

Lesiones en el hombro ocurridas durante la práctica de deportes

Francisco Cruz, Arturo Almazán,* Francisco Pérez,* Luis Sierra,* Enrique Villalobos,* Humberto González Ugalde,** Clemente Ibarra ****

INTRODUCCIÓN

El hombro es una articulación con mucha movilidad y susceptible a presentar lesiones en la práctica deportiva debido a su anatomía y a que sus componentes estáticos y dinámicos se llevan al límite funcional y estructural.²

Durante el juego, el hombro del deportista se somete a menudo a fuerzas y tensiones extremas, en especial durante deportes que implican actividades deportivas repetitivas de lanzamiento o por encima de la cabeza. La frecuencia de las lesiones depende de la edad del deportista y del nivel de competición. Los deportistas pueden sufrir lesiones musculares, ligamentarias, capsulares y neurovasculares.¹

El atleta lanzador presenta cierto grado de hiperlaxitud de la cápsula anterior y una contractura de la cápsula posterior, las cuales son requeridas para efectuar este tipo de movimiento con el brazo por arriba de la cabeza. Las estructuras que podemos encontrar involucradas en estas lesiones son: la clavícula, la articulación acromioclavicular, el acromion, el manguito rotador y la articulación glenohumeral con sus estabilizadores dinámicos y estáticos (*Figura 1*). Para realizar todas estas funciones normales, el complejo del hombro requiere la coordinación del movimiento de cinco articulaciones, de las cuales tres son anatómicas: Glenohumeral, acromioclavicular y esternoclavicular, y dos son fisiológicas: subacromial y escapulotorácica.

Objetivos:

- a) Describir en qué consisten las lesiones que pueden ocurrir en el hombro del atleta lanzador.
- b) Determinar cuáles son las estructuras anatómicas que pueden estar involucradas en estas lesiones.
- c) Desarrollar el cuadro clínico de cada una de ellas, su clasificación, método de estudio y tratamiento.

www.medigraphic.com

* Médico adscrito al Servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopia. Instituto Nacional de Rehabilitación (INR).

** Médico residente del 5º grado del Servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopia INR.

*** Jefe del Servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopia

Dirección para correspondencia:

Dr. Francisco Cruz López. Av. México-Xochimilco Núm. 289. México, D.F. Col. Arenal de Guadalupe, Tlalpan 14289 Correo electrónico: hombro2000@hotmail.com

Para el atleta lanzador debe haber un movimiento sistemático y encadenado de todas estas articulaciones para lograr el lanzamiento. En la mayoría de los deportes, los estabilizadores estáticos y dinámicos son los que se encargan de limitar los movimientos. Para realizar un lanzamiento de béisbol se requiere un arco de movimiento de 185 grados de rotación externa mientras que para realizar saque en el tenis es de 175 grados (*Figura 2*). Durante la práctica deportiva, el atleta lanzador somete al manguito rotador a esfuerzos para tratar de mantener la cabeza humeral centrada en la cavidad glenoidea y prevenir así su desplazamiento patológico debido a las fuerzas extremas que actúan en el hombro; de igual manera la escápula, el tronco y la columna lumbar son importantes, ya que se requiere una alineación y movilidad suficientes para lograr la función glenohumeral adecuada. En todos los lanzamientos se requieren fases escalonadas para lograr un óptimo desarrollo (*Figura 3*). La mecánica de los movimientos y la velocidad del envío son factores de vital importancia para un buen lanzamiento, por lo que la falta de coordinación de estos elementos resulta en una falta de control del movimiento y un mayor riesgo de lesión. Un trabajo rítmico ayuda a perfeccionar el control del lanzamiento y por ende evita lesiones.^{1-3,5,6}

Las características biomecánicas del lanzamiento han sido bien estudiadas y se exponen a continuación:³

- Toma de impulso. Actúa como fase preparatoria. Incluye la rota-

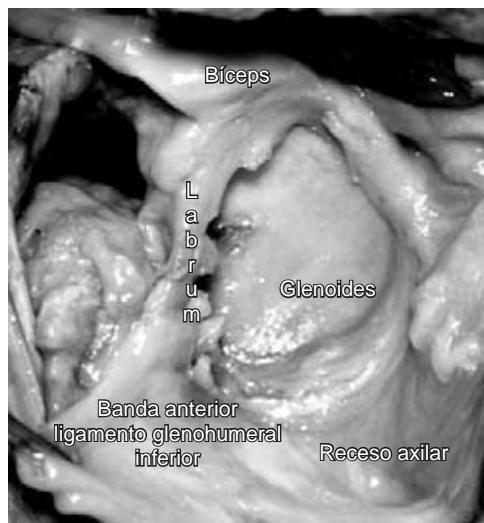


Figura 1. Se observan las diferentes estructuras estabilizadoras estáticas del hombro.



Figura 2. Aquí se muestra la rotación externa excesiva que realiza un lanzador de béisbol profesional.

ción del cuerpo del lanzador y termina cuando la pelota sale de la mano no dominante.

