del desplazamiento de la escápula o de la clavícula. El inserto en el tipo IV muestra la herniación posterior de la clavícula en la fascia trapecoidal.

- b. La mayoría de los pacientes recuperan la movilidad completa del hombro a las cuatro a seis semanas.
 - c. Persiste el riesgo de artritis acromioclavicular dolorosa.
 - d. Entre el 30% y el 50% de los pacientes jóvenes muy activos quedan con dolor leve o moderado residual en la articulación.
6. Se discute cuál es el tratamiento más recomendable para las lesiones de tipo III; depende de la edad y el grado de actividad del paciente.
- a. Múltiples estudios de comparación retrospectivos han mostrado buenos resultados clínicos y retorno a la práctica deportiva con el tratamiento no quirúrgico y no se han visto ventajas de la intervención quirúrgica. Las críticas a estos estudios se fundamentan sobre todo en el empleo de técnicas obsoletas en los pacientes de los grupos quirúrgicos.
 - b. Los metaanálisis muestran resultados similares en los pacientes con luxaciones de tipo III tratados quirúrgicamente o con métodos conservadores.
 - El tratamiento no quirúrgico consiguió recuperaciones y retorno al trabajo más rápidos.
 - Con el tratamiento quirúrgico hubo mayor número de complicaciones.

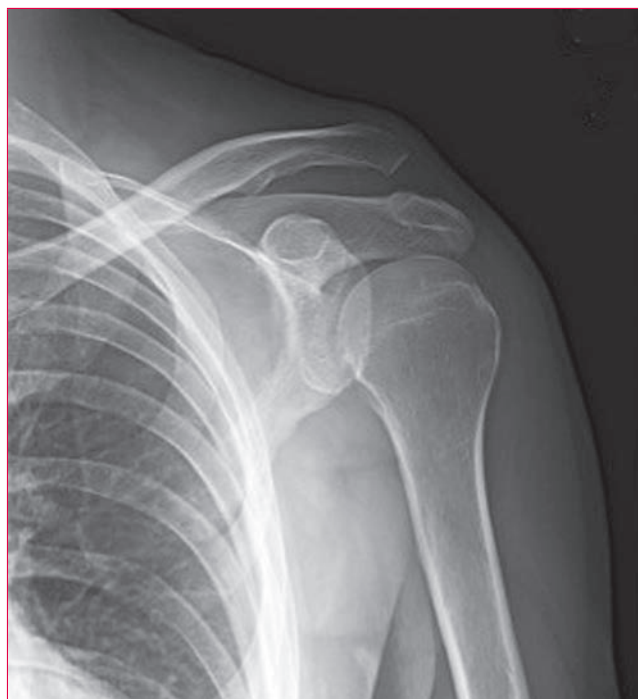


Figura 3 Proyección anteroposterior del hombro izquierdo de un paciente con luxación acromioclavicular de tipo III, con elevación de la clavícula en relación con el acromion. Se aprecia el aumento de la distancia coracoclavicular.



Figura 4 Fotografías que muestran un caso de luxación de la articulación acromioclavicular de tipo III y rotura de los ligamentos acromioclavicular y coracoclaviculares. **A**, Vista anterior del hombro izquierdo de un paciente con separación crónica de la articulación acromioclavicular de tipo III. Obsérvese la prominencia de la clavícula distal. **B**, Vista posterolateral del mismo hombro. **C**, Posición de reposo de la clavícula distal antes de la reducción manual. **D**, El explorador reduce la deformidad de la clavícula distal empujando hacia abajo la clavícula y el codo hacia arriba. La deformidad es completamente reducible, lo que indica que la clavícula no está herniada en la fascia deltotrapezoidal.

- c. En un estudio prospectivo aleatorizado en lesiones de tipos III y V se obtuvieron mejores resultados con el tratamiento no quirúrgico cuando el desplazamiento de la clavícula era de menos de 2 cm y mejores resultados con la cirugía cuando superaba esta distancia.

7. Tratamiento en las lesiones de tipos IV, V y VI.

- Con el tratamiento no quirúrgico quedan dolor residual y limitaciones funcionales importantes; no obstante, los estudios al respecto son escasos.
- En la mayoría de los casos se recomienda el tratamiento quirúrgico.

8. Indicaciones quirúrgicas.

- La intervención está indicada en la mayoría de las luxaciones agudas de tipos IV, V y VI.
- La intervención puede indicarse en ciertos casos de luxaciones de tipo III agudas en pacien-

tes jóvenes, físicamente activos, trabajadores manuales o con interés estético, o en casos crónicos con síntomas persistentes.

- Intervención aguda (menos de tres a cuatro semanas tras la lesión): la cicatrización de los ligamentos coracoclaviculares es factible sin necesidad de elongaciones con injertos si se consiguen reducción y estabilización adecuadas agudamente.

- Fijación de la articulación acromioclavicular: los implantes que aproximan el acromion a la clavícula (agujas de Knowles) tienen altas tasas de fallo y de complicaciones relacionadas con los implantes, por lo que ya no se recomiendan. Las placas con gancho consiguen fijaciones temporales adecuadas en las luxaciones agudas.

- Las placas con gancho acromioclaviculares deben retirarse, pues pueden causar erosión del acromion.

- Los resultados clínicos son buenos con las placas con gancho en las lesiones agudas, aunque no son superiores a otros métodos de fijación.
 - Las placas con gancho pueden tener diversas complicaciones, como desprendimiento de los ganchos, erosión del acromion y mayor dolor que otros métodos de fijación en algunos estudios.
- b. Fijación coracoclavicular (aguda).
- Hay varias opciones de fijación aceptables: suturas, botones de titanio, anclajes de coracoides, tornillos.
 - La cicatrización es factible con independencia del método de fijación utilizado; no obstante, a veces queda algo de laxitud y puede haber complicaciones relacionadas con el material implantado y fracturas.
 - El comportamiento biomecánico y la resistencia de las técnicas de doble sutura con botones de titanio son parecidos a los de los ligamentos coracoclaviculares naturales.
 - La fijación con suturas y anclajes aporta mejor fuerza de reducción que el método de Weaver-Dunn sin refuerzo con suturas.
 - En un estudio reciente se han encontrado excelentes resultados en luxaciones agudas de tipos III y V tratados con sutura doble con botón mediante artroscopia a pesar de que en las radiografías persistan signos de ligera inestabilidad de la clavícula vertical y horizontal.
- c. Reconstrucción quirúrgica diferida
- La reconstrucción con injertos tisulares está indicada cuando la intervención se retrasa más de 3-4 semanas tras la lesión.
 - La reconstrucción anatómica (**Figura 5**) de los ligamentos conoide y trapezoide con injertos tisulares aporta mayor fuerza de fijación y estabilidad biomecánica que la técnica de Weaver-Dunn, recreando una situación de estabilidad parecida a la natural.
 - Los datos sobre resultados clínicos con las reconstrucciones anatómicas son escasos; los resultados iniciales son buenos, aunque la reducción se pierde en cerca del 25% de los casos.
 - En un estudio prospectivo aleatorizado se encontraron mejores resultados clínicos y mantenimiento de la reducción con la reconstrucción anatómica que con el método de Weaver-Dunn.
- d. Método de Weaver-Dunn (**Figura 6**).
- Este procedimiento consiste en la resección de la clavícula distal y transferencia del ligamento coracoacromial a la clavícula

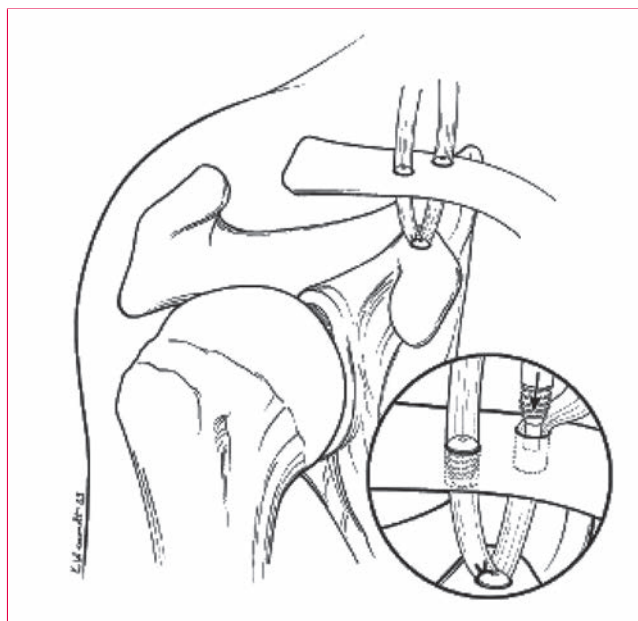


Figura 5 Ilustración que representa la reconstrucción anatómica de los ligamentos coracoclaviculares. El injerto se pasa entre la apófisis coracoides y las inserciones nativas de los ligamentos conoide y trapezoide en la cara inferior de la clavícula. Otra posibilidad es pasar el injerto por debajo de la coracoides (no representada). (Reproducida con la debida autorización de Mazzocca AD, Santangelo SA, Johnson ST, Rios CG, Dumonski ML, Arciero RA: A biomechanical evaluation of an anatomical coracoclavicular ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2006;34(2):236-246.)

- distal con o sin refuerzo con suturas en la apófisis coracoides.
 - La transferencia del ligamento coracoacromial aislada recrea únicamente un 20% de la fuerza nativa de los ligamentos coracoclaviculares.
 - Los resultados clínicos con el método de Weaver-Dunn son en general buenos, sobre todo si se hace agudamente. En casos de lesiones crónicas pueden verse pérdidas parciales de la reducción.
- B. Lesiones de la fisis de la clavícula distal: Los traumatismos de la articulación acromioclavicular en pacientes con inmadurez esquelética pueden acabar en lesiones de la fisis de tipo Salter-Harris

III. Patología degenerativa de la articulación acromioclavicular

A. Artrosis

1. Epidemiología/fisiopatología.

- a. Es más frecuente conforme avanza la edad por degeneración del disco intraarticular. El deterioro artrósico comienza en la mediana edad.

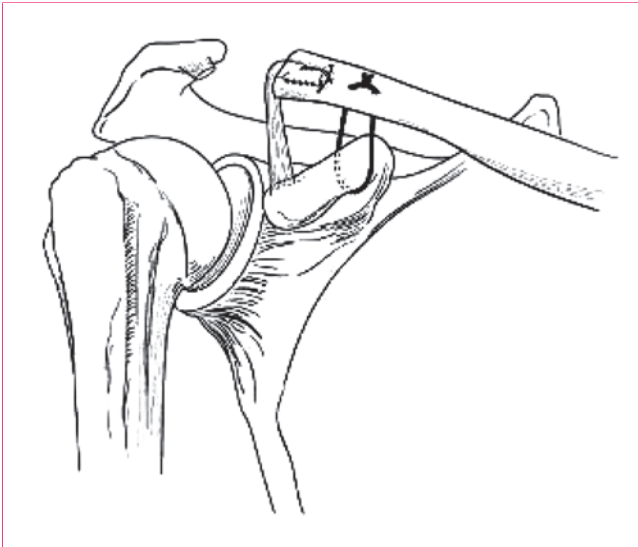


Figura 6 Ilustración que representa la reconstrucción de la articulación acromioclavicular con la técnica de Weaver-Dunn. El ligamento coracoacromial se desinserta del acromion y se transpone a un canal endóstico en el extremo lateral de la clavícula. Se consigue fijación suplementaria con una sutura que rodea la apófisis coracoides y la aproxima a la clavícula. (Reproducida con la debida autorización de Mazzocca AD, Santangelo SA, Johnson ST, Rios CG, Dumonski ML, Arciero RA: A biomechanical evaluation of an anatomical coracoclavicular ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2006;34(2):236-246.)

- b. Es más frecuente en pacientes que practican actividades repetitivas de lanzamiento o carga de peso.
- c. Las luxaciones de la articulación acromioclavicular previas de bajo grado pueden acabar en artrosis dolorosa.
- d. La gravedad radiográfica de la artrosis no siempre se correlaciona con los síntomas del paciente.

2. Diagnóstico.

- a. Anamnesis.
 - Los pacientes relatan dolor con los movimientos.
 - El dolor se localiza en la articulación acromioclavicular, con irradiación ocasional hacia adelante o a lo largo del trapecio.
 - También hay dolor al levantar pesos fuertes o al dormir sobre el lado afecto.
- b. Exploración física.
 - Hay dolor selectivo a la presión sobre la articulación.
 - Debe valorarse la estabilidad horizontal.
 - Con frecuencia se desencadena dolor en la articulación con la elevación terminal y el movimiento cruzado del brazo.

- Las infiltraciones selectivas de anestésicos en la articulación pueden ayudar a confirmar el diagnóstico.

c. Estudios de imagen.

- Radiografías: las proyecciones anteroposterior y de Zanca del hombro aportan buena visualización de la articulación acromioclavicular. Es frecuente ver osteofitos, reacción esclerótica y quistes óseos.
- El edema óseo y articular en la resonancia magnética se correlaciona con el dolor de la articulación.

3. Tratamiento no quirúrgico: inicialmente se aplican reposo, hielo y antiinflamatorios no esteroideos (AINE); las inyecciones de corticosteroides tienen finalidad diagnóstica además de terapéutica.

4. Tratamiento quirúrgico.

a. Las indicaciones quirúrgicas incluyen el dolor persistente y el fracaso del tratamiento no quirúrgico.

b. Son contraindicaciones relativas las luxaciones previas de bajo grado con inestabilidad persistente en el plano horizontal.

c. Resección de la clavícula distal mediante artroscopia.

- Los datos biomecánicos sugieren que se necesitan resecciones de 5 mm para evitar el contacto entre la clavícula y el acromion en ausencia de inestabilidad.

- Hay que preservar a toda costa los ligamentos acromioclaviculares posterior y superior.

- El alivio del dolor es habitual (en más del 90% de los pacientes) en ausencia de inestabilidad.

- La inestabilidad traumática previa se acompaña de dolor persistente en el 30% al 40% de los casos tras la extirpación de la clavícula distal.

- En una revisión sistemática se encontraron resultados ligeramente mejores con la resección artroscópica que con la extirpación abierta.

- Los estudios de comparación directa han mostrado resultados similares o mejores con la resección artroscópica que con las intervenciones abiertas.

d. Resección de la clavícula distal abierta (técnica de Mumford).

- Hay que resear de 5 a 10 mm de la clavícula distal.

- Es importante la reparación meticulosa de la fascia deltotrapezoidal.

5. Rehabilitación.

- a. Aguda: desde la intervención hasta el séptimo día; cabestrillo, hielo y ejercicios pendulares.
- b. Subaguda: entre la primera y la sexta semanas de la operación.
 - Aumento gradual del arco de movilidad del hombro; estiramientos pasivos suaves y ejercicios en el rango de movilidad según se toleren.
 - Ir reduciendo el cabestrillo a medida que lo permita el dolor.
 - Evitar levantar pesos y ejercicios de fortalecimiento.
- c. Recuperación tardía: pasadas las seis semanas.
 - Rango de movilidad completo y estiramientos del hombro.
 - Iniciar ejercicios de fortalecimiento del manguito de los rotadores, estabilizadores escapulares y deltoides.
 - La carga de peso y el retorno a las actividades completas se permiten a tolerancia. Puede persistir dolor o molestia durante 3-4 meses, que se agrava al levantar grandes pesos. Por lo tanto, la progresión de la actividad debe modificarse en función de los síntomas.

B. Osteolisis de la clavícula distal

1. Patología: hiperemia localizada en el extremo distal de la clavícula, que provoca inflamación, reabsorción ósea, microfracturas y artrosis acromioclavicular secundaria.
2. Epidemiología.
 - a. Más frecuente en varones.
 - b. Se ve más en personas jóvenes.
 - c. Se asocia con levantamientos de grandes pesos (halterofilia) o movimientos repetitivos.
3. En la exploración se aprecian dolor localizado, tumefacción e hipersensibilidad, igual que en las artritis acromioclaviculares sintomáticas.
4. El tratamiento no quirúrgico incluye reposo, AINE, hielo, modificación de la actividad e inyecciones de corticosteroides.
5. Tratamiento quirúrgico.
 - a. Está indicado si hay dolor persistente a pesar del tratamiento no quirúrgico.
 - b. La extirpación del extremo distal de la clavícula puede hacerse con artroscopia o a cielo abierto.
 - c. La intervención es eficaz en más del 90% de los pacientes.

Puntos clave a recordar

1. La estabilidad de la clavícula en el plano horizontal la proporcionan los ligamentos acromioclaviculares, especialmente el posterior y el superior.
2. La distancia coracoclavicular normal en la radiografía anteroposterior debe ser de menos de 11-13 mm.
3. El tratamiento de las luxaciones de tipos I y II debe ser no quirúrgico. Son de esperar buenos resultados funcionales.
4. Las indicaciones quirúrgicas en las lesiones de tipo III son discutidas; los datos publicados no señalan superioridad clara del tratamiento quirúrgico sobre el no quirúrgico.
5. El tratamiento de las luxaciones de tipos IV, V y VI debe ser quirúrgico en pacientes con situación médica adecuada.
6. La fijación aguda (en las primeras 3-4 semanas tras la lesión) de las luxaciones acromioclaviculares

- graves puede practicarse con buenos resultados utilizando diversos métodos de fijación sin necesidad de injertos tendinosos.
7. La reconstrucción diferida de las luxaciones acromioclaviculares requiere elongaciones biológicas, bien con transposiciones o bien con injertos de tendones, además de la estabilización coracoclavicular.
 8. Las reconstrucciones anatómicas de la articulación acromioclavicular son biomecánicamente superiores a las no anatómicas, como la técnica de Weaver-Dunn.
 9. La extirpación de la clavícula distal en las artrosis acromioclaviculares dolorosas tiene altas tasas de fracaso en pacientes con luxaciones de bajo grado previas.
 10. La resección de la clavícula distal en las artrosis acromioclaviculares debe limitarse a 5 a 10 mm de hueso.

Bibliografía

Bannister GC, Wallace WA, Stableforth PG, Hutson MA: The management of acute acromioclavicular dislocation: A randomised prospective controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71(5):848-850.

Beitzel K, Sablan N, Chowanec DM, *et al*: Sequential resection of the distal clavicle and its effects on horizontal acromioclavicular joint translation. *Am J Sports Med* 2012;40(3):681-685.

Deshmukh AV, Wilson DR, Zilberfarb JL, Perlmutter GS: Stability of acromioclavicular joint reconstruction: Biomechanical testing of various surgical techniques in a cadaveric model. *Am J Sports Med* 2004;32(6):1492-1498.

Mazzocca AD, Santangelo SA, Johnson ST, Rios CG, Dumonski ML, Arciero RA: A biomechanical evaluation of an anatomical coracoclavicular ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2006;34(2):236-246.

Pensak M, Grumet RC, Slabaugh MA, Bach BR Jr: Open versus arthroscopic distal clavicle resection. *Arthroscopy* 2010;26(5):697-704.

Rios CG, Arciero RA, Mazzocca AD: Anatomy of the clavicle and coracoid process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med* 2007;35(5):811-817.

Robertson WJ, Griffith MH, Carroll K, O'Donnell T, Gill TJ: Arthroscopic versus open distal clavicle excision: A comparative assessment at intermediate-term follow-up. *Am J Sports Med* 2011;39(11):2415-2420.

Rockwood CA, Williams GR, Young DC: Disorders of the acromioclavicular joint, in Rockwood CA, Matsen FA, eds: *The Shoulder*. Philadelphia, PA, WB Saunders, 1998, pp 483-553.

Salzmann GM, Paul J, Sandmann GH, Imhoff AB, Schöttle PB: The coracoidal insertion of the coracoclavicular ligaments: An anatomic study. *Am J Sports Med* 2008;36(12):2392-2397.

Scheibel M, Dröschel S, Gerhardt C, Kraus N: Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med* 2011;39(7):1507-1516.

Schlegel TF, Burks RT, Marcus RL, Dunn HK: A prospective evaluation of untreated acute grade III acromioclavicular separations. *Am J Sports Med* 2001;29(6):699-703.

Taft TN, Wilson FC, Oglesby JW: Dislocation of the acromioclavicular joint: An end-result study. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69(7):1045-1051.

Tauber M, Gordon K, Koller H, Fox M, Resch H: Semitendinosus tendon graft versus a modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint reconstruction in chronic cases: A prospective comparative study. *Am J Sports Med* 2009;37(1):181-190.

Walz L, Salzmann GM, Fabbro T, Eichhorn S, Imhoff AB: The anatomic reconstruction of acromioclavicular joint dislocations using 2 TightRope devices: A biomechanical study. *Am J Sports Med* 2008;36(12):2398-2406.

Weinstein DM, McCann PD, McIlveen SJ, Flatow EL, Bigliani LU: Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. *Am J Sports Med* 1995;23(3):324-331.

Patología de la articulación esternoclavicular

Jason E. Hsu, MD; Jay D. Keener, MD

I. Anatomía y biomecánica de la articulación esternoclavicular

A. Anatomía de la articulación esternoclavicular

1. La articulación esternoclavicular es una articulación sinovial de tipo silla de montar entre el extremo medial de la clavícula y el manubrio del esternón.
2. La articulación carece de estabilidad ósea, por lo que los encargados de dársela son primordialmente los ligamentos (**Figura 1, A**).
3. Los ligamentos esternoclavicular anterior y posterior son esenciales para la estabilidad de la articulación esternoclavicular.
 - a. El ligamento esternoclavicular posterior es más resistente y el doble de grueso que el anterior.
 - b. El ligamento esternoclavicular posterior es el principal limitador del desplazamiento anterior y posterior.
 - c. El ligamento esternoclavicular anterior es un estabilizador secundario del desplazamiento anterior.
4. El ligamento costoclavicular (ligamento romboideo) está situado lateralmente a la articulación y va desde la unión de la primera costilla con su cartílago costal hasta la cara inferior de la epífisis medial de la clavícula.
 - a. Está compuesto de dos fascículos, anterior y posterior.
 - b. El fascículo anterior se opone a la rotación de la clavícula hacia arriba.
 - c. El fascículo posterior se opone a la rotación de la clavícula hacia abajo.
5. El ligamento discal intraarticular va desde la sincondrosis de la primera costilla hasta el esternón atravesando la articulación esternoclavicular.
 - a. Divide la articulación esternoclavicular en dos zonas y se une a los ligamentos capsulares anterior y posterior.
 - b. Actúa como brida del desplazamiento medial de la clavícula.
6. El ligamento interclavicular (ligamento yugal) conecta las epífisis mediales de ambas clavículas a la cápsula de la articulación esternoclavicular y la parte superior de la escotadura esternal.
7. El músculo subclavio se origina justo en situación lateral al ligamento costoclavicular sobre la primera costilla y se inserta en la cara inferior de la clavícula; aporta estabilidad a la articulación esternoclavicular impidiendo el desplazamiento de la clavícula hacia arriba.
8. La articulación esternoclavicular está amarrada por delante y por detrás por varias capas musculares.
 - a. La capa mioaponeurótica anterior a la articulación esternoclavicular está compuesta por la parte externa de la inserción clavicular del músculo esternocleidomastoideo y la porción clavicular del pectoral mayor.
 - b. Los músculos esternocleidohioideo, esternotiroido y escaleno discurren por detrás de la articulación esternoclavicular sobre el tercio interno de la clavícula.
9. El aporte vascular a la articulación esternoclavicular proviene de ramas de las arterias mamaria interna y supraescapular.
10. La articulación esternoclavicular está inervada por ramas del nervio supraclavicular medial y del nervio del subclavio.
11. Varias estructuras neurovasculares y torácicas vitales (vena innominada y tronco braquiocéfálico, vena yugular interna, nervio vago, nervio frénico, tráquea y esófago) pasan detrás de la articulación esternoclavicular y pueden lesionarse en las luxaciones posteriores y durante la cirugía (**Figura 1, B**).

Ni el Dr. Hsu, el Dr. Keener ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen acciones u opciones sobre acciones de ninguna compañía ni institución relacionadas directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

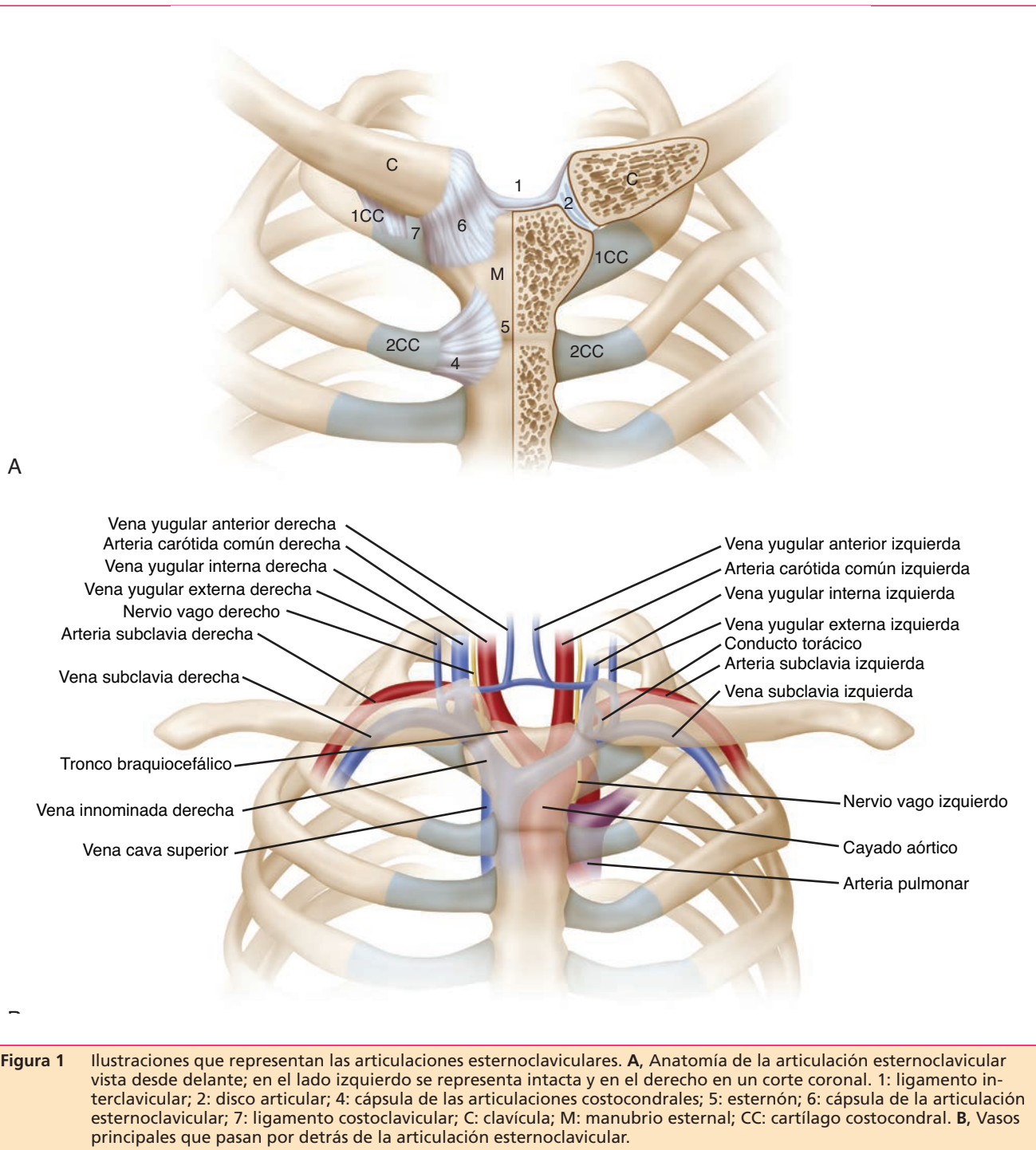


Figura 1 Ilustraciones que representan las articulaciones esternoclaviculares. **A**, Anatomía de la articulación esternoclavicular vista desde delante; en el lado izquierdo se representa intacta y en el derecho en un corte coronal. 1: ligamento interclavicular; 2: disco articular; 4: cápsula de las articulaciones costocondrales; 5: esternón; 6: cápsula de la articulación esternoclavicular; 7: ligamento costoclavicular; C: clavícula; M: manubrio esternal; CC: cartilago costocondral. **B**, Vasos principales que pasan por detrás de la articulación esternoclavicular.

12. La epífisis medial de la clavícula es la última epífisis en osificarse (aproximadamente a los 18 años) y la última en cerrarse (hacia los 25 años).

B. Biomecánica de la articulación esternoclavicular

1. La clavícula se eleva aproximadamente 35° en el plano coronal con la abducción del hombro.

a. La clavícula sube 4° por cada 10° de elevación del brazo hasta los 90°.

b. La clavícula prácticamente no se mueve una vez sobrepasados los 90° de elevación del brazo.

2. La clavícula puede rotar 35° con abducción y extensión.

3. La clavícula gira 45° a lo largo de su eje longitudinal.

II. Patología traumática de la articulación esternoclavicular

A. Aspectos generales

1. Las luxaciones traumáticas de la articulación esternoclavicular suponen solamente el 1% de las luxaciones articulares y el 3% de las de la extremidad superior.
2. Las causas más frecuentes de luxaciones traumáticas de la articulación esternoclavicular son los accidentes de circulación, los traumatismos deportivos y las caídas de altura.
3. Las luxaciones anteriores son más frecuentes que las posteriores.
4. En las luxaciones posteriores hay afectación de estructuras mediastínicas hasta en el 25% de los pacientes.

B. Fisiopatología

1. Hace falta un traumatismo de alta energía sobre la cintura escapular o el tercio interno de la clavícula para romper los fuertes complejos ligamentosos que rodean la articulación esternoclavicular.
2. Una fuerza directa sobre la zona anteromedial de la clavícula provoca luxación esternoclavicular posterior.
3. Una fuerza indirecta sobre la zona posterolateral del hombro que provoca un giro hacia adelante da lugar a una luxación esternoclavicular posterior (Figura 2, A).
4. Una fuerza indirecta sobre la zona anterolateral del hombro que provoca un giro hacia atrás da lugar a una luxación esternoclavicular anterior (Figura 2, B).
5. Los traumatismos en pacientes con las fisas abiertas con frecuencia provocan rotura de las mismas más que lesiones ligamentosas.
6. Los traumatismos sobre la articulación esternoclavicular pueden dar lugar a lesión del disco intraarticular sin inestabilidad ligamentosa, causando dolor localizado, hinchazón y artritis precoz.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis
 - a. Debe anotarse el mecanismo de la lesión; esto permite distinguir la dirección de la subluxación o la luxación.
 - b. Los pacientes se quejan habitualmente de dolor y tumefacción tras un traumatismo sobre la cintura escapular o torácico.

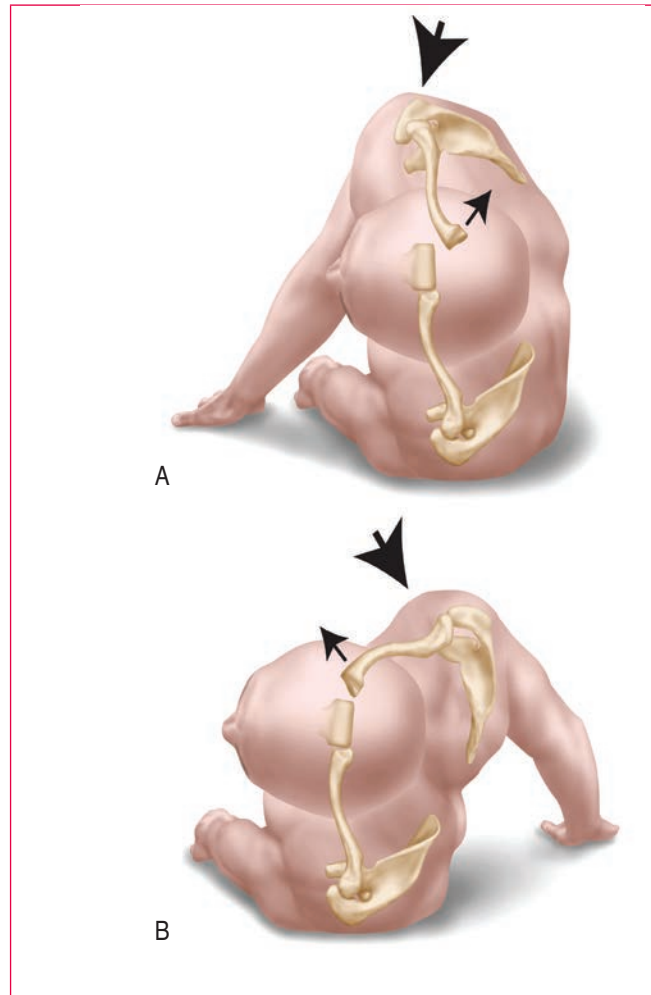


Figura 2 Ilustraciones que representan los mecanismos que provocan las luxaciones anterior o posterior de la articulación esternoclavicular con el paciente tumbado. **A**, El extremo medial de la clavícula se desplaza hacia atrás al aplicar una fuerza de compresión a la parte posteroexterna del hombro. **B**, El extremo medial de la clavícula se luxa hacia adelante al aplicar una fuerza de compresión lateral dirigida desde la parte anterior.

- c. Los pacientes con luxaciones posteriores muestran dolor más intenso y pueden presentar también disnea, disfagia o sensación de crujido.
2. Exploración física
 - a. En los esguinces leves sin lesión de los ligamentos aparecen dolorimiento e hinchazón de la articulación esternoclavicular y dolor al movimiento del brazo, pero no hay inestabilidad a la palpación.
 - b. En esguinces más graves con desgarro parcial de los ligamentos puede haber subluxación significativa de la articulación esternoclavicular.

- c. En las luxaciones anteriores hay prominencia del extremo medial de la clavícula.
- d. El ángulo del manubrio esternal puede palparse en las luxaciones posteriores.
- e. La tumefacción de los tejidos blandos puede dificultar el diagnóstico.
- f. La compresión de las estructuras mediastínicas puede manifestarse por congestión de la cara o del brazo ipsilateral, estridor, tos, disfgia y apagamiento del murmullo vesicular por neumotórax.
- g. La exploración completa de la cintura escapular y del tórax es obligada para descartar otras fracturas, lesiones asociadas de la articulación acromioclavicular u otras lesiones del brazo y de la pared torácica.

3. Estudios de imagen.

- a. Debe practicarse una radiografía de tórax inmediatamente para descartar neumotórax, neumomediastino o hemoneumotórax.
- b. Las radiografías anteroposteriores estándar deben completarse con otras especiales
 - La proyección de Rockwood se obtiene angulando el haz de rayos 40° en sentido cefálico (Figura 3).
 - La proyección de Heinig es una oblicua obtenida dirigiendo el haz de rayos perpendicular a la articulación.
- c. Las radiografías pueden ser difíciles de interpretar por superposiciones óseas; para confirmar el diagnóstico pueden necesitarse imágenes transversales con tomografía computarizada (TC) (Figura 4).
- d. Dado el cierre tardío de la epífisis clavicular medial, la resonancia magnética (RM) puede ayudar a distinguir entre los desprendimientos epifisarios y las luxaciones francas en pacientes de menos de 25 años.
- e. Las arteriografías y venografías con TC son necesarias si la clínica sugiere problemas vasculares.

