



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ACTUALIZACIÓN DEL SÍNDROME DE HOMBRO DOLOROSO: LESIONES DEL MANGUITO ROTADOR

Carlos Eduardo Ugalde Ovares,
Daniel Zúñiga Monge,
Ricardo Barrantes Monge*

Resumen

El hombro es una articulación muy móvil, lo cual predispone a múltiples patologías, entre ellas las lesiones del manguito rotador, siendo ésta una causa frecuente de dolor y limitación funcional. Para su valoración se realiza una anamnesis, un examen físico del hombro, múltiples maniobras con diferentes niveles de especificidad y sensibilidad, estudios de imagen como rayos X, ecografía, y resonancia magnética.

El conocimiento y tratamiento de las rupturas del manguito rotador está mejorando progresivamente, con la evolución de técnicas de reparación artroscópicas.

Palabras clave:

Hombro doloroso, manguito Rotador, rupturas parciales.

Summary:

The shoulder is a very mobile joint, which predisposes to multiple pathologies including rotator cuff injuries. It is a common cause of pain and functional limitation. To explore the shoulder we use the anamnesis, physical examination, multiple maneuvers with different levels of specificity and sensitivity, and imaging studies such as X-rays, ultrasound, and MRI.

The knowledge and treatment of rotator cuff ruptures is improving gradually, with the development of arthroscopic repair techniques.

Keywords:

Shoulder pain, rotator cuff, partial tear.

* Profesores del Departamento de Anatomía, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: drcarlosugalde@gmail.com

Recibido para publicación: 16 de diciembre de 2012. **Aceptado:** 22 de enero de 2013

Introducción

El hombro es una estructura compleja conformada por la parte proximal del húmero, la clavícula, la escápula, y las uniones de estos huesos con el esternón, la caja torácica, y tejidos blandos. Está constituido por varias articulaciones: esternoclavicular, acromioclavicular, glenohumeral y escapulotorácica, las cuales trabajan juntas a un ritmo sincrónico, para permitir el movimiento.

Esta complejidad le confiere la característica de ser una de las articulaciones más móviles del cuerpo, por lo tanto un sitio de múltiples lesiones y patologías inflamatorias, traumáticas, así como degenerativas.¹

Anatomía

La articulación acromioclavicular está formada por dos superficies de contacto, casi planas, separadas por un menisco o disco fibrocartilaginoso inconstante. Los elementos estáticos están representados por los ligamentos acromioclaviculares superior e inferior, que refuerzan la cápsula articular y aportan estabilidad anteroposterior, el ligamento coracoclavicular conformado por el ligamento conoideo (posteromedial y más potente) y trapezoideo (anterior lateral), los cuales se originan en la apófisis coracoides y el extremo distal de la clavícula, que aportan estabilidad vertical.

Medialmente la clavícula forma parte de la articulación esternoclavicular cuyas superficies articulares están cubiertas de fibrocartílago, separadas por un menisco o disco articular que divide la articulación en dos recesos separados, lo cual aumenta su estabilidad. Es el elemento de sujeción de la extremidad superior al esqueleto axial, realiza movimientos de elevación y descenso además de antepulsión y retropulsión. Sus refuerzos capsulares son los ligamentos esternoclavicular anterior, posterior, el interclavicular, y el costoclavicular siendo este último el que proporciona la mayor estabilidad articular.^{2,3}

La articulación escapulohumeral es la más importante del hombro. Es una articulación

esférica o enartrosis. La superficie articular glenoidea es más gruesa en la periferia, formando el rodete glenoideo. Esta articulación tiene el mayor grado de libertad de movimiento, pero se consigue a expensas de la estabilidad. Existen restricciones estáticas y dinámicas del movimiento articular; entre las estáticas se incluye la anatomía articular, el labrum de la glenoidea, la presión negativa, la cápsula y los ligamentos. Entre las limitaciones dinámicas se encuentra el manguito de los rotadores, el tendón del músculo bíceps braquial, y la movilidad escapulotorácica.^{4,5}

La articulación escapulotorácica permite el movimiento escapular contra la parrilla costal posterior, se fija primariamente por las uniones musculares escapulares. El movimiento glenohumeral supone una relación de 2:1 en comparación con el movimiento escapulotorácico.⁵

El análisis y exploración de los tejidos blandos del hombro se puede analizar desde 4 zonas, el manguito rotador (MR), las bolsas sinoviales (subacromial y subdeltoidea), la axila, y los músculos prominentes de la articulación del hombro.