- Preparación precoz. Conocida también como engatillado primario o temprano: es cuando la bola sale de la manopla, el hombro realiza una abducción y rotación externa. El cuerpo empieza a desplazarse hacia adelante, con lo que se genera un momento de fuerza. Esta fase termina cuando el pie delantero toca el suelo.
- Preparación tardía. Conocida también como engatillado secundario o tardío: a medida que el cuerpo se mueve rápidamente hacia adelante, el hombro dominante realiza una abducción y rotación externa máxima. En este intervalo de movilidad extrema en el hombro aparecen unas significativas fuerzas de torsión.
- Aceleración. Inicia con un mayor movimiento hacia adelante del cuerpo, con una rotación interna del húmero que ocasiona la rotación interna del brazo lanzador, y termina en el momento que se libera la pelota.
- Desaceleración. Inicia tras soltar la pelota y representa el 30 por ciento del tiempo requerido para gastar el exceso de energía cinética del movimiento.
- Movimiento complementario. Representa el 70% restante del tiempo necesario para gastar el exceso de energía cinética. Para lograr este movimiento deben contraerse excéntricamente todos los principales grupos musculares. Con esta fase se da por terminado el ciclo del lanzamiento.

Los lanzadores deben emplear su estilo propio, especialmente en lo que se refiere al ángulo de soltar la bola, que debe ser el que le resulte más cómodo y natural. Una gran cantidad de lanzadores con buena perspectiva de desarrollo se han lesionado o truncado su carrera porque han tratado de cambiarle los movimientos habituales de lanzar. Debido a ello, es conveniente que se le permita aplicar su propio estilo y analizar los resultados que obtiene. Aunque el estilo es una cosa y la técnica es otra, un error técnico no es un estilo.^{2,3}

PATOLOGÍAS QUE PUEDE PRESENTAR UN LANZADOR

a) Pinzamiento.

El manguito rotador se comprime contra las estructuras anteriores del arco coracoacromial, el tercio anterior del acromion, el ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular, comprometiendo así la función del manguito rotador (*Figura 4*). Desde el punto de vista patológico hay tres estadios descritos por Neer:

- Edema e inflamación
- Fibrosis y tendinosis
- Osteófitos y ruptura tendinosa

El pinzamiento puede ser primario o secundario:

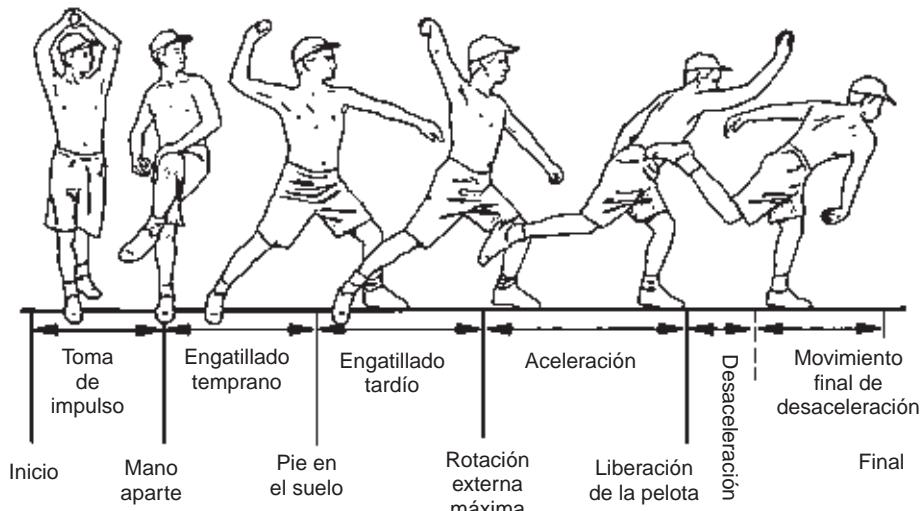


Figura 3. Etapas de lanzamiento: todas van escalonadas para evitar lesiones.

- **Primario:** Relación mecánica anormal entre el manguito rotador y el arco coracoacromial (relacionado con la edad, tipo de acromion, etcétera).
- **Secundario:** Es el que se presenta en el atleta lanzador. Esto resulta de una inestabilidad glenohumeral que provoca un fenómeno de relativo estrechamiento del espacio subacromial o escapulotorácico. Es el tipo de pinzamiento que se presenta en los deportistas con actividades del brazo por arriba de la cabeza (béisbol, natación, voleibol o tenis). El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico. El conservador es con la administración de antiinflamatorios y un programa de rehabilitación (estiramiento de la cápsula posterior). El manejo quirúrgico dependerá del factor etiológico que esté condicionando el pinzamiento, como por ejemplo estabilización anterior en caso de una inestabilidad o fijación de un SLAP. Los atletas lanzadores presentan mayor riesgo de lesión del manguito rotador por el estrés repetido y a la gran velocidad a la que someten el hombro. Debido a la inestabilidad presentan un pinzamiento