D. Tratamiento

1. No quirúrgico.

- a. Los pacientes con esguinces y subluxaciones de la articulación esternoclavicular pueden tratarse con hielo, analgesia y un breve período de inmovilización con cabestrillo.
- b. Deben evitarse actividades de contacto durante seis semanas o hasta que desaparezcan los síntomas.
- c. La inestabilidad anterior recidivante crónica es difícil de tratar por procedimientos no qui-

rúrgicos; la observación y la restricción de la actividad son aceptables si los síntomas son mínimos.

2. Reducción cerrada.

- a. Puede intentarse la reducción cerrada de las luxaciones agudas bajo sedación consciente o anestesia general.
- b. Las luxaciones posteriores deben reducirse con carácter urgente, en especial si hay cualquier signo de compromiso de estructuras mediastínicas.
- c. El paciente se coloca en decúbito supino con una almohada entre las escápulas.
- d. En las luxaciones anteriores se aplica tracción con el brazo en abducción, obteniéndose la reducción compresión directa sobre el extremo medial de la clavícula (Figura 5, A).
- e. En las luxaciones posteriores el brazo también se coloca en 90° de abducción con tracción del brazo. La aplicación de una fuerza de extensión al hombro permite liberar el extremo medial de la clavícula desde detrás del manubrio esternal (Figura 5, B).
- f. Otra técnica alternativa para reducir las luxaciones posteriores es aplicar tracción en aducción empujando hacia abajo los hombros.
- g. Si no se consigue la reducción mediante manipulación, puede intentarse por vía percutánea mediante pinzas de campo (Figura 5, C) o pasarse a la reducción abierta bajo anestesia general.
- h. Tras la reducción el brazo se inmoviliza durante seis semanas con una férula en 8 o un cabestrillo; deben evitarse las actividades de contacto o ejercicios extenuantes durante tres meses.
- i. Las luxaciones posteriores tienen más probabilidades de continuar estabilizadas tras la reducción que las anteriores.

3. Reducción abierta.

- a. La reducción abierta se plantea en luxaciones posteriores que no han respondido al tratamiento cerrado.
- b. Conviene tener disponible un cirujano cardiorácico para ayudar en la reducción si se encuentra cualquier lesión torácica.

4. Técnicas quirúrgicas reconstructivas.

- a. La reconstrucción de ligamentos puede considerarse en casos de inestabilidad crónica sintomática en los que el tratamiento no quirúrgico apropiado ha sido fallido.
- b. La mayoría de las veces, la inestabilidad posterior crónica de la articulación esternocla-

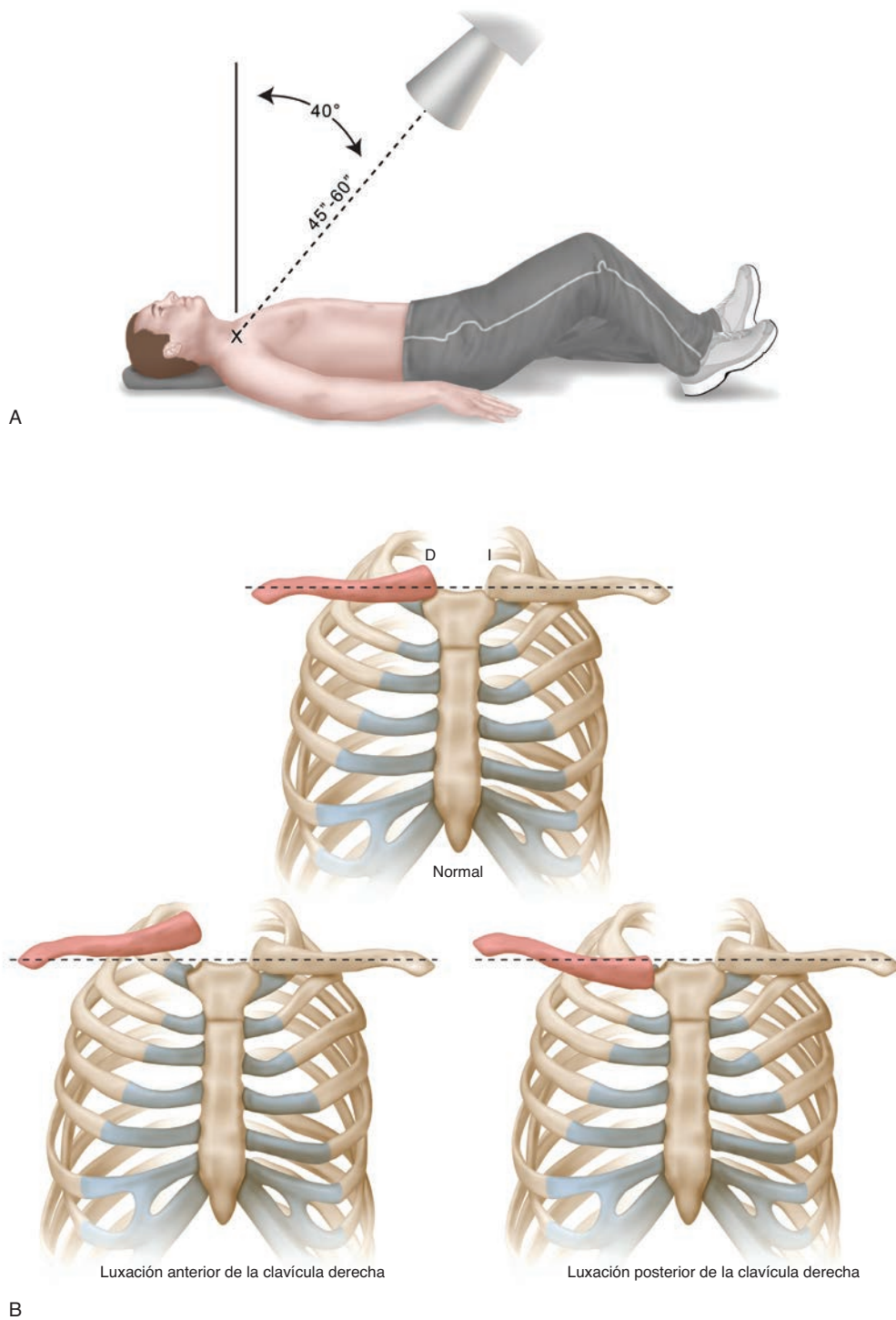


Figura 3 Ilustraciones que representan la proyección de Rockwood del hombro. **A**, El paciente se coloca en decúbito supino. El haz de rayos X se dirige con angulación de 40° caudocraneal centrada sobre el manubrio esternal. La placa debe ser lo suficientemente grande como para abarcar las dos mitades internas de ambas clavículas. **B**, Interpretación de las radiografías con angulación caudal de Rockwood de las clavículas. En la articulación esternoclavicular normal, ambas clavículas están centradas sobre una línea imaginaria horizontal. En el paciente con luxación anterior de la articulación esternoclavicular derecha se aprecia que el extremo interno de la clavícula derecha se proyecta por encima de la clavícula izquierda. En el paciente con luxación posterior de la articulación esternoclavicular derecha se aprecia que el extremo interno de la clavícula derecha se proyecta por debajo de la clavícula izquierda.

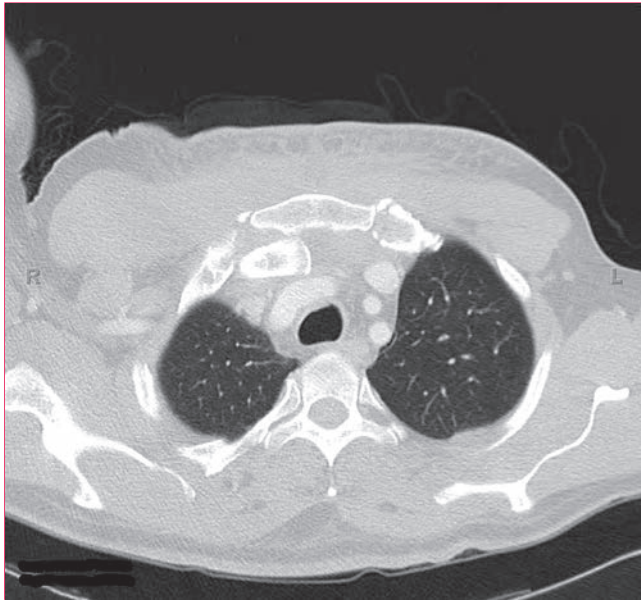


Figura 4 Imagen de tomografía computarizada axial en la que se aprecia una fractura del extremo medial de la clavícula derecha con luxación posterior de la clavícula por detrás del manubrio esternal.

vicular es fija y debe reconstruirse quirúrgicamente. La inestabilidad anterior puede ser recidivante o fija y debe intentarse al máximo el tratamiento no quirúrgico.

- c. Los ligamentos esternoclaviculares anterior y posterior pueden reconstruirse con el tendón del semitendinoso pasado en figura de 8 a través de agujeros taladrados en el extremo medial de la clavícula y el manubrio esternal (Figura 6).
 - d. El tendón subclavio puede dirigirse por un orificio taladrado al extremo medial de la clavícula y luego suturado sobre sí mismo para reconstruir el ligamento costoclavicular.
 - e. El ligamento discal intraarticular puede insertarse en el canal medular del extremo medial de la clavícula, igual que en el método de Weaver-Dunn para el extremo lateral.
 - f. La reconstrucción con el semitendinoso en figura de 8 ha demostrado mejores resultados biomecánicos que el resto de los métodos.
5. Complicaciones.
- a. Está contraindicada la implantación de agujas o tornillos, pues pueden causar complicaciones graves o incluso mortalidad si se desplazan al mediastino superior.
 - b. Entre los riesgos del tratamiento quirúrgico están infecciones, pérdida de la reducción y artritis postraumática.

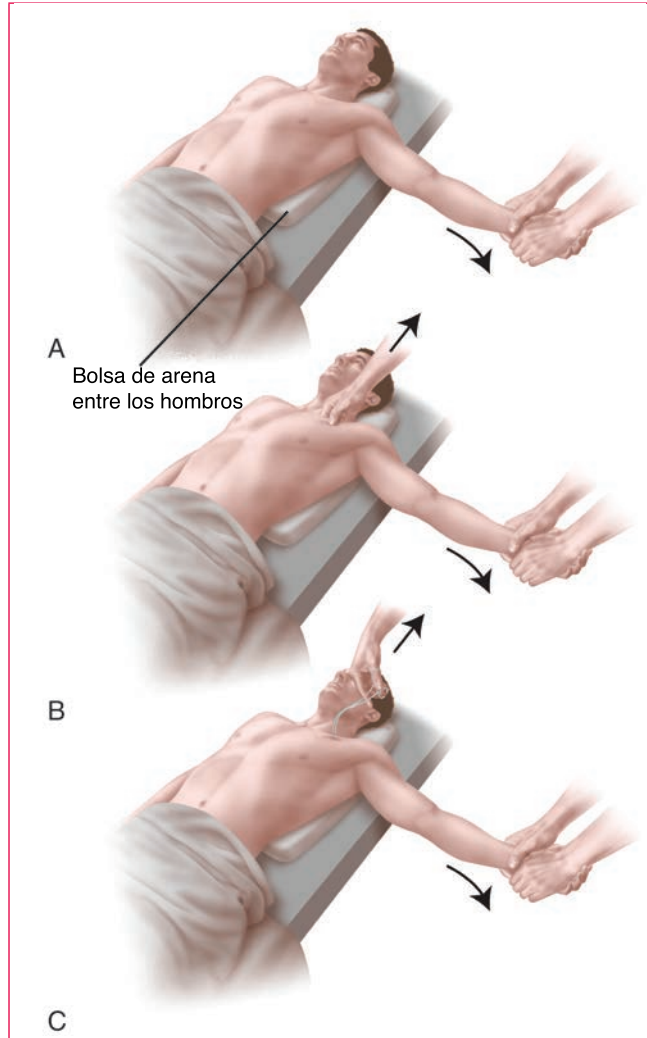


Figura 5 Ilustraciones que representan cómo se practica la reducción cerrada de la articulación esternoclavicular. **A**, El paciente se coloca en decúbito supino con una almohada entre los hombros. Se aplica tracción al brazo frente a contracción en abducción y ligera extensión. En las luxaciones anteriores, la presión directa sobre el extremo medial de la clavícula puede reducir la luxación esternoclavicular. **B**, En las luxaciones posteriores, además de la tracción es necesario manipular el extremo distal de la clavícula con los dedos para desalojarla de detrás del manubrio esternal. **C**, En las luxaciones posteriores rebeldes, puede ser necesario preparar con técnica estéril el extremo medial de la clavícula para desplazar el extremo distal con ayuda de una pinza de campo hasta la posición deseada.

III. Patología de la articulación esternoclavicular no traumática

A. Aspectos generales

1. La articulación esternoclavicular es sinovial, por lo que puede afectarse en enfermedades degenerativas e inflamatorias.

2. Artropatías.
 - a. La artrosis es la causa más frecuente de dolor e hinchazón de la articulación esternoclavicular.
 - b. Las artritis inflamatorias, incluyendo la artritis reumatoide y las artropatías seronegativas, pueden afectar también a la articulación esternoclavicular.
 - c. Las artropatías por microcristales, entre ellas la gota y la pseudogota, pueden asimismo afectar a la articulación esternoclavicular.
3. Causas infecciosas.
 - a. Las artritis sépticas de la articulación esternoclavicular y las osteomielitis de la clavícula medial están causadas predominantemente por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* y *Neisseria gonorrhoeae*.
 - b. *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans* son más frecuentes en adictos a drogas por vía parenteral; también hay que considerar las infecciones por micobacterias, en particular en países en vías de desarrollo.
4. Las malformaciones congénitas que causan déficits óseos en cualquiera de los dos lados de la articulación esternoclavicular predisponen a las luxaciones o subluxaciones.
5. Puede haber luxaciones espontáneas o atraumáticas como resultado de laxitud capsular o por causas neurológicas, como la parálisis crónica del trapecio.
6. Patologías que afectan específicamente a la articulación esternoclavicular.
 - a. La osteítis esclerosante es una enfermedad idiopática que se da sobre todo en mujeres de mediana edad; se caracteriza por esclerosis y expansión de la epífisis medial de la clavícula.
 - b. La enfermedad de Friedrich es la osteonecrosis de la epífisis medial de la clavícula sin antecedentes de infección ni traumatismo previos.
 - c. La hiperostosis esternocostoclavicular se caracteriza por inflamación y ulterior osificación de los tejidos periarticulares en la región esternoclavicular.
 - d. El síndrome sinovitis, acné, pustulosis, hiperostosis y osteítis (SAPHO) abarca un espectro de patología cutánea y osteoarticular que se da en adultos de mediana edad; en el 60% al 90% de los pacientes que tienen este síndrome está afectada la región esternoclavicular.
 - e. El síndrome SAPHO es un trastorno heterogéneo cuyas manifestaciones clínicas, histológicas y radiográficas se solapan en parte con las de la hiperostosis esternocostoclavicular.

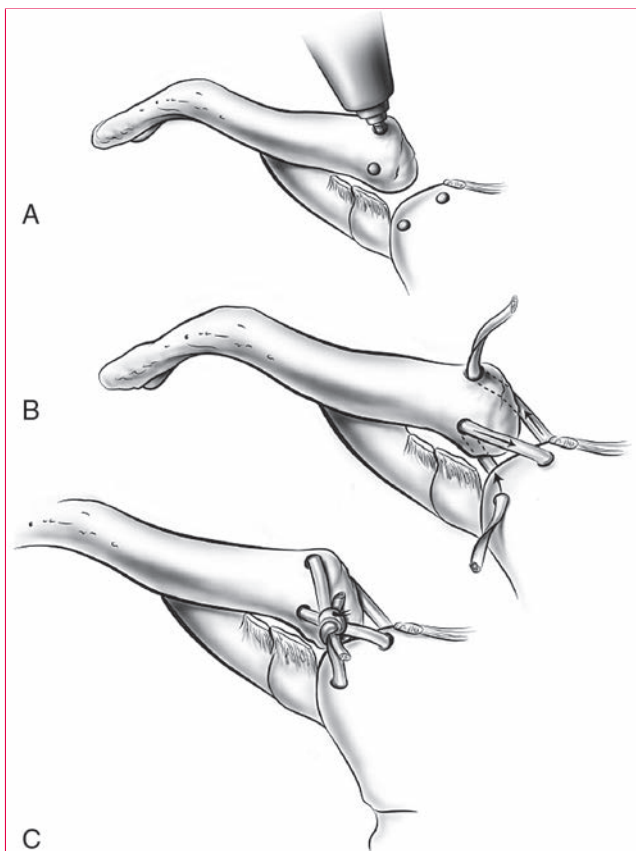


Figura 6 Ilustraciones que representan la reconstrucción en forma de ocho con tendón del semitendinoso. **A**, Se taladran unos orificios de delante atrás en el extremo medial de la clavícula y el manubrio esternal. **B**, Se pasa el injerto libre de tendón del semitendinoso por los orificios de forma que los cabos queden paralelos el uno con el otro por detrás de la articulación y cruzados por delante. **C**, El tendón se anuda con un nudo de rizo y se fija con una sutura. (Adaptada con la debida autorización de Spencer EE, Kuhn JE: Biomechanical analysis of reconstructions for sternoclavicular joint instability. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(1):98-105.)

- f. También hay que pensar en las neoplasias benignas y malignas en los casos de dolor e hinchazón de la articulación esternoclavicular.
- B. Diagnóstico**
1. Anamnesis.
 - a. Hay que descartar los antecedentes recientes de traumatismo con subluxación o luxación agudas.
 - b. Los trabajadores manuales tienen más probabilidades de desarrollar patología esternoclavicular degenerativa.
 - c. La existencia de enfermedades sistémicas y de infecciones recientes, en particular por catéteres intravenosos, debe suscitar la sospecha de etiología infecciosa del dolor y la inflamación de la articulación esternoclavicular.

- d. Son también factores de riesgo de artritis esternoclavicular séptica la infección por virus de la inmunodeficiencia humana, la terapia con corticosteroides, la diabetes mellitus, la drogadicción intravenosa y el alcoholismo.
2. Exploración física.
- Las formas de presentación más frecuentes son la tumefacción y el dolorimiento a la palpación de la articulación esternoclavicular.
 - La presencia de eritema y calor local apuntan a la artritis séptica o la osteomielitis de la clavícula.
 - La artrosis se manifiesta por dolor con la abducción del hombro o la anteflexión más allá de los 90°.
 - La restricción de la movilidad del hombro puede deberse a la presencia de hueso hipertrófico alrededor de la articulación esternoclavicular en la hiperostosis esternocostoclavicular.
 - Deben explorarse las extremidades y otras articulaciones por si hay signos de inflamación o artropatía por microcristales.
 - Las lesiones pustulosas asépticas en palmas y plantas son características del síndrome SAPHO.
3. Estudios de imagen.
- En las radiografías anteroposteriores estándar hay que buscar los signos típicos de artrosis, entre ellos el estrechamiento del espacio articular, osteofitos, esclerosis subcondral y formación de quistes.
 - La TC puede mostrar destrucción articular y erosiones óseas en los procesos inflamatorios o infecciosos graves.
 - La formación de hueso entre la clavícula, el esternón y las costillas superiores señala la hiperostosis esternocostoclavicular.
- d. La RM es útil para detectar las enfermedades inflamatorias de los tejidos blandos circundantes y la osteonecrosis de la clavícula medial características de la enfermedad de Friedrich.
- e. La punción-aspiración articular guiada por ecografía puede ayudar al diagnóstico de la artropatía por microcristales, confirmar la artritis séptica y encaminar el tratamiento anti-biótico.
- C. Tratamiento
- No quirúrgico.
 - El tratamiento es fundamentalmente no quirúrgico, a base de reposo, restricción de los movimientos, antiinflamatorios e inyecciones de corticosteroides.
 - El tratamiento médico de la patología reumatoide incluye fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad; en las artropatías por microcristales se aplican colchicina, allopurinol o inhibidores de la xantina oxidasa.
 - Quirúrgico.
 - Pueden beneficiarse de la extirpación del extremo medial de la clavícula los pacientes cuyas artropatías inflamatorias o degenerativas no responden al tratamiento médico.
 - En los pacientes con hiperostosis esternocostoclavicular que provoca dolor intenso y limitación del movimiento se practica extirpación del hueso hipertrófico.
 - Hay que conservar el ligamento costoclavicular, además de reparar el ligamento esternoclavicular anterior, durante las extirpaciones del extremo medial de la clavícula.
 - Pueden necesitarse drenaje y desbridamiento en las infecciones esternoclaviculares que no responden a la aspiración y el tratamiento anti-biótico.

Puntos clave a recordar

1. El ligamento esternoclavicular posterior es el principal limitador del desplazamiento anterior y posterior de la articulación esternoclavicular.
2. Dado que la epífisis clavicular medial es la última epífisis en cerrarse, en pacientes de menos de 25 años es necesario diferenciar entre los desprendimientos epifisarios y las luxaciones francas.
3. Las luxaciones posteriores de la articulación esternoclavicular pueden complicarse con compresión de las estructuras mediastínicas, que se manifiesta por congestión de la cara o del brazo ipsilateral, carraspera, tos, disfagia y sensación de crujido.
4. Hay que practicar radiografías anteroposteriores estándar y en la proyección de Rockwood para estudiar las lesiones de la articulación esternoclavicular, aunque muchas veces se necesitan estudios de imagen transversales para confirmar el diagnóstico de luxación esternoclavicular.
5. Los esguinces y las subluxaciones de la articulación esternoclavicular pueden tratarse con un breve período de inmovilización, mientras que en la mayoría de las luxaciones agudas debe intentarse la reducción cerrada.
6. El fracaso de la reducción cerrada de una luxación esternoclavicular posterior hace necesaria la reducción abierta con la presencia de un cirujano cardiotorácico.
7. En las luxaciones crónicas sintomáticas de la articulación esternoclavicular, hay varias técnicas de reconstrucción de los ligamentos para estabilizarla.
8. Está contraindicada la implantación de agujas o tornillos en la articulación esternoclavicular, pues pueden desplazarse al mediastino superior.
9. Hay diversas enfermedades que provocan dolor y tumefacción de la articulación esternoclavicular; la mayoría son autolimitadas y deben tratarse con antiinflamatorios y restricción de los movimientos.
10. Cabe considerar la extirpación del extremo medial de la clavícula en los casos de enfermedades degenerativas o inflamatorias que no responden al tratamiento no quirúrgico.

Bibliografía

- Bearn JG: Direct observations on the function of the capsule of the sternoclavicular joint in clavicular support. *J Anat* 1967;101(pt 1):159-170.
- Burrows HJ: Tenodesis of subclavius in the treatment of recurrent dislocation of the sterno-clavicular joint. *J Bone Joint Surg Br* 1951;33(2):240-243.
- de Jong KP, Sukul DM: Anterior sternoclavicular dislocation: A long-term follow-up study. *J Orthop Trauma* 1990;4(4):420-423.
- Groh GI, Wirth MA: Management of traumatic sternoclavicular joint injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(1):1-7.
- Lyons FA, Rockwood CA Jr: Migration of pins used in operations on the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72(8):1262-1267.
- Renfree KJ, Wright TW: Anatomy and biomechanics of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. *Clin Sports Med* 2003;22(2):219-237.
- Robinson CM, Jenkins PJ, Markham PE, Beggs I: Disorders of the sternoclavicular joint. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(6):685-696.
- Rockwood CA Jr, Groh GI, Wirth MA, Grassi FA: Resection arthroplasty of the sternoclavicular joint. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(3):387-393.
- Rockwood CA Jr, Wirth MA: Disorders of the sternoclavicular joint, in Rockwood CA Jr, Matsen FA III, eds: *The Shoulder*, ed 2. Philadelphia, PA, Saunders, 1998, pp 555-601.
- Sewell MD, Al-Hadithy N, Le Leu A, Lambert SM: Instability of the sternoclavicular joint: Current concepts in classification, treatment and outcomes. *Bone Joint J* 2013;95-B(6):721-731.
- Spencer EE, Kuhn JE, Huston LJ, Carpenter JE, Hughes RE: Ligamentous restraints to anterior and posterior translation of the sternoclavicular joint. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11(1):43-47.
- Spencer EE, Wirth MA, Rockwood CA Jr: Disorders of the sternoclavicular joint: Pathophysiology, diagnosis, and management, in Iannotti JP, Williams GR Jr, eds: *Disorders of the Shoulder: Diagnosis & Management*, ed 2. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2007, pp 1007-1053.
- Spencer EE Jr, Kuhn JE: Biomechanical analysis of reconstructions for sternoclavicular joint instability. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(1):98-105.
- Webb PA, Suchey JM: Epiphyseal union of the anterior iliac crest and medial clavicle in a modern multiracial sample of American males and females. *Am J Phys Anthropol* 1985;68(4):457-466.

Desgarros anteroposteriores del reborde superior del rodete glenoideo y lesiones del tendón proximal del bíceps

Marc S. Kowalsky, MD

I. Introducción

- A. Una lesión anteroposterior del reborde superior del rodete glenoideo (SLAP) es el desprendimiento de la parte superior del rodete glenoideo (*labrum* superior) que abarca las zonas anterior y posterior
- B. Puede estar acompañada o no de afectación del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial en su inserción en el tubérculo supraglenoideo
- C. Típicamente se produce en pacientes que llevan a cabo actividades repetitivas sobre la cabeza, sobre todo deportistas lanzadores, aunque también puede originarse tras un traumatismo

II. Anatomía

- A. El rodete glenoideo está formado por fibras de colágeno dispuestas en paralelo que circundan la cavidad glenoidea de la escápula.
 - 1. La parte superior del rodete glenoideo se inserta en el reborde glenoideo superior, medial al borde del cartílago articular, a través de una zona de transición fibrocartilaginosa.
 - 2. Es normal la presencia de un receso sinovial sublabral entre el rodete glenoideo superior meniscoide o triangular y la extensión del cartílago articular sobre el reborde glenoideo superior.
- B. La irrigación del rodete glenoideo procede de las arterias escapular, circunfleja escapular y circunfleja

humeral posterior a través de vasos capsulares o periósticos (Figura 1).

- C. El 40%-60% del tendón del bíceps se inserta en el tubérculo supraglenoideo 5 mm medial al reborde glenoideo superior; el resto se une directamente al rodete glenoideo en su parte superior.
 - 1. El tendón del bíceps se inserta completamente (tipo I) o de forma predominante (tipo II) en la zona posterior del rodete glenoideo superior. También hay casos en los que la inserción del ten-

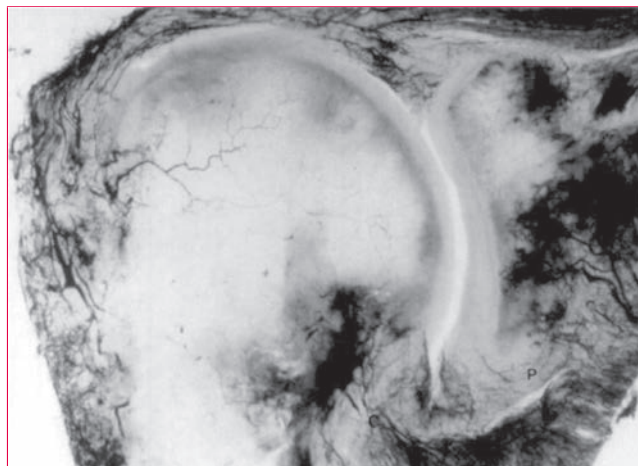


Figura 1 Fotografía intraoperatoria que muestra la sección histológica coronal de la articulación glenohumeral, en la que se aprecian las contribuciones capsular y perióstica a la vascularización del rodete glenoideo; también se ven el rodete glenoideo meniscoide superior y el receso sinovial sublabral creado por la extensión del cartílago articular más allá del reborde superior de la cavidad glenoidea. C: aportaciones capsulares; P: aportaciones periósticas. (Reproducida con la debida autorización de Cooper DE, Arnoczky SP, O'Brien SJ, et al: Anatomy, histology, and vascularity of the glenoid labrum: An anatomic study. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:46-52.)

Ni el Dr. Kowalsky ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen acciones u opciones sobre acciones de ninguna compañía ni institución relacionadas directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

Tabla 1

Clasificación de los desgarros anteroposteriores del reborde superior del rodete glenoideo

Tipo	Descripción
I	Desflecado degenerativo
II	Inserción bicipital inestable
III	Desgarro en asa de cubo, inserción bicipital intacta
IV	Desgarro en asa de cubo, inserción bicipital inestable
V	Tipo II + extensión anteroinferior (lesión de Bankart)
VI	Tipo II + colgajo inestable
VII	Tipo II + extensión al ligamento glenohumeral medio
VIII	Tipo II + extensión posterior
IX	Circunferencial
X	Tipo II + extensión posteroinferior (lesión de Bankart inversa)

Adaptada con la debida autorización de Maffet MW, Gartsman GM, Moseley B: Superior labrum-biceps tendon complex lesions of the shoulder. Am J Sports Med 1995; 23(1):93-98; Powell SE, Nord KD, Ryu RKN: The diagnosis, classification, and treatment of SLAP lesions. Oper Tech Sports Med 2004;12:99-110; Snyder SJ, Karzel RP, Del Pizzo W, Ferkel RD, Friedman MJ: SLAP lesions of the shoulder. Arthroscopy 1990;6(4):274-279.

dón del bíceps puede hacerse a partes iguales entre la parte anterior y posterior (tipo III) o, menos frecuentemente, predominantemente en la parte anterior (tipo IV).

- El tendón del bíceps es una estructura intraarticular, pero extrasinovial en relación con la articulación glenohumeral.
- La irrigación del tendón del bíceps proviene fundamentalmente de la rama ascendente de la arteria circunfleja humeral anterior, que discurre por la corredera bicipital. Hay una zona avascular en su porción proximal, cerca del reborde glenoideo superior.
- El tendón del bíceps discurre por la corredera bicipital entre las tuberosidades mayor y menor del húmero. La estabilidad del bíceps en esta región la aporta la polea bicipital, formada por fibras procedentes de los siguientes elementos:
 - Tendón del músculo subescapular.
 - Tendón del músculo supraespinoso.
 - Ligamento coracohumeral.
 - Ligamento glenohumeral superior.

III. Fisiopatología

- El rodete glenoideo refuerza la estabilidad de la articulación glenohumeral al aumentar la superficie de la cavidad glenoidea y servir como punto de unión de los ligamentos glenohumerales.

- El complejo rodete glenoideo superior/polea bicipital sirve como segunda línea para restringir la traslación anterior en abducción y, la rotación externa.
- La cabeza larga del bíceps braquial se ha descrito como un mecanismo depresor estático de la cabeza humeral y estabilizador secundario de la traslación anterior y posterior, pero no se ha demostrado que ejerza ningún papel dinámico importante en la cinética ni en la estabilidad de la articulación.
- Se han descrito diversos mecanismos en la patogenia de los desgarros del rodete glenoideo, entre los que se incluyen:
 - Tracción directa sobre el tendón del bíceps.
 - Pinzamiento interno.
 - Despegamiento.
- Hay algunas particularidades de la cinética de la articulación glenohumeral en los atletas de lanzamiento relevantes para la etiología de los desgarros del rodete glenohumeral superior.
 - La contractura de la banda posterior del ligamento glenohumeral inferior ejerce una fuerza hacia atrás sobre el ligamento, que ancla la cabeza del húmero y desplaza el punto de contacto glenohumeral en sentido posterosuperior en la posición mixta de abducción y rotación externa.
 - Esta desviación posterosuperior permite la hiperrotación externa de la articulación glenohumeral evitando el pilar que supone la tuberosidad mayor contra la parte posterosuperior de la cavidad glenoidea y aumentando la redundancia de la zona anteroinferior de la cápsula.
 - La desviación posterosuperior de la cabeza humeral y la consiguiente hiperrotación externa explican la exacerbación del pinzamiento interno del manguito de los rotadores sobre el rodete glenoideo posterosuperior y el mecanismo de separación en los desgarros superiores.

IV. Clasificación

- Los desgarros SLAP se clasifican en 10 tipos (Tabla 1).
- La clasificación original de los desgarros SLAP correspondía a cuatro tipos
 - Tipo I: desflecado degenerativo con inserción bicipital intacta (Figura 2, A).
 - Tipo II: inserción bicipital inestable separada de la cavidad glenoidea subyacente (Figura 2, B).
 - Tipo IIa: anterosuperior.
 - Tipo IIb: posterosuperior.
 - Tipo IIc: combinada anterior y posterior.
 - Tipo III: desgarro en asa de cubo con polea bicipital intacta (Figura 2, C).

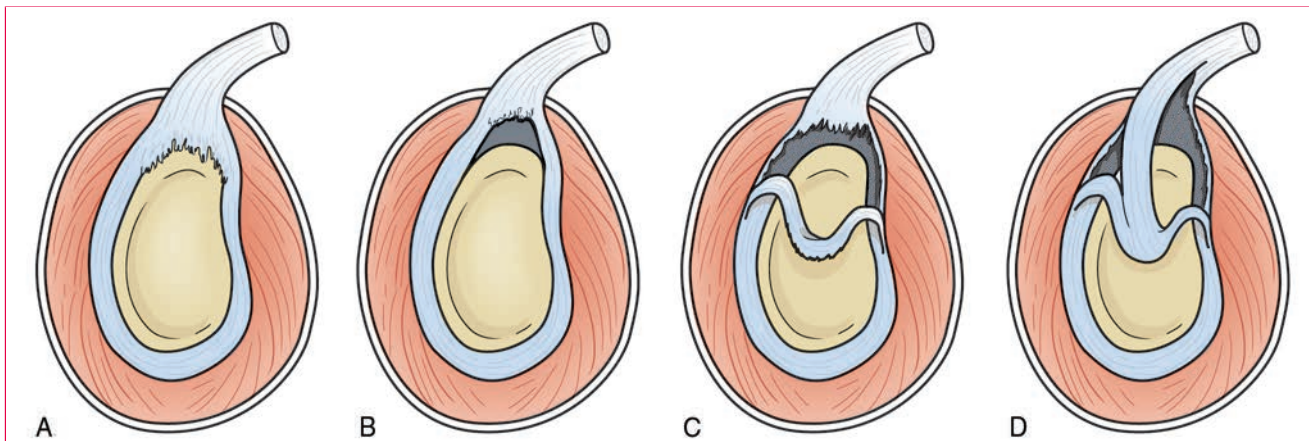


Figura 2 Ilustraciones que representan los cuatro tipos de desgarros anteroposteriores del reborde superior del rodete glenoideo (SLAP). **A**, Desgarro SLAP de tipo I: desflechado degenerativo con anclaje o inserción bicipital intacta. **B**, Desgarro SLAP de tipo II: inserción bicipital inestable separada de la cavidad glenoidea subyacente. **C**, Desgarro SLAP de tipo III: desgarro en asa de cubo con inserción bicipital intacta. **D**, Desgarro SLAP de tipo IV: desgarro en asa de cubo con extensión al tendón del bíceps. (Adaptada con la debida autorización de Powell SE, Nord KD, Ryu RKN: The diagnosis, classification, and treatment of SLAP lesions. *Oper Tech Sports Med* 2004;12:99-110.)