El MR está conformado por 4 músculos escapulohumerales (supraespinoso (MSE), infraespinoso, redondo menor y subescapular) los cuales sirven como estabilizadores dinámicos de la unión, otorgan soporte a la cápsula para prevenir movimientos excesivos, y permiten realizar los movimientos de la articulación. La tuberosidad mayor del húmero sirve de inserción de tres músculos del MR: supraespinoso, infraespinoso, y redondo menor. La tuberosidad menor del húmero sirve de inserción para el músculo subescapular.⁶

Patología

La enfermedad del MR supone un espectro continuo desde el pinzamiento leve, pasando por la ruptura parcial, la ruptura completa, la ruptura masiva, y finalmente la artropatía del manguito rotador.

La etiología de la ruptura del MR clásicamente ha sido relacionada a factores extrínsecos, como variaciones del arco coracoacromial y



la forma del acromio. Actualmente la etiología es más compleja siendo lo más importante los factores intrínsecos, entre ellos parece ser la degeneración por envejecimiento el más importante, encontrándose un descenso del flujo sanguíneo del tendón del MSE con la edad.

La degeneración del tendón por envejecimiento se manifiesta con cambios en la disposición celular, depósitos de calcio, engrosamientos fibrinoide, degeneración grasa y desgarros. Las fibras profundas y anteriores del manguito cerca de su inserción en la tuberosidad mayor del húmero, son las más vulnerables al desgarrar y las menos vascularizadas.

En desgarros de espesor parcial el dolor provoca una inhibición refleja de la acción muscular, que asociada a una pérdida de fuerza muscular, desencadena que el músculo pierda equilibrio y estabilidad, aumente la concentración de cargas en los márgenes sanos circundantes de la ruptura, y progresivamente evolucione a una ruptura por sobreuso e hipoxia tisular, ampliando los márgenes y estableciendo un círculo vicioso patológico.

Con la degeneración progresiva, la cabeza humeral se desplaza hacia arriba imponiendo una mayor carga al tendón bicipital, se produce una mayor abrasión con el movimiento, aumenta más la degeneración, aparecen osteofitos y erosión de la porción superior de la cavidad glenoidea lo cual tiende a la subluxación superior, generando lesiones en el cartílago articular humeral (artropatía por desgarrar del manguito).^{7, 8}

Epidemiología

El 28% de las personas mayores de 60 años presentan una ruptura completa, ese porcentaje llega incluso a 65% en personas mayores de 70 años. Existe un riesgo de 50 % de presentar rupturas bilaterales en edades superiores a los 60 años. El 50% de los sujetos que presentan una ruptura asintomática desarrollaran síntomas a los 3 años y el 40% puede presentar una progresión de la ruptura. Las rupturas del lado bursal son las menos frecuentes.⁵

Clasificación según el mecanismo de lesión

Por compresión primaria: Efecto combinado de la compresión extrínseca del arco coracoacromial y la degeneración tendinosa por envejecimiento. Es más frecuente en mayores de 40 años.

Por compresión secundaria: Secundario a inestabilidad glenohumeral anterior; se presenta en gente joven.

Por tensión: Por microtraumatismos repetidos durante la fase de desaceleración, que produce una sobrecarga excéntrica en el manguito. Aparecen desgarros en la cara inferior del manguito y lesiones del complejo rodete-inserción del bíceps. Se puede presentar en personas que practican deportes o trabajos con movimiento del brazo por encima de la cabeza.