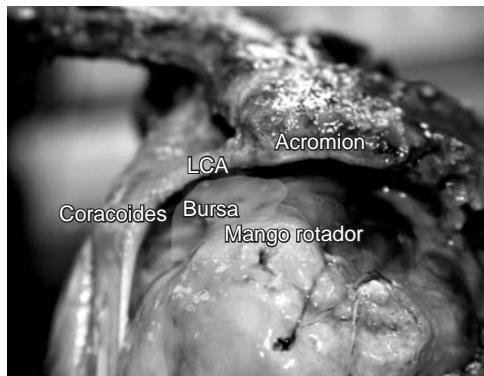


Figura 4. Estructuras que se encuentran involucradas en el síndrome de pinzamiento primario.

interno que va lesionando el tendón y no debe confundirse con el que se presenta en el espacio subacromial.^{2,5,13}

El pinzamiento interno. Es aquél en el cual existe un contacto repetitivo o excesivo de la tuberosidad mayor con la parte posterior de la glenoideas al abducir y rotar externamente el brazo (*Figura 5*), esto lleva a un pinzamiento del lado articular del manguito y del borde posterosuperior del labrum. Como consecuencia de esta situación, en la cápsula articular y en el manguito rotador puede presentarse una respuesta inflamatoria secundaria y a su vez una tendinitis prolongada del manguito rotador que provoca una disminución de la eficiencia muscular con pérdida de la estabilidad dinámica y, finalmente, una inestabilidad funcional y fracaso progresivo de los tejidos, llegando a una ruptura parcial del manguito del lado articular (*Figura 6*). La lesión se presenta en la fase de preparación tardía en el atleta lanzador o en actividades atléticas repetitivas por arriba de la cabeza. Se manifiesta por dolor en la línea glenohumeral posterior. Las pruebas clásicas de pinzamiento son negativas; se ha descrito un signo llamado de pinzamiento posterior abducción de 90 a 110 grados, extensión de 10 a 15 grados y máxima rotación externa simulando el movimiento del engatillado secundario del lanzamiento, produciéndose dolor profundo en la línea articular posterior del hombro⁴ (ver el tema en la publicación de Orthotips 2006 vol. 2).

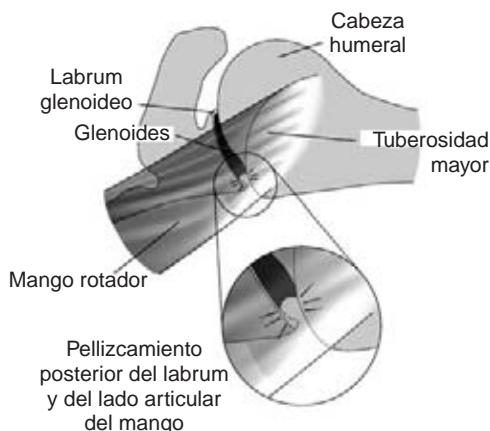


Figura 5. Representación esquemática del pinzamiento posterior que se presenta en atletas lanzadores.



Figura 6. Patoanatomía del pinzamiento interno: se observa una secuencia en la que al estar rotando la cabeza, el manguito, que en este caso se encuentra con ruptura, entra en contacto con la parte posterosuperior del labrum.

b) Inestabilidad del hombro

Es común en deportistas y para entender su fisiopatología se puede dividir en traumática, adquirida y atraumática.²

La inestabilidad en el lanzador generalmente no se manifiesta como una luxación glenohumeral franca, sino por eventos de subluxaciones sintomáticas, es decir, dolorosas o como algunos autores denominan: mediante microinestabilidad, con una gama de patologías (SLAP, lesión del intervalo, lesión del ligamento glenohumeral superior, etc.). El atleta lanzador tiene una característica que es un aumento de la rotación externa y una disminución de la rotación interna, lo que provoca una contractura de la cápsula posterior y una relajación de la cápsula anterior y cuando el deportista tiene una pérdida de más de 25 grados de rotación interna se le conoce como hombro de riesgo (*Figura 7*).^{2,3,5}

a. Traumática: Generalmente se lesionan el labrum anterior y la cápsula.

i. Anterior: Caída con el brazo en abducción y rotación externa o una fuerza anterior con el brazo en la misma posición, lo que provocaría una lesión de Bankart (*Figura 8*).

ii. Posterior: Fuerza de anterior a posterior con el hombro en flexión a 90° y aducción (fútbol americano en posición de bloqueo).

b. Adquirida: Inestabilidad sutil con dolor en lanzadores o con tendinosis del manguito rotador. Es por elongación repetida de los ligamentos del hombro.

c. Atraumática: Generalmente es por una cápsula redundante y laxa.

i. Multidireccional: Luxaciones o subluxaciones sintomáticas en más de una dirección; se refiere al dolor más que a la inestabilidad, y se debe identificar

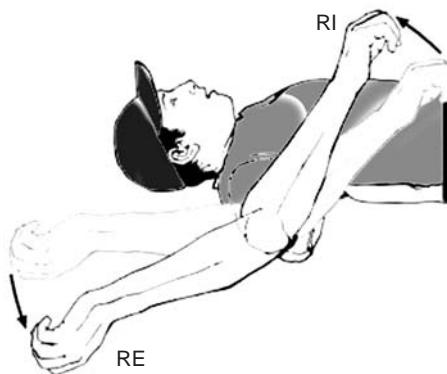


Figura 7. Hombro de riesgo con una pérdida de más de 25 grados de rotación interna, lo que lo predispone a lesiones.