4. Tipo IV: desgarro en asa de cubo con extensión al tendón del bíceps (**Figura 2, D**).
- C. Esta clasificación se amplió más tarde para incluir los tipos V a X.
- D. Es fundamental detectar las variantes anatómicas de la normalidad del rodete glenoideo anterosuperior que no son patológicas ni deben repararse mediante estudios de imagen y artroscopia. Entre ellas están:
1. Foramen sublabral.
 2. Foramen sublabral con ligamento glenohumeral medio en forma de cordón.
 3. Ausencia de rodete glenoideo anterosuperior con ligamento glenohumeral medio en forma de cordón.
- E. La clasificación de la patología del tendón del bíceps es típicamente descriptiva:
1. Desgarro o sinovitis.
 2. Extensión del desgarro en porcentaje respecto a la totalidad del tendón.
 3. Localización de la lesión.
 4. Presencia de subluxación o dislocación del bíceps de la corredera bicipital.
- C. El comienzo insidioso de los síntomas en los desgarros SLAP es más común en deportistas lanzadores.
- D. El dolor provocado por un desgarro SLAP se localiza profundamente en la articulación glenohumeral y puede ir acompañado de síntomas mecánicos, fatiga o sensación de “brazo dormido” de la extremidad con los movimientos de lanzamiento, o de franca debilidad del manguito de los rotadores si además hay un quiste sinovial paralabral.
- E. Se han descrito diversas pruebas de provocación para detectar los desgarros SLAP y la patología del bíceps, aunque ninguna tiene suficiente precisión como para poder confirmar el diagnóstico.
1. Prueba de compresión activa de O’Brien: la extremidad afectada se coloca a 90° de elevación en anteposición, aducción ligera y rotación interna máxima; se indica al paciente que eleve el brazo contra resistencia. La prueba se repite bajo rotación externa máxima. La prueba es positiva si aparece dolor profundo en el hombro en la rotación interna máxima que mejora con la rotación externa.
 2. Prueba de aprensión: la extremidad afectada se eleva hasta los 160° en el plano escapular. Se aplica fuerza axial a la extremidad a la vez que se rota pasivamente el húmero. La prueba es positiva si se reproducen el dolor, el chasquido o la sensación de bloqueo.
 3. Pruebas de carga del bíceps I y II: la extremidad afectada se coloca en abducción de 90° a 120° y rotación externa máxima. El antebrazo se coloca en supinación máxima y el codo se flexiona contra resistencia. La prueba es positiva si empeora el dolor o la aprensión empeora con la flexión del codo contra resistencia.

V. Diagnóstico

- A. Pueden reconocerse antecedentes de traumatismo en forma de tracción o compresión bruscas de la extremidad afectada.
- B. Los desgarros SLAP pueden asociarse con episodios de subluxación o luxación previos.

4. Prueba del deslizamiento anterior: la mano de la extremidad afectada se coloca sobre la cadera con el pulgar hacia atrás. El explorador coloca una mano sobre el codo del paciente ejerciendo una fuerza axial y ligeramente anterior sobre la extremidad mientras el paciente intenta resistirse. La prueba es positiva si aparecen dolor, chasquido o crujido.
 5. Prueba de Speed: la extremidad afectada se eleva hasta 90° en supinación máxima con el codo extendido. El paciente intenta resistirse al empuje hacia abajo que ejerce el explorador sobre la extremidad. La prueba es positiva si aparece dolor en la parte anterior del hombro o en la articulación glenohumeral.
 6. Prueba de Yergason: la extremidad afectada se coloca en aducción al costado con el codo flexionado a 90° en pronación completa; el paciente entonces intenta la supinación contra resistencia. La prueba es positiva si aparece dolor en la correa bicipital o en la articulación glenohumeral.
- F. Las pruebas de Speed y Yergason tienen escasa sensibilidad, moderada especificidad y pobre rendimiento diagnóstico. La infiltración con finalidad diagnóstica de un anestésico local con o sin corticosteroide en la articulación glenohumeral o la correa bicipital puede ayudar a confirmar el diagnóstico.
- G. El rendimiento diagnóstico global mejora si se incluyen dos pruebas sensibles (compresión activa y aprensión) y una específica (prueba de Speed).
- H. La exploración física debe incluir el estudio de la fuerza del manguito de los rotadores y la atrofia del músculo infraespinoso, con el fin de identificar a los pacientes que pueden tener compresión del nervio supraescapular por un quiste ganglionar paralabral.
- I. También debe estudiarse la inestabilidad.
- J. En el estudio de los deportistas lanzadores debe incluirse el arco total de rotación para identificar a los que tienen déficit de rotación interna glenohumeral.
- K. La resonancia magnética (RM) es la técnica de imagen de elección.
1. La precisión diagnóstica de la RM puede mejorar añadiendo contraste intraarticular o colocando el brazo en abducción y rotación externa.
 2. Los datos sobre la precisión diagnóstica de la RM son muy variables en los estudios disponibles. El diagnóstico se elabora según los resultados de la exploración clínica y los hallazgos de la RM, pero no puede confirmarse hasta el momento de la intervención quirúrgica.
- L. La ecografía puede ser útil para la valoración dinámica del tendón del bíceps.

VI. Tratamiento

A. No quirúrgico

1. La infiltración con un anestésico local y un corticosteroide en la articulación glenohumeral o la correa bicipital tiene valor diagnóstico y potencialmente terapéutico.
2. La aspiración de los quistes espinoglenoideos puede aliviar la compresión del nervio supraescapular.
3. La fisioterapia en los desgarros superiores consiste en fortalecimiento de los músculos del manguito de los rotadores y de los músculos periescapulares y estiramiento capsular posteroinferior.

B. Cirugía: está indicada en pacientes que presentan síntomas a pesar de varios meses de tratamiento no quirúrgico.

1. Tratamiento basado en la clasificación.

- a. Los desgarros degenerativos de tipo I se presentan característicamente en forma de desfilado con la inserción bicipital intacta. En estos casos basta con el desbridamiento.
- b. Los desgarros de tipo II son inestables, porque está afectada la inserción bicipital. El tratamiento indicado en estos casos es la sutura del rodete glenoideo a la escotadura superior.
 - En pacientes de más de 40 años puede ser preferible la tenodesis del bíceps a la reparación del desgarro SLAP, debido a la posibilidad de complicaciones como redesgarro y rigidez excesiva.
- c. Los desgarros de tipo III se tratan desbridando el desgarro en asa de cubo inestable.
- d. Los desgarros de tipo IV se tratan según el estado del tendón del bíceps desgarrado.
 - Si está afectado menos del 25% al 50% del tendón del bíceps, pueden desbridarse el desgarro y su extensión en el tendón.
 - Si está afectado más del 25% al 50% del tendón del bíceps, lo indicado es tenodesis o tenotomía del bíceps con desbridamiento o reparación del rodete glenoideo.

2. Técnicas.

a. Portales de entrada.

- Visión: se utiliza el portal posterior estándar para visión.
- Trabajo: se utilizan los portales antero-superior y anteroinferior. También puede usarse el portal de Neviaser para pasar el dispositivo lanzadera debajo del tejido labral (1 cm por dentro del acromion en su unión con la espina de la escápula y el borde posterior de la clavícula distal).

- Colocación de los anclajes: portal antero-superior en el intervalo de los rotadores. Puede añadirse el portal transmanguito de los rotadores posterolateral para colocar los anclajes detrás del tendón del bíceps. A este fin también se ha utilizado el portal de Wilmington (perforación del manguito en la unión miotendinosa).
 - El portal transmanguito de los rotadores se ha usado de forma canulada para la colocación de los anclajes e introducir el dispositivo de sutura.
- b. Fijación.
- Hay diversas técnicas de colocación de los anclajes y configuraciones de suturas para la reparación del rodete glenoideo. Debe evitarse apretar en exceso la inserción bicipital.
 - La colocación ideal de los anclajes depende de la anatomía de la inserción del bíceps sobre el rodete glenoideo superior y el tipo de desgarro.
 - Los implantes sin nudos eliminan la necesidad de anudar las suturas con artroscopia y, si se disponen en forma de puntos de colchonero horizontales, reducen la posibilidad de abultamientos del material de sutura intraarticular.
- c. Patología asociada.
- Quiste ganglionar paralabral: acompaña a menudo a los desgarros SLAP y debe diagnosticarse antes de la intervención mediante RM; puede causar compresión del nervio supraescapular y debilidad del manguito de los rotadores. Se descomprime mediante aspiración en el momento de la intervención.
 - Bursitis subacromial: los procedimientos subacromiales conjuntos con la reparación del rodete glenoideo superior deben hacerse con precaución, pues pueden aumentar la rigidez postoperatoria.
 - Desgarro del manguito de los rotadores: en los pacientes con desgarro del manguito de los rotadores y del rodete glenoideo superior, es obligado dilucidar si aquél es un hallazgo incidental o ambas lesiones contribuyen a los síntomas del paciente. De ser el caso, está indicada la reparación de ambos desgarros. En pacientes de más de 50 años se han obtenido mejores resultados reparando el manguito de los rotadores y practicando tenotomía del bíceps.
- d. Patología del tendón del bíceps.
- Las indicaciones quirúrgicas incluyen los desgarros SLAP sintomáticos, los que afectan a más del 25%-50% del tendón, las subluxaciones o luxaciones del tendón por rotura de la polea o hallazgos operatorios de tenosinovitis o tendinosis concordantes con la exploración y las técnicas de imagen preoperatorias.
 - Los tratamientos de primera elección son la tenotomía o la tenodesis. En la inestabilidad del tendón del bíceps no se han conseguido resultados aceptables con la reparación o reconstrucción de la polea.
 - Tenotomía del bíceps: argumentos a su favor son la facilidad técnica del procedimiento y de la rehabilitación postoperatoria y los resultados satisfactorios en pacientes ancianos y menos activos que, junto con los que tienen brazos grandes, es menos probable que se vean afectados negativamente por la deformidad estética, calambres o fatiga del bíceps.
 - Tenodesis del bíceps: consiste en la extirpación de la porción intraarticular del tendón (causa de dolor) con reinserción más distal del mismo para mantener la relación longitud-tensión del bíceps. Preocupa el hecho de que con la tenodesis proximal se haya documentado alta incidencia de dolor persistente, debido a la conservación de un tendón y su membrana sinovial presumiblemente patológicos dentro de la corredera bicipital. La tenodesis distal por debajo del surco en la región suprapectoral o subpectoral retira el tendón del bíceps de la articulación y de la corredera bicipital y reduce el riesgo de dolor postoperatorio persistente.
 - Fijación en tejidos blandos: el tendón del bíceps puede reinsertarse con diversos tipos de implantes. La técnica más sencilla se basa en la interferencia del tendón contra la entrada de la polea del bíceps o la fijación sobre el intervalo de los rotadores utilizando suturas.
 - Fijación ósea: puede realizarse tenodesis mediante artroscopia o abierta con fijación más rígida del tendón al hueso, incluyendo suturas de anclajes, botones corticales o tornillos de interferencia, que tienen la mayor fuerza de fijación.
 - La tenotomía se asocia a deformidades estéticas, calambres, fatiga y menor fuerza de supinación. No hay datos científicos que demuestren la superioridad de la tenodesis.
3. Rehabilitación.
- a. Después de la operación, se protege la extremidad intervenida con un cabestrillo durante cuatro semanas.

- b. Inmediatamente se comienza un programa de recuperación gradual del rango de movilidad. El rango completo de movilidad debe conseguirse en las primeras seis semanas.
 - c. El fortalecimiento muscular comienza con la musculatura periescapular y sigue con el manguito de los rotadores; se inicia habitualmente hacia la cuarta semana. Las actividades funcionales dinámicas se introducen a los tres meses y la vuelta a la actividad deportiva se retrasa por lo menos seis meses.
 - d. El protocolo de rehabilitación debe modificarse según los tratamientos concomitantes de las patologías asociadas.
4. Resultados.
- a. Las técnicas y los implantes modernos se han asociado a resultados favorables tras la reparación de los desgarros SLAP tanto en lo referente al control del dolor como a la recuperación funcional. Es impredecible, sin embargo, la posibilidad de retornar a esfuerzos deportivos exigentes.
 - b. En el tratamiento de los desgarros SLAP hay algunos datos de que la tenodesis del bíceps ofrece resultados más favorables y tasas de complicaciones más bajas que la reparación del desgarro, por lo que cabe contemplar esta opción en pacientes poco activos o mayores de 40 años.
5. Complicaciones
- a. Reparación del desgarro SLAP: redesgarro, rigidez, dolor persistente, desgarro del manguito de los rotadores si se utiliza el portal transmanguito.
 - b. Tenodesis del bíceps: rotura del tendón en la zona, dolor en la corredera bicipital en las tenodesis proximales, dolor en el bíceps sobre todo al sobreestirar el tendón, fractura de húmero.
 - c. Tenotomía del bíceps: calambres, fatiga o debilidad a la flexión y la supinación, deformidad estética.

Puntos clave a recordar

1. Es normal la presencia de un receso sinovial sublabral entre el rodete glenoideo superior y la extensión del cartilago articular sobre el reborde glenoideo superior; no debe confundirse con un desgarro del rodete.
2. Los desgarros SLAP pueden deberse a traumatismo directo, a pinzamiento interno del rodete glenoideo sobre el manguito de los rotadores posterosuperior o a fuerzas de torsión sobre la polea bicipital durante el movimiento de lanzamiento, causando el despegamiento del rodete glenoideo del reborde superior.
3. El foramen sublabral y el ligamento glenohumeral medio en forma de cordón son variantes anatómicas de la normalidad del rodete glenoideo anterosuperior. La reparación indebida puede limitar la rotación externa.
4. Ninguna de las pruebas de provocación basta por sí sola para diagnosticar los desgarros del reborde glenoideo superior o las lesiones del bíceps. La combinación de pruebas sensibles y específicas mejora la precisión diagnóstica de la exploración física.
5. El tratamiento no quirúrgico puede resolver el dolor y restablecer la funcionalidad de los pacientes con desgarros SLAP o lesiones del bíceps.
6. El tratamiento quirúrgico de los desgarros SLAP depende del estado de la inserción bicipital. Los desgarros degenerativos o con colgajo sin afectación de la inserción bicipital pueden desbridarse. Los desgarros del rodete glenoideo con inserción bicipital inestable requieren sutura al reborde superior del rodete glenoideo o tenodesis del bíceps.
7. Los desgarros SLAP pueden acompañarse de quistes ganglionares paralabiales. Los quistes espinoglenoideos causan debilidad aislada del infraespinoso. Los quistes que afectan a la escotadura supraescapular causan debilidad del supraespinoso y del infraespinoso.
8. La reparación de los desgarros SLAP mediante procedimientos subacromiales debe hacerse con cuidado para evitar el riesgo de rigidez. La patología asociada debe tratarse si está clínicamente indicado. En los desgarros combinados SLAP y del manguito de los rotadores no es más ventajosa la reparación del desgarro SLAP que la tenotomía del bíceps.
9. La subluxación o luxación del tendón del bíceps deben tratarse con tenotomía o tenodesis bicipital.
10. La tenotomía del bíceps puede causar deformidad estética, calambres y fatiga, pero no se han encontrado diferencias significativas en los resultados globales entre la tenotomía y la tenodesis.

Bibliografía

- Burkart A, Debski RE, Musahl V, McMahon PJ: Glenohumeral translations are only partially restored after repair of a simulated type II superior labral lesion. *Am J Sports Med* 2003;31(1):56-63.
- Burkhart SS, Morgan CD: The peel-back mechanism: Its role in producing and extending posterior type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. *Arthroscopy* 1998;14(6):637-640.
- Coleman SH, Cohen DB, Drakos MC, *et al*: Arthroscopic repair of type II superior labral anterior posterior lesions with and without acromioplasty: A clinical analysis of 50 patients. *Am J Sports Med* 2007;35(5):749-753.
- Franceschi F, Longo UG, Ruzzini L, Rizzello G, Maffulli N, Denaro V: No advantages in repairing a type II superior labrum anterior and posterior (SLAP) lesion when associated with rotator cuff repair in patients over age 50: A randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2008;36(2):247-253.
- Grossman MG, Tibone JE, McGarry MH, Schneider DJ, Veneziani S, Lee TQ: A cadaveric model of the throwing shoulder: A possible etiology of superior labrum anterior-to-posterior lesions. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(4):824-831.
- Hsu AR, Ghodadra NS, Provencher MT, Lewis PB, Bach BR: Biceps tenotomy versus tenodesis: A review of clinical outcomes and biomechanical results. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(2):326-332.
- Kuhn JE, Lindholm SR, Huston LJ, Soslowsky LJ, Blasler RB: Failure of the biceps superior labral complex: A cadaveric biomechanical investigation comparing the late cocking and early deceleration positions of throwing. *Arthroscopy* 2003;19(4):373-379.
- Maffet MW, Gartsman GM, Moseley B: Superior labrum-biceps tendon complex lesions of the shoulder. *Am J Sports Med* 1995;23(1):93-98.
- Meserve BB, Cleland JA, Boucher TR: A meta-analysis examining clinical test utility for assessing superior labral anterior posterior lesions. *Am J Sports Med* 2009;37(11):2252-2258.
- Oh JH, Kim JY, Kim WS, Gong HS, Lee JH: The evaluation of various physical examinations for the diagnosis of type II superior labrum anterior and posterior lesion. *Am J Sports Med* 2008;36(2):353-359.
- Pagnani MJ, Deng XH, Warren RF, Torzilli PA, Altchek DW: Effect of lesions of the superior portion of the glenoid labrum on glenohumeral translation. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(7):1003-1010.
- Powell SE, Nord KD, Ryu RKN: The diagnosis, classification, and treatment of SLAP lesions. *Oper Tech Sports Med* 2004;12:99-110.
- Rodosky MW, Harner CD, Fu FH: The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *Am J Sports Med* 1994;22(1):121-130.
- Snyder SJ, Karzel RP, Del Pizzo W, Ferkel RD, Friedman MJ: SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy* 1990;6(4):274-279.
- Voos JE, Pearle AD, Mattern CJ, Cordasco FA, Allen AA, Warren RF: Outcomes of combined arthroscopic rotator cuff and labral repair. *Am J Sports Med* 2007;35(7):1174-1179.

Epicondilitis y epitrocleítis

John-Erik Bell, MD, MS

I. Epicondilitis

A. Aspectos generales y epidemiología

1. La epicondilitis es la causa más frecuente de dolor del codo en la población general.
 - a. Afecta al 1%-3% de los adultos anualmente.
 - b. Es más frecuente entre los 35 y los 50 años de edad.
 - c. Se da habitualmente en el brazo dominante.
 - d. La incidencia es similar en varones y en mujeres.
2. La epicondilitis afecta al 10%-50% de las personas que juegan al tenis con ánimo recreativo.
 - a. Factores de riesgo de padecerla son la mala técnica del juego, utilizar una raqueta demasiado pesada, el tamaño inadecuado del mango y el exceso de tensión en el cordaje.
 - b. La epicondilitis se debe sobre todo a contracciones excéntricas del músculo supinador corto en los golpes de revés.
3. También hay causas laborales de epicondilitis; por ejemplo, en personas que manejan herramientas pesadas o realizan tareas repetitivas de agarre o alzado.

B. Anatomía normal y patológica

1. Anatomía fundamental (**Figura 1**).
 - a. Los hallazgos patológicos se encuentran fundamentalmente en la inserción del supinador corto del carpo.
 - b. El supinador largo y el extensor radial largo del carpo se insertan en el húmero más proximalmente que el extensor radial corto del carpo.
 - c. El supinador corto y el extensor común de los dedos tienen una parte inicial tendinosa y se

encuentran más profundamente que el supinador largo, cuyo origen es muscular.

- d. Los extensores comunes van por fuera del complejo ligamentoso colateral externo proximalmente y del supinador distalmente.
 - e. El tendón del supinador corto va por fuera de la cápsula articular y, por lo tanto, es accesible por vía artroscópica.
 - f. El nervio interóseo posterior entra al supinador distalmente a la cabeza del radio. La compresión en este punto (túnel radial) puede coexistir con la epicondilitis.
2. Histología.
 - a. La lesión primaria de la epicondilitis se encuentra característicamente en el origen del músculo supinador corto, pero también puede darse en el extensor común de los dedos.
 - b. En las preparaciones histológicas se encuentra lo que Nirschl denominó “hiperplasia angiofibroblástica” (**Figura 2**).
 - c. Entre los hallazgos típicos se pueden incluir neovascularización, infiltración por mucopolisacáridos, desorganización estructural del colágeno, formación de hueso y proliferación angiofibroblástica.
 - d. No suelen verse signos de inflamación, aunque es probable que exista en las fases iniciales.
 - e. La lesión se da en una zona relativamente avascular y poco irrigada, lo que limita las posibilidades de curación.
- ### C. Diagnóstico
1. Anamnesis
 - a. El inicio de los síntomas es típicamente atraumático.
 - b. Los síntomas a menudo se desarrollan a consecuencia de movimientos de extensión de la muñeca repetitivos, pero pueden también ser insidiosos, sin que se detecte una causa evidente.
 - c. El dolor se localiza en la cara anterodistal del epicóndilo, a veces con irradiación al antebrazo.

Ni el Dr. Bell ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen opciones sobre acciones o acciones en una empresa comercial o institucional relacionada directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

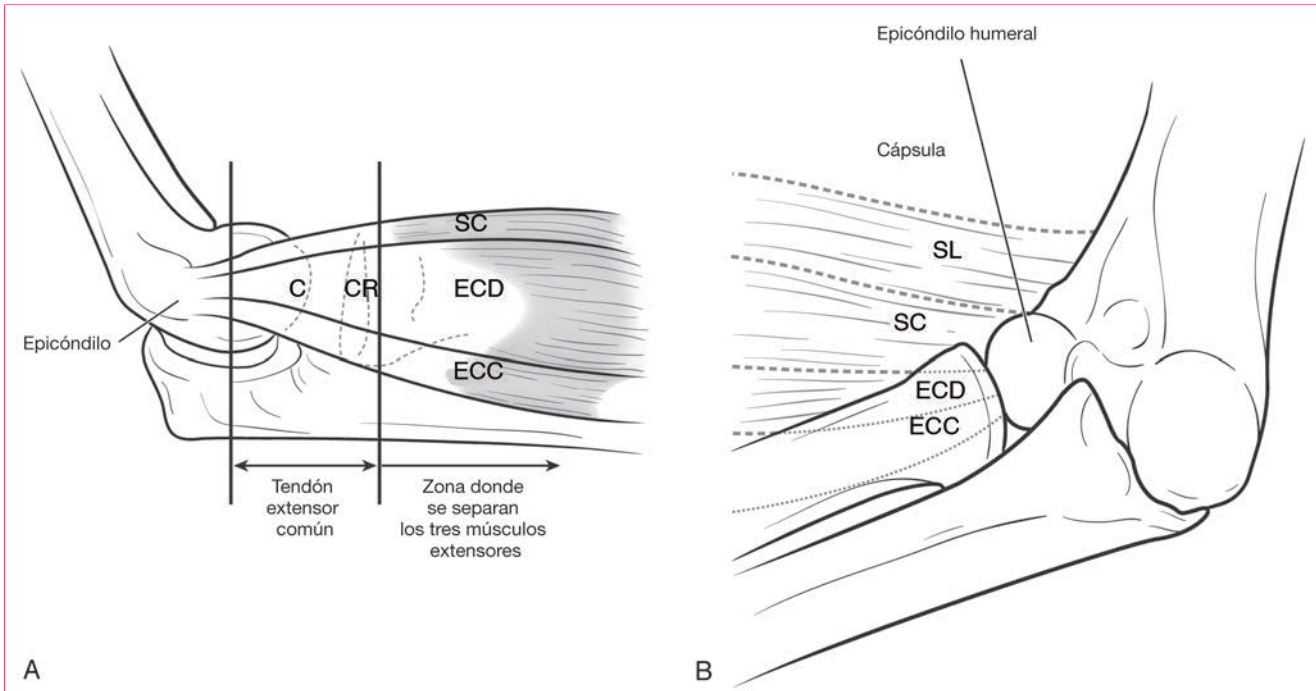


Figura 1 Ilustraciones que representan la anatomía del tendón del extensor común de los dedos de la mano. **A**, Separada la cápsula, pueden verse las relaciones anatómicas del tendón del extensor común. **B**, Perspectiva intraarticular de la inserción del tendón del extensor común de los dedos en el epicóndilo humeral. C: cóndilo humeral; CR: cabeza del radio; ECC: extensor cubital del carpo; ECD: extensor común de los dedos; SC: Supinador corto; SL: supinador largo. (Reproducida con la debida autorización de Baker CL Jr: Arthroscopic release for epicondylitis, en Yamaguchi K, King GJW, McKee MD, O'Driscoll SWM, eds: *Advanced Reconstruction: Elbow*. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2007, pp 25-30.)

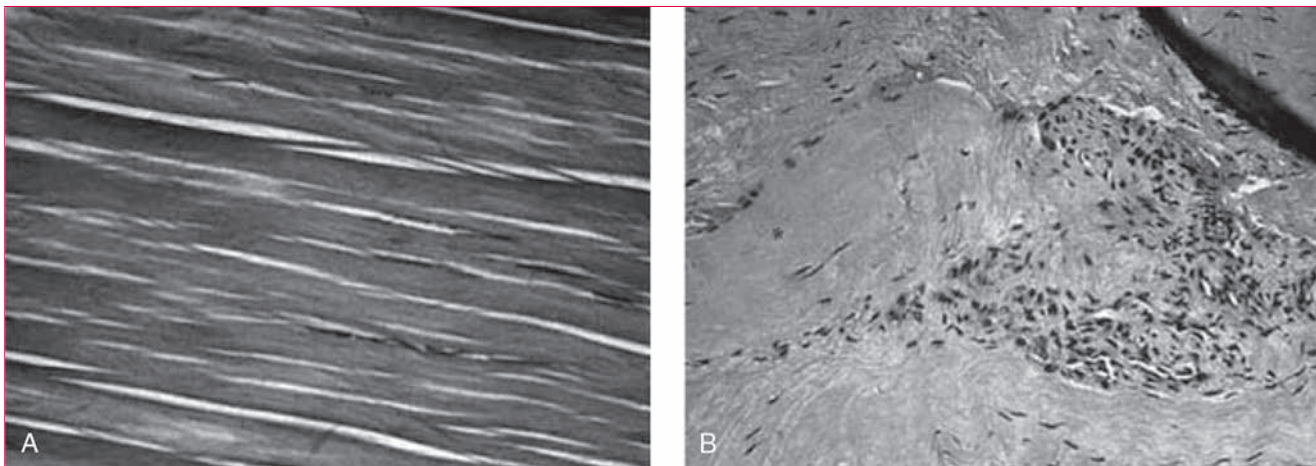


Figura 2 Comparación de las imágenes histológicas de la inserción de un tendón normal con la inserción en un codo con epicondilitis (tinción de hematoxilina-eosina, ampliación $\times 100$). **A**, En el tendón normal, las capas de colágeno son uniformes y no hay estructuras vasculares. **B**, En el tendón lesionado, hay hiperplasia angiofibroblástica (derecha) con fibroblastos desorganizados colindantes con un tendón más normal (izquierda) (tinción de hematoxilina-eosina, ampliación $\times 100$). (Reproducida con la debida autorización de Kraushaar BS, Nirschl RP: Tendinosis of the elbow [tennis elbow]: Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:259-278.)

- d. Los síntomas empeoran al apretar fuerte el puño, al levantar objetos (especialmente con la palma hacia abajo) y con movimientos repetitivos de extensión de la muñeca.

2. Diagnóstico diferencial.

- a. Plica posterolateral.
- b. Inestabilidad rotatoria posterolateral.
- c. El síndrome del túnel radial (compresión del nervio interóseo posterior) coexiste con la epicondilitis en el 5% de los pacientes.

- d. Fractura oculta.
 - e. Radiculopatía cervical.
 - f. Osteocondritis disecante del cóndilo humeral.
 - g. Tendinitis tricipital.
 - h. Artrosis de la articulación radiohumeral.
 - i. Herpes zóster.
3. Exploración física.
- a. El dolorimiento a la palpación, característicamente focal, se localiza en la cara anterodistal del epicóndilo (inserción del supinador corto).
 - b. La extensión de la muñeca contra resistencia con el antebrazo en pronación reproduce los síntomas en el codo, que son peores con la extensión que con la flexión.
 - c. La flexión pasiva de la muñeca en pronación causa dolor en el codo.
 - d. Puede notarse menor fuerza al apretar el puño.
 - e. La exploración del túnel radial incluye la palpación del mismo (3 a 4 cm distal y anterior al epicóndilo), dolor a la extensión del dedo índice contra resistencia y dolor con la supinación del antebrazo contra resistencia.
 - f. Diagnóstico de las causas intraarticulares de dolor.
 - La flexión pasiva del codo en pronación y supinación provoca dolor y un crujido palpable en la plica posterolateral.
 - La infiltración intraarticular de corticosteroides alivia el dolor.
 - g. Debe practicarse exploración de la columna cervical, incluyendo el signo de Spurling, puesto que la radiculopatía C6 puede asemejarse a la epicondilitis.
4. Estudios de imagen.
- a. Radiografías.
 - Las radiografías simples pueden mostrar calcificaciones en el interior del músculo extensor (presentes hasta en el 20% de los pacientes).
 - También pueden poner de manifiesto problemas causados por intervenciones quirúrgicas previas (desbridamiento excesivo del epicóndilo o epicondilectomía que provoca inestabilidad rotatoria posterolateral).
 - b. Resonancia magnética.
 - Las alteraciones patológicas del supinador corto (engrosamiento, edema, degeneración del tendón) se aprecian en la resonancia magnética (RM) hasta en el 90% de los casos. Hallazgos similares se ven también

en el 14% al 54% de los codos de pacientes asintomáticos, aunque no se correlacionan con la gravedad de los síntomas ni deben considerarse como indicación quirúrgica si no hay hallazgos positivos en la exploración física.

- La RM no es necesaria para diagnosticar la epicondilitis; es más útil para descartar otras causas de dolor.

c. Ecografía.

- Es preciso que la realice un especialista experimentado.
- El tendón del supinador corto aparece engrosado e hipoecoico en la ecografía.
- La sensibilidad y la especificidad de esta técnica son variables.
- La ecografía es útil para diagnosticar la epicondilitis cuando la utilizan con regularidad especialistas experimentados.

D. Tratamiento

1. Cuando la epicondilitis es un diagnóstico aislado sin patología intraarticular sintomática clara, debe intentarse en primer lugar el tratamiento no quirúrgico.
 - a. Cambios de la actividad.
 - b. Antiinflamatorios no esteroideos.
 - c. La fisioterapia ha demostrado eficacia en el 91% de los casos al cabo de un año.
 - d. Inyecciones.
 - Las infiltraciones de corticosteroides son muy útiles para el alivio de los síntomas a corto plazo. Parece que no mejoran los desenlaces a largo plazo, e incluso en algunos estudios se acompañan de peores resultados tardíos.
 - La toxina botulínica puede funcionar temporalmente al paralizar el complejo extensor y disminuir la tensión sobre el origen del músculo supinador corto. Los estudios aleatorizados con este tratamiento han mostrado resultados contradictorios.
 - Pueden inyectarse sangre o plasma rico en plaquetas autólogos. Aunque estas técnicas se han usado bastante, los datos científicos sobre sus beneficios son contradictorios y hasta ahora no se ha demostrado rotundamente que sean mejores que los corticosteroides o el placebo.
 - e. Las férulas pueden funcionar al reducir la tensión en la zona de origen de los extensores.
 - Férula funcional de muñeca: bloquea la contracción de los extensores.

- Brazaletes de contrapresión: la compresión sobre el vientre del músculo descarga el origen del extensor.
- No se ha demostrado definitivamente si uno de estos dos sistemas de ortesis, la férula de muñeca o el brazaletes de codo, es superior al otro. Tampoco está comprobado que los brazaletes mejoren los síntomas del codo de tenista, aunque se usan mucho.

f. Acupuntura.

g. Iontoforesis/fonoforesis.

h. Terapia con ondas ultrasónicas extracorpóreas.

i. No hay evidencias definitivas sobre la eficacia de las ondas de choque. Los estudios prospectivos aleatorizados recientes han mostrado resultados contradictorios.

2. Tratamiento quirúrgico.

a. Las indicaciones del tratamiento quirúrgico incluyen:

- Síntomas persistentes tras 6-12 meses de terapias no quirúrgicas.
- Diagnóstico confirmado (epicondilitis aislada).
- Patología intraarticular (incidencia entre el 11% y el 44%).

b. Las contraindicaciones del tratamiento quirúrgico incluyen:

- No ser adecuados para el tratamiento no quirúrgico. Tratamiento no quirúrgico de índole o por tiempo inadecuados.
- Pobre cumplimiento del tratamiento no quirúrgico recomendado por parte del paciente.

c. Cirugía abierta.

- La incisión cutánea se practica sobre el epicóndilo.
- Se cercena a fondo la inserción del extensor. Hay que elevar el músculo supinador largo para separarlo del extensor corto, que se localiza más profundamente y algo posterior.
- Se extirpa el tejido degenerado y desestructurado.
- Se decortica el epicóndilo.
- Si la cápsula está rota, se repara. Luego se sutura el tendón superficial laterolateralmente.

d. Tratamiento mediante artroscopia.

- La artroscopia permite visualizar y tratar la posible patología intraarticular.

- Se reseca la cápsula externa hacia delante no más allá de la mitad de la cabeza del radio, para no lesionar el ligamento colateral cubital.

- Se libera la inserción del supinador corto hasta el punto en el que comienza el tejido muscular.

- El epicóndilo puede decorticarse con una fresa.

e. Resultados del tratamiento.

- Se han documentado mejorías tanto con la técnica artroscópica como con la cirugía abierta, en su mayoría con resultados buenos o excelentes, aunque muchos pacientes continúan notando síntomas persistentes.

- Los resultados del tratamiento abierto son del 94% al 97% de mejoría de los síntomas, aunque muchos pacientes continúan con síntomas tras la intervención (24% al año).