Por traumatismos agudos: Posterior a traumatismos de alta energía o en deportes de contacto. El mecanismo más frecuente es la aducción forzada y la abducción activa contra resistencia.⁹

Diagnóstico

Anamnesis

Los pacientes suelen consultar por dolor insidioso de hombro, empeora con los movimientos del brazo por encima de la cabeza, es frecuente la sintomatología nocturna, dolor en la región deltoidea, debilidad muscular, y diferencias entre los arcos de movimiento activo y pasivo. Si la ruptura es traumática puede haber dolor agudo, debilidad y/o pérdida de movilidad.

Se debe conocer datos generales del paciente entre ellos edad, actividad laboral, actividades deportivas, antecedentes patológicos, antecedente de traumatismo, nivel de discapacidad y limitación funcional.^{6, 10, 11}

Exploración física

Inspección: Se debe observar ambos hombros para detectar asimetría, deformidades, signos in-

inflamatorios, lesiones en piel, atrofas musculares, y prominencias óseas.

Palpación: Se debe palpar la totalidad del hombro, cada una de las articulaciones descritas, troquíter, corredera bicipital, así como la interlínea articular glenohumeral.

Movilidad: el hombro es la articulación más móvil del cuerpo humano, posee tres grados de libertad. Una extensión de 45-50 grados, flexión de 180 grados, y abducción de 180 grados. La aducción no es posible en posición anatómica; debe asociarse una extensión para obtener una aducción leve, o una flexión para alcanzar una aducción de 30-45 grados. Rotación interna de 50-55 grados y la externa de 45-50 grados, con el brazo paralelo al tronco y el codo flexionado a 90 grados. Se debe valorar tanto de forma activa y pasiva.^{6, 12}

Pruebas de valoración clínica

El examen físico de las lesiones del manguito de los rotadores es motivo de gran controversia entre los profesionales dedicados al miembro superior. Se han descrito numerosas maniobras

específicas para cada músculo, con diferentes niveles de sensibilidad y especificidad. Estas pruebas clínicas diagnostican la lesión de una, dos o más estructuras, pero pueden no reflejar la capacidad funcional del hombro, ya que pacientes con diferentes grados de lesiones pueden tener una función aceptable.^{13, 14}

Se han propuesto más de treinta escalas funcionales, la mayoría de las cuales se utilizan a pesar de la falta de información sobre su validez, confiabilidad y correlación con las restantes. Existen controversias sobre las escalas de valoración funcional del hombro y ninguna es aceptada universalmente. Entre ellas podemos citar las escalas de la Universidad de los Ángeles California (UCLA), la prueba sencilla del hombro (Simple Shoulder Test, SST), la prueba de Constant y Murley y la Escala de Valoración del Colegio de Cirujanos Americanos de Hombro y Codo (ASES).^{14, 15}

Las pruebas de compresión y pruebas dinámicas del MR, no son específica para determinar con exactitud el tipo de lesión, pero sirven de orientación.

**Tabla 1. Pruebas de exploración del hombro.** ^{9, 16, 17}

Prueba	Maniobra	Positivo	Indica
Prueba de Neer	Flexión pasiva del hombro, con este en rotación interna.	Dolor a nivel subacromial	Pinzamiento subacromial y pinzamiento del MSE
Prueba de Hawkins	Con el hombro y codo en flexión de 90°, realizar una rotación interna del hombro.	Dolor a nivel subacromial	Pinzamiento subacromial y pinzamiento del MSE
Prueba de Jobe	Hombro en abducción de 90° en el plano escapular, (flexión anterógrada de 30°) y rotación interna máxima. Se debe mantener la posición ante la aplicación de una fuerza de descenso en los brazos	Dolor o incapacidad de mantener la posición.	Proceso inflamatorio o degenerativo del MSE
Prueba de caída del brazo	El hombro en 90° de abducción y llevarlo lentamente a posición neutra.	Incapacidad para soportar el peso del brazo o dolor considerable.	Desgarro del MR, principalmente del MSE
Prueba de Patte	Hombro en abducción a 90° y flexión de codo 90°, realizar rotación externa contra resistencia por parte del examinador	Dolor a nivel posterolateral del acromion	Proceso inflamatorio o degenerativo del M. Infraespinoso.
Prueba de Liff off Test	Rotación interna del hombro, con flexión del codo, de modo que el dorso de la mano contacte con la espalda. El paciente separa la mano contra resistencia del dorso.	Dolor o incapacidad para separar la mano contra resistencia	Proceso inflamatorio o degenerativo del M. Subescapular.