Figura 8. Vista artroscópica de una lesión de Bankart. Se observa la cabeza humeral con luxación anterior de más del 50% de la cabeza humeral, el reborde glenoideo con ausencia de labrum y una lesión de Bankart tipo ALPSA en la zona inferior (A anterior, P posterior).

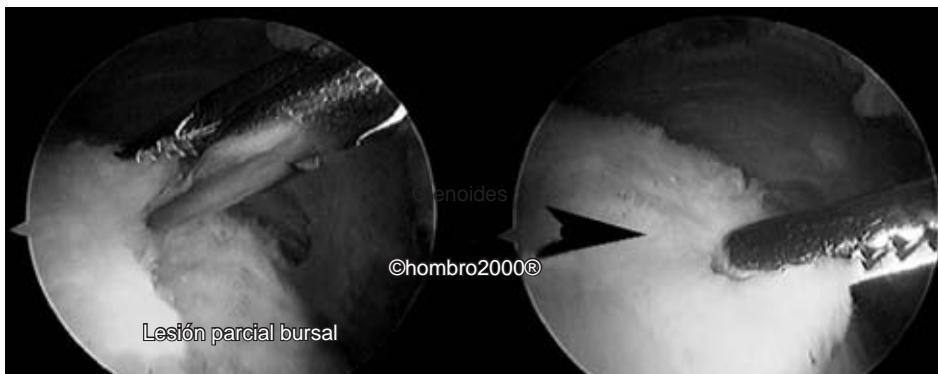


Figura 9. Se muestra una lesión parcial del manguito rotador del lado bursal con exposición de la tuberosidad mayor y desplazamiento lateral hacia su sitio de inserción.

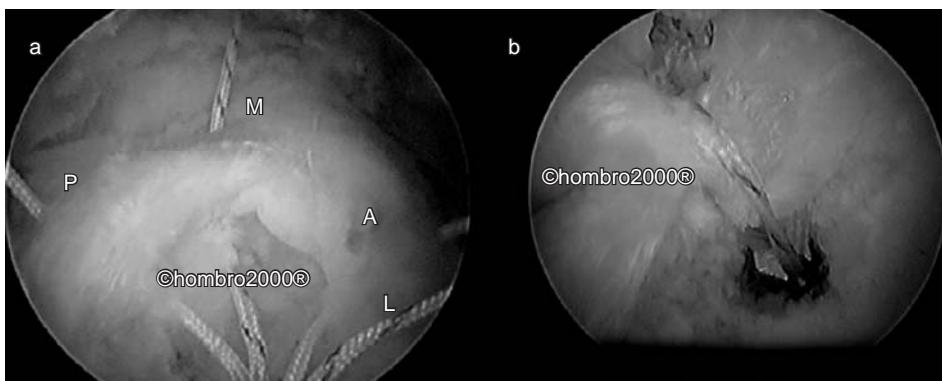


Figura 10. Reparación de una lesión parcial del 50% del lado bursal (a). Se usa una sola ancla y se cierra con un punto MAC (b), anudado final de la lesión, y en este caso se realizó acromioplastia por estar la lesión del lado bursal.

la dirección principal de la inestabilidad (primaria anterior, primaria posterior, primaria inferior). También se debe tomar en cuenta el grado de inestabilidad, tiempo de evolución y dirección de inestabilidad.

c) Lesiones del manguito rotador

- Tendinitis de manguito rotador: Los deportistas que practican actividades con abducción y/o flexión de más de 90 grados presentan un trauma repetitivo. Generalmente por una hiperlaxitud glenohumeral de la cápsula anterior, y como respuesta presentan una mayor tensión de la cápsula posterior. Durante este movimiento, el manguito rotador mantiene la cabeza humeral en el centro de la

glenoides, lo que lleva a un proceso inflamatorio, y a su vez esto disminuye la función del manguito rotador.

Los hombros de los lanzadores de béisbol sufren un gran estrés, aun con excelente acondicionamiento, calentamiento, descanso y buena técnica. Generalmente se puede solucionar este tipo de problemas con antiinflamatorios y una adecuada rehabilitación. Si no se trata, repercute en su lanzamiento con dolor y pérdida de la velocidad o alteraciones en su tiro, que pueden llegar a estadios de tendinosis.