- El tratamiento con artroscopia parece ser también beneficioso. El 93%-100% de los pacientes se encuentran “mejor” o “mucho mejor” a una media de dos años tras la intervención. No obstante, del 20% al 38% de los pacientes continúan presentando dolor en la parte externa del codo.

E. Complicaciones

1. Lesión del ligamento colateral cubital (que provoca inestabilidad rotatoria posterolateral).
2. Lesiones nerviosas (más frecuentes con la liberación por vía artroscópica).
3. Osificación heterotópica alrededor del epicóndilo.
4. Infecciones.
5. Presencia de patología concomitante pasada por alto, como inestabilidad rotatoria posterolateral o atrapamiento del nervio radial.

F. Recomendaciones prácticas

1. Raramente se necesita la intervención quirúrgica si el tratamiento no quirúrgico es adecuado y el paciente lo cumple razonablemente.
2. Si se indica intervención quirúrgica, es fundamental afrontar las expectativas del paciente, porque pueden conseguirse mejorías aunque los síntomas no desaparezcan del todo.
3. La familiaridad con la anatomía del ligamento colateral cubital y sus relaciones con el epicóndilo, la cabeza del radio y la inserción del supinador corto permite al cirujano evitar la inestabilidad rotatoria posterolateral iatrogénica.
4. La eliminación concienzuda de los fragmentos tras la decorticación reduce el riesgo de formación de hueso heterotópico alrededor del epicóndilo.

II. Epitrocleítis

A. Aspectos generales y epidemiología

1. La epitrocleítis está mucho menos estudiada que la epicondilitis.
2. Es un problema mucho menos frecuente que la epicondilitis; su incidencia es solamente un 10% a 20% de la de la epicondilitis.
3. La epitrocleítis aparece con más frecuencia en la cuarta y la quinta décadas de la vida.
4. Afecta a varones y mujeres por igual.
5. El brazo dominante es el afectado en el 75% de los casos.
6. La causa fundamental es la sobrecarga repetitiva, aunque también puede deberse a un traumatismo.
7. Se ve sobre todo en atletas (lanzadores de béisbol, lanzadores de jabalina, golfistas, jugadores de bolos, levantadores de pesas y deportistas de raqueta) y también en determinados trabajadores manuales (p. ej., carpinteros o trabajadores de la construcción).

B. Anatomía normal y patológica

1. Anatomía

- a. La epitrocleítis afecta más frecuentemente a los orígenes de los músculos pronador redondo y flexor radial del carpo.
- b. El mecanismo de la lesión es la sobrecarga repetitiva o el exceso de uso, que causan microtraumatismos en la inserción de los músculos flexores-pronadores.
- c. Es frecuente que haya irritación del nervio cubital a causa de la inflamación local.
- d. La epitrocleítis en los atletas se debe a esfuerzos repetidos con el codo forzado en valgo, que son absorbidos por el grupo flexor-pronador con el fin de reducir la tensión sobre el haz anterior del ligamento colateral cubital.
- e. El haz anterior del ligamento colateral cubital está situado más profundamente que el pronador redondo y el flexor radial del carpo y es el principal estabilizador del valgo del codo.

2. Histología

- a. La histopatología de hiperplasia angiofibroblástica que describió Nirschl para la epicondilitis también se encuentra en la epitrocleítis.
- b. Al igual que en la epicondilitis, no suelen verse células inflamatorias.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis

- a. Se reaba información sobre movimientos repetitivos del codo, sobrecargas en valgo reiteradas y movimientos de agarre repetitivos.
 - b. Dolor que empeora con el movimiento de prensión localizado en la epitroclea.
 - c. La historia de entumecimiento o cosquilleo en los dedos anular y meñique sugiere neuropatía cubital.
 - d. Deben documentarse los antecedentes de traumatismos sobre el codo.
- #### 2. Diagnóstico diferencial.
- a. Lesión del ligamento colateral cubital y la consiguiente inestabilidad.
 - b. Síndrome del túnel cubital.
 - c. Fractura oculta.
 - d. Radiculopatía cervical.
 - e. Tendinitis tricipital.
 - f. Herpes zóster.
- #### 3. Exploración física.
- a. Se aprecia dolor a la palpación ligeramente anterior y distal a la epitroclea, sobre las inserciones del pronador redondo y del flexor radial del carpo.
 - b. La flexión de la muñeca y la pronación del antebrazo contra resistencia exacerban los síntomas a nivel del codo.
 - c. La inflamación local puede manifestarse por tumefacción y calor.
 - d. En los casos crónicos pueden verse contracturas en flexión.
 - e. Exploración del ligamento colateral cubital.
 - El dolor es más profundo y se reproduce con los movimientos con sobrecarga en valgo y la maniobra de ordeño, más que con la flexión de la muñeca contra resistencia.
 - Lo habitual es el antecedente de lanzamientos o lesiones en el deporte.
 - f. Exploración del síndrome del túnel cubital.
 - Prueba de Tinel en el túnel cubital.
 - Test de compresión en flexión del codo.
- #### 4. Estudios de imagen.
- a. Radiografías.
 - Las radiografías simples son habitualmente normales.
 - Pueden obtenerse radiografías con sobrecarga en casos de sospecha de lesión del ligamento colateral cubital.

- Los osteofitos posteromediales y el estrechamiento del espacio articular pueden hacer pensar en el síndrome de sobrecarga de extensión en valgo.
- b. Resonancia magnética.
 - La RM puede detectar la lesión del ligamento colateral cubital.
 - Puede identificar cuerpos extraños libres en la articulación del codo o cambios artríticos posterointernos.
 - También puede mostrar roturas de la inserción del complejo flexor-pronador en el epicóndilo.
 - La RM no es diagnóstica de epitrocleítis, pero puede detectar lesiones en la inserción complejo flexor-pronador.
 - c. Los estudios de electromiografía/velocidad de conducción nerviosa son útiles si se sospecha disfunción del nervio cubital con la anamnesis y la exploración física.

D. Tratamiento

1. El tratamiento no quirúrgico de la epitrocleítis es similar al de la epicondilitis. En la epitrocleítis aislada debe intentarse en primer lugar el tratamiento no quirúrgico.
 - a. Cambios de la actividad.
 - b. Antiinflamatorios no esteroideos.
 - c. Fisioterapia (estiramiento y fortalecimiento del complejo flexor-pronador).
 - d. Infiltraciones: si se intentan, deben administrarse en la zona profunda de la inserción del complejo flexor-pronador. Debe evitarse la inyección posterior para evitar lesiones del nervio cubital.
 - e. Acupuntura.
 - f. Férulas (muñequeras, brazaletes de codo).
 - g. Iontoforesis, fonoforesis.
2. Tratamiento quirúrgico.
 - a. Indicaciones.
 - Falta de respuesta tras 6-12 meses de terapias no quirúrgicas.
 - Diagnóstico confirmado (descartadas otras causas).
 - b. Contraindicaciones.
 - Tratamiento no quirúrgico de índole o por tiempo inadecuados.

- Pobre cumplimiento del tratamiento no quirúrgico recomendado por parte del paciente.
- c. Técnica quirúrgica.
 - La incisión se centra justo por delante y distal a la epitroclea, protegiendo el nervio cutáneo medial del antebrazo.
 - El nervio cubital debe identificarse y protegerse por detrás de la epitroclea. Si hay síntomas de neuropatía cubital preoperatorios relevantes, la descompresión o la transposición del nervio deben considerarse parte del procedimiento quirúrgico.
 - Se identifica y se corta el espacio entre el pronador redondo y el flexor radial del carpo.
 - Se extirpa el tejido patológico del tendón.
 - Se decortica el epicóndilo.
 - Se valora el estado del haz anterior del ligamento colateral cubital situado profundamente respecto al complejo flexor-pronador.
 - El tratamiento postoperatorio consiste en un período de inmovilización seguido de reanudación precoz del rango de movilidad. Los ejercicios de fortalecimiento no se inician hasta la sexta semana.
 - Los resultados son peores cuando hay síntomas relacionados con neuropatía cubital antes de la operación. Los datos sobre los resultados globales del tratamiento quirúrgico de la epitrocleítis son dispersos.

E. Complicaciones

1. Lesión del nervio cubital por tracción o traumatismo directo quirúrgico.
2. Neuropatía del cutáneo medial del antebrazo.
3. Infecciones.

F. Recomendaciones prácticas

1. Es fundamental el diagnóstico correcto. La interpretación correcta de los datos de la exploración física y la indicación adecuada de los estudios de imagen permite diferenciar entre las lesiones del ligamento colateral cubital y la epitrocleítis.
2. Las indicaciones quirúrgicas correctas son fundamentales, pues los pacientes con patología del nervio cubital concomitante tienen peores resultados.
3. Para no lesionar los nervios cubital y cutáneo medial del antebrazo, es importante identificarlos y protegerlos adecuadamente.

Puntos clave a recordar

Epicondilitis

1. La lesión de la epicondilitis se localiza característicamente en la inserción del supinador corto
2. Nirschl acuñó el término de “hiperplasia angiofibroblástica” para describir la lesión histológica.
3. El diagnóstico diferencial de la epicondilitis incluye el síndrome del túnel radial y la plica radiohumeral.
4. Las radiografías posteroanterior y lateral generalmente son normales.
5. El tratamiento no quirúrgico es lo primero que se intenta y suele ser eficaz.
6. La lesión quirúrgica del ligamento colateral cubital provoca inestabilidad rotatoria posterolateral del codo.

Epitrocleítis

1. La lesión de la epitrocleítis se localiza característicamente en los músculos pronador redondo y flexor radial del carpo.
2. La epitrocleítis debe distinguirse de la lesión del ligamento colateral cubital y de la inestabilidad del codo en valgo.
3. El tratamiento quirúrgico de la epitrocleítis tiene peores resultados si hay neuropatía cubital previa.
4. La lesión del nervio cutáneo medial del antebrazo durante la intervención de epitrocleítis puede causar un neuroma doloroso.

Bibliografía

Baker CL Jr, Murphy KP, Gottlob CA, Curd DT: Arthroscopic classification and treatment of lateral epicondylitis: Two-year clinical results. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9(6):475-482.

Calfee RP, Patel A, DaSilva MF, Akelman E: Management of lateral epicondylitis: Current concepts. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16(1):19-29.

Coombes BK, Bisset L, Brooks P, Khan A, Vicenzino B: Effect of corticosteroid injection, physiotherapy, or both on clinical outcomes in patients with unilateral lateral epicondylalgia: A randomized controlled trial. *JAMA* 2013;309(5):461-469.

Gabel GT, Morrey BF: Operative treatment of medial epicondylitis: Influence of concomitant ulnar neuropathy at the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(7):1065-1069.

Krogh TP, Fredberg U, Stengaard-Pedersen K, Christensen R, Jensen P, Ellingsen T: Treatment of lateral epicondylitis with platelet-rich plasma, glucocorticoid, or saline: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med* 2013;41(3):625-635.

Morrey BF, An KN: Functional anatomy of the ligaments of the elbow. *Clin Orthop Relat Res* 1985;201:84-90.

Mullett H, Sprague M, Brown G, Hausman M: Arthroscopic treatment of lateral epicondylitis: Clinical and cadaveric studies. *Clin Orthop Relat Res* 2005;439:123-128.

Nirschl RP: Elbow tendinosis/tennis elbow. *Clin Sports Med* 1992;11(4):851-870.

Nirschl RP, Ashman ES: Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clin Sports Med* 2003;22(4):813-836.

Nirschl RP, Pettrone FA: Tennis elbow: The surgical treatment of lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61(6):832-839.

Owens BD, Murphy KP, Kuklo TR: Arthroscopic release for lateral epicondylitis. *Arthroscopy* 2001;17(6):582-587.

Regan W, Wold LE, Coonrad R, Morrey BF: Microscopic histopathology of chronic refractory lateral epicondylitis. *Am J Sports Med* 1992;20(6):746-749.

Roles NC, Maudsley RH: Radial tunnel syndrome: Resistant tennis elbow as a nerve entrapment. *J Bone Joint Surg Br* 1972;54(3):499-508.

Rosenberg N, Henderson I: Surgical treatment of resistant lateral epicondylitis: Follow-up study of 19 patients after excision, release and repair of proximal common extensor tendon origin. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122(9-10):514-517.

Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Devillé WL, Korthals-de Bos IB, Bouter LM: Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: A randomised controlled trial. *Lancet* 2002;359(9307):657-662.

Stahl S, Kaufman T: The efficacy of an injection of steroids for medial epicondylitis: A prospective study of sixty elbows. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(11):1648-1652.

Struijs PA, Smidt N, Arola N, Dijik CN, Buchbinder R, Assendelft WJ: Orthotic devices for the treatment of tennis elbow. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;1:CD001821.

Verhaar J, Walenkamp G, Kester A, van Mameren H, van der Linden T: Lateral extensor release for tennis elbow: A prospective long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(7):1034-1043.

Wong SM, Hui AC, Tong PY, Poon DW, Yu E, Wong LK:
Treatment of lateral epicondylitis with botulinum toxin:
A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann
Intern Med* 2005;143(11):793-797.

Anquilosis del codo

Anand M. Murthi, MD

I. Aspectos generales

- A. La mayoría de las actividades de la vida diaria requieren arcos de movilidad del codo de 100° (30° a 130°) de flexión/extensión y de 100° (50°/50°) de pronación/supinación
- B. Las pérdidas de la flexión y de la supinación generalmente causan más discapacidad que las de extensión y pronación

II. Epidemiología

- A. La anquilosis del codo con frecuencia se asocia con artritis o traumatismos.
- B. Otras causas.
 1. Congénitas: artrogriposis, luxación de la cabeza del radio.
 2. Parálisis cerebral.
 3. Traumatismos cerebrales.
 4. Quemaduras complicadas con cicatrices retráctiles u osificación heterotópica.

III. Fisiopatología

- A. Situaciones patológicas intrínsecas: fracturas y consolidaciones viciosas intraarticulares, incongruencia articular, fragmentos libres y adherencias intraarticulares, artropatías inflamatorias, osteocondritis disecante, artritis postraumáticas, artrosis y osteonecrosis
- B. Situaciones patológicas extrínsecas: osificaciones heterotópicas, patología cutánea como cicatrices tras quemaduras, patología muscular como la miositis osificante, fibrosis/adherencias capsulares y pinzamiento postoperatorio por el material implantado

El Dr. Murthi o alguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías por consultoría o son empleados de Zimmer, Ascension y Arthrex.

IV. Diagnóstico

- A. Historia clínica
 1. Duración de la contractura del codo.
 2. Mecanismo de la lesión inicial.
 3. Procedimientos quirúrgicos previos.
 4. Técnicas de inmovilización, fisioterapia o infiltraciones.
 5. Complicaciones de intervenciones.
 6. Aspiraciones y perspectivas laborales y personales del paciente.
- B. Exploración física
 1. Debe valorarse la funcionalidad de la extremidad superior (hombro, muñeca y mano).
 2. También hay que inspeccionar los tejidos blandos que rodean el codo, sobre todo la presencia de incisiones, cicatrices o infección.
 3. Exploración del rango de movilidad.
 - a. Deben valorarse los movimientos activos y pasivos de flexión, extensión, supinación y pronación (también en el brazo contralateral para comparación).
 - b. Si el codo presenta menos de 90° a 100° de flexión, significa que la banda posterior del ligamento colateral cubital está contraída y debe liberarse para restablecer la flexión.
 - c. El dolor se explora en la mitad del arco de movilidad o en los extremos. El dolor en la parte media del arco de movilidad es más común en la patología intrínseca.
 4. Exploración neurovascular.
 - a. El nervio cubital es de máxima importancia por su proximidad anatómica al codo. La banda posterior del ligamento colateral medial forma el suelo del túnel por el que discurre el nervio cubital.
 - b. Ante cualquier sospecha de disfunción neurológica deben practicarse estudios de electromiografía y velocidad de conducción nerviosa.

- c. Debe valorarse la subluxación del nervio cubital. La subluxación del cubital es una contraindicación relativa para un procedimiento de artroscopia tras una lesión iatrogénica del nervio.

C. Estudios de imagen

1. Deben practicarse radiografías simples en todos los casos.
 - a. Las proyecciones estándar son la anteroposterior, la lateral y las oblicuas; en casos de osificación heterotópica se realizan radiografías seriadas.
 - b. Los puntos de referencia óseos principales son la articulación humerocubital, la apófisis coronoides, la cabeza del radio, el cóndilo humeral, la articulación humerorradial, la punta del olécranon, las fosas olecrania y coronoides y la cresta troclear.
2. La tomografía computarizada (TC) es útil para valorar la anatomía de las consolidaciones viciosas y la localización y el patrón de los osteofitos y los fragmentos libres. La TC tridimensional se utiliza para evaluar la osificación heterotópica. No es necesaria la TC cuando la rigidez se debe exclusivamente a patología de los tejidos blandos. Es útil, sin embargo, si hay cualquier incongruencia articular o morfología ósea anormal.
3. La resonancia magnética permite valorar los ligamentos y tendones, pero raramente es necesaria.

V. Clasificación

- A. Las contracturas pueden clasificarse en intrínsecas, extrínsecas o mixtas.
- B. Contracturas intrínsecas: La razón principal de la anquilosis se relaciona con patología intraarticular. Entre las causas más frecuentes están las consolidaciones viciosas de fracturas intraarticulares, incongruencias articulares (adquiridas o congénitas), artropatías inflamatorias, osteocondritis disecante y artritis o artrosis postraumáticas, en las que la enfermedad intrínseca provoca pérdida del cartílago articular y formación de osteofitos marginales (en las apófisis y fosas coronoidea y olecrania) que limitan los movimientos.
- C. Contracturas extrínsecas: La razón principal de la anquilosis se encuentra fuera de la articulación del codo. Entre las causas más frecuentes están la osificación heterotópica, lesiones cutáneas como cicatrices tras quemaduras, patología muscular como la miositis osificante y contracción de la cápsula, que habitualmente complican los traumatismos del codo tanto simples como complejos.
- D. Contracturas mixtas

1. Es el tipo más frecuente; incluye las artrosis y contracturas postraumáticas.
2. Las secuelas tardías de las patologías intrínsecas pueden acabar causando rigideces extrínsecas.

VI. Tratamiento

A. Tratamiento no quirúrgico

1. El tratamiento no quirúrgico debe intentarse prácticamente en todos los pacientes con codo rígido siempre que los procedimientos que a continuación se describen no empeoren la situación.
2. El tratamiento no quirúrgico incluye lo siguiente:
 - a. Fisioterapia (rango de movimientos activos y pasivos) y antiinflamatorios no esteroideos durante 6-12 semanas.
 - b. Inyecciones intraarticulares de corticosteroides.
 - c. férulas/régimen de recuperación del rango de movilidad.
 - férulas dinámicas.
 - Estiramientos estáticos progresivos.
 - Ortesis tensoras (estáticas ajustables).
 - Programa de 21 horas de ejercicios alternativos de flexión/extensión

B. Tratamiento quirúrgico

1. Indicaciones.
 - a. Contracturas extrínsecas: la liberación quirúrgica se indica idealmente en las contracturas extrínsecas cuando la superficie articular es congruente y está conservada la arquitectura articular normal.
 - b. Contracturas intrínsecas: la liberación quirúrgica puede ser útil en algunas contracturas de causa intrínseca, como las artrosis; sin embargo, los resultados son mucho menos predecibles si la superficie articular está ya alterada o ha perdido la congruencia.
 - c. Pacientes en quienes han fracasado los intentos de tratamiento no quirúrgico.
 - d. Pacientes dispuestos a aceptar las terapias postoperatorias.
 - e. Osificación heterotópica: puede researse cuando el hueso está ya maduro, lo cual se reconoce por bordes del neohueso bien corticalizados y ausencia de cambios evolutivos en las radiografías.
2. Contraindicaciones.
 - a. Anquilosis del codo por patología intraarticular.

- b. Patología del codo de causa neurológica.
 - c. Codo de Charcot.
 - d. Recubrimiento cutáneo insuficiente (puede necesitarse un colgajo rotatorio).
 - e. Artritis postraumática.
 - f. La liberación quirúrgica raramente está indicada en contracturas leves (<40°) o cuando hay incongruencia articular grave.
3. Anestesia: la intervención quirúrgica puede practicarse con anestesia general conjuntamente con anestesia locorregional, regional sola o general sola.

C. Vías de abordaje y procedimientos quirúrgicos

1. Liberación de la cápsula/artroplastia osteocapsular por artroscopia.
 - a. Indicaciones: pacientes con artritis o con contracturas capsulares extrínsecas.
 - b. Procedimiento: la liberación capsular por artroscopia es un procedimiento técnicamente difícil, dado el pequeño espacio articular y la proximidad de las estructuras vasculonerviosas.
 - Compartimento posterior: se desbridan los osteofitos de la punta y la fosa del olecranon y se eliminan los fragmentos libres; a continuación se liberan las adherencias posteriores de la cápsula. El desbridamiento y la aspiración no se hacen en sentido medial para proteger el nervio cubital.
 - Compartimento anterior: se desbridan los osteofitos de la apófisis y la fosa coronoideas y los de la fosa radial y se eliminan los fragmentos libres; a continuación se practica capsulotomía/capsulectomía anterior.
 - Para ampliar el campo de visión se usan juiciosamente portales accesorios y retractores.
 - Hay que proteger las estructuras vasculonerviosas. El nervio radial es el más vulnerable, seguido del cubital y del mediano. Algunos de los procedimientos para protegerlos son la insuflación intraarticular antes de establecer los portales de entrada, emplear portales medial y lateral para el compartimento anterior situados proximalmente, mantener el codo flexionado al abrir los portales anteriores, usar retractores durante el desbridamiento y la capsulotomía, liberar la zona anterior de la cápsula proximalmente y evitar cauterizaciones y cepillados en el canal posterior medial (nervio cubital).

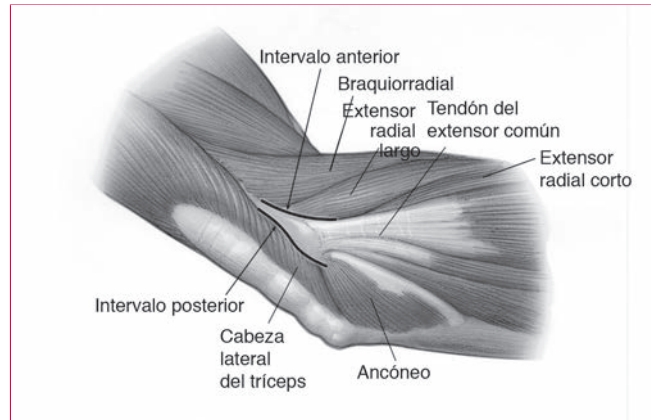


Figura 1 Ilustración que representa el abordaje abierto en el plano lateral para tratar la anquilosis del codo. Esta vía se usa para llegar a las zonas anterior y posterior de la articulación exponiendo la cápsula por el intervalo anterior, situado entre las fibras distales del músculo braquiorradial y el extensor radial largo del carpo. El intervalo posterior consiste simplemente en separar hacia arriba el borde lateral del tríceps de la cara posterior de la columna lateral. (Reproducida con la debida autorización de la Mayo Foundation for Medical Education and Research, Rochester, Minnesota, Estados Unidos.)

2. Abordaje abierto lateral (Morrey) (**Figura 1**).
 - a. Indicaciones: pacientes con contracturas extrínsecas o intrínsecas que no han respondido al tratamiento no quirúrgico.
 - b. Procedimiento.
 - El plano lateral puede abordarse mediante incisiones cutáneas posteriores o laterales.
 - Se elevan hacia adelante los músculos extensor radial largo de los dedos y braquiorradial y hacia atrás el tríceps.
 - Se desinserta el músculo braquiorradial de la cara anterior de la cápsula.
 - Se libera y secciona la parte anterior de la cápsula.
 - Se desbridan la apófisis y la fosa coronoideas.
 - Se descomprimen la punta y la fosa del olecranon.
 - Se desbrida la articulación humerorradial.
 - Se libera y secciona la parte posterior de la cápsula.
3. Abordaje abierto medial (Hotchkiss) (**Figura 2**).
 - a. Indicaciones: pacientes con contracturas extrínsecas, calcificación del ligamento colateral cubital asociada, neuropatía cubital o limitación de la flexión a 90° a 100°.

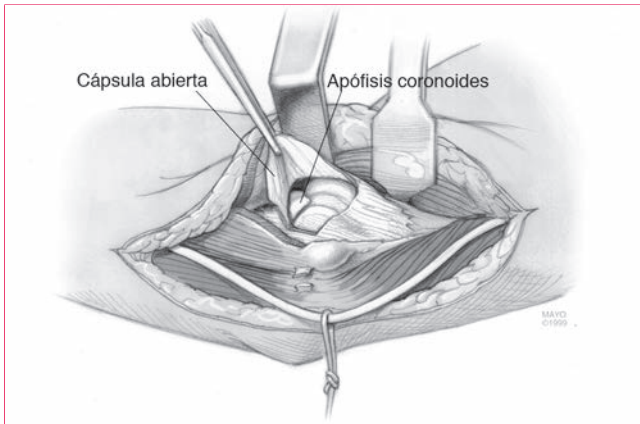


Figura 2 Ilustración que representa el abordaje abierto en el plano medial. La cápsula se expone separando el pronador redondo de la parte anterior de la cápsula. El nervio cubital se identifica y se protege. (Reproducida con la debida autorización de la Mayo Foundation for Medical Education and Research, Rochester, Minnesota, Estados Unidos.)

b. Procedimiento.

- Se descomprime o transpone el nervio cubital.
- Se liberan la banda posterior del ligamento colateral cubital y la cápsula para aumentar la flexión.
- El cirujano debe trabajar por delante de la masa muscular flexora/pronadora y puede que se necesite liberar proximalmente la parte anterior de la cápsula.
- Se secciona la parte anterior de la cápsula.
- Se desbridan la apófisis y la fosa coronoides.

4. Abordaje combinado.

a. Indicaciones.

- Pacientes con anquilosis del codo significativa en quienes el abordaje unilateral es inadecuado para liberar por completo el codo.
- Pacientes en quienes deben retirarse materiales de osteosíntesis previos.

b. Procedimiento.

- Se practica una incisión cutánea posterior, con colgajos internos y externos.
- Si el codo tiene menos de 90° a 100° de flexión, se liberan la banda posterior del ligamento colateral cubital y la parte posterior de la cápsula para restablecer la flexión; debe considerarse si practicar también descompresión o transposición del nervio cubital.

5. Artroplastia de interposición: la artroplastia de interposición es un procedimiento en el cual se

pone nueva superficie de la epífisis distal del húmero con material biológico. Con frecuencia se aplica un fijador externo para separar y estabilizar la articulación en el período postoperatorio inmediato.

a. Indicaciones: este procedimiento se indica para contracturas intrínsecas en pacientes jóvenes (20 a 50 años) en quienes la arquitectura anatómica del húmero distal y el cúbito proximal está relativamente preservada.

b. Procedimiento.

- Se utiliza un fijador externo articulado para la distracción y para mantener la estabilidad.
- Interposición: los injertos para las artroplastias con interposición pueden ser fascia autóloga, dermis, aloinjerto del tendón de Aquiles, aloinjertos de piel o xenoinjertos.
- Se reconstruyen los ligamentos colaterales si es necesario.

6. Artroplastia total de codo.

a. Indicaciones: la artroplastia total de codo solamente está indicada en personas mayores con bajas demandas funcionales y patología intrínseca.

b. Este procedimiento tiene altas tasas de fallo en jóvenes activos con artritis postraumática.

c. Tras una artroplastia total de codo total solamente se permite a los pacientes levantar pesos de 2 kg.

D. Complicaciones

1. Osificación heterotópica postoperatoria: debe considerarse tratamiento profiláctico con indometacina o radioterapia a bajas dosis.

2. Compromiso vasculonervioso: el nervio cubital es el que más riesgo corre y generalmente se transpone hacia adelante.

3. Con frecuencia aparece neuroapraxia cubital tras aumentos agudos del ángulo de flexión cuando antes de la operación estaba limitado de 90° a 100° y no se realiza descompresión del nervio cubital.

4. Infecciones superficiales.

5. Los seromas y la exudación prolongada son frecuentes tras las liberaciones abiertas.

6. Recidiva de las contracturas.

7. Problemas de cicatrización de las heridas cutáneas.

E. Rehabilitación

1. Movimientos pasivos continuos en el rango completo de movilidad bajo anestesia regional. Se

- duda, no obstante, de la eficacia de este método. Su uso se limita a las primeras 3-6 semanas para mantener o ampliar el rango de movilidad.
2. Terapia activa y asistida en el rango de movilidad. Su uso se limita a los primeros 3-6 meses para mantener o ampliar el rango de movilidad.
 3. Vendajes compresivos del codo para “vaciar” el edema. Su uso se limita a las primeras 3-6 semanas para reducir la tumefacción postoperatoria.
 4. Vendas frías compresivas de codo. Su uso se limita a las primeras 3-6 semanas para reducir la tumefacción y la inflamación.
 5. Férulas de extensión nocturnas. Se usan al menos durante seis semanas para mantener la extensión del codo.
 6. Transición a férulas dinámicas o estáticas de estiramiento. Se ponen a partir de la sexta semana de la intervención para aumentar el rango de movilidad tanto en la flexión como en la extensión.

Puntos clave a recordar

1. La mayoría de las actividades de la vida diaria requieren arcos de movilidad del codo de 100° (30° a 130°) de flexión/extensión y de 100° (50°/50°) de pronación/supinación.
2. La TC es útil para valorar la anatomía de las contracturas intrínsecas del codo y los cambios de la arquitectura ósea.
3. La liberación quirúrgica en las contracturas extrínsecas se indica idealmente cuando la superficie articular es congruente y está conservada la arquitectura articular normal.
4. Los procedimientos artroscópicos requieren colocación cuidadosa de los portales para evitar lesionar las estructuras vasculonerviosas. El nervio radial es el más vulnerable, seguido del cubital y del mediano.
5. Los procedimientos abiertos pueden hacerse mediante abordajes lateral o medial. Ambos abordajes y el combinado pueden practicarse mediante una única incisión cutánea posterior.
6. El abordaje medial está indicado en los pacientes con contracturas extrínsecas, calcificación del ligamento colateral cubital asociada y neuropatía cubital.
7. Si el codo tiene menos de 90° a 100° de flexión, se liberan la banda posterior del ligamento colateral cubital y la parte posterior de la cápsula para restablecer la flexión; debe considerarse si practicar también descompresión o transposición del nervio cubital.
8. Para prevenir la osificación heterotópica, debe considerarse tratamiento profiláctico con indometacina o radioterapia a bajas dosis.
9. Debe valorarse la terapia postoperatoria con férulas dinámicas o estáticas de estiramiento progresivo a partir de la sexta semana de la intervención para tratar la rigidez residual.

Bibliografía

- Ball CM, Meunier M, Galatz LM, Calfee R, Yamaguchi K: Arthroscopic treatment of post-traumatic elbow contracture. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11(6):624-629.
- Cohen MS, Hastings H II: Post-traumatic contracture of the elbow: Operative release using a lateral collateral ligament sparing approach. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80(5):805-812.
- Evans PJ, Nandi S, Maschke S, Hoyen HA, Lawton JN: Prevention and treatment of elbow stiffness. *J Hand Surg Am* 2009;34(4):769-778.
- Jupiter JB, O'Driscoll SW, Cohen MS: The assessment and management of the stiff elbow. *Instr Course Lect* 2003;52:93-111.
- Keener JD, Galatz LM: Arthroscopic management of the stiff elbow. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(5):265-274.
- Lindenhovius AL, Doornberg JN, Brouwer KM, Jupiter JB, Mudgal CS, Ring D: A prospective randomized controlled trial of dynamic versus static progressive elbow splinting for posttraumatic elbow stiffness. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(8):694-700.
- Mansat P, Morrey BF: The column procedure: A limited lateral approach for extrinsic contracture of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(11):1603-1615.
- Morrey BF: The posttraumatic stiff elbow. *Clin Orthop Relat Res* 2005;431:26-35.
- Morrey BF: Surgical treatment of extraarticular elbow contracture. *Clin Orthop Relat Res* 2000;370:57-64.

Nguyen D, Proper SI, MacDermid JC, King GJ, Faber KJ: Functional outcomes of arthroscopic capsular release of the elbow. *Arthroscopy* 2006;22(8):842-849.

Park MJ, Chang MJ, Lee YB, Kang HJ: Surgical release for posttraumatic loss of elbow flexion. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(16):2692-2699.

Stans AA, Maritz NG, O'Driscoll SW, Morrey BF: Operative treatment of elbow contracture in patients twenty-one years of age or younger. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(3):382-387.

Luxaciones del codo simples

April D. Armstrong, MD, BSc, FRCSC

I. Aspectos generales/epidemiología

- A. El codo es la segunda articulación que más se luxa en los adultos y la primera en los niños.
- B. Las luxaciones del codo representan entre el 10% y el 25% del total de las lesiones del codo.
- C. La mayor incidencia de luxaciones del codo se da entre los 10 y los 20 años de edad.

II. Fisiopatología

- A. La estabilidad de la articulación del codo la proporcionan distintas restricciones estáticas y dinámicas (Figura 1).
 - 1. Estabilizadores estáticos principales
 - a. La articulación humerocubital.
 - b. La banda anterior del ligamento colateral medial.
 - c. El complejo ligamentoso colateral lateral, que incluye el ligamento colateral lateral cubital.
 - 2. Estabilizadores estáticos secundarias
 - a. La cápsula articular (principal estabilizador con el codo en extensión).
 - b. La articulación humerorradial (importante estabilizador secundario en valgo).
 - c. Inserciones de los tendones flexores y extensores comunes.
 - 3. Estabilizadores dinámicos
 - a. La limitación dinámica la aportan los músculos que atraviesan la articulación del codo (anconeo, tríceps y braquial anterior).
 - b. Estos músculos ejercen fuerza compresiva.

La Dra. Armstrong o alguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías por consultoría de Zimmer; han recibido ayudas no monetarias (como equipos o servicios), honorarios derivados u otras ayudas no relacionadas con la investigación (como viajes pagados) de Zimmer; y han sido miembros del comité directivo, propietarios o asesores de la American Orthopaedic Association.

- B. Mecanismos de lesión en las luxaciones posterolaterales
 - 1. El mecanismo clásico es la combinación de carga axial, rotación externa del antebrazo (supinación) y fuerza en valgo (valgo posterolateral). Hay una rotura circular progresiva de los tejidos blandos (Tabla 1).
 - 2. Un estudio biomecánico reciente señala que también puede haber luxación posterolateral del codo con la combinación de carga axial, rotación externa del antebrazo y fuerza en varo.
 - 3. El complejo ligamentoso colateral lateral está desgarrado en todas las luxaciones del codo. Algunos autores, no todos, creen que el ligamento colateral medial también está afectado en toda luxación de codo.
 - 4. En las luxaciones posteriores puede actuar más de un mecanismo.