Estudios Complementarios

Radiografías

Demuestran la existencia de cambios clásicos en el interior del acromion o del ligamento coracoacromial como osteofitos y calcificaciones, además de cambios quísticos en la tuberosidad mayor. En la afección crónica puede encontrarse migración superior de la cabeza humeral, con cambios degenerativos importantes.⁹

Ecografía

Permite visualizar la mayor parte del MR y también otras alteraciones como la bursitis subacromial. Es operador dependiente, su sensibilidad disminuye en las roturas parciales del manguito. Permite valorar apariencias anormales del tendón, incluyendo engrosamientos, pérdida de la ecoestructura fibrilar normal del tendón, y áreas hipoecogénicas. Estos hallazgos pueden ser locales o difusos.¹⁸

Resonancia Magnética

Prueba de elección para evaluar el MR, es el método más sensible en la actualidad, como desventaja se encuentra el alto costo.¹⁹

Tipos de Rupturas del Manguito Rotador

Las rupturas se clasifican según el espesor, la localización, la forma, y el número de tendones afectados.

Rupturas parciales

Afectan parte del espesor del tendón, se clasifican según la localización anatómica, y la profundidad

de la lesión, ya sea medida en milímetros o en porcentaje.

Según la localización anatómica se clasifican en:

- **Bursales:** rupturas que se observan desde el lado subacromial.
- **Articulares:** rupturas que se observan desde la articulación glenohumeral, estas son más frecuentes que las del lado bursal.¹⁸
- **Intersticiales:** suelen ser diagnosticadas por RM, no se extienden a la superficie bursal ni articular.⁹

Ellman las clasificó con base en la localización de la ruptura y al grado de lesión tomando en cuenta la profundidad de la misma.^{9,20}

Tabla 2. Clasificación de Ellman de las Rupturas Parciales del MR.

Localización	Grado
Superficie Articular	1: < de 3mm de profundidad
Superficie Bursal	2: 3-6 mm de profundidad
Intersticial	3: > de 6 mm de profundidad

La importancia de establecer la profundidad y localización es establecer el plan terapéutico.^{20,21}

Ruptura Completa

Afecta el espesor completo del MR, es visible desde el espacio subacromial y desde la articulación glenohumeral.

Se clasifican según su forma en:

- Ruptura en forma de media luna.
- Ruptura en forma de "U" o "V"
- Ruptura en forma de "L"⁹

Ruptura Masiva

Son aquellas rupturas mayores de 5 cm, donde los bordes del tendón roto están retraídos mas allá de la articulación acromioclavicular o cuando están implicados dos o más tendones del manguito.^{17,22}

TRATAMIENTO

Tratamiento conservador o no quirúrgico

Inicialmente indicado para el síndrome de pinzamiento, rupturas crónicas del manguito rotador no traumáticas, contraindicaciones medicas para la cirugía, artropatía del manguito rotador, y atletas que asocian inestabilidad del hombro.

El tratamiento consiste inicialmente en reposo, modificación de la actividad física y laboral, evitar flexiones del hombro superiores a los 90 grados, asociar fármacos anti-inflamatorios; y posteriormente iniciar rehabilitación para recuperar y aumentar el movimiento. Luego se debe iniciar un programa agresivo de refuerzo del manguito rotador y de estabilidad escapular.

Se puede asociar una utilización juiciosa de infiltraciones subacromiales de esteroides.^{5,9}



Cirugía del Manguito rotador

Permite la reducción del dolor, mejora el movimiento y la función. El planteamiento quirúrgico ha evolucionado desde un abordaje clásico abierto a un abordaje de mínima apertura, hasta la técnica de artroscopia total. Independientemente de la técnica, el factor limitante para la recuperación es el proceso biológico de cicatrización del tendón del MR, que se estima requiere un mínimo de 8 a 12 semanas.