- Lesiones parciales y completas del manguito rotador

- Parciales: son aquéllas en las que existe una lesión no completa del espesor del tendón y que pueden ser del lado articular, bursal, o intratendinosas y/o una combinación de éstas. También existe una clasificación en cuanto a la extensión de la lesión y el compromiso del tendón, es decir, de su profundidad Ellman, o del porcentaje del compromiso del espesor del tendón: 25, 50 y 75%. Estas lesiones no son aisladas y se encuentran dentro de un espectro; las causas pueden ser tanto intrínsecas, extrínsecas o traumáticas. Las evidencias de patogénesis de las lesiones bursales y articulares son diferentes. La tendinopatía intrínseca de los cambios es más común en el lado articular en pacientes mayores. En los atletas lanzadores por arriba de la cabeza son en el lado articular. Existe una hipovascularidad y disminución de la fuerza tensil en el lado articular, lo que lo pone en mayor riesgo de lesionarse y cicatrizar del lado bursal. Estas lesiones se asocian con factores extrínsecos, tales como el estrechamiento del arco subacromial o el pinzamiento en el extremo distal de la clavícula que lleva a una lesión por desgaste. Se puede presentar un círculo vicioso debido al pinzamiento secundario con lesión bursal debido a una lesión intrínseca que genera desbalance del manguito elevando la cabeza humeral. Clínicamente se presentan con dolor y debili-

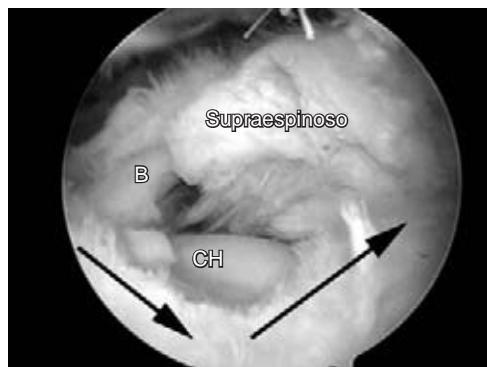


Figura 11. Se observa una lesión de manguito rotador izquierdo en forma de L de un atleta lanzador joven y la lesión se circunscribe a un solo tendón.



Figura 12. Anatomía del nervio y su paso en la escotadura por debajo del ligamento transverso de la escápula.

dad. El dolor es el síntoma predominante y éste se presenta en forma nocturna o cuando realizan actividades por arriba de la cabeza. También puede manifestarse con pérdida de la velocidad, la presencia de un chasquido o un bloqueo cuando están lanzando. En estos atletas, las lesiones se encuentran, en su mayoría, del lado articular y en el brazo dominante, muchos pacientes presentan síntomas similares a un pinzamiento. Estas lesiones parciales son más dolorosas que una lesión completa y existe mayor dolor que en las lesiones del lado bursal (*Figura 9*), lo cual se debe a la mayor presencia de mediadores inflamatorios en el espacio subacromial, como citocinas. Es importante una pronta detección de la lesión en el hombro del deportista, ya que existen evidencias de la progresión de la lesión sobre el tiempo, lo que puede estar representado porque no cicatricen y/o hacerse una lesión completa. El diagnóstico por imagen de las diversas modalidades como artrografía, ultrasonido y resonancia magnética, son parte del armamentario diagnóstico. Nosotros preferimos la resonancia pero contrastada con inyección de gadolinio intraarticular y la posición de ABER, con lo que la sensibilidad y especificidad del estudio aumenta. Es importante evaluarlo en el corte coronal oblicuo en T1 con saturación grasa; en las imágenes simples se observa en T1 un engrosamiento en el sitio de la lesión que corresponderá en el T2 a una señal hiperintensa. El tratamiento estará encaminado de acuerdo a la causa y localización del desgarro, iniciando con terapia conservadora AINE's y rehabilitación. También es necesario modifi-

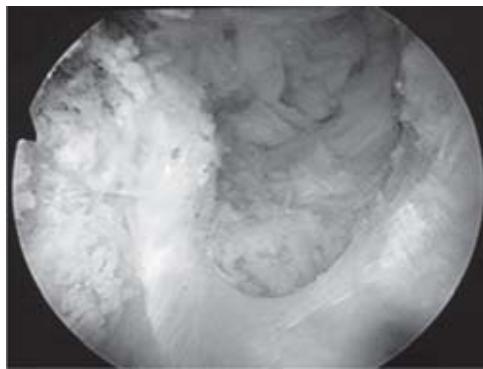


Figura 13. Se muestra una visión artroscópica de la escotadura. Se retiraron el ligamento transverso, así como el nervio y la arteria para su mejor visualización.

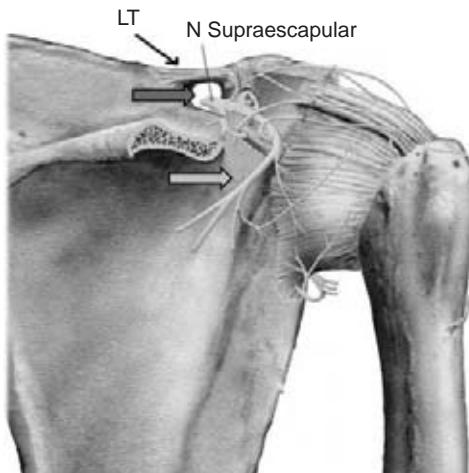


Figura 14. Sitios de compresión del nervio supraescapular en la escotadura escapular, lo que puede tener como causa hipertrofia del ligamento (flecha oscura) y después de la región espinoglenoidea (flecha clara), LT. Ligamento transverso.