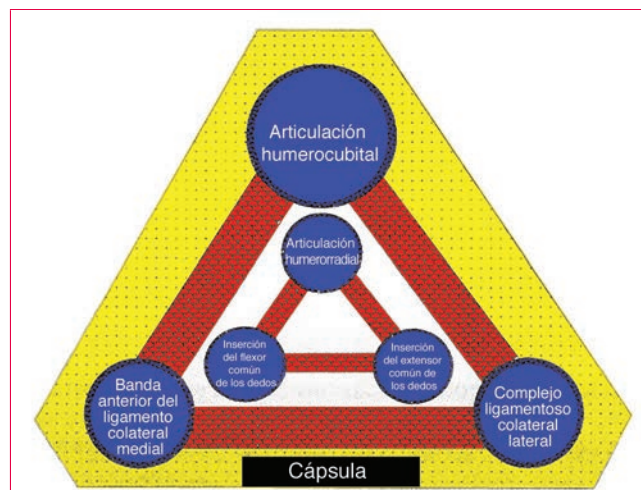


Figura 1 Ilustración que representa los mecanismos limitadores estáticos del codo de forma análoga a las defensas de una fortaleza. Las restricciones estáticas principales de la inestabilidad del codo son la articulación humerocubital, la banda anterior del ligamento colateral medial y el complejo ligamentoso colateral lateral, que incluye el ligamento colateral cubital lateral. Los estabilizadores estáticos secundarios son la cápsula, la articulación humerorradial y las inserciones de los tendones flexores y extensores de los dedos. (Adaptada con la debida autorización de la Mayo Foundation, Rochester, Minnesota, Estados Unidos.)

Tabla 1**Fases de las lesiones de los tejidos blandos**

Fase	Descripción
1	Ruptura del ligamento colateral lateral cubital
2	Ruptura de otras estructuras ligamentosas laterales y de la cápsula anterior y posterior
3	Ruptura del ligamento colateral medial
3A	Desgarro parcial del ligamento colateral medial
3B	Rotura completa del ligamento colateral medial
3C	Despegamiento del húmero distal de los tejidos blandos; grave inestabilidad que provoca luxación o subluxación.

Adaptada con la debida autorización de O'Driscoll SW: *Acute, recurrent, and chronic elbow instabilities*, en Norris TR, ed: *Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow*, ed 2. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2002, pp 313-323.

III. Diagnóstico**A. Exploración física**

1. Debe documentarse la situación neurovascular tanto antes como después de la reducción del codo.
2. Hay que descartar desde el principio lesiones abiertas y síndrome compartimental, que requieran tratamiento quirúrgico inmediato.

B. Estudios de imagen

1. Para documentar que la reducción es congruente se practican radiografías del codo anteroposteriores y laterales.
2. Las proyecciones oblicuas pueden ser de utilidad para identificar fracturas periarticulares.
3. La tomografía computarizada (TC) es útil para descartar lesiones óseas asociadas.
4. En las reducciones incongruentes, hay que obtener imágenes de TC o de resonancia magnética para buscar posibles fragmentos osteocartilaginosos encarcerados.

IV. Clasificación

- A. Las luxaciones del codo se clasifican en función de si son simples o complejas y de la dirección del desplazamiento.
- B. Diferencias entre las luxaciones simples y las complejas
 1. Simples: luxación sin lesiones óseas.
 2. Complejas: luxación acompañada de lesiones óseas.



Figura 2 Radiografía anteroposterior que muestra una luxación del codo posteromedial.

- a. La “tríada terrible”: se caracteriza por luxación del codo, desgarro del complejo ligamentoso colateral lateral, fractura de la cabeza del radio y fractura de la apófisis coronoides.
 - b. Inestabilidad rotatoria posteromedial en varo: se caracteriza por desgarro del ligamento colateral lateral con fractura de la carilla interna o conminuta de la coronoides.
- C. Dirección del desplazamiento (posición del fragmento distal en relación con el proximal)
 1. Las luxaciones posteriores son las más frecuentes. Pueden ser de varios tipos:
 - a. Posteriores.
 - b. Posterolaterales.
 - c. Posteromediales (**Figura 2**).
 2. También se dan luxaciones anteriores, mediales, laterales y divergentes.

V. Tratamiento

- A. En la **Figura 3** se presenta un algoritmo para guiar el tratamiento quirúrgico y no quirúrgico de las luxaciones del codo simples.

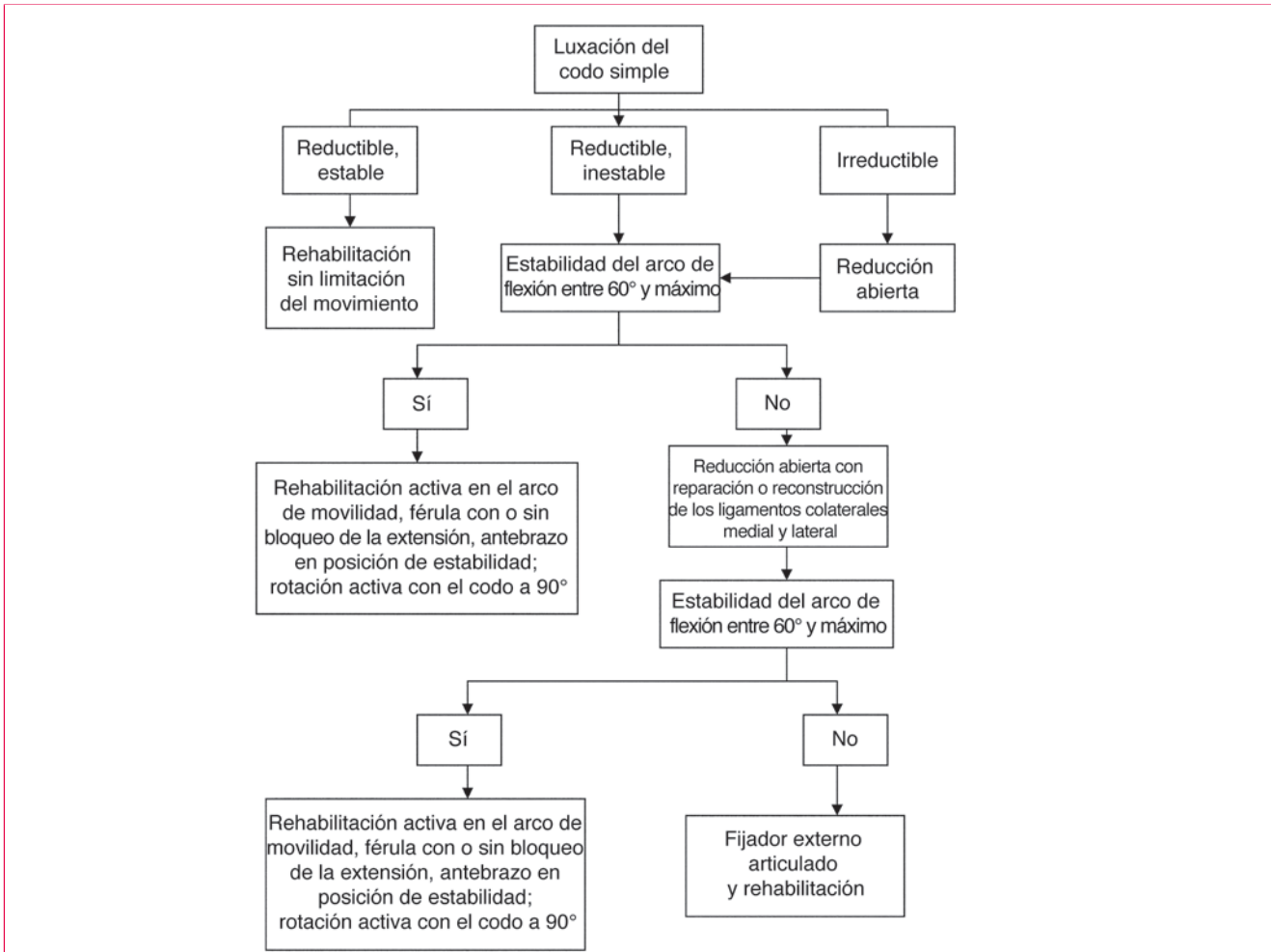


Figura 3 Algoritmo para la decisión del tratamiento quirúrgico y no quirúrgico de las luxaciones del codo simples. (Adaptada con la debida autorización de Armstrong AD: Acute, recurrent, and chronic elbow instability, en Galatz LM, ed: *Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow*, ed 3. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2008, pp 461-476.)

B. Tratamiento no quirúrgico

1. Lo primero que se intenta es la reducción de la articulación bajo analgesia adecuada. La maniobra para reducir las luxaciones posteriores es como sigue: primero se intenta la reducción controlada aplicando tracción en línea para corregir el desplazamiento medial y lateral del codo. Se supina el antebrazo para alojar la apófisis coronoides bajo la tróclea a la vez que se flexiona la articulación del codo y se aplica presión sobre el vértice del olécranon.
2. Se valora luego la estabilidad tras la reducción. En las luxaciones posteriores, el codo generalmente es más inestable en la extensión. Por ello, se inmoviliza a 90° de flexión o más.
 - a. Si el ligamento colateral lateral está desgarrado y el ligamento colateral medial indemne, el codo será más estable con el antebrazo en pronación.
 - b. Si ambos ligamentos colaterales lateral y medial están desgarrados, la pronación del antebrazo debe basarse en la lesión medial, por lo que el antebrazo se coloca en posición neutra para descargar las lesiones laterales y mediales (Figura 4).
 - c. Teóricamente, si el ligamento colateral lateral estuviera indemne y el medial desgarrado el codo sería más estable en supinación. En la práctica, este escenario no se encuentra, pues se piensa que tras una luxación simple del codo el ligamento colateral lateral siempre está roto.
3. Se aplica una férula posterior en el antebrazo durante 5-7 días, con el codo a 90° y la rotación del antebrazo apropiada.
4. Después, se practican radiografías (proyecciones anteroposterior y lateral con el codo a 90° y la rotación del antebrazo apropiada) para confirmar la reducción concéntrica y descartar fracturas

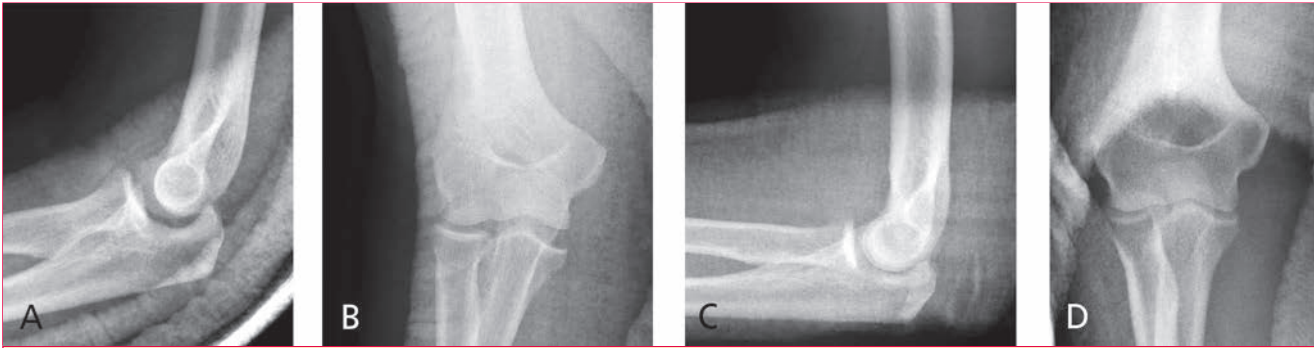


Figura 4 Radiografías de codo lateral (A) y anteroposterior (B) posreducción de un paciente que presentó una luxación del codo por traumatismo lateral directo. El antebrazo se colocó en pronación. Obsérvese la incongruencia de la articulación humerocubital en la proyección lateral y la separación medial en la anteroposterior. Al cambiar la fémula y re-colocar el antebrazo en posición neutra se recuperó la reducción congruente de la articulación del codo, tal y como se aprecia en las radiografías lateral (C) y anteroposterior (D). La colocación del antebrazo en pronación acentuó la lesión medial, mientras que la posición neutra permitió la reducción concéntrica descargando los tejidos blandos internos y externos.

asociadas. Si se confirma la reducción concéntrica se inmoviliza el brazo 5-7 días. Dependiendo de la estabilidad, puede quitarse la férula para permitir iniciar lo antes posible ejercicios activos en el rango de movilidad con una codera con o sin bloqueo de la extensión.

C. Indicaciones y contraindicaciones quirúrgicas

1. Indicaciones.

- Cuando no se puede estabilizar el codo mediante reducción e inmovilización.
- Si hay atrapamiento de fragmentos osteocondrales o tejidos blandos que impide la reducción concéntrica.
- En fracturas acompañantes de las luxaciones complejas.
- Con heridas abiertas.
- Cuando es necesario intervenir sobre lesiones vasculonerviosas concomitantes.

2. Indicación relativa: articulación reductible que es inestable (se disloca) al extender el codo entre los 90° y los 60°.

3. Contraindicaciones: pacientes con enfermedades asociadas avanzadas.

D. Procedimientos quirúrgicos

- La incisión puede hacerse en el centro de la cara posterior del codo o lateralmente por el espacio de Kocher (entre el extensor cubital del carpo y el ancóneo) con o sin abordaje medial.
- Se practica la reducción abierta del codo con reparación (o reconstrucción) del complejo ligamentoso colateral lateral; luego se valora la estabilidad.
- Si el codo sigue inestable, se repara (o reconstruye) el ligamento colateral medial; se vuelve a valorar la estabilidad.

4. Se requiere fijación externa articulada o fija sólo si los procedimientos citados no consiguen la reducción concéntrica estable y el codo sigue inestable.

E. Complicaciones

1. Pérdida de la extensión (la más frecuente).

- Los ejercicios activos en el rango de movilidad iniciados precozmente ayudan a prevenir o minimizar esta complicación.
- Se aplican férulas estáticas progresivas cuando el codo se desinflama (normalmente entre la sexta y la octava semana tras la lesión).

2. Lesiones vasculonerviosas.

3. Síndrome compartimental.

4. Lesiones de las superficies articulares.

5. Inestabilidad del codo crónica o recidivante.

6. Contracturas tardías.

7. Osificación heterotópica.

F. Recomendaciones prácticas

- La dificultad más común es no conseguir o mantener la reducción concéntrica tras el tratamiento quirúrgico o no quirúrgico. La articulación debe reducirse concéntricamente y no debe cejarse en el tratamiento hasta conseguir una reducción satisfactoria.
- Se aplica rotación del antebrazo hasta la máxima alcanzable para conseguir y mantener la reducción.
- Ayuda a evitar las contracturas el inicio precoz de ejercicios activos en todo el arco de movilidad estable con la ayuda de férulas.
- Si se requiere reducción abierta, debe seguirse el planteamiento escalonado que se señaló.

G. Rehabilitación: En función de la estabilidad postoperatoria del codo, se inician ejercicios activos en el rango de movilidad usando una codera con o sin bloqueo de la extensión. La limitación a la extensión va relajándose gradualmente o se elimina hacia la segunda o la tercera semanas para conseguir extensión activa completa aproximadamente entre la sexta y la octa-

va semanas después de la lesión. Los ejercicios activos en el rango de movilidad se practican en un arco estable, manteniendo la posición del antebrazo lo más estable posible dentro de dicho arco. La pronación y supinación activas con el codo a 90° se inician nada más quitar la férula (entre el quinto y el séptimo días tras la lesión), para evitar contracturas rotacionales.

Puntos clave a recordar

1. Los tres estabilizadores estáticos principales de la articulación del codo son la articulación humero-cubital, la banda anterior del ligamento colateral medial y el complejo ligamentoso colateral lateral (que incluye el ligamento colateral cubital lateral).
2. Los tres estabilizadores estáticos secundarios del codo son la cápsula articular, la cabeza del radio y las inserciones de los tendones flexores y extensores comunes.
3. Los estabilizadores dinámicos son los músculos que atraviesan la articulación del codo (ancóneo, tríceps y braquial anterior); estos músculos ejercen fuerza compresiva.
4. El mecanismo de lesión clásico en las luxaciones posterolaterales es la combinación de carga axial, rotación externa del antebrazo (supinación) y fuerza en valgo (valgo posterolateral). Hay una rotura circular progresiva de los tejidos blandos.
5. La articulación debe reducirse concéntricamente y no debe cejarse en el tratamiento hasta conseguir una reducción satisfactoria.
6. En las luxaciones posteriores, el codo generalmente es más inestable en la extensión. Por ello, se inmoviliza a 90° de flexión o más. Si el ligamento colateral lateral está desgarrado y el ligamento colateral medial indemne, el codo será más estable con el antebrazo en pronación. Si ambos ligamentos colaterales lateral y medial están desgarrados, la pronación del antebrazo debe basarse en la lesión medial, por lo que el antebrazo se coloca en posición neutra para descargar las lesiones laterales y mediales.
7. La pérdida de la extensión es la complicación más frecuente tras el tratamiento de las luxaciones del codo simples.

Bibliografía

Armstrong AD, Dunning CE, Faber KJ, Duck TR, Johnson JA, King GJ: Rehabilitation of the medial collateral ligament-deficient elbow: An in vitro biomechanical study. *J Hand Surg Am* 2000;25(6):1051-1057.

Armstrong AD, Ferreira LM, Dunning CE, Johnson JA, King GJ: The medial collateral ligament of the elbow is not isometric: An in vitro biomechanical study. *Am J Sports Med* 2004;32(1):85-90.

Deutch SR, Jensen SL, Olsen BS, Sneppen O: Elbow joint stability in relation to forced external rotation: An experimental study of the osseous constraint. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12(3):287-292.

Dowdy PA, Bain GI, King GJ, Patterson SD: The midline posterior elbow incision: An anatomical appraisal. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77(5):696-699.

Dunning CE, Zarzour ZD, Patterson SD, Johnson JA, King GJ: Muscle forces and pronation stabilize the lateral ligament deficient elbow. *Clin Orthop Relat Res* 2001;388:118-124.

Eyendaal D, Verdegaal SH, Obermann WR, van Vugt AB, Pöhl RG, Rozing PM: Posterolateral dislocation of the elbow

joint: Relationship to medial instability. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(4):555-560.

Faber KJ, King GJ: Posterior capitellum impression fracture: A case report associated with posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7(2):157-159.

Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B: Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint: A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69(4):605-608.

Josefsson PO, Johnell O, Gentz CF: Long-term sequelae of simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(6):927-930.

Mehlhoff TL, Noble PC, Bennett JB, Tullos HS: Simple dislocation of the elbow in the adult: Results after closed treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70(2):244-249.

O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF: Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(3):440-446.

O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, Ring D, McKee MD: Difficult elbow fractures: Pearls and pitfalls. *Instr Course Lect* 2003;52:113-134.

O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJ, Hotchkiss RN, Morrey BF: The unstable elbow. *Instr Course Lect* 2001;50:89-102.

Pomianowski S, O'Driscoll SW, Neale PG, Park MJ, Morrey BF, An KN: The effect of forearm rotation on laxity and stability of the elbow. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2001;16(5):401-407.

Sheps DM, Hildebrand KA, Boorman RS: Simple dislocations of the elbow: Evaluation and treatment. *Hand Clin* 2004;20(4):389-404.

Søbjerg JO, Helmig P, Kjaersgaard-Andersen P: Dislocation of the elbow: An experimental study of the ligamentous injuries. *Orthopedics* 1989;12(3):461-463.

Inestabilidad recidivante del codo

Charles L. Getz, MD

I. Aspectos generales

- A. La inestabilidad recidivante del codo es poco frecuente
- B. Se desarrolla a consecuencia de lesiones ligamentosas, óseas o combinadas
- C. Hay tres patrones de inestabilidad del codo recidivante: en valgo, rotatoria posterolateral y posteromedial en varo.

II. Biomecánica

- A. Si la cabeza del radio está indemne, el estabilizador principal del valgo forzado del codo es la banda anterior del ligamento colateral medial.
- B. El ligamento colateral medial es un estabilizador secundario en la inestabilidad en valgo, pero adquiere el rango de estabilizador principal si se reseca la cabeza del radio. Las lesiones del ligamento colateral medial aisladas se toleran bien, excepto para los movimientos de lanzamiento.
- C. La apófisis coronoides bloquea la inestabilidad rotatoria y la subluxación posterior del cúbito causada por la tracción posterior del tríceps.
 - 1. La altura de la apófisis coronoides tiene que estar conservada al menos en un 50% para que la estabilidad sea sustancial.
 - 2. Las fracturas de la apófisis coronoides en el plano sagital pueden arrancar la inserción del ligamento colateral medial o provocar deformidades articulares importantes.
- D. El complejo ligamentoso colateral lateral (ligamento colateral cubital lateral y ligamento colateral radial) impide la subluxación rotatoria del antebrazo sobre el húmero. Ambos ligamentos deben estar afectados para que sea patente la insuficiencia del complejo ligamentoso lateral.

El Dr. Getz o alguno de sus familiares inmediatos pertenecen al grupo de oradores o han hecho presentaciones científicas remuneradas para Mitek; y han recibido ayudas para investigación o institucionales de Zimmer.

- E. La cabeza del radio interviene algo en la estabilidad rotatoria posterolateral, tensionando el ligamento colateral cubital lateral.
- F. La parte anterior de la cápsula es una restricción secundaria del codo importante.
- G. El grupo muscular flexor/pronador aporta estabilidad dinámica frente al valgo forzado.
- H. Los músculos extensores son estabilizadores dinámicos de la línea articular lateral, impidiendo la inestabilidad en varo y rotatoria posterolateral.

III. Inestabilidad en valgo

- A. Mecanismo y tipo de lesión
 - 1. La inestabilidad en valgo es el patrón de inestabilidad típico de los lanzadores.
 - a. La inestabilidad en valgo puede deberse a rotura aguda del ligamento colateral medial; se manifiesta por un chasquido audible durante un movimiento de lanzamiento.
 - b. Es más frecuente que la distensión del ligamento colateral medial se deba a exceso de uso y desgaste gradual.
 - c. El paciente aqueja dolor en la cara interna del codo y mengua de la velocidad y del control de los lanzamientos.
 - 2. La inestabilidad en valgo también puede deberse a caída con la mano extendida con carga directa en valgo.
 - 3. La lesión principal corresponde a la banda anterior del ligamento colateral medial.
- B. Exploración física
 - 1. Los hallazgos relacionados con la inestabilidad en valgo incluyen dolorimiento a la palpación sobre el ligamento colateral medial, pruebas de ordeño positivas y movimiento forzado en valgo positivo.
 - 2. En la inestabilidad del codo puede haber irritación del nervio cubital por estiramiento del mismo en el túnel cubital durante los lanzamientos.
 - 3. Puede haber dolor en la zona posterointerna del olécranon por impacto en la fosa olecraniana durante la extensión en valgo.

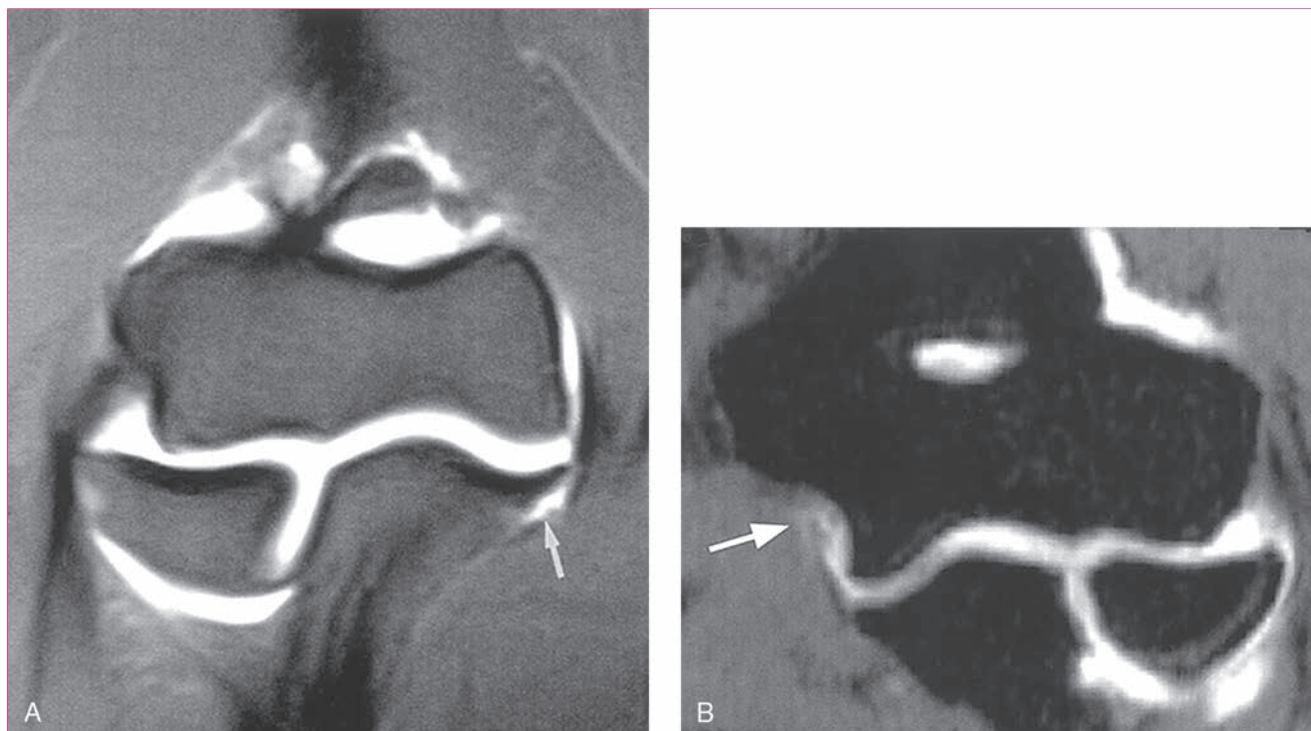


Figura 1 Arthrografía por resonancia magnética de los codos de dos pacientes con inestabilidad en valgo. **A**, En este caso, el ligamento colateral medial está desgarrado distalmente, lo que permite que se fugue el gadolinio a la zona del cúbito proximal (flecha). **B**, Se aprecia en este caso el desgarramiento proximal del ligamento colateral medial (flecha).

4. También puede haber distensiones de los flexores o pronadores por el intento de estos estabilizadores dinámicos de compensar la debilidad del ligamento colateral medial durante los movimientos de lanzamiento.
5. Es posible la ruptura del grupo flexor-pronador tras una sobrecarga traumática en valgo del codo.

C. Estudios de imagen

1. Las radiografías en la inestabilidad en valgo suelen ser normales.
2. La arthrografía con resonancia magnética (RM) es el mejor método para evaluar la integridad de ligamento colateral medial (**Figura 1**).
3. La tomografía computarizada (TC) también ayuda a valorar los osteofitos en la fosa olecraniana responsables del dolor posterointerno del codo durante los lanzamientos (sobrecarga de extensión en valgo).

D. Tratamiento

1. En el caso de los lanzadores, el tratamiento inicial es reposo y rehabilitación. En los deportistas lanzadores debe valorarse la posibilidad de cambiar la mecánica del lanzamiento.
2. Se plantea la posibilidad de reconstruir el ligamento colateral medial en deportistas que no recuperan la capacidad de lanzar tras un período de reposo y retorno funcional gradual.

- a. Hay varios procedimientos de reconstrucción del ligamento, incluyendo técnicas de amarre en túneles óseos (mediante suturas, botones corticales y fijación con tornillos de interferencia) y fijación en túneles comunicantes (más habitualmente en el lado cubital).
 - b. Los injertos más usados son los autoinjertos de tendón palmar, plantar y semitendinoso. También pueden usarse aloinjertos para la fijación.
 - c. No se recomienda practicar sistemáticamente descompresión o transposición del nervio cubital.
3. Las rupturas traumáticas se tratan con un período de inmovilización y fisioterapia precoz.
 - a. En el período inicial de movilización deben evitarse las sobrecargas en valgo.
 - b. Sólo un pequeño porcentaje de los pacientes con inestabilidad en valgo traumática presentarán inestabilidad recidivante.

IV. Inestabilidad rotatoria posterolateral

A. Aspectos generales

1. La inestabilidad rotatoria posterolateral puede estar causada por una luxación del codo, por causas iatrogénicas o, tardíamente, por consolidación viciosa en varo del húmero distal.

2. La lesión principal es la insuficiencia del ligamento colateral cubital lateral.
3. Los defectos óseos de la apófisis coronoides o la cabeza del radio, o las lesiones del ligamento colateral medial pueden contribuir a desestabilizar el codo en sentido rotatorio.

B. Mecanismo de lesión

1. Tras una caída sobre la mano extendida se provoca supinación del antebrazo con carga axial en valgo e inestabilidad rotatoria posterolateral.
 - a. La inestabilidad rotatoria posterolateral es sobre todo un patrón de inestabilidad de la articulación humerocubital, con afectación secundaria de la humerorradial.
 - b. La articulación radiocubital permanece estable.
2. El codo se luxa como resultado del fallo progresivo del complejo ligamentoso colateral lateral (ligamento colateral radial y ligamento colateral cubital lateral), la parte anterior de la cápsula y, posiblemente, el ligamento colateral medial (Figura 2). En muchos casos hay arrancamiento de la inserción proximal en el epicóndilo del extensor común de los dedos.
3. Sólo algunos pacientes con luxación del codo desarrollan inestabilidad rotatoria posterolateral recidivante. En la mayoría de los casos, la situación se soluciona con un breve período de inmovilización e inicio precoz de ejercicios en el rango de movilidad protegidos.
4. La inestabilidad posterolateral del codo es una posible complicación diferida de la consolidación viciosa en varo.
 - a. En la inestabilidad posterolateral tardía, el impulso lateral anormal sobre la línea articular causada por la consolidación viciosa va distendiéndose con el tiempo el ligamento colateral cubital lateral.
 - b. La inestabilidad se exagera por el vector anormal del tríceps que se va desarrollando con el tiempo.

C. Exploración física

1. Las pruebas exploratorias intentan recrear el mecanismo de la lesión del antebrazo en supinación y carga axial.
2. Las pruebas más utilizadas para detectar la inestabilidad rotatoria posterolateral son la prueba de sobrecarga rotatoria posterior, la del cajón posterior, la de recolocación, la de tracción-contracción y la de elevación de la silla.

D. Estudios de imagen

1. En la inestabilidad rotatoria posterolateral puramente ligamentosa, las radiografías suelen ser

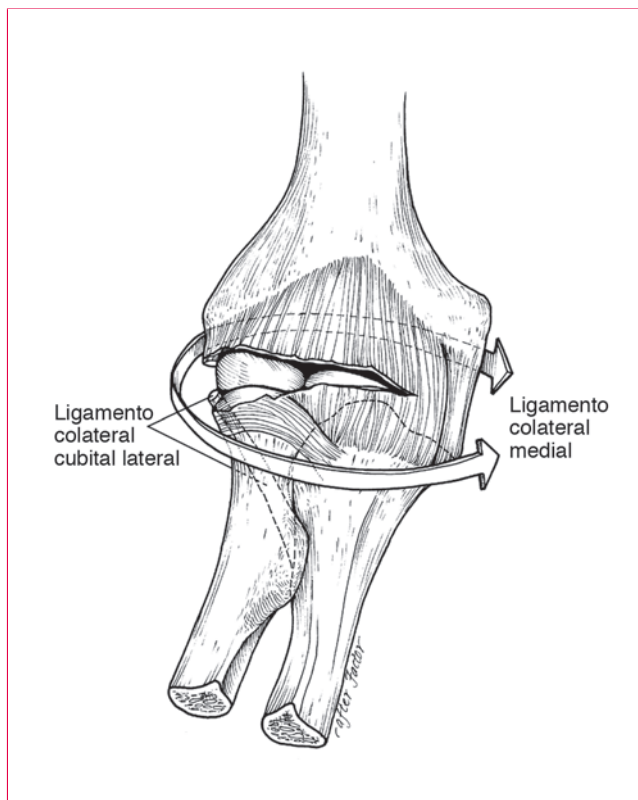


Figura 2 Ilustración que representa cómo la rotación excesiva del antebrazo conduce al desgarro progresivo del ligamento colateral cubital lateral, que puede propagarse hasta la cápsula anterior e incluso al ligamento colateral medial.

normales; sí pueden verse, en cambio, las lesiones asociadas de la cabeza del radio, el cóndilo humeral, la apófisis coronoides y la superficie articular.

2. La TC es útil para delimitar las lesiones óseas acompañantes.
3. La RM no tiene demasiada utilidad para valorar la integridad del ligamento colateral cubital lateral, por el trayecto oblicuo del mismo. Sí pueden, en cambio, apreciarse las lesiones cartilaginosa mediante la artrografía con RM.

E. Tratamiento

1. Evitar posiciones forzadas, las férulas y los estiramientos de los extensores pueden aliviar los síntomas en casos leves.
2. La reconstrucción del ligamento colateral cubital lateral está indicada en los codos francamente inestables y cuando fracasa el tratamiento no quirúrgico.
3. Puede utilizarse autoinjertos o aloinjertos. Los tendones más utilizados son el palmar largo, el plantar, el recto interno u otros de uso habitual a este menester.

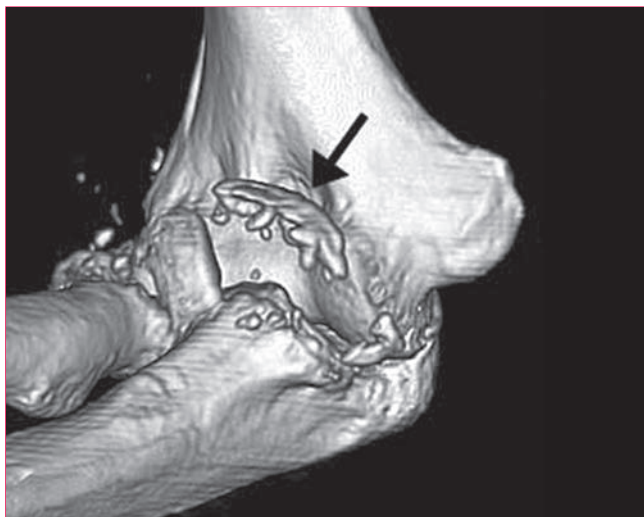


Figura 3 Tomografía computarizada tridimensional que muestra una fractura anterointerna de la apófisis coronoides. La flecha señala el fragmento fracturado. (Reproducida con la debida autorización de Steinmann SP: Coronoid process fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:519-529.)

V. Inestabilidad posteromedial en varo

A. Mecanismo y tipo de lesión

1. La inestabilidad posteromedial en varo puede aparecer tras una caída con la mano extendida con presión brusca sobre el codo en varo.
2. Las lesiones principales son la fractura sagital de la apófisis coronoides y el desgarro del ligamento colateral cubital lateral.