La técnica artroscópica tiene ventajas entre ellas: menor lesión de la musculatura deltoidea, menor infección asociada, mejora la posibilidad de detectar patología del labrum, menor dolor post operatorio, menor estancia hospitalaria, y es un procedimiento más cosmético. Las desventajas son los altos costos asociados al equipo médico y mayor dificultad para alcanzar habilidades técnicas.^{5, 9, 23}

Tratamiento artroscópico de las rupturas parciales del MR

Se deben considerar múltiples factores entre ellos, la sintomatología del paciente, la edad, su actividad laboral, física, y las características de la ruptura.

Indicaciones:

- **Pacientes sintomáticos:** no existe un criterio unificado respecto a la duración, usualmente tras la falla de un tratamiento conservador, la duración reportada en la literatura es de unos pocos meses hasta menor a 2 años.
- **Rupturas articulares mayores de 6 mm:** Liem en su estudio indica que usualmente no es necesario la reparación del MSE cuando la lesión es en el lado articular y afecta menos del 50% del grosor del mismo, se realiza solo la desbridación sin reparación y de ser necesario la acromioplastía.²⁴

Rupturas bursales mayores de 3mm.⁹

Tratamiento artroscópico de la ruptura completa del MR

Indicaciones:

- Rupturas sintomáticas que no mejoran tras tratamiento médico conservador o en pacientes activos con buena calidad de vida en los que no se prevé mejoría con tratamiento conservador.⁹

Tratamiento de las rupturas masivas del MR

El objetivo principal es evitar la progresión a una artropatía del MR, entre las posibilidades se plantea el tratamiento conservador, el tratamiento quirúrgico para la reparación de la ruptura tanto artroscópico como cirugía abierta, cirugías paliativas artroscópicas como desbridamientos, transferencias tendinosas, y cirugía protésica.⁹

Rupturas irreparables

Este concepto de irreparable ha ido cambiando conforme mejoran las técnicas quirúrgicas, ya que muchas rupturas ahora se pueden realizar mediante técnicas artroscópicas, por lo tanto es difícil establecer el límite entre reparable e irreparable; en general se consideran irreparables aquellas rupturas en que la retracción sobrepasa la articulación acromioclavicular, los tendones tienen infiltración grasa, disminución del espacio acromiohumeral y descentralización de la cabeza humeral.^{9, 25}

Rupturas agudas

Deberían ser sometidas a reparación temprana, dado que el proceso de la enfermedad se ve acelerado en este contexto.

Manejo post operatorio

Es de gran importancia, el vendaje inmovilizador se retira a partir del primer día post operatorio en un ambiente seguro y controlado, se inicia con movimientos de mano, muñeca y codo, no con movimientos de hombro. La terapia física formal inicia al tercer día post operatorio y consiste

en modalidades para el manejo del dolor y del edema, movimientos pasivos para fortalecimiento. Dependiendo del tamaño y la seguridad de la reparación, se procede con movimientos activos hasta las 6 semanas post operatorio. Se pueden añadir movimientos de baja resistencia a partir de las 10 semanas, con un incremento gradual de la intensidad hasta la máxima mejoría, cercano a los 6 meses post operatorio.^{26, 27, 28}

Complicaciones del manejo artroscópico

Los podemos clasificar como las complicaciones durante la cirugía y posterior a la misma:

- **Intraoperatorias:** Asociadas al uso de anestesia, sangrado, falla de suturas y anclajes, lesiones tendinosas, vasculares y nerviosas.
- **Postoperatorias:** infección de la herida quirúrgica, artritis séptica, hematomas adyacentes, rigidez articular, trombosis venosa, síndrome compartimental y recidiva de la ruptura.⁹

Conclusiones

- Las lesiones del manguito rotador, son una patología frecuente, subdiagnosticada, que incrementa su incidencia y prevalencia con la edad.
- No se dispone actualmente de una escala de valoración funcional del hombro, estandarizada y aceptada universalmente.
- La comparación de resultados de reparaciones artroscópicas y abiertas se ve limitado por la falta de estudios comparativos de alto nivel, la diferencia en la indicaciones quirúrgicas, la técnica, y métodos para valoración de resultados.
- La técnica artroscópica disminuye el tiempo de recuperación, dolor, así como lesiones de la musculatura, pero es necesario realizar estudios para valorar la superioridad de la reparación respecto a la técnica abierta.