car actividades. El estiramiento de la cápsula es recomendado en caso de contracturas, así como ejercicios para estabilización de escápula. Si esto falla después de tres meses de tratamiento, la posibilidad quirúrgica debe ser considerada (*Figura 10*). Las lesiones parciales rara vez requieren manejo quirúrgico (los desbridamientos pueden adelgazar el tendón y generar una lesión completa), sobre todo del lado articular, y en lesiones de más del 50% es discutible completar la lesión o reparar *in situ* con un ancla. Nuestro criterio es completar la lesión y fijarla con anclas y suturas. A los pacientes con lesiones parciales del lado articular no les realizamos descompresión subacromial. En cambio, en las lesiones del lado bursal sí realizamos la descompresión.^{2,6-10}

- ii. Lesiones completas o totales del manguito rotador. Son raras y generalmente traumáticas. A diferencia del lanzador de edad. Las lesiones completas se pueden clasificar en base al tamaño como: pequeñas ($< 1 \text{ cm}^2$), medianas ($1-3 \text{ cm}^2$), grandes ($3-5 \text{ cm}^2$) o masivas ($> 5 \text{ cm}^2$).² Los pacientes con lesión completa sí requieren un manejo quirúrgico agresivo, ya que necesitan integridad del manguito rotador, así como estabilidad del hombro. Estas lesiones son pequeñas en el atleta joven (*Figura 11*), mientras que en el viejo son grandes.

d) Compresión del nervio supraescapular

El nervio subescapular es mixto: motor y sensorial. Tiene su origen en el tronco superior, en las raíces C5 - C6 y un 50% puede salir de C4. El nervio pasa por debajo del ligamento (*Figura 12*). La arteria y la vena que lo acompañan pasan por arriba de éste y después de la escotadura, emerge su rama motora para el supraespinoso y otras ramas para la articulación gelenohumeral. Después de pasar la escotadura espinoglenoidea, da tres ramas motoras para el infraespinoso. Se han descrito seis tipos de variaciones anatómicas de la escotadura supraescapular (*Figura 13*). Generalmente, el diagnóstico de esta patología es por descarte, se presenta en deportistas con actividades por arriba de la cabe-

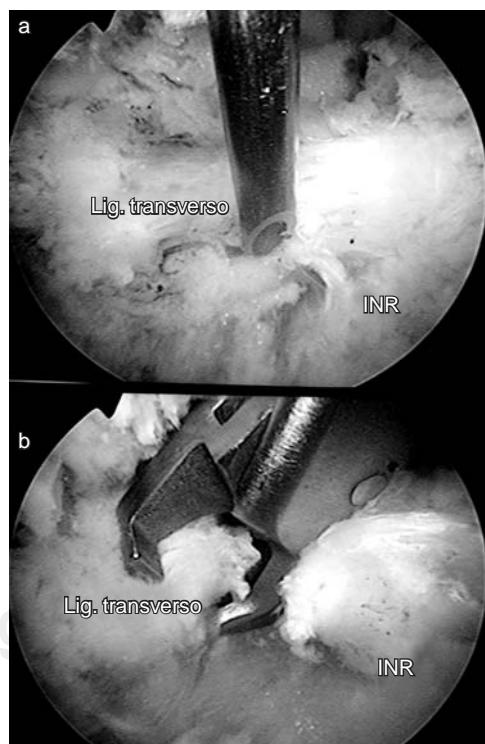


Figura 15. Liberación artroscópica del nervio con dos técnicas diferentes, seccionando el ligamento transverso de la escápula: a) con una aguja y b) con una pinza.

za (voleibol, tenis, pesas, baloncesto). Puede haber lesión aguda, sobreuso, irritación repetitiva, gangliones supraglenoideos y lipomas. Los sitios de compresión del nervio son varios, pero antes de pasar por la espina, si está comprimido, produce atrofia del supra e infraespinoso y después de ésta produce debilidad o atrofia del infraespinoso (*Figura 14*). El pinzamiento en los deportistas puede ser debido a tracción continua por la posición del hombro durante las actividades deportivas, a una depresión escapular con retracción, al realizar hiperabducción y cruce excesivo del brazo con flexión. El diagnóstico se realiza con un buen interrogatorio y examen físico (dolor por encima, a nivel o por debajo de la espina), además de una resonancia magnética y una electromiografía positiva, velocidad de conducción disminuida o potenciales de fibrilación. Se puede realizar un bloqueo del nervio supraescapular con anestesia para confirmar el diagnóstico. El tratamiento generalmente es conservador con reposo deportivo, antiinflamatorios, mejorar arcos de movilidad y fortalecimiento de estabilizadores del hombro, así como reeducación en la escápula. Cuando no mejora con este manejo, se puede realizar una liberación ya sea abierta o artroscópica del nervio supraescapular, pero siempre se debe asociar con una pronta y adecuada rehabilitación (*Figura 15*).¹²