3. La inestabilidad se da cuando el húmero distal sufre una subluxación en la lesión cubital proximal. En esta situación, el cúbito proximal está subluxado en rotación posterior y en varo.
 4. En la cara externa del codo, la tracción desgarrará los ligamentos laterales, generalmente sin lesiones óseas.
- B. Exploración física: Reducción del rango de movilidad, dolor y a veces crepitación con los movimientos en el arco de movilidad.
- C. Estudios de imagen
1. En la inestabilidad posteromedial en varo, las radiografías anteroposteriores muestran pérdida de la congruencia en la línea articular interna y fractura sagital de la apófisis coronoides.
 2. No se ven fracturas de la cabeza del radio en este tipo de lesión. Eso la distingue de la tríada terrible.
 3. La TC es la mejor técnica de imagen para definir la orientación y el tamaño de la fractura de la apófisis coronoides (Figura 3).
- D. Tratamiento

1. Es fundamental la detección precoz del patrón de inestabilidad y el inicio temprano del tratamiento para evitar el desarrollo de artrosis post-traumática.
2. El tratamiento de la inestabilidad posteromedial en varo consiste en reparar el ligamento colateral lateral y alinear la superficie de la articulación del cúbito en la tróclea o en la reducción abierta con fijación interna de la fractura de la coronoides.

Puntos clave a recordar

1. El ligamento colateral cubital lateral es el estabilizador principal de la inestabilidad rotatoria posterolateral.
2. El ligamento colateral medial es el estabilizador principal de la inestabilidad en valgo si se reseca la cabeza del radio.
3. Un chasquido audible durante un movimiento de lanzamiento y el dolor en la cara interna del codo son las manifestaciones características de la rotura aguda del ligamento colateral medial.
4. El tratamiento inicial de los desgarros del ligamento colateral medial se basa en el reposo y la rehabilitación.
5. La mayoría de las luxaciones del codo se solucionan con un breve período de inmovilización e inicio precoz de ejercicios en el rango de movilidad protegidos.
6. La inestabilidad rotatoria posterolateral es sobre todo un patrón de inestabilidad de la articulación humerocubital.
7. La inestabilidad rotatoria posterolateral crónica se trata reconstruyendo el ligamento colateral cubital lateral.
8. La inestabilidad posteromedial en varo se caracteriza por fractura de la carilla anterointerna (fractura en el plano sagital en la inserción del ligamento colateral medial) y desgarro del ligamento colateral cubital lateral.
9. La TC es el mejor método para estudiar las lesiones de la apófisis coronoides.
10. La inestabilidad posteromedial en varo se trata quirúrgicamente alineando la carilla anterointerna de la apófisis coronoides y, generalmente, reparando también el ligamento colateral cubital lateral.

Bibliografía

- Doornberg JN, Ring DC: Fracture of the anteromedial facet of the coronoid process. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(10):2216-2224.
- Dunning CE, Zarzour ZD, Patterson SD, Johnson JA, King GJ: Ligamentous stabilizers against posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(12):1823-1828.
- Jobe FW, Stark H, Lombardo SJ: Reconstruction of the ulnar collateral ligament in athletes. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68(8):1158-1163.
- Josefsson PO, Johnell O, Gentz CF: Long-term sequelae of simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(6):927-930.
- Mehlhoff TL, Noble PC, Bennett JB, Tullos HS: Simple dislocation of the elbow in the adult: Results after closed treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70(2):244-249.
- Morrey BF, An KN: Functional anatomy of the ligaments of the elbow. *Clin Orthop Relat Res* 1985;201:84-90.
- Morrey BF, Tanaka S, An KN: Valgus stability of the elbow: A definition of primary and secondary constraints. *Clin Orthop Relat Res* 1991;265:187-195.
- Murthi AM, Keener JD, Armstrong AD, Getz CL: The recurrent unstable elbow: Diagnosis and treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(8):1794-1804.
- Nestor BJ, O'Driscoll SW, Morrey BF: Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(8):1235-1241.
- O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF: Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(3):440-446.
- O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN: Elbow subluxation and dislocation: A spectrum of instability. *Clin Orthop Relat Res* 1992;280:186-197.
- O'Driscoll SW, Spinner RJ, McKee MD, et al: Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A(9):1358-1369.
- Richard MJ, Aldridge JM III, Wiesler ER, Ruch DS: Traumatic valgus instability of the elbow: pathoanatomy and results of direct repair. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(11):2416-2422.
- Schneeberger AG, Sadowski MM, Jacob HA: Coronoid process and radial head as posterolateral rotatory stabilizers of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(5):975-982.
- Seiber K, Gupta R, McGarry MH, Safran MR, Lee TQ: The role of the elbow musculature, forearm rotation, and elbow flexion in elbow stability: An in vitro study. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(2):260-268.
- Vitale MA, Ahmad CS: The outcome of elbow ulnar collateral ligament reconstruction in overhead athletes: A systematic review. *Am J Sports Med* 2008;36(6):1193-1205.

Artritis y artroplastias del codo

April D. Armstrong, MD, BSc, FRCSC

I. Artrosis

A. Aspectos generales

1. La artrosis primaria sintomática del codo es relativamente rara; afecta al 2% de la población.
2. La edad media de presentación es a los 50 años (rango de 20 a 70 años).
3. Los varones la padecen más que las mujeres (relación 4:1).
4. La dominancia de la mano y los trabajos manuales intensos son los factores que más se asocian con la artrosis del codo primaria.
5. Entre las causas secundarias están los traumatismos, la osteocondritis disecante, la condromatosis sinovial y la sobrecarga de extensión en valgo.

B. Fisiopatología

1. La artrosis del codo se caracteriza por formación de osteofitos, contractura de la cápsula y fragmentos libres intraarticulares (más que por estrechamiento significativo del espacio articular).
2. Los osteofitos hipertróficos periarticulares ejercen un bloqueo mecánico en los extremos del rango de flexión y extensión.
3. Raramente hay estrechamiento del espacio articular en casos avanzados.
4. La artrosis afecta preferentemente al cartílago de la articulación humerorradial, estando relativamente conservada la superficie articular cubitoclear.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis.
 - a. Los pacientes presentan pérdida de la extensión final y chasquidos dolorosos o bloqueos del codo.

La Dra. Armstrong o alguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías por consultoría de Zimmer; han recibido ayudas no monetarias (como equipos o servicios), honorarios derivados u otras ayudas no relacionadas con la investigación (como viajes pagados) de Zimmer; y han sido miembros del comité directivo, propietarios o asesores de la American Orthopaedic Association.

- b. El dolor aparece típicamente en los extremos del rango de movimiento y no en el tramo intermedio del mismo.
- c. No es característico el dolor nocturno; si lo hay, debe pensarse en una causa inflamatoria de artritis.
- d. Debe cuantificarse el grado de limitación funcional causado por la artrosis, que depende de la capacidad previa y de las ocupaciones del paciente.

2. Exploración física.

- a. Inspección: deben buscarse incisiones quirúrgicas previas y signos de derrame articular la cara lateral del codo.
- b. Valoración del rango de movilidad: el dolor aparece en los extremos del arco de flexión y extensión más que en el tramo intermedio del mismo.
- c. La rotación del antebrazo está relativamente preservada hasta las fases finales de la enfermedad.
- d. El 50% de los pacientes presentan neuropatía cubital.

3. Estudios de imagen.

- a. Radiografías: deben practicarse las proyecciones anteroposterior y lateral estándar (**Figura 1**). En las radiografías aparecen característicamente osteofitos sobre la apófisis coronoides (anterior y medial), la fosa coronoides, la fosa radial, la cabeza del radio, la punta del olécranon y la fosa olecraniana. Los espacios articulares en las articulaciones humerocubital y humerorradial están conservados o mínimamente estrechados. Pueden verse fragmentos sueltos, aunque en las radiografías lo habitual es que se subestime su número.
- b. Tomografía computarizada: puede ser útil para planear la intervención quirúrgica; permite valorar con detalle los osteofitos y los fragmentos sueltos.

D. Tratamiento

1. Tratamiento no quirúrgico: el reposo, los antiinflamatorios no esteroideos y la modificación de la actividad son los fundamentos del tratamiento.

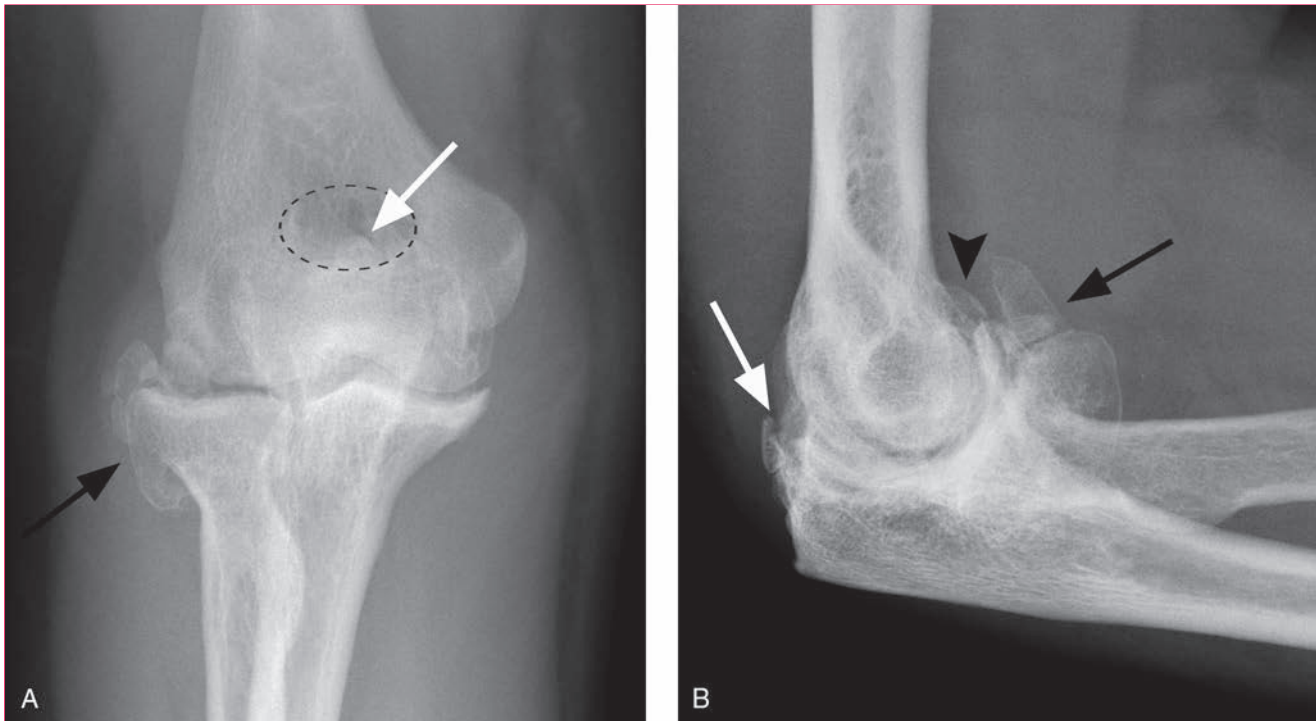


Figura 1 Radiografías de un codo con artrosis. **A**, En la proyección anteroposterior se aprecian osteofitos periféricos rodeando a la cabeza del radio (flecha negra) y en la punta del olécranon (flecha blanca) con pérdida del contorno normal de la fosa olecraniana (óvalo con borde punteado). **B**, En la proyección lateral se ven los osteofitos en la punta de la apófisis coronoides (flecha negra), en la punta del olécranon (flecha blanca) y en las fosas radial y coronoides (punta de flecha negra).

2. Indicaciones de tratamiento quirúrgico.

- Fracaso de las terapias no quirúrgicas.
- Limitaciones funcionales que interfieren en las actividades de la vida diaria.
- Bloqueos dolorosos o anquilosis del codo.

3. Métodos quirúrgicos.

- Son preferibles las técnicas que conservan la articulación: desbridamiento, extirpación de los osteofitos, liberación de la cápsula y eliminación de los fragmentos sueltos. Todos estos procedimientos pueden practicarse por vía artroscópica.
- La artroplastia total de codo se indica raramente. No está indicada en pacientes de menos de 65 años o físicamente activos, por la incierta longevidad de las prótesis.
- Procedimientos a cielo abierto.
 - La artroplastia de Outerbridge-Kashiwagi es el procedimiento abierto clásico. Esta técnica incluye la trepanación de la fosa olecraniana y la eliminación de los osteofitos.
 - Las limitaciones de la técnica de Outerbridge-Kashiwagi son la eliminación incompleta de los osteofitos anteriores y la

liberación parcial de la parte anterior de la cápsula.

- Para subsanar las limitaciones de la exposición en el procedimiento de Outerbridge-Kashiwagi, puede complementarse con un abordaje externo limitado o una liberación capsular formal; este procedimiento se conoce como artroplastia humerocubital.
- Procedimientos por vía artroscópica.
 - Las contraindicaciones incluyen contracturas graves, artrofibrosis, cirugía de codo previa y transposición del cubital.
 - La artroplastia osteocapsular es la técnica artroscópica más recientemente descrita para desbridar la articulación del codo; incluye la liberación de la cápsula, la extirpación de los fragmentos sueltos y de los osteofitos.
 - Independientemente de la técnica utilizada, hay que plantearse además la descompresión o transposición del nervio cubital y la liberación de la banda posterior del ligamento colateral medial en los pacientes que tienen menos de 90° a 100° de flexión del codo.

E. Complicaciones

- Exudación persistente (fístula sinovial tras artroscopia).

2. Rigidez (osificación heterotópica).
3. Lesión iatrogénica del cartílago.
4. Formación de hematoma.
5. Parálisis nerviosas transitorias.
6. Lesiones de los nervios cutáneos o de los principales (radial, cubital y mediano).

F. Recomendaciones prácticas

1. Durante las intervenciones por vía artroscópica, la distensión de la cápsula la separa del hueso, pero la distancia entre las estructuras vasculonerviosas y la cápsula no cambia; por lo tanto, al trabajar sobre la cápsula hay riesgo de lesionar los nervios.
2. El nervio cubital (posteromedial) y el nervio radial (situado junto a la cara anterolateral de la cápsula) son las estructuras vasculonerviosas en riesgo durante la apertura de los portales, el desbridamiento y la liberación de la cápsula.
3. El músculo braquial anterior protege el nervio mediano y la arteria humeral.
4. La fosa olecraniana es una estructura ovalada cuya anchura es mayor en el plano medial-lateral.
5. La osteofitosis del olécranon no se limita a la punta, sino que se extiende hacia ambos lados. La resección, por lo tanto, debe abarcar las caras externa e interna del olécranon para ampliar al máximo el arco de extensión e impedir el pinzamiento en las columnas medial y posterolateral.
6. La osteofitosis de la apófisis coronoides no se limita a la punta, sino que se extiende medialmente. La resección, por lo tanto, debe ampliarse en dirección medial si es necesario para restablecer el máximo arco de flexión posible. Para mejorar la flexión, también es necesario restaurar la anatomía normal de la fosa radial, además de la fosa coronoides.

G. Rehabilitación

1. Inicio precoz de ejercicios activos en el rango de movilidad o movimientos pasivos continuos.
2. Férula nocturna en extensión.
3. No es habitual prescribir sistemáticamente tratamiento profiláctico para la osificación heterotópica, que queda a criterio del cirujano.
4. Programa de férulas estáticas progresivas pasadas 6-8 semanas, cuando mengua la hinchazón del codo.

II. Artritis inflamatorias

A. Aspectos generales

1. La artritis reumatoide es la enfermedad inflamatoria más frecuente en adultos.

2. El codo está afectado en el 20% al 50% de los pacientes con artritis reumatoide.
3. Otras artropatías inflamatorias menos comunes son las que acompañan a la psoriasis, el lupus eritematoso sistémico y la sinovitis villonodular pigmentada.

B. Fisiopatología

1. La artritis reumatoide se presenta de inicio en forma de sinovitis aguda que distiende la articulación y causa dolor y limitación funcional.
2. Si la sinovitis persiste, aparecen cambios secundarios.
 - a. Contractura fija en flexión.
 - b. Debilitamiento de los tejidos blando e inestabilidad articular.
 - c. Inestabilidad de la cabeza del radio por laxitud del ligamento anular.
 - d. Neuropatía cubital.
 - e. También hay casos de neuropatía radial.
3. A medida que va progresando la artritis reumatoide va lesionándose el cartílago articular, presentando destrucción, erosión y formación de quistes. El resultado final es una grave deformación de la articulación con déficit óseo, aplanamiento del espacio articular e inestabilidad progresiva de la articulación.
4. Limitación de la movilidad.
5. Dolor en el rango de movilidad.
6. Neuropatía cubital.

C. Diagnóstico

1. Exploración física.
 - a. Se valora el rango de movilidad.
 - b. Se valora también la estabilidad en varo y en valgo. La artritis reumatoide con frecuencia debilita los tejidos blandos y causa inestabilidad articular.
 - c. Es fundamental explorar a fondo la columna cervical; muchos pacientes con artritis reumatoide tienen patología cervical asociada.
 - d. Puede haber a veces neuropatía cubital.
2. Estudios de imagen.
 - a. Deben obtenerse radiografías anteroposterior y lateral.
 - b. En los pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente hay que practicar también radiografías simples de la columna cervical.

D. Clasificación

1. La artritis reumatoide se clasifica según los sistemas de gradación de Larsen (Tabla 1) o de la Mayo Clinic (Tabla 2).

Tabla 1

Sistema de gradación evolutiva de la artritis reumatoide de Larsen

Fase	Descripción
1	Afecta a los tejidos blandos con apariencia radiológica casi normal
2	Presenta erosiones periarticulares y leve pérdida de cartílago; en las radiografías puede haber signos de tumefacción de los tejidos blandos y osteopenia
3	En las radiografías se aprecia marcado estrechamiento del espacio articular
4	Erosiones avanzadas que penetran en la placa ósea subcondral
5	Las radiografías muestran lesiones articulares avanzadas y borrado del contorno articular

Datos procedentes de Trail IA: Arthroplasty in synovial-based arthritis of the elbow, en Williams GR Jr, Yamaguchi K, Ramsey ML, Galatz LM, eds: Shoulder and Elbow Arthroplasty. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2005, pp 381-339.

2. El sistema de gradación de Larsen se basa en las imágenes radiológicas (Figura 2).

E. Tratamiento

1. No quirúrgico.

- Deben tratarse óptimamente las alteraciones sistémicas y articulares. Para ello se requiere la colaboración del especialista en reumatología.
- Pueden ser útiles las férulas de reposo durante el día o nocturnas.
- Las infiltraciones intraarticulares de corticosteroides también pueden ser útiles para mitigar temporalmente el dolor.

Tabla 2

Clasificación de la artritis reumatoide de la Mayo Clinic

Grado	Descripción
I	No hay alteraciones radiográficas a excepción de osteopenia periarticular con aumento de partes blandas. Generalmente hay además sinovitis leve a moderada
II	Reducción leve o moderada del espacio articular y mínima o nula distorsión anatómica de la articulación. Sinovitis recalcitrante que no puede controlarse por completo con antiinflamatorios no esteroideos únicamente
III	Reducción variable del espacio articular con o sin formación de quistes. Alteración de la arquitectura articular, como adelgazamiento del olécranon o reabsorción de la tróclea o el cóndilo. La sinovitis es variable y puede estar inactiva
IV	Lesiones articulares extensas con pérdida de hueso subcondral y subluxación o anquilosis de la articulación. Puede haber mínima sinovitis

Datos procedentes de Morrey BF, Adams RA: Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Am 1992;74:479-490.

2. Indicaciones del tratamiento quirúrgico.

- Los pacientes con alteraciones radiográficas de grado 1 o 2 de Larsen (grados I o II en la clasificación de la Mayo) son candidatos a sinovectomía con o sin resección de la cabeza del radio si el dolor no se controla con el tratamiento médico.

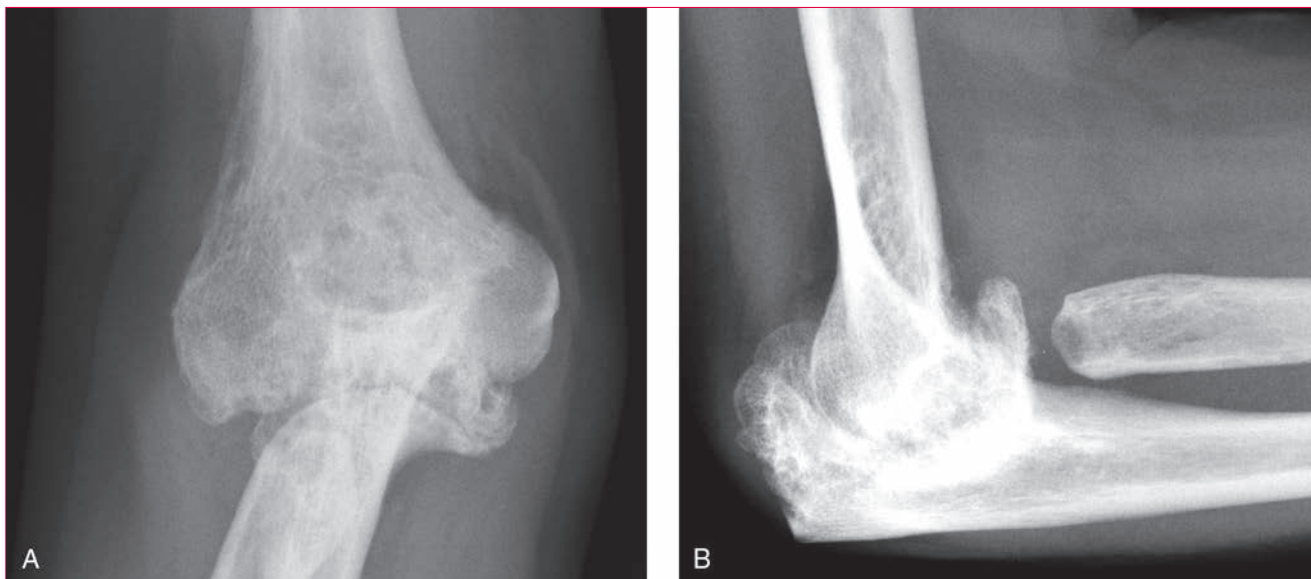


Figura 2 Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de un codo con artritis reumatoide en fase 5 de Larsen.

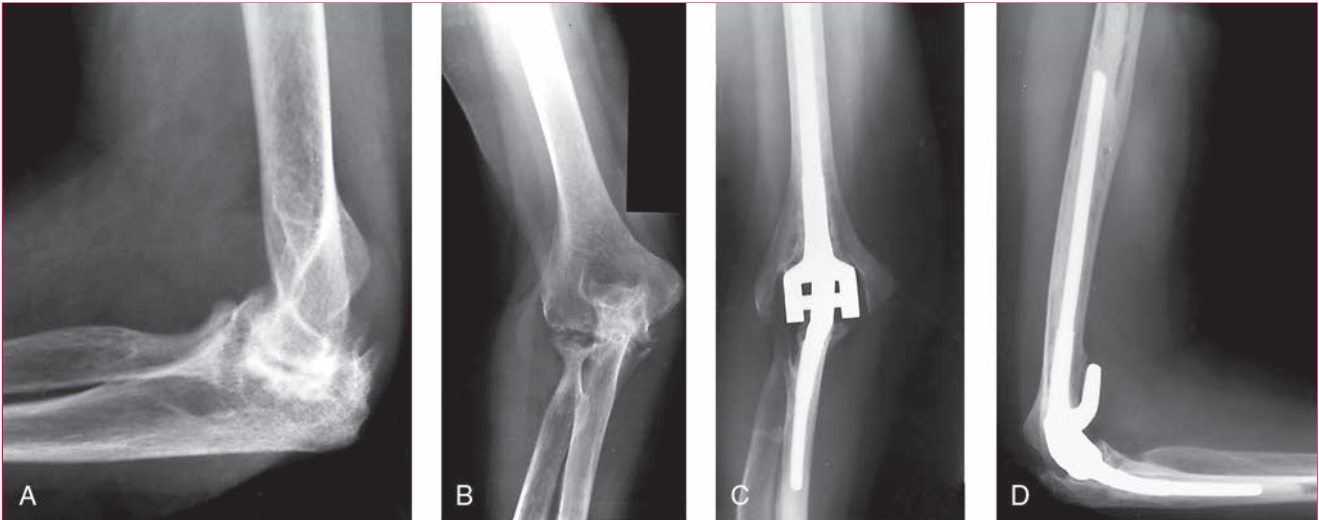


Figura 3 Radiografías preoperatorias lateral (A) y anteroposterior (B) de un codo con artritis reumatoide en fase 5 de Larsen. Las radiografías anteroposterior (C) y lateral (D) obtenidas seis años después de la intervención quirúrgica ponen de manifiesto el resultado satisfactorio tras una prótesis total de codo. (Adaptada con la debida autorización de Morrey BF, O’Driscoll SW: Elbow arthritis, en Norris TR, ed: *Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow*. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1997, pp 379-386.)

- b. En los grados 3 a 5 de Larsen, la indicación quirúrgica se orienta más bien hacia la artroplastia total de codo (Figura 3).
 - c. La artritis reumatoide es la indicación principal de la artroplastia total de codo.
3. Prótesis de codo: los dos tipos principales de prótesis de codo son las constreñidas y las no constreñidas.
- a. Las prótesis articuladas están unidas por un “gozne flojo” para permitir cierta laxitud en varo y en valgo en el rango de movilidad del codo; con este tipo de implantes puede haber aflojamientos precoces.
 - b. En las prótesis no constreñidas, la estabilidad de los implantes en húmero y en cúbito las dan los tejidos blandos circundantes; la principal complicación de esta modalidad de prótesis es la inestabilidad.
 - c. Los pacientes con artritis inflamatorias suelen tener debilitados los tejidos blandos, lo que lleva a inclinarse más por las prótesis constreñidas en estos casos.
4. Contraindicaciones de la artroplastia total de codo.
- a. La infección activa y la artropatía de Charcot son contraindicaciones absolutas.
 - b. Son contraindicaciones relativas el pobre control neurológico del brazo o la edad menor de 65 años en pacientes activos. De todos modos, puede practicarse la artroplastia total de codo en pacientes de menos de 65 años con bajas demandas físicas y síntomas graves.
5. Métodos quirúrgicos.
- a. Se discute la conveniencia de extirpar la cabeza del radio.
 - b. La artroplastia total de codo está indicada cuando se ha perdido el espacio articular o se ha alterado por completo la anatomía de la articulación. Habitualmente se utiliza una incisión posterior sobre el codo. Las opciones de abordaje por esta vía son dividir, elevar en sentido medial (técnica clásica de Bryan y Morrey) o lateral o preservar el tríceps. Este último método está ganando adeptos, pues evita debilidades e insuficiencia del músculo en el postoperatorio.
- F. Complicaciones
1. Las tasas de complicaciones publicadas con la artroplastia total de codo llegan hasta el 43%.
 2. Las complicaciones de la artroplastia son la infección, la inestabilidad, el aflojamiento, problemas de cicatrización de las heridas, neuropatía cubital e insuficiencia del tríceps.
 - a. Los factores de riesgo de infección son las intervenciones o infecciones previas en la zona, enfermedades psiquiátricas, artritis reumatoide avanzada, exudación por las heridas o reintervenciones en el codo por cualquier causa.
 - b. Los pacientes con infección postoperatoria por *Staphylococcus epidermidis* tienen el riesgo más alto de infecciones repetidas.
 - c. Para tratar las infecciones de las artroplastias de codo se recomiendan las reintervenciones en dos etapas.

3. La inestabilidad es la complicación característica de las prótesis no constreñidas.
4. El aflojamiento es la complicación más frecuente de las prótesis constreñidas.
5. La cicatrización de las heridas es problemática, pues la piel suele ser de pobre calidad y atrófica como consecuencia del tratamiento prolongado con corticosteroides.
6. La insuficiencia del tríceps puede provocar dolor y debilidad.

Puntos clave a recordar

Artrosis

1. La artrosis del codo primaria sintomática es relativamente rara; los varones la padecen más que las mujeres (relación 4:1).
2. La dominancia de la mano y los trabajos manuales intensos son los factores que más se asocian con la artrosis del codo primaria.
3. Los pacientes presentan pérdida de la extensión final y chasquidos dolorosos o bloqueos del codo.
4. En las radiografías aparecen característicamente osteofitos sobre la apófisis coronoides (anterior y medial), la fosa coronoides, la fosa radial, la cabeza del radio, la punta del olécranon y la fosa olecraniana. Los espacios articulares en las articulaciones humerocubital y humerorradial están conservados o mínimamente estrechados.
5. Son preferibles los procedimientos quirúrgicos que conservan la articulación.
6. En los pacientes que tienen menos de 90° a 100° de flexión del codo hay que plantearse, además, la descompresión o transposición del nervio cubital y la liberación de la banda posterior del ligamento colateral medial.

7. Los nervios en riesgo durante la artroscopia del codo son el cubital, el radial y el mediano.

Artritis inflamatorias

1. Es fundamental explorar a fondo la columna cervical; muchos pacientes con artritis reumatoide tienen patología cervical asociada. En los pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente hay que practicar también radiografías simples de la columna cervical.
2. Los pacientes con alteraciones radiográficas de grado 1 o 2 de Larsen (grados I o II en la clasificación de la Mayo Clinic) son candidatos a sinovectomía con o sin resección de la cabeza del radio si el dolor no se controla con el tratamiento médico.
3. La artroplastia total de codo está indicada sobre todo en los pacientes con artritis reumatoide con bajas demandas y lesiones de grados 3 a 5 de Larsen.
4. La inestabilidad es la complicación característica de las prótesis no constreñidas.
5. El aflojamiento es la complicación más frecuente de las prótesis constreñidas.

Bibliografía

Aldridge JM III, Lightdale NR, Mallon WJ, Coonrad RW: Total elbow arthroplasty with the Coonrad/Coonrad-Morrey prosthesis: A 10- to 31-year survival analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(4):509-514.

Antuña SA, Morrey BF, Adams RA, O'Driscoll SW: Ulnohumeral arthroplasty for primary degenerative arthritis of the elbow: Long-term outcome and complications. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(12):2168-2173.

Cheng SL, Morrey BF: Treatment of the mobile, painful arthritic elbow by distraction interposition arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82(2):233-238.

Gramstad GD, Galatz LM: Management of elbow osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(2):421-430.

Hildebrand KA, Patterson SD, Regan WD, MacDermid JC, King GJ: Functional outcome of semiconstrained total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(10):1379-1386.

Kauffman JJ, Chen AL, Stuchin S, Di Cesare PE: Surgical management of the rheumatoid elbow. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11(2):100-108.

Little CP, Graham AJ, Carr AJ: Total elbow arthroplasty: A systematic review of the literature in the English language until the end of 2003. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(4):437-444.

Morrey BF: Complications of elbow replacement surgery, in Morrey BF, ed: *The Elbow and its Disorders*. Toronto, Canada, WB Saunders, 2002, pp 667-677.

- Morrey BF: Nonreplacement reconstruction of the elbow joint, in Warner JJP, ed: *Instructional Course Lectures: Shoulder and Elbow*. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2005, pp 401-405.
- Morrey BF, Adams RA: Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(4):479-490.
- Norberg FB, Savoie FH III, Field LD: Arthroscopic treatment of arthritis of the elbow. *Instr Course Lect* 2000;49:247-253.
- Ramsey ML: Elbow arthroscopy: Basic setup and treatment of arthritis. *Instr Course Lect* 2002;51:69-72.
- Steinmann SP: Elbow arthritis, in Norris TR, ed: *Orthopaedic Knowledge Update: Shoulder and Elbow*, ed 2. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2002, pp 333-341.
- Steinmann SP, King GJ, Savoie FH III: Arthroscopic treatment of the arthritic elbow. *Instr Course Lect* 2006;55:109-117.
- Trail IA: Arthroplasty in synovial-based arthritis of the elbow, in Williams GRJ, ed: *Shoulder and Elbow Arthroplasty*. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2005, pp 381-392.
- Wada T, Isogai S, Ishii S, Yamashita T: Debridement arthroplasty for primary osteoarthritis of the elbow: Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(pt 1, suppl 1):95-105.
- Whaley A, Morrey BF, Adams R: Total elbow arthroplasty after previous resection of the radial head and synovectomy. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(1):47-53.
- Yamaguchi K, Adams RA, Morrey BF: Infection after total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(4):481-491.
- Yamaguchi K, Adams RA, Morrey BF: Semiconstrained total elbow arthroplasty in the context of treated previous infection. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8(5):461-465.

Lesiones del tendón distal del bíceps

Reza Omid, MD

I. Anatomía

- A. Tuberosidad bicipital: Se encuentra en la otra cara del radio en relación con la estiloides radial; mide aproximadamente 22 a 26 mm de largo y 10,4 a 13,6 mm de ancho (Figura 1).
- B. Tendón distal del bíceps
 - 1. El tendón del bíceps se inserta en el margen posterior y cubital de la tuberosidad radial.
 - 2. La porción larga del tendón distal se inserta en la zona proximal de la huella; la porción corta se inserta más distalmente en la tuberosidad (Figura 2).
 - 3. La longitud media de la inserción del tendón del bíceps en la tuberosidad es aproximadamente de 15 a 21 mm y la anchura media es de unos 3,5 mm, lo que indica que la inserción del tendón no ocupa toda la superficie de la tuberosidad bicipital.
 - 4. La inserción distal de la porción corta del bíceps le permite actuar como potente fuerza flexora del codo; la inserción de la porción larga en la tuberosidad aporta un brazo de palanca para la supinación más largo en comparación con la porción corta.
 - 5. Las fibras del tendón distal del bíceps giran de forma previsible en el plano coronal: en sentido horario en el codo izquierdo (Figura 3) y antihorario en el derecho.
- C. Aponeurosis bicipital: La mayoría de las veces se origina en la porción corta distal del tendón del bíceps y se mezcla en dirección cubital con la fascia del antebrazo. Al contraerse el antebrazo, la aponeurosis bicipital tira del tendón bicipital en sentido medial. La indemnidad de esta aponeurosis puede evitar graves retracciones cuando se desgarra el tendón distal del bíceps.