Bibliografía

1. Standring S. [et al.] (2008). Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice, Expert Consult. (40° ed). España: Elsevier.
2. Klein, M.A., Miro, P.A., Spreitzer, A.M. & Carrera, G.F. (1995). MR imaging of the normal sternoclavicular joint: spectrum of findings. *AJR Am J Roentgenol* 165, 391-393.
3. Restrepo, C. [et.al] (2009). Imaging Appearances of the Sternum and Sternoclavicular Joints. *Radiographics*. 29 (3), 839-859.
4. Beltran, J., Bencardino, J., Mellado, J., Rosenberg, Z. S. & Irish, R. D. (1997). MR arthrography of the shoulder: variants and pitfalls. *Radiographics*. 17(6),1403-1416.
5. Mark, D., Miller, J. & Hart. A. (2009). Ortopedia y Traumatología. Revisión Sistemática. (5° ed). España: Elsevier.
6. Hoppenfeld, S. y Hutton R. (2000). Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. México: El Manual Moderno.
7. Rudzki, J. R. [et al.] (2008). Contrast-enhanced ultrasound characterization of the vascularity of the rotator cuff tendon: Age- and activity-related changes in the intact asymptomatic rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg.* 17, 96-100.
8. Fukuda, H., Hamada, K., Nakajima, T. y Tomonaga, A. (1994). Pathology and pathogenesis of the intratendinous tearing of the rotator cuff viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop*. 304, 60-67.
9. Sánchez, Alepuz, Calero Ferrándiz, Carratalá Baixauli. (2008). Actualizaciones en el tratamiento artroscópico del manguito rotador. Servicio de Cirugía Ortopédica de Unión de Mutuas Unidad de Artroscopia Clínica Sanchez Alepuz. Valencia, España: CSA.



10. Wolff, A. B., Sethi, P., Sutton, K. M., Covey, A. S., Magit, D. P. y Medvecky, M. (2007). Roturas parciales del manguito rotador. *J Am Acad Orthop Surg.* 6, 53-63.
11. Hallstrom, E. & Karrholm, J. (2008). Kinematic evaluation of the Hawkins and Neer sign. *J Shoulder Elbow Surg.* 17, 40-47.
12. McFarland E, Tanaka M, Papp D. (2008). Examination of the Shoulder in the Overhead and Throwing Athlete. *Clin Sports Med.* 27, 553-578.
13. Guanache C. A. & Jones, D. C. (2003). Clinical testing for tears of the glenoid labrum. *Arthroscopy.* 19, 517-523.
14. Patiño, O., Beribé, R., Bordachar, D., Intelangelo, L. y Araya, R. (2011). Análisis de equivalencia entre cuatro escalas de evaluación funcional del hombro en pacientes operados del manguito de los rotadores y en pacientes con diagnóstico de hombro doloroso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 76, 41-46.
15. Suk, M., Hanson, B. P., Norvell, D. C. & Helfet, D. L. (2009). Muculoskeletal outcomes measures and instruments. AO Foundation, 1.
16. Jurado, A. y Medina, I. (2002). Manual de pruebas diagnósticas, Ortopedia y traumatología. Barcelona, España: Paidotribo.
17. Green, A. (2003). Lesiones crónicas del manguito rotador: evaluación y tratamiento. *J. Am Acad Orthop Surg.* 2, 365-375.
18. Finlay, K. & Friedman, L. (2007). Common Tendon and Muscle Injuries: Upper Extremities. *Ultrasound Clin.* 2, 577-594.
19. López, L. [et al] (2005). Correlación ultrasonográfica-resonancia magnética de las lesiones del manguito de los rotadores. *An Med Asoc Med Hosp ABC.* 50(2), 73-79.
20. Ellman, H. (1990). Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop.* 254,64-74.
21. Wolff, A. B., Sethi, P., Sutton, K. M., Covey, A. S., Magit, D. P. y Medvecky M. (2007). Roturas parciales del manguito rotador. *J