Figura 16. La lesión SLAP abarca de las 11 a las 13 horas en este hombro derecho.

e) SLAP (Superior labrum anterior-posterior)

Es una lesión de la porción superior del labrum, en la zona de inserción de la porción larga del bíceps (*Figura 16*). Se produce con frecuencia en pacientes con actividades deportivas por arriba de la cabeza, generalmente por lesiones por tracción o compresión y de acuerdo a su extensión se clasifican en (*Figura 17*):

- Tipo 1: Es el tipo más común (75%). Consiste en deshilachamiento degenerativo, sin desinserción. En ocasiones es un hallazgo eventual y se manejan con desbridamiento.
- Tipo 2: Se presenta una desincisión del rodete glenoideo y la inserción del bíceps (*Figura 18*). El manejo es con reinserción anatómica con 1 ó 2 anclas.
- Tipo 3: Lesión en asa de balde con inserción intacta del bíceps. Se puede realizar desbridamiento.
- Tipo 4: Lesión en asa de balde con extensión a inserción del bíceps. Lesiones menores del 30% se pueden resecar; si son mayores de 30% en pa-

cientes jóvenes se debe reparar y en pacientes mayores se desbrida y se realiza tenodesis.

e. Puede haber lesiones complejas, como 2 y 3 ó 2 y 4.^{1,2,13}

El diagnóstico se puede sospechar por clínica mediante las maniobras de *O'brien*, *Yergason* o *Speed*. El diagnóstico por imagen más usado es la resonancia magnética; muchos autores prefieren la artroresonancia. Sin embargo, el diagnóstico preciso se hace por artroscopia. No confundir con las variantes normales.

f) Lesiones del intervalo rotador

Se trata del espacio entre el supraespinoso y el subescapular. El primero en usar este término fue Neer en 1970. Este espacio tiene forma triangular y se localiza en

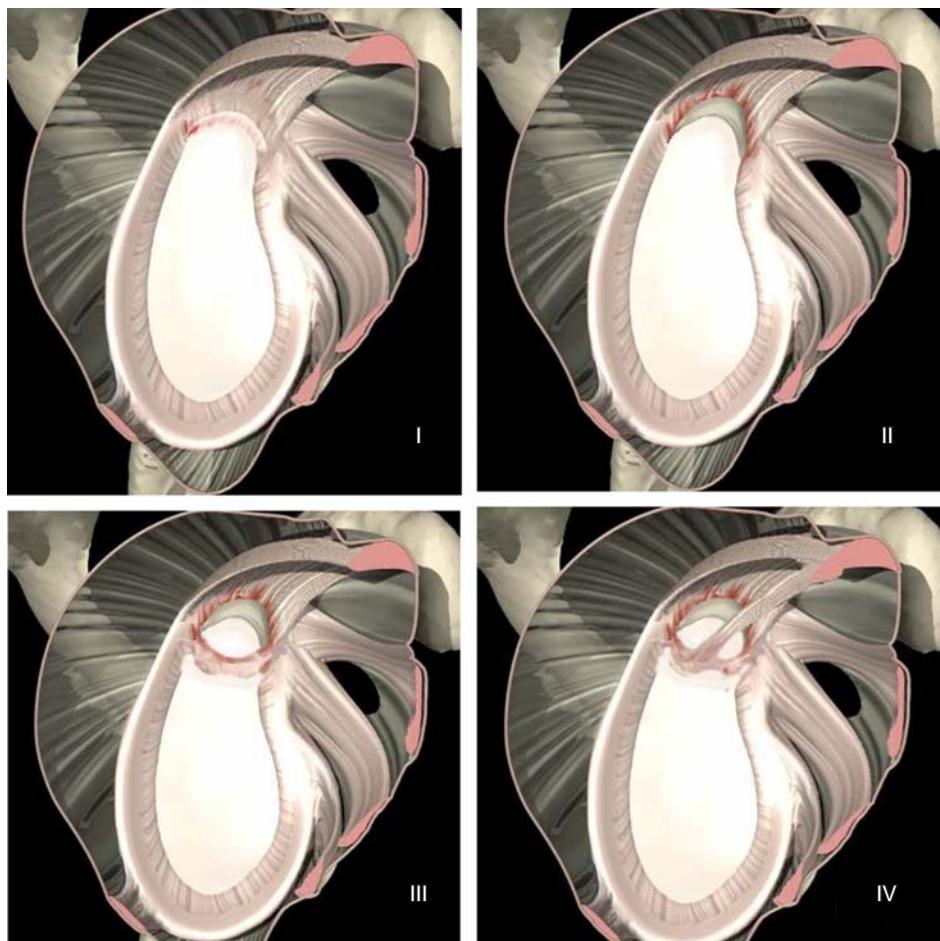


Figura 17. Clasificación de las lesiones de SLAP.

la cara anterosuperior de la articulación glenohumeral. La base del triángulo está situada en la base de la apófisis coracoides. El borde superior del tendón del subescapular y el borde anterior del supraespino representan los márgenes inferior y superior del intervalo de los rotadores respectivamente. Contiene al ligamento coracohumeral (LCH), el ligamento glenohumeral superior (LGHS), la cápsula glenohumeral y el tendón del bíceps. El LGHS y el LCH evitan la traslación de la cabeza humeral hacia abajo y atrás (*Figura 19*). Las lesiones se pueden clasificar en base a su fuerza mecánica como lo describen Nobuhara e Ikeda:

- Tipo 1: Contractura con inflamación de intervalo. Esto lleva desde un pinzamiento del manguito rotador hasta una capsulitis adhesiva.
- Tipo 2: Laxo con inestabilidad glenohumeral.
- Tipo 3: Involucra hasta las estructuras profundas del intervalo.

También se pueden clasificar en base a las estructuras involucradas

- Cápsula del intervalo
- LCH
- LGHS
- Región anterior del supraespino
- Región superior del subescapular
- Cabeza larga del bíceps
- Combinación de las lesiones

En el atleta lanzador se han reportado lesiones del ligamento glenohumeral superior, reparadas satisfactoriamente por vía artroscópica y fijación. Aunque no está clara cuál es la contribución exacta del intervalo rotador a la estabilidad glenohumeral, muchos estudios han demostrado claramente que las lesiones



Figura 18. Desinserción del labrum superior del tubérculo supraglenoideo; se clasificaría como un SLAP tipo II.

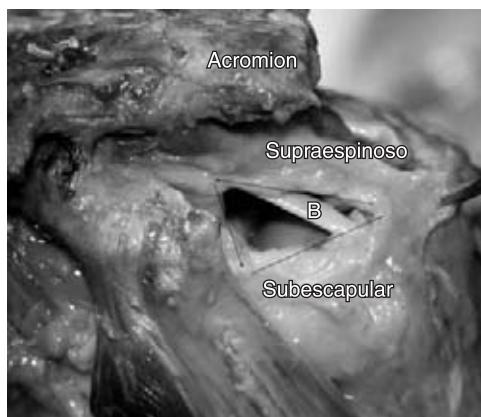


Figura 19. Se observa el triángulo que forma el intervalo rotador, así como las estructuras que se encuentran dentro del triángulo: bíceps B y parte del ligamento coracohumeral.

del IR pueden ocasionar movilidad glenohumeral excesiva y desplazamiento de la cabeza del húmero. Por eso, cuando existe laxitud de las estructuras del IR, los pacientes pueden presentar inestabilidad y dolor. Una lesión de intervalo se puede detectar clínicamente por la presencia de un surco (sulcus positivo). Esta maniobra de exploración debe realizarse en ambos brazos, en posición neutra, en abducción y rotación externa de 30 grados, bajo anestesia, para evitar cierres del intervalo innecesarias que puedan terminar con la carrera del atleta y esto es parte del espectro de la microinestabilidad.^{14,15}

BIBLIOGRAFÍA

1. Alval S, et al. Lesiones neurovasculares del hombro en el deportista. Parte I. *J Am Acad Orthop Surg* 2007; 6(4): 258-265.
2. Brotzman B, Wilk K. *Rehabilitación ortopédica clínica*. Editorial Mosby, segunda edición, España, 2005.
3. Limpisvasti O, Elatarche NS, Jobe FW. Understanding shoulder and elbow injuries in baseball. *J Am Acad Orthop Surg* 2007; 15(3): 139-147. Review.
4. Benton EH, Riley JW III. Internal impingement of the shoulder. *Am J Sports Med* 2008; 10(10): 1-14.
5. Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete part one: Biomechanics, pathophysiology, classification of injury. *Am J Sports Med* 2000; 28: 265.
6. Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete part two: Evaluation, treatment. *Am J Sports Med* 2000; 28: 587.
7. Wolff AB, et al. Partial-thickness rotator cuff tears. *J Am Acad Orthop Surg* 2006; 14(13): 715-725.
8. Clark JM, Harryman DT II. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff: Gross and microscopic anatomy. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 713-725.
9. Fukuda H. Partial-thickness rotator cuff tears: A modern view on Codman's classic. *J Shoulder Elbow Surg* 2000; 9: 163-168.
10. Brenneke SL, Morgan CJ. Evaluation of ultrasonography as a diagnostic technique in the assessment of rotator cuff tendon tears. *Am J Sports Med* 1992; 20: 287-289.
11. Pagnani MJ, Dome DC. Surgical treatment of traumatic anterior shoulder instability in American football players. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 711-715.
12. Albero A, et al. Atrapamiento del supraescapular. Asociación Argentina de Traumatología del Deporte. http://www.aatd.org.ar/atrapamiento_del_supraescapular.htm
13. McGinty J. *Artroscopia quirúrgica*. Marban. NY. 2005.
14. Nobuhara K, Ikeda H. Rotator interval lesion. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 223: 44-50.
15. Hunt SA, et al. The rotator interval: anatomy, pathology, and strategies for treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2007; 15(4): 218-227. Review.