II. Epidemiología

- A. Las roturas se dan sobre todo en el brazo dominante en varones de 40 a 60 años de edad

Ni el Dr. Omid ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen acciones u opciones sobre acciones de ninguna compañía ni institución relacionadas directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

- B. El mecanismo de la lesión es típicamente una carga excéntrica aplicada al bíceps. Generalmente se debe a una fuerza de extensión inesperada aplicada al codo en 90° de flexión
- C. El riesgo de esta lesión es 7,5 veces mayor en fumadores que en los no fumadores

III. Fisiopatología

- A. El tendón distal del bíceps se arranca casi siempre de la tuberosidad radial, aunque puede haber también desgarros en la unión musculotendinosa o en la porción central del tendón.
- B. Los arrancamientos completos del tendón distal del bíceps son más frecuentes que los desgarros parciales.
- C. Se han propuesto como mecanismos de la rotura del tendón una mala vascularización (Figura 4), el pinzamiento mecánico entre la tuberosidad radial y el cúbito, la inflamación de la bolsa que rodea el tendón y la degeneración intrínseca.
- D. La distancia entre el borde lateral del cúbito y la tuberosidad radial es un 48% menor con el antebrazo

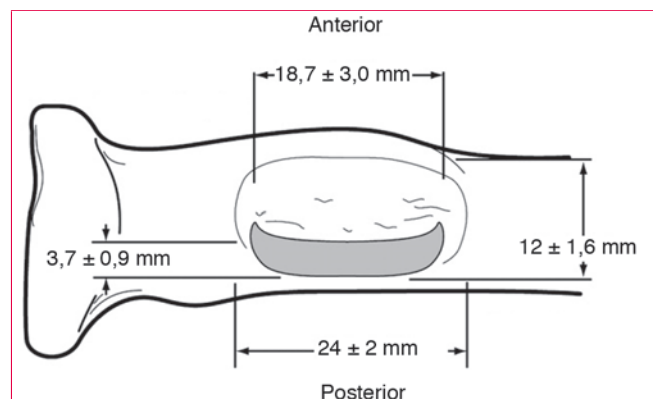


Figura 1 Ilustración que representa la huella de la inserción del tendón distal del bíceps en la tuberosidad bicipital (zona sombreada). Obsérvese que solamente ocupa una parte pequeña de la tuberosidad. (Reproducida con la debida autorización de Hutchinson HL, Gloystein D, Gillespie M: Distal biceps tendon insertion: An anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:342-346.)

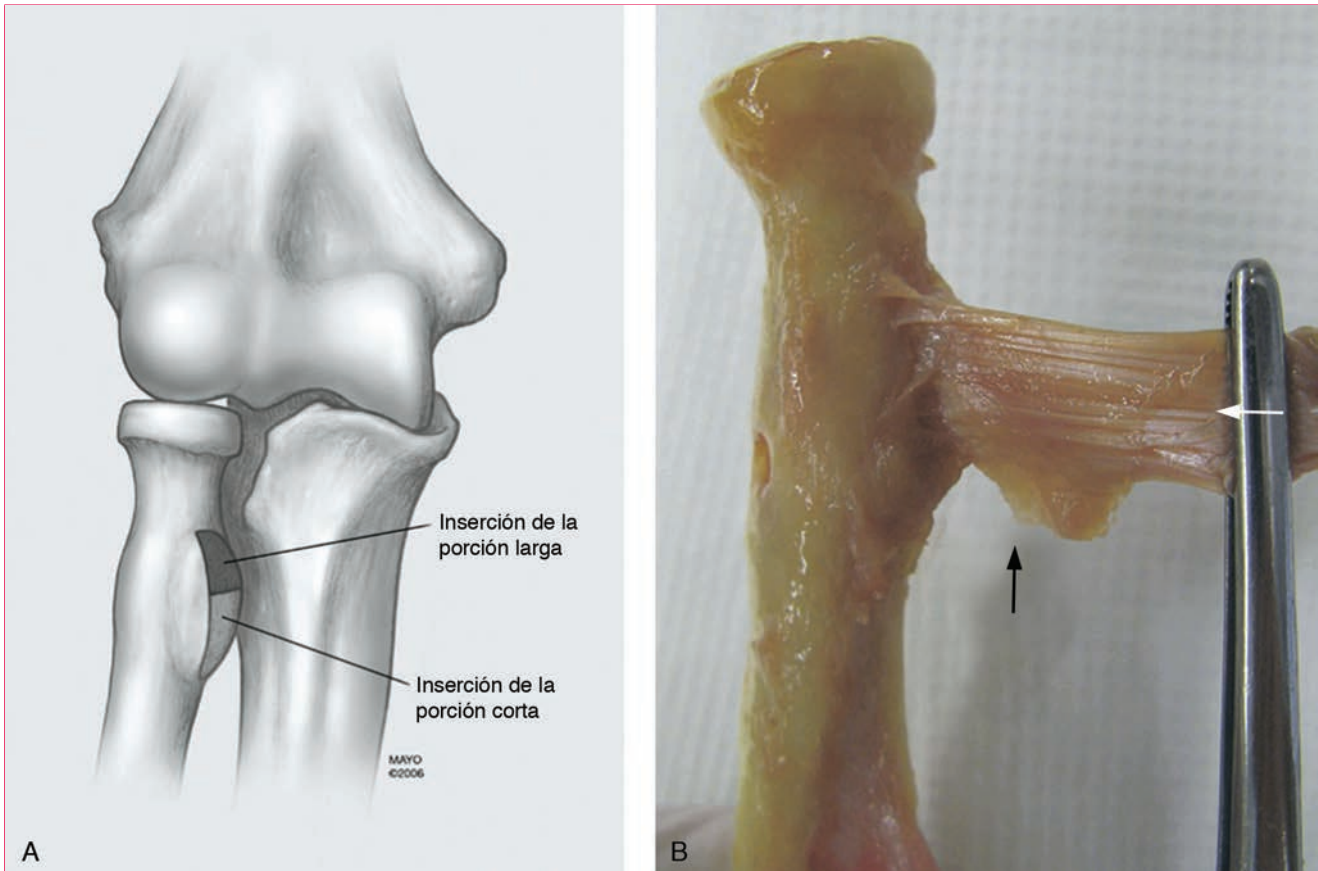


Figura 2 A, Ilustración que representa los puntos de inserción del tendón distal del bíceps en la tuberosidad bicipital. La porción corta se inserta más distalmente que la porción larga. B, Pieza de cadáver en la que se ha separado la porción corta (flecha negra); se aprecia la separación (flecha blanca) entre las porciones larga y corta del tendón. (Panel A reproducido con la debida autorización de la Mayo Foundation for Medical Education and Research, Rochester, MN. Panel B reproducido con la debida autorización de Athwal GS, Steinmann SP, Rispoli DM: The distal biceps tendon: Footprint and relevant clinical anatomy. *J Hand Surg Am* 2007;**32**:1225-1229.)

en pronación completa que cuando está en supinación completa, lo que apoya una posible etiología mecánica.

- E. Un factor que se asocia con frecuencia a la rotura del tendón es el uso de esteroides anabolizantes.
- F. Los desgarros parciales se dan en el interior del tendón (cara radial), donde pueden desarrollarse espolones. La zona superficial (cara cubital) suele estar intacta en los desgarros parciales.

IV. Diagnóstico

A. Anamnesis

1. Los pacientes presentan dolor brusco, agudo y desgarrador, con frecuencia seguido de equimosis y deformidad del músculo.
2. La debilidad para la supinación es evidente al principio; luego va mejorando con el tiempo. La debilidad para la flexión es menos frecuente por acción del braquial anterior intacto, que es un músculo predominantemente flexor del brazo.

Debe interrogarse al paciente sobre posibles dificultades para realizar tareas que exigen supinación, como girar pomos de puertas, abrir tarros o manejar un destornillador.

3. Los pacientes con desgarros parciales no siempre describen un episodio agudo, sino más bien dolor de comienzo insidioso.

B. Exploración física

1. Pueden apreciarse equimosis y dolorimiento antecubital.
2. La retracción proximal del bíceps suele ser patente; en la fase aguda puede palparse el tendón del bíceps por encima de la fosa antecubital.
3. La prueba del gancho se practica utilizando el índice del explorador para “pescar” el tendón en la cara lateral del codo.
4. La prueba de expresión del bíceps es similar a la de Thompson para la rotura del tendón de Aquiles. Al estrujar el bíceps con ambas manos debe provocar supinación si el tendón bicipital está indemne.

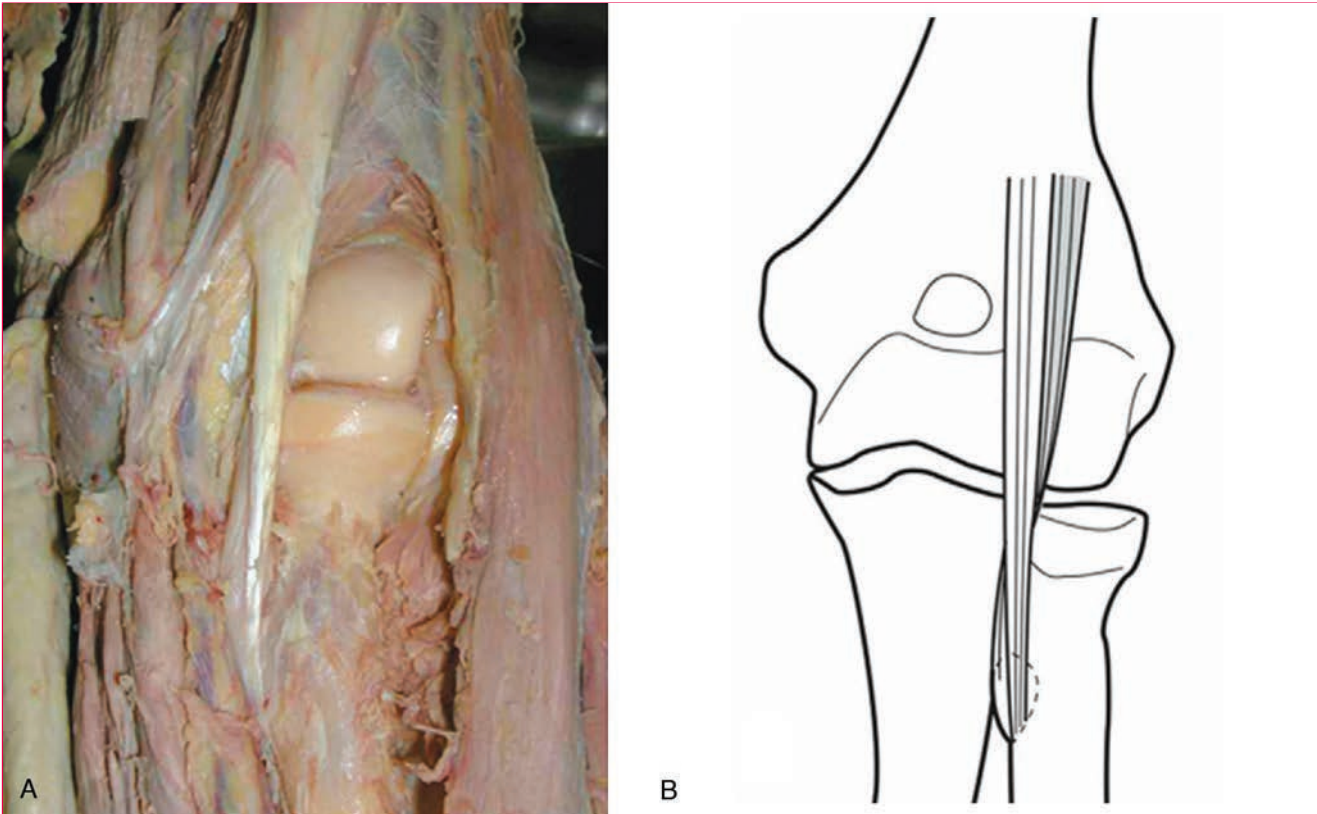


Figura 3 Pieza de cadáver (A) e ilustración (B) que muestran el grado de rotación esperable del tendón distal del bíceps en el plano coronal. En este codo izquierdo, la rotación es en el sentido de las agujas del reloj. (Reproducida con la debida autorización de Kulshreshtha R, Singh R, Sinha J, Hall S: Anatomy of the distal biceps brachii tendon and its clinical relevance. *Clin Orthop Relat Res* 2007;456:117-120.)

5. Debe evaluarse la fuerza de flexión y supinación del codo. En las roturas completas, la supinación es habitualmente débil, mientras que la fuerza de flexión suele estar conservada. En las roturas parciales se mantiene la fuerza de supinación, pero provoca dolor en la fosa antecubital.

C. Estudios de imagen

1. Las radiografías simples suelen ser normales; sin embargo, la presencia de cambios hipertróficos en la tuberosidad radial puede sugerir entesopatía crónica del tendón.
2. La resonancia magnética permite confirmar el diagnóstico (Figura 5), especialmente si la aponeurosis bicipital está indemne. La mejor posición para visualizar el tendón del bíceps en la resonancia es con el brazo en flexión, abducción y supinación.
3. La ecografía se usa menos; su utilidad depende del operador.

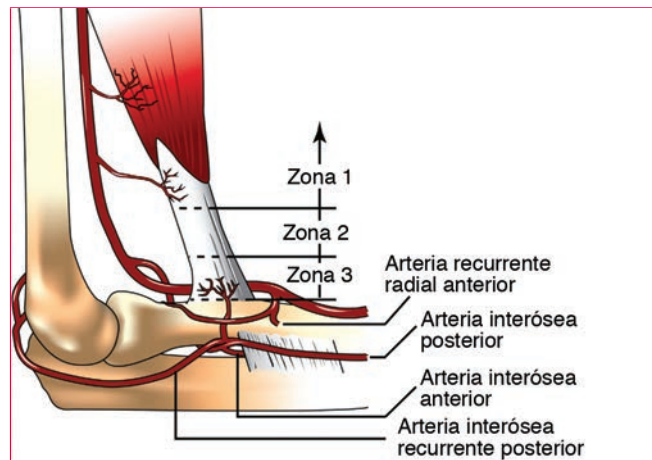


Figura 4 Ilustración que representa la vascularización del tendón distal del bíceps. La zona 1 es la divisoria, la zona 2 es avascular y la zona 3 está vascularizada. (Reproducida con la debida autorización de Miyamoto RG, Elser F, Millett PJ: Distal biceps tendon injuries. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:2128-2138.)

V. Tratamiento

A. No quirúrgico

1. El tratamiento no quirúrgico de las rupturas del tendón distal del bíceps puede recomendarse a los

pacientes con escasa actividad física o los que tienen mayor riesgo quirúrgico por patologías médicas. El tratamiento no quirúrgico consigue resultados aceptables, con reducciones moderadas de

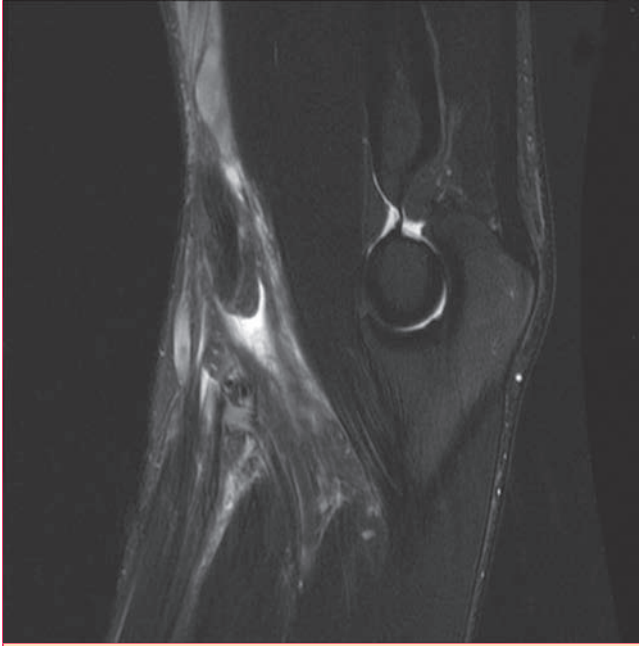


Figura 5 Imagen de resonancia magnética ponderada en T2 sagital con saturación de la grasa que pone de manifiesto una ruptura del tendón distal del bíceps por delante del braquial anterior, con edema a lo largo del trayecto de la lesión. (Cortesía del University of Southern California Department of Radiology, Los Angeles, California, Estados Unidos.)

la fuerza y de la resistencia del músculo y dolor mínimo o nulo.

2. La fuerza de supinación se pierde en un 40%-50%, y la de flexión, en un 15%-30%.
3. La fatiga o la debilidad para la supinación es el déficit funcional más frecuente en los pacientes no intervenidos.

B. Quirúrgico

1. La mayoría de las roturas completas se tratan quirúrgicamente.
2. Indicaciones.
 - a. La indicación primordial de la reparación quirúrgica es la rotura completa del tendón distal del bíceps. La reparación pretende evitar el dolor crónico y la debilidad muscular en personas jóvenes activas y que desempeñan actividades profesionales o recreativas de altas demandas.
 - b. Otra indicación quirúrgica es el desgarro parcial del bíceps distal que no responde al tratamiento no quirúrgico.
3. Contraindicaciones relativas.
 - a. La reparación de la ruptura del bíceps distal puede no estar indicada en pacientes debilitados o con escasas demandas funcionales.

- b. No debe intentarse la reparación primaria de desgarros con importante retracción y cicatrización. En estos casos es más aconsejable la reconstrucción mediante autoinjertos o aloinjertos.
- c. Las rupturas miotendinosas se tratan por métodos no quirúrgicos.

C. Métodos quirúrgicos

1. Consideraciones generales.

- a. La reparación anatómica en la tuberosidad bicipital es preferible a la reparación no anatómica al braquial anterior, pues permite recuperar la fuerza de supinación.
- b. Las técnicas modernas de fijación con túneles transóseos, suturas de anclaje, botones corticales y tornillos de interferencia permiten fijaciones correctas e iniciar precozmente ejercicios en el rango de movilidad del codo y el antebrazo.
- c. Si se demora más de 6-8 semanas el tratamiento quirúrgico de los desgarros puede requerirse un injerto tendinoso por la contractura fija del músculo.

2. Desgarros parciales.

- a. La mayoría de los desgarros parciales se tratan por procedimientos no quirúrgicos.
- b. Si persisten los síntomas, cabe practicar desbridamiento y re inserción en la tuberosidad.

3. Reparación con incisión única.

- a. Las roturas del tendón distal del bíceps se han venido reparando históricamente mediante una única incisión amplia. La elevada incidencia de problemas vasculonerviosos llevó a desarrollar la técnica de doble incisión.
- b. Más recientemente han vuelto a popularizarse los procedimientos con incisión única menos invasivos utilizando las técnicas contemporáneas de fijación de los tendones.
- c. La fijación del tendón al hueso puede hacerse con suturas de anclaje, botón cortical o tornillos de interferencia.

4. Reparación con doble incisión.

- a. La técnica original de doble incisión se vio complicada por problemas de osificación heterotópica y sinostosis radiocubital, por lo que se propuso una versión modificada con separación muscular (**Figura 6**) con la que la incidencia de sinostosis es menor.
- b. La fijación del tendón con las técnicas de doble incisión se hace con suturas reforzadas colocadas a través de túneles transóseos.
- c. La reparación con doble incisión permite recrear más fielmente la localización anatómica

del tendón en la cara posterior de la tuberosidad radial.

5. Desgarros crónicos.
 - a. Puede intentarse la reparación anatómica directa hasta las 6-8 semanas.
 - b. Para la reconstrucción de los desgarros crónicos con retracción se han utilizado autoinjertos o aloinjertos semitendinosos o aloinjertos de tendón de Aquiles.
 - c. La reparación no anatómica al braquial anterior puede ser una alternativa, aunque no restablece la fuerza de supinación.
6. Resultados.
 - a. Con las técnicas de incisión única o doble se consigue recuperar la fuerza de flexión y supinación, sin diferencias significativas en los resultados.
 - b. La mayoría de los estudios demuestran la recuperación de la fuerza y la resistencia en más del 90% de la normal comparada con el brazo sano.
 - c. En un reciente estudio prospectivo aleatorizado de comparación entre la incisión única y doble para reparación del bíceps distal se encontró ligeramente una mayor fuerza de flexión final con la reparación con doble incisión y tasas claramente mayores de lesiones transitorias del nervio cutáneo antebraquial lateral con la reparación con incisión única.
7. Complicaciones.
 - a. Las rerrupturas del tendón son poco frecuentes.
 - b. Las dos complicaciones más frecuentes son la afectación nerviosa transitoria y la formación de hueso heterotópico, que a veces limita la rotación del antebrazo y otras no.
 - c. La lesión del nervio cutáneo antebraquial lateral puede darse con cualquiera de las técnicas, pero es más frecuente con la de única incisión debido a que se necesitan retracciones más profundas.

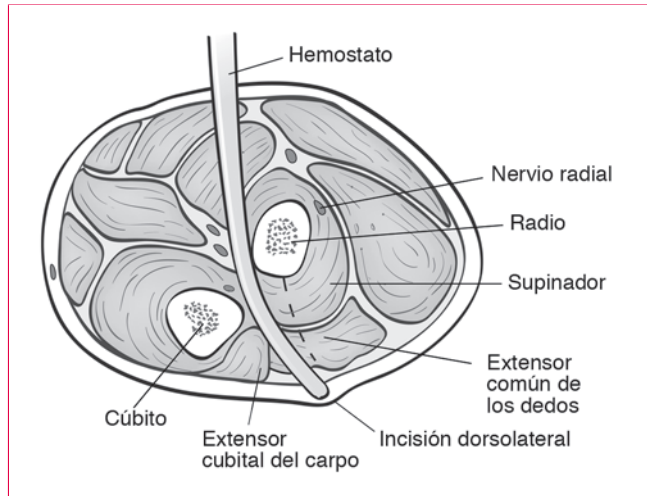


Figura 6 Ilustración que representa el abordaje con doble incisión y separación del músculo para reparar el tendón distal del bíceps. Obsérvese que la punta del hemostato se separa del cúbito para evitar que toque el periostio. Esta técnica se usa como alternativa a la subperióstica para evitar que aparezca más tarde osificación heterotópica, con la subsiguiente sinostosis radiocubital. (Reproducida con la debida autorización de Papandrea RF: Two-incision distal biceps tendon repair, in Yamaguchi K, King GJW, McKee MD, O'Driscoll SWM, eds: *Advanced Reconstruction Elbow*. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2006, pp 121-128.)

- d. La técnica de doble incisión puede provocar sinostosis radiocubital si se lesiona el periostio del cúbito; esta complicación es mucho menos frecuente si se usa la técnica de separación muscular.

VI. Rehabilitación

- A. Cuando se repara un tendón y queda con la tensión adecuada, puede permitirse la reanudación del rango completo de movimiento de codo y antebrazo a los pocos días de la operación
- B. Generalmente, tras un breve período de inmovilización pueden iniciarse progresivamente ejercicios en el rango de movilidad. Los ejercicios de fuerza se comienzan a los 2-3 meses de la operación

Puntos clave a recordar

1. La inserción distal de la porción corta del bíceps le permite actuar como potente fuerza flexora del codo; la inserción de la porción larga en la tuberosidad más alejada del eje de rotación aporta un brazo de palanca para la supinación más largo en comparación con la porción corta.
2. El mecanismo de la lesión es típicamente una carga excéntrica aplicada al bíceps. Generalmente se debe a una fuerza de extensión inesperada aplicada al codo en 90° de flexión.
3. El tendón distal del bíceps se arranca casi siempre de la tuberosidad radial, aunque puede haber también desgarros en la unión musculotendinosa o en la porción central del tendón.
4. Se han propuesto como mecanismos de la rotura del tendón una vascularización pobre, el pinzamiento mecánico entre la tuberosidad radial y el cúbito, la inflamación de la bolsa que rodea el tendón y la degeneración intrínseca.
5. La prueba del gancho se practica utilizando el índice del explorador para "pescar" el tendón en la cara externa del brazo.
6. La fuerza de supinación se pierde en un 40%-50%, y la de flexión, en un 15%-30%.
7. La técnica original de doble incisión se vio complicada por problemas de osificación heterotópica y sinostosis radiocubital, por lo que se propuso una versión modificada con separación muscular, con la que la incidencia de sinostosis es menor.
8. La reparación con doble incisión permite recrear más fielmente la localización anatómica del tendón del bíceps en su lugar de inserción original.
9. Se han popularizado las técnicas de reparación con incisión única, pese a que presentan tasas más altas de lesiones nerviosas transitorias.
10. Cuando se repara un tendón y queda con la tensión adecuada, puede permitirse la reanudación del rango completo de movimiento de codo y antebrazo a los pocos días de la operación.

Bibliografía

Athwal GS, Steinmann SP, Rispoli DM: The distal biceps tendon: Footprint and relevant clinical anatomy. *J Hand Surg Am* 2007;32(8):1225-1229.

Eames MH, Bain GI, Fogg QA, van Riet RP: Distal biceps tendon anatomy: A cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(5):1044-1049.

Freeman CR, McCormick KR, Mahoney D, Baratz M, Lubahn JD: Nonoperative treatment of distal biceps tendon ruptures compared with a historical control group. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(10):2329-2334.

Grewal R, Athwal GS, MacDermid JC, et al: Single versus double-incision technique for the repair of acute distal biceps tendon ruptures: A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(13):1166-1174.

Hutchinson HL, Gloystein D, Gillespie M: Distal biceps tendon insertion: An anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17(2):342-346.

Keener JD: Controversies in the surgical treatment of distal biceps tendon ruptures: Single versus double-incision repairs. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(suppl 2):S113-S125.

Kelly EW, Morrey BF, O'Driscoll SW: Complications of repair of the distal biceps tendon with the modified two-incision technique. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(11):1575-1581.

Kelly EW, Steinmann S, O'Driscoll SW: Surgical treatment of partial distal biceps tendon ruptures through a single posterior incision. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12(5):456-461.

Kulshreshtha R, Singh R, Sinha J, Hall S: Anatomy of the distal biceps brachii tendon and its clinical relevance. *Clin Orthop Relat Res* 2007;456:117-120.

Mazzocca AD, Burton KJ, Romeo AA, Santangelo S, Adams DA, Arciero RA: Biomechanical evaluation of 4 techniques of distal biceps brachii tendon repair. *Am J Sports Med* 2007;35(2):252-258.

Miyamoto RG, Elser F, Millett PJ: Distal biceps tendon injuries. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(11):2128-2138.

Nesterenko S, Domire ZJ, Morrey BF, Sanchez-Sotelo J: Elbow strength and endurance in patients with a ruptured distal biceps tendon. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19(2):184-189.

O'Driscoll SW, Goncalves LB, Dietz P: The hook test for distal biceps tendon avulsion. *Am J Sports Med* 2007;35(11):1865-1869.

Ruland RT, Dunbar RP, Bowen JD: The biceps squeeze test for diagnosis of distal biceps tendon ruptures. *Clin Orthop Relat Res* 2005;437:128-131.

Seiler JG III, Parker LM, Chamberland PD, Sherbourne GM, Carpenter WA: The distal biceps tendon. Two potential mechanisms involved in its rupture: Arterial supply and mechanical impingement. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4(3):149-156.

Lesiones del codo en deportistas

Christopher S. Ahmad, MD; Guillem Gonzalez-Lomas, MD

I. Osteocondritis disecante

A. Aspectos generales

1. La osteocondritis disecante debe diferenciarse de la enfermedad de Panner, que es una osteocondrosis del cóndilo humeral que se da en niños menores de 10 años.
2. La osteocondritis disecante es más frecuente en el deportista con esqueleto aún por madurar que en el adulto.

B. Fisiopatología: La osteocondritis disecante se debe a fuerzas de compresión repetitivas generadas por sobrecargas en valgo del codo con los movimientos de lanzamiento o a fuerzas de compresión relacionadas con la gimnasia.

1. La sobrecarga en valgo del codo se produce por compresión de la articulación humerorradial en el contexto de reducción del aporte sanguíneo al cóndilo humeral.
2. La vascularización del cóndilo humeral se debe a dos arterias terminales: la recurrente radial y la interósea recurrente.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis.
 - a. La mayoría de los pacientes participan en actividades deportivas que exigen movimientos de lanzamiento repetidos o practican gimnasia a edades tempranas.
 - b. Los pacientes se quejan de dolor y rigidez en la parte externa del codo que se alivian con el reposo.

- c. Los síntomas pueden progresar hasta el bloqueo o el engatillamiento por fragmentos intraarticulares libres.

2. Exploración física: Los hallazgos incluyen dolor en la cara lateral del codo, crepitación y a veces contractura en flexión de 15° a 20°.

3. Estudios de imagen.

a. Radiografías simples.

- Las radiografías pueden poner de manifiesto la fragmentación del hueso subcondral con imágenes radiotransparentes y osificación irregular del cóndilo humeral.
- También pueden verse fragmentos libres intraarticulares y alteraciones de la cabeza del radio.
- Conviene comparar los hallazgos con el codo sano para descubrir cambios tenues.

- b. La resonancia magnética (RM) ayuda a delimitar el tamaño del segmento avascular, la estabilidad de la articulación y la presencia de fragmentos libres (**Figura 1**).

- D. Clasificación: Las lesiones de la osteocondritis disecante del cóndilo humeral se han clasificado en función del estado y la estabilidad del cartílago subyacente (**Tabla 1**).

E. Tratamiento

1. No quirúrgico.

- a. El tratamiento inicial de las lesiones de osteocondritis disecante estables incluye modificación de la actividad, restricción de los movimientos o deportes de lanzamiento, antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y en ocasiones un breve período de inmovilización con férula en la fase aguda de los síntomas.

- b. En los pacientes sin desprendimientos ni fragmentos sueltos evidentes (grados I y II), se restringen los ejercicios de lanzamiento y la actividad deportiva durante cuatro semanas.

- c. Se inicia fisioterapia en los pacientes con lesiones de grado I y II; normalmente se necesitan 3-4 meses de terapia y reposo hasta retornar a las prestaciones físicas previas a la lesión.

El Dr. Ahmad o alguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías por consultoría o son empleados de Acumed y Arthrex; y han recibido regalías para investigación o institucionales de Arthrex, la Major League Baseball y Stryker. Ni el Dr. Gonzalez-Lomas ni ninguno de sus familiares inmediatos han recibido regalías ni tienen acciones u opciones sobre acciones de ninguna compañía ni institución relacionadas directa o indirectamente con el tema de este capítulo.

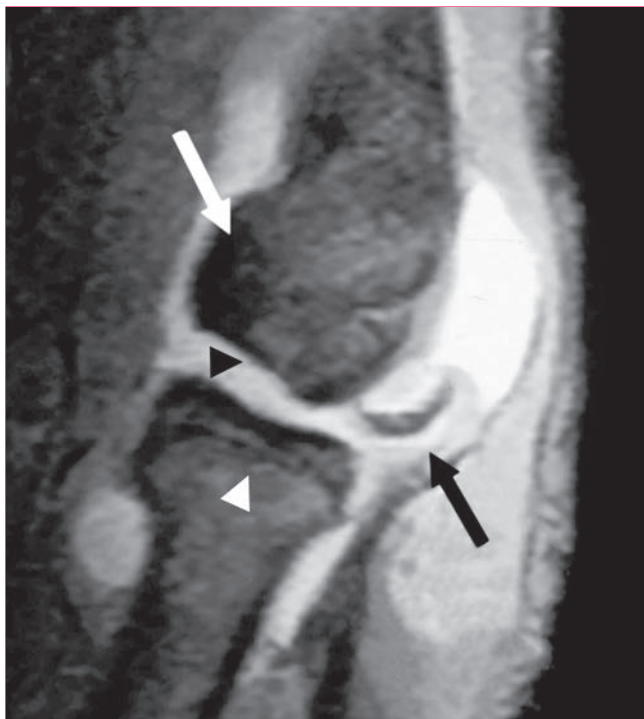


Figura 1 Imagen de resonancia magnética del codo en la que se aprecia un fragmento libre (flecha negra) y una lesión de osteocondritis disecante con desplazamiento (punta de flecha negra) en el cóndilo humeral (flecha blanca) adyacente a la cabeza del radio (punta de flecha blanca). (Adaptada con la debida autorización de Ahmad CS, ElAttrache NS: Treatment of capitellar osteochondritis dissecans, en Warren RF, Craig EV, eds: *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery*. Philadelphia, PA, Lippincott Williams and Wilkins, 2006, pp 169-174.)

d. Los pacientes más jóvenes y esqueléticamente inmaduros tienen mejor pronóstico con el tratamiento no quirúrgico que los mayores.

2. Quirúrgico.

- Indicaciones: fracaso del tratamiento no quirúrgico de lesiones estables; las lesiones inestables con síntomas mecánicos importantes requieren reparación quirúrgica.
- Contraindicaciones: pacientes con enfermedad de Panner y pacientes con lesiones de osteocondritis disecante asintomáticos.

3. Las técnicas quirúrgicas se enumeran en la **Tabla 1**.

F. Complicaciones

- Lesión de los nervios, artrofibrosis e infección.
- Las complicaciones a largo plazo incluyen la imposibilidad de recuperar la actividad previa, la pérdida de movilidad y los cambios artrósicos.

G. Recomendaciones prácticas: El tratamiento requiere experiencia con la artroscopia del codo.

Tabla 1

Clasificación y tratamiento quirúrgico de la osteocondritis disecante del codo

Grado	Características	Tratamiento/técnica quirúrgica
I	Cartílago liso pero reblandecido	Fresado si es sintomático
II	Fisuras en el cartílago	Resección de cartílago para crear un borde estable
III	Hueso expuesto con fragmento osteocondral fijo	Resección del fragmento osteocondral; fresado
IV	Fragmento libre pero no desplazado	Resección del fragmento; fresado
V	Fragmento desplazado y libre	Fresado o plastia en mosaico

Datos obtenidos con la debida autorización de Baumgarten TE, Andrews JR, Satterwhite YE: The arthroscopic classification and treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum. Am J Sports Med 1998;26(4):520-523.

H. Rehabilitación

- La fisioterapia postoperatoria va dirigida a recuperar el rango de movilidad evitando estiramientos que podrían comprometer la respuesta cicatricial inicial tras la estimulación de la médula ósea por la perforación.
- Los ejercicios contra resistencia ligera se inician a los tres meses de la intervención, añadiendo más resistencia a los cuatro meses.
- Para los deportistas lanzadores se inicia el programa de recuperación progresiva de los lanzamientos a los cinco meses.
- Los lanzamientos a fuerza completa se consiguen a los 6-7 meses.

II. Epicondilitis

A. Aspectos generales

- La epicondilitis es la patología del codo más frecuente en pacientes que acuden a consulta por dolor en esa zona.
- La epicondilitis afecta al 50% de los practicantes de tenis con fines recreativos.
- Los factores de riesgo en los jugadores de tenis incluyen raquetas demasiado pesadas, tamaño del mango inadecuado, tensión excesiva del cordaje y técnica de golpeo incorrecta.

B. Fisiopatología

- El tendón del extensor radial corto del carpo es el que está afectado con más frecuencia.

2. Los microtraumatismos por actividad repetitiva provocan una reacción de hiperplasia angiofibroblástica visible histopatológicamente.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis.
 - a. Los pacientes realizan actividades repetitivas que requieren agarrar un mango, como jugadores de tenis o de golf.
 - b. El dolor se localiza justo por debajo del epicondilo.
2. Exploración física.
 - a. Los pacientes notan dolorimiento en la zona de inserción del tendón del extensor radial corto del carpo, que se reproduce con la flexión pasiva máxima de la muñeca, en la maniobra de prensión, al extender el dedo medio contra resistencia y en la extensión de la muñeca contra resistencia.
 - b. La fuerza de tensión suele estar reducida en comparación con el lado sano.
3. Estudios de imagen.
 - a. Las radiografías suelen ser normales, aunque ocasionalmente muestran osificación del epicondilo.
 - b. La RM puede mostrar hiperintensidad de la señal y degeneración en el origen del tendón del extensor radial corto del carpo, pero esta técnica no es necesaria para el diagnóstico.

D. Tratamiento

1. No quirúrgico.
 - a. El tratamiento no quirúrgico incluye reposo, AINE, férulas contrarresistencia, fisioterapia, modificaciones de la técnica de agarre, infiltraciones de corticosteroides e inyecciones de plasma enriquecido en plaquetas.
 - b. La fisioterapia se basa en estiramientos y ejercicios de fortalecimiento de los extensores.
2. Quirúrgico.
 - a. Indicaciones: dolor que interfiere con las actividades diarias del paciente o tras fracaso de un tratamiento no quirúrgico correcto durante seis meses.
 - b. Complicaciones.
 - Si el tratamiento no quirúrgico ha sido inadecuado o el paciente no lo ha cumplido correctamente.
 - Infección y deformidad del codo.
3. Técnicas quirúrgicas.
 - a. Se han descrito diversos procedimientos, incluyendo la liberación abierta del tendón del

extensor radial corto del carpo con eliminación del tendón degenerado y reparación del fragmento restante.

- b. La liberación por vía artroscópica del tendón del extensor radial corto del carpo también ha demostrado utilidad. La artroscopia permite observar directamente el estado de la cápsula y el cartílago en el interior de la articulación.
- c. Las tasas de éxito de la intervención se han cifrado en cerca del 85%.

E. Complicaciones

1. La lesión iatrogénica del ligamento colateral cubital lateral provoca dolor e inestabilidad rotatoria posterolateral. El desbridamiento por vía artroscópica debe mantenerse por delante del ecuador de la cabeza del radio, para evitar lesionar este ligamento.
2. Otra complicación es no tratar un atrapamiento del nervio radial no diagnosticado, que puede estar presente en el 5% de los pacientes con epicondilitis.

F. Recomendaciones prácticas

1. Deben eliminarse todos los tejidos patológicos independientemente del método de reparación quirúrgica que se utilice.
2. El conocimiento a fondo de la anatomía vasculonerviosa del codo y del ligamento colateral cubital lateral ayuda a evitar complicaciones iatrogénicas.

- G. Rehabilitación: Breve período de inmovilización seguido de ejercicios en el rango de movilidad del codo y de fortalecimiento.

III. Epitrocleítis

A. Aspectos generales

1. Es 4-10 veces menos frecuente que la epicondilitis.
2. Afecta por igual a mujeres y varones.
3. En el 75% de los casos la extremidad afectada es la dominante.
4. La epitrocleítis se produce por actividades que requieren movimientos repetitivos con la muñeca en flexión o pronación del antebrazo. Es frecuente en jugadores de golf y lanzadores en béisbol; también en participantes en deportes de raqueta, fútbol y levantadores de pesas, así como en profesiones como carpintería y fontanería.

B. Fisiopatología

1. Los movimientos repetitivos causan microtraumatismos en la inserción de la masa flexora-pronadora.

2. El pronador redondo y el flexor radial del carpo son los músculos más externos de la masa flexora-pronadora y los que se afectan con más frecuencia.
3. Dada su proximidad a los músculos afectados, es frecuente que haya irritación del nervio cubital.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis: los pacientes efectúan repetidamente movimientos de prensión. Refieren dolor localizado en la epitroclea que aumenta con la pronación del antebrazo o la flexión de la muñeca contrarresistencia.
2. Exploración física.
 - a. Los pacientes aquejan dolorimiento en el origen y distalmente al origen del tendón flexor-pronador en la epitroclea.
 - b. El dolor se reproduce con la pronación del antebrazo o la flexión de la muñeca frente a resistencia.
 - c. Puede haber además contractura en flexión.
3. Estudios de imagen.
 - a. Las radiografías suelen ser normales, pero a veces se aprecia osificación en la zona de la epitroclea.
 - b. La RM puede mostrar hiperintensidad de la señal y degeneración en el origen del tendón, pero no es necesaria para el diagnóstico.

D. Tratamiento

1. El tratamiento no quirúrgico incluye reposo, hielo, AINE, ultrasonidos, férulas contrarresistencia, infiltraciones de corticosteroides e inyecciones de plasma enriquecido en plaquetas, seguidos de rehabilitación dirigida y retorno a la actividad deportiva. También hay que valorar las modificaciones pertinentes de la técnica de lanzamiento o golpe de la bola o de los materiales empleados.
2. Quirúrgico.
 - a. Indicaciones: dolor limitante que interfiere con las actividades de la vida diaria del paciente y tras el fracaso del tratamiento no quirúrgico apropiado durante seis meses.
 - b. Contraindicaciones: si el tratamiento no quirúrgico ha sido inadecuado o el paciente no lo ha cumplido correctamente; una contraindicación relativa es la presencia simultánea de síntomas debidos al nervio cubital, dados los pobres resultados del tratamiento quirúrgico.
3. Técnicas quirúrgicas: el procedimiento quirúrgico incluye la escisión de la porción patológica del tendón, estimulación del entorno vascular y reinserción del origen del grupo muscular flexor-pronador en la epitroclea.

E. Complicaciones

1. Neuropatía, que puede deberse a arrancamiento, tracción o transección del nervio cutáneo antebraquial medial.
2. Si se detecta lesión del nervio cutáneo antebraquial medial en el curso de la operación, hay que transponer dicho nervio sobre el músculo braquial anterior.

F. Recomendaciones prácticas

1. El conocimiento a fondo de la anatomía vasculo-nerviosa del codo ayuda a evitar complicaciones iatrogénicas. Si se detecta neuropatía cubital, hay que evaluar la pertinencia de la intervención quirúrgica.
2. Para aplicar el tratamiento apropiado es fundamental distinguir entre las lesiones del ligamento colateral medial y la epitrocleitis.
3. Las tasas de éxito de la intervención se han cifrado entre el 80% y el 95%.

G. Rehabilitación: Breve período de inmovilización seguido de ejercicios en el rango de movilidad. Debe evitarse la flexión palmar de la muñeca hasta que desaparezca la tumefacción de los tejidos blandos. Los pacientes pueden reanudar actividades ligeras a tolerancia evitando forzar la prensión y cargar peso durante seis semanas. El alivio completo del dolor y el retorno a la actividad deportiva pueden tardar 3-4 meses.

IV. Lesiones del ligamento colateral medial

A. Aspectos generales

1. El complejo ligamentoso colateral medial comprende tres ligamentos: el oblicuo anterior, el oblicuo posterior y el transverso.
 - a. El ligamento oblicuo anterior es el más fuerte y el principal estabilizador de la desviación forzada en valgo. Está formado por dos bandas, anterior y posterior, que funcionan recíprocamente para resistir la desviación en valgo en todo el rango de movimiento de flexión-extensión.
 - b. La banda anterior se tensa en extensión, y la posterior, en flexión.
2. Las lesiones del ligamento colateral medial se dan en movimientos enérgicos por encima de la cabeza en deportistas que soportan grandes tensiones en valgo.
3. La fuerza de giro en valgo generada en el codo durante las maniobras de lanzamiento es máxima en la fase de aceleración.
4. El olécranon estabiliza también el giro en valgo del codo, por lo que resecciones excesivas del mismo ponen en riesgo al ligamento colateral medial.
5. La musculatura alrededor del codo aporta fuerzas de estabilización dinámica.

B. Evaluación

1. Anamnesis.

- a. Los pacientes con lesiones del ligamento colateral medial refieren dolor en el codo durante la fase de aceleración del lanzamiento; el dolor puede aparecer sólo en lanzamientos a más del 50-75 % de la velocidad máxima.
- b. Las lesiones agudas se presentan súbitamente en forma de chasquido, dolor lancinante e imposibilidad de seguir lanzando.

2. Exploración física.

- a. Puede notarse dolor sobre el ligamento colateral medial o irradiado a sus puntos de inserción.
- b. La inestabilidad en valgo se explora con el codo del paciente flexionado entre 20° y 30° para desbloquear el olécranon de su fosa a la vez que se fuerza el valgo.
 - La maniobra de ordeño se practica haciendo que el paciente o el explorador tiren del pulgar del paciente para crear sobrecarga en valgo a la vez que se supina el antebrazo y el codo se flexiona más allá de los 90°. La sensación subjetiva de aprensión, inestabilidad o dolor localizado en el ligamento colateral medial señalan la lesión del mismo.
 - La prueba de valgo móvil es una modificación de la anterior. Se aplica sobrecarga en valgo mientras se mueve el codo en el arco de flexión y extensión. De nuevo, la sensación subjetiva de aprensión, inestabilidad o dolor localizado en el ligamento colateral medial señalan la lesión del mismo.

3. Estudios de imagen.

a. Radiografías.

- Deben practicarse radiografías anteroposterior, lateral y axilar para valorar e estrechamiento del espacio articular, la presencia de osteofitos y posibles fragmentos libres.
- Las radiografías en valgo forzado son útiles para valorar la apertura de la línea articular medial; se ha considerado como diagnóstico de inestabilidad en valgo la apertura mayor de 3 mm.

b. La RM convencional permite identificar el engrosamiento del ligamento de las lesiones crónicas o desgarros completos evidentes (Figura 2).

c. La artrografía con RM con gadolinio intraarticular mejora el rendimiento diagnóstico en desgarros parciales poco profundos.

d. La ecografía dinámica ayuda a detectar la laxitud excesiva al forzar en valgo; el rendimiento

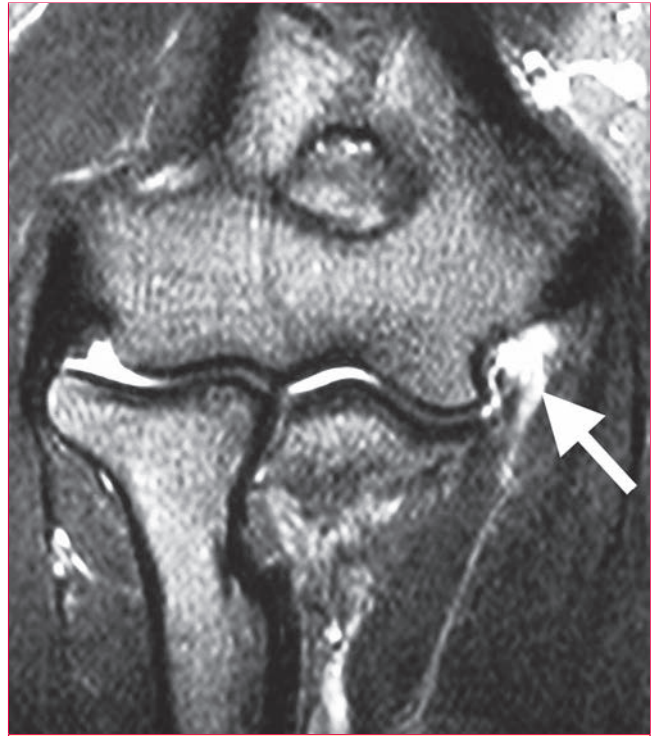


Figura 2 Imagen de resonancia magnética del codo en la que se aprecia un desgarro del ligamento colateral medial (flecha). (Reproducida con la debida autorización de Ahmad CS, ElAttrache NS: MUCL reconstruction in the overhead athlete, en Browner BD, ed: *Techniques in Orthopaedics: Surgical Management of Complex Elbow Problems: Update 2006*. Philadelphia, PA, Lippincott Williams and Wilkins, 2006, pp 290-298.)

diagnóstico de esta técnica es muy dependiente de la experiencia del que la practica.

C. Tratamiento

1. El tratamiento no quirúrgico incluye un período de reposo sin lanzar. Se inician ejercicios de fortalecimiento de flexores-pronadores y perfeccionamiento de la técnica de lanzamiento, tras lo cual se da comienzo a un programa de reanudación progresiva de los lanzamientos o de reducción de las exigencias de los mismos.

2. Quirúrgico.

- a. Indicaciones: fracaso del tratamiento no quirúrgico; los pacientes deben estar dispuestos a soportar un largo programa de rehabilitación postoperatoria.
- b. Contraindicaciones: deportistas asintomáticos con pocas demandas en valgo sobre el codo (casi siempre mínimamente sintomáticos) y pacientes que no puedan o no deseen seguir el prolongado programa de rehabilitación postoperatoria.

3. Técnicas quirúrgicas.

a. Los procedimientos quirúrgicos actualmente utilizados para reconstruir el ligamento

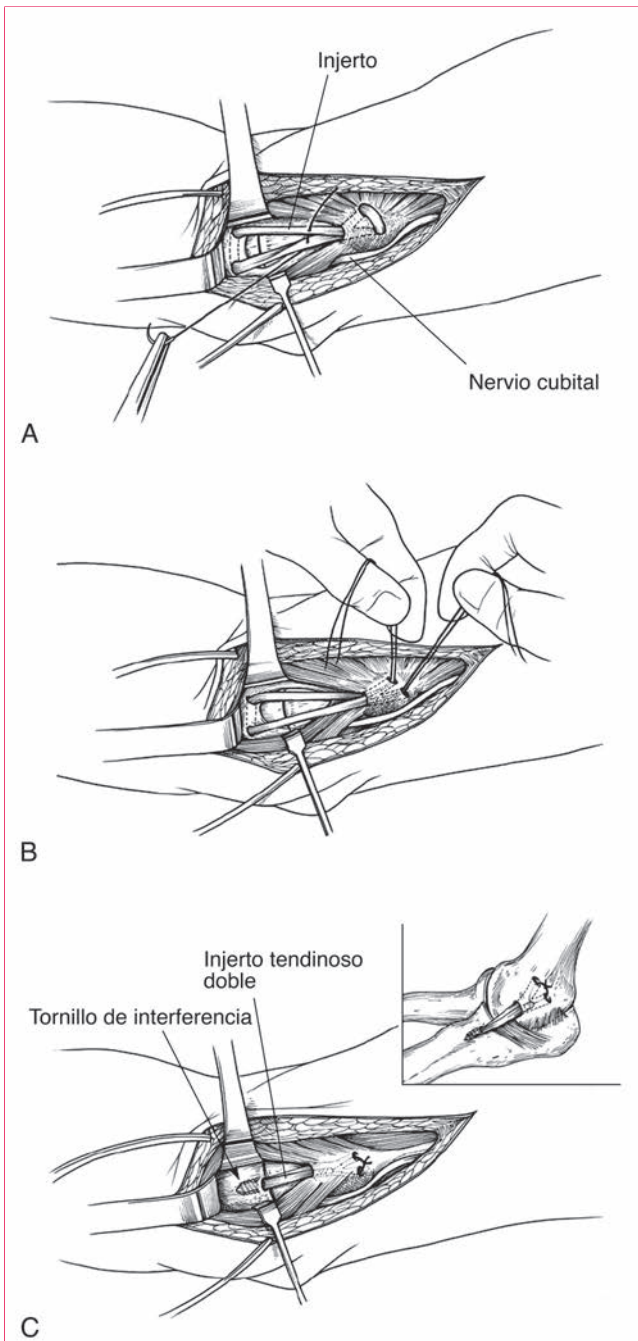


Figura 3 Dibujos en los que se representan las técnicas quirúrgicas para la reconstrucción del ligamento colateral medial. **A**, Técnica de Jobe modificada con abordaje mediante separación muscular, reconstrucción en forma de 8 y preservación del nervio cubital. **B**, Técnica de anclaje con las ramas del injerto tensionadas en el túnel labrado en el húmero. **C**, Técnica de reconstrucción híbrida con fijación mediante tornillos de interferencia en el cúbito y anclaje en el húmero. (Panel A adaptado con la debida autorización de Kvitne RS, Jobe FW: Ligamentous and posterior compartment injuries, en Jobe FW, ed: *Operative Techniques in Upper Extremity Sports Injuries*. St. Louis, MO, Mosby, 1996, pp 411-430. Paneles B y C reproducidos con la debida autorización de Ahmad CS, ElAttrache NS: Elbow valgus instability in the throwing athlete. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:693-700.)

colateral medial son la técnica de Jobe modificada (Figura 3, A), la técnica de anclaje en el húmero (Figura 3, B) y la técnica de reconstrucción híbrida con tornillos de interferencia (Figura 3, C).

- Se prefiere la vía de abordaje con separación muscular para reducir la morbilidad en la masa muscular flexora-pronadora.
- La transposición del nervio cubital sólo se practica en los pacientes con subluxaciones del nervio o debilidad motora.

D. Complicaciones: Incluyen lesiones de los nervios cubital o cutáneo antebraquial medial, fracturas de cúbito o de epitroclea, rigidez del codo o imposibilidad de alcanzar la fuerza de lanzamiento previa a la lesión

E. Recomendaciones prácticas

- Puede haber complicaciones relacionadas con el nervio cubital.
- El nervio cutáneo antebraquial medial se encuentra en la zona distal de la incisión.

F. Rehabilitación

- En el postoperatorio inmediato se inician ya movimientos activos de la muñeca, codo y hombro en todo el rango de movilidad.
- Los ejercicios de fortalecimiento se inician a las 4-6 semanas del postoperatorio; el valgo forzado debe evitarse hasta pasados cuatro meses de la intervención.
- A los cuatro meses se inicia un programa de lanzamientos progresivo.
- La vuelta a la competición deportiva se autoriza al año de la intervención si se ha recuperado todo el rango de movilidad de hombro, codo y antebrazo sin dolor.

V. Ruptura del tendón distal del bíceps

A. Aspectos generales

- La ruptura del tendón distal del bíceps se da más frecuentemente en varones entre la cuarta y la sexta décadas de la vida (edad media de aparición: 50 años) y generalmente involucra al brazo dominante.
- El mecanismo de lesión suele ser un único episodio traumático en el que se aplica una fuerza inesperada de extensión al brazo flexionado.

B. Fisiopatología

- El tendón distal del bíceps se desinserta de la tuberosidad radial; también puede haber desgarros internos del tendón o en la inserción miotendinosa.

2. Los factores de riesgo de ruptura incluyen hipovascularización del tendón, pinzamiento mecánico en el espacio disponible para el tendón bicipital entre el radio y el cúbito y degeneración intrínseca del propio tendón.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis: los pacientes refieren la aparición brusca de debilidad subjetiva inmediatamente después de haber ejercido una fuerza inesperada en extensión aplicada al codo flexionado, en especial en actividades que requieren supinación (p. ej., girar pomos de puertas o abrir tapas de tarros).
2. Exploración física
 - a. En la fosa antecubital se observan equimosis y dolorimiento a la palpación.
 - b. El tendón distal del bíceps no se encuentra en su posición anatómica normal en la fosa antecubital.
 - c. Se aprecia la retracción proximal del músculo bíceps.
 - d. La debilidad es más marcada con la supinación del antebrazo.
3. Estudios de imagen: la RM puede discernir la integridad del tendón distal del bíceps y cualquier degeneración de su estructura interna. También detecta los desgarros incompletos.

D. Tratamiento

1. No quirúrgico: se toma en consideración sólo en personas mayores y pacientes sedentarios que no requieren grandes demandas físicas en movimientos de flexión y supinación del antebrazo.
2. Quirúrgico.
 - a. Indicaciones.
 - Paciente con ruptura confirmada del tendón distal del bíceps y antecedentes médicos que no supongan alto riesgo de complicaciones quirúrgicas.
 - Los desgarros parciales que no responden al tratamiento no quirúrgico deben operarse.
 - b. Contraindicaciones.
 - Las roturas crónicas suponen una contraindicación relativa; pueden necesitar un procedimiento de injerto.
 - Desgarros asintomáticos: los pacientes con pocas demandas funcionales y que no presentan dolor pueden evitar la cirugía.
 - Riesgo quirúrgico inaceptable.
3. Técnicas quirúrgicas.
 - a. En los desgarros parciales, la porción restante del tendón se libera de la tuberosidad, el ex-

tremo deshilachado se desbrida y el tendón se reinserta anatómicamente en la tuberosidad radial.

- b. En las rupturas completas, el tendón distal del bíceps se repara con las técnicas de incisión única o doble.
 - Técnica de incisión única: el abordaje se hace en el espacio entre el músculo supinador largo lateralmente y el pronador redondo medialmente. (Hay riesgo de lesionar el nervio cutáneo antebraquial lateral.) Se supina el antebrazo para exponer la tuberosidad radial y proteger el nervio interóseo posterior. Para eludir el riesgo de osificación heterotópica, no debe exponerse el periostio del cúbito. El tendón se fija con suturas de anclaje, un tornillo de interferencia o un botón cortical.
 - Técnica de incisión única: el espacio quirúrgico es el mismo que el de la técnica de incisión única. Tras la disección quirúrgica de la tuberosidad radial, se avanza un hemostato romo por el borde medial de la tuberosidad radial hacia la parte dorsolateral proximal del antebrazo (Figura 4). Con el hemostato se perfora el ancóneo hasta empujar la piel. En este punto se practica una pequeña incisión en la piel encima del hemostato. Se colocan suturas en el tendón y se pasan por la incisión dorsolateral. Se pronan luego el antebrazo para exponer la tuberosidad radial. El tendón se une a la tuberosidad mediante una pequeña hendidura. Debe evitarse el contacto con el cúbito para evitar el riesgo de osificación heterotópica.
- c. Los desgarros crónicos con retracción pueden repararse primariamente o reconstruirse con un aloinjerto.

E. Complicaciones

1. Técnica de incisión única: riesgo de lesión del nervio radial (especialmente el interóseo posterior) o del cutáneo antebraquial lateral; lo normal es que estas lesiones desaparezcan al cabo de 3-6 meses. También puede haber disestesias del nervio cutáneo antebraquial lateral, que se resuelven espontáneamente.
2. Técnica de incisión doble: reduce la incidencia de lesión del nervio radial; es más preocupante la sinostosis radiocubital proximal.
3. La técnica de separación muscular, como alternativa a la original de disección cubital subperióstica, reduce la incidencia de sinostosis radiocubital.

F. Recomendaciones prácticas

1. No deben usarse retractores de palanca (como el de Hohmann) en las cercanías del cuello del radio,

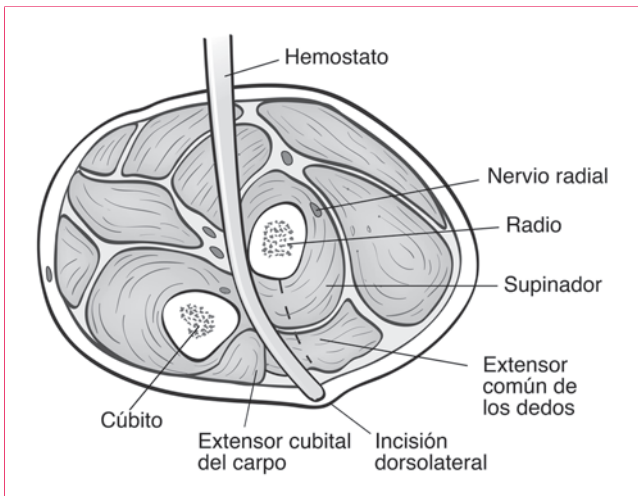


Figura 4 Ilustración que representa un corte transversal del antebrazo a nivel de la tuberosidad bicipital en la que se representa el trayecto del hemostato en relación con las estructuras anatómicas del antebrazo durante la reparación de tendón distal del bíceps con la técnica de doble incisión. Obsérvese que la punta del hemostato se pasa de delante atrás con la curva apuntando hacia fuera. Al pasar por la cara cubital del radio, la punta curvada apunta hacia el cúbito. (Reproducida con la debida autorización de Papandrea RF: Two-incision distal biceps tendon repair, en Yamaguchi K, King GJW, Mc-Kee MD, O'Driscoll SWM, eds: *Advanced Reconstruction Elbow*. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2006, pp 121-128.)

para reducir el riesgo de lesionar el nervio interóseo posterior.

2. El contacto o la disección entre el radio y el cúbito aumenta el riesgo de osificación heterotópica y de sinostosis radiocubital.

G. Rehabilitación: Tras un breve período de inmovilización se comienza con ejercicios progresivos en el rango de movilidad. Los movimientos activos se autorizan una vez asegurada la reparación. Los ejercicios de fuerza se permiten a las 6-8 semanas.

VI. Síndrome de sobrecarga en extensión en valgo y pinzamiento posterior

A. Aspectos generales

1. Durante el movimiento de lanzamiento, el olécranon se introduce repetida y forzosamente en la fosa, cargando fuerzas tangenciales sobre la cara medial de la punta del olécranon y la fosa olecraniana. Este proceso puede lesionar el cartílago y dar lugar al crecimiento de osteofitos.
2. La laxitud ligamentosa medial suele exacerbar el problema.
3. Esta constelación de lesiones se denomina síndrome de sobrecarga en extensión en valgo.

B. Fisiopatología

1. La fisiopatología de este síndrome incluye condrosis, crecimiento de osteofitos en la cara posteromedial del olécranon y el húmero y fragmentos libres.
2. La articulación humerocubital contribuye a la estabilidad del codo. La resección del olécranon aumenta la angulación en valgo y la tensión del ligamento colateral medial en las posturas en valgo forzado.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis.

- a. Los pacientes refieren dolor en la zona posteromedial del codo durante la fase de desaceleración del lanzamiento cuando el codo alcanza la extensión final. También puede haber dolor durante la aceleración.
- b. La pérdida de extensión también puede ser manifiesta.

2. Exploración física.

- a. Crepitación y dolorimiento sobre la zona posteromedial del olécranon.
- b. El dolor se reproduce cuando el codo se fuerza en extensión.

3. Estudios de imagen.

- a. Las radiografías anteroposterior, lateral, oblicuas y axilar del codo pueden poner de relieve osteofitos posteromediales en el olécranon o fragmentos libres.
- b. Además de la RM, la tomografía computarizada con reconstrucción bidimensional y tridimensional puede resaltar los cambios patológicos.

D. Tratamiento

1. No quirúrgicos.

- a. Modificación de la actividad con un período de reposo en los lanzamientos, infiltraciones de corticosteroides intraarticulares y AINE.
- b. Entrenamiento específico para corregir fallos técnicos del lanzamiento que podrían estar contribuyendo al desarrollo de la lesión.

2. Quirúrgico.

- a. Indicaciones: pacientes que continúan con síntomas a pesar del tratamiento no quirúrgico.
- b. Contraindicaciones: la insuficiencia del ligamento colateral medial es contraindicación relativa para la intervención de desbridamiento del olécranon aislado.

3. Técnicas quirúrgicas.

- a. Artroscopia diagnóstica del codo, eliminación de los osteofitos en la cara posteromedial del olécranon, extirpación de los fragmentos libres y desbridamiento de la condromalacia.

- b. Para prevenir el exceso de tensión sobre el ligamento colateral medial es importante extirpar sólo los osteofitos y no el olécranon normal.
- 4. Complicaciones: la resección excesiva del olécranon puede causar inestabilidad en valgo del codo.

VII. Rotura del tendón del tríceps

A. Aspectos generales

1. La ruptura del tendón del tríceps es rara y se ve en fisiculturistas, varones de mediana edad o pacientes debilitados.
2. Entre los factores de riesgo se cuentan las infiltraciones de corticosteroides para la bursitis olecraniana, el consumo de esteroides anabolizantes, patologías inflamatorias o sistémicas e intervenciones previas sobre el tríceps.

B. Fisiopatología

1. Las roturas se dan con más frecuencia en la inserción de la cabeza medial o lateral del tríceps y menos en el vientre muscular o en la unión miotendinosa.
2. La expansión del ancóneo suele estar indemne.

C. Diagnóstico

1. Anamnesis: el mecanismo de lesión es una carga excéntrica sobre el tríceps contraído, similar a la que realizan los levantadores de pesas haciendo series de fuerza de banco.

2. Exploración física.

- a. Los pacientes presentan síntomas agudos de tumefacción, equimosis y dolor.
- b. Una vez baja la inflamación puede palparse un hueco en el músculo y apreciarse la debilidad en la extensión.

3. Estudios de imagen: la RM permite apreciar desgarros parciales y roturas en el propio músculo o en la unión miotendinosa.

D. Tratamiento

1. No quirúrgico: sólo se toma en consideración en personas mayores y sedentarias que no requieren fuerza de extensión o que tienen enfermedades asociadas que hacen más problemática la intervención.

2. Técnicas quirúrgicas.

- a. La reparación aguda se practica a través de una incisión posterior recta.
- b. Las suturas de refuerzo del tendón se pasan por orificios taladrados en el olécranon.

3. Entre las complicaciones están el fallo de la reparación, la rigidez del codo y la lesión del nervio cubital.

E. Rehabilitación: Tras un breve período de inmovilización se comienza con ejercicios progresivos en el rango de movilidad

Puntos clave a recordar

Osteocondritis disecante

1. La osteocondritis disecante debe diferenciarse de la enfermedad de Panner.
2. La osteocondritis disecante es más frecuente en el deportista con esqueleto aún por madurar que en el adulto.
3. La mayoría de los pacientes con osteocondritis disecante participan en actividades deportivas que exigen movimientos de lanzamiento repetidos o practican gimnasia a edades tempranas
4. Los hallazgos de la exploración física incluyen dolorimiento en la cara lateral del codo, crepitación y a veces contractura en flexión de 15° a 20°.
5. El tratamiento inicial de las lesiones de osteocondritis disecante estables incluye modificación de la actividad, restricción de los movimientos o deportes de lanzamiento, AINE y en ocasiones un breve período de inmovilización con férula en la fase aguda de los síntomas
6. Las lesiones de la osteocondritis disecante inestables con importantes síntomas mecánicos requieren reparación quirúrgica.

Epicondilitis

1. Los pacientes con epicondilitis realizan actividades repetitivas que requieren agarrar un mango, como el tenis.
2. Los microtraumatismos por actividad repetitiva provocan una reacción de hiperplasia angiofibroblástica visible histopatológicamente
3. Las radiografías suelen ser normales.

Epitrocleititis

1. Los pacientes con epitrocleititis efectúan repetidamente movimientos de prensión. Refieren dolor localizado en la epitroclea que aumenta con la pronación del antebrazo o la flexión de la muñeca frente a resistencia.
2. Entre las complicaciones quirúrgicas están la neuropatía, que puede deberse a arrancamiento, tracción o transección del nervio cutáneo antebraquial medial.

Continúa

Puntos clave a recordar (continuación)

Lesiones del ligamento colateral medial

1. Los pacientes con lesiones del ligamento colateral medial refieren dolor en el codo durante la fase de aceleración del lanzamiento; el dolor puede aparecer sólo en lanzamientos a más del 50% al 75% de la velocidad máxima
2. Los procedimientos quirúrgicos actualmente utilizados para reconstruir el ligamento colateral medial son la técnica de Jobe modificada, la técnica de anclaje en el húmero y la técnica de reconstrucción híbrida con tornillos de interferencia.
3. Se prefiere la vía de abordaje con separación muscular para reducir la morbilidad en la masa muscular flexora-pronadora.
4. La transposición del nervio cubital sólo se practica en los pacientes con subluxaciones del nervio o debilidad motora.
5. La vuelta a la competición deportiva se autoriza al año de la intervención si se ha recuperado todo el rango de movilidad de hombro, codo y antebrazo sin dolor.

Ruptura del tendón distal del bíceps

1. El mecanismo de lesión en las rupturas del tendón distal del bíceps suele ser un único episodio traumático en el que se aplica una fuerza inesperada de extensión al brazo flexionado a 90°.
2. El tendón distal del bíceps se desinserta de la tuberosidad radial; también puede haber desgarros internos del tendón o en la inserción miotendinosa.

3. Los pacientes notan debilidad sobre todo en actividades que requieren supinación del antebrazo.
4. Las rupturas completas del tendón distal del bíceps se reparan con las técnicas de incisión única o doble.
5. Las complicaciones incluyen la lesión del nervio radial o del nervio cutáneo antebraquial lateral (más frecuentes con la técnica de incisión única) y la sinostosis radiocubital proximal (más frecuente con la técnica de incisión doble).

Síndrome de sobrecarga en extensión en valgo y pinzamiento posterior

1. La articulación humerocubital contribuye a la estabilidad del codo.
2. Los pacientes cuentan dolor en la zona posteromedial del codo durante la fase de desaceleración del lanzamiento cuando el codo alcanza la extensión final. También puede haber dolor durante la aceleración.
3. Los osteofitos del olécranon deben resecarse al mínimo para prevenir el exceso de tensión sobre el ligamento colateral medial que empeoraría la laxitud del codo.

Ruptura del tendón del tríceps

1. Las rupturas del tendón del tríceps son raras.
2. El mecanismo de lesión es una carga excéntrica sobre el tríceps contraído, similar a la que realizan los levantadores de pesas haciendo series de fuerza de banco.

Bibliografía

Ahmad CS, Park MC, Elattrache NS: Elbow medial ulnar collateral ligament insufficiency alters posteromedial olecranon contact. *Am J Sports Med* 2004;32(7):1607-1612.

Bauer M, Jonsson K, Josefsson PO, Lindén B: Osteochondritis dissecans of the elbow: A long-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res* 1992;284:156-160.

Baumgarten TE, Andrews JR, Satterwhite YE: The arthroscopic classification and treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med* 1998;26(4):520-523.

Byram IR, Kim HM, Levine WN, Ahmad CS: Elbow arthroscopic surgery update for sports medicine conditions. *Am J Sports Med* 2013;41(9):2191-2202.

Krogh TP, Bartels EM, Ellingsen T, et al: Comparative effectiveness of injection therapies in lateral epicondylitis: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Sports Med* 2013;41(6):1435-1446.

Morrey BF, An KN: Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *Am J Sports Med* 1983;11(5):315-319.

Park MC, Ahmad CS: Dynamic contributions of the flexor-pronator mass to elbow valgus stability. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A(10):2268-2274.

Rohrbough JT, Altchek DW, Hyman J, Williams RJ III, Botts JD: Medial collateral ligament reconstruction of the elbow using the docking technique. *Am J Sports Med* 2002;30(4):541-548.

Snir N, Hamula M, Wolfson T, Meislin R, Strauss EJ, Jazrawi LM: Clinical outcomes after chronic distal biceps reconstruction with allografts. *Am J Sports Med* 2013;41(10):2288-2295.

Thompson WH, Jobe FW, Yocum LA, Pink MM: Ulnar collateral ligament reconstruction in athletes: Muscle-splitting approach without transposition of the ulnar nerve. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10(2):152-157.

Watson JN, McQueen P, Hutchinson MR: A systematic review of ulnar collateral ligament reconstruction techniques. *Am J Sports Med* 2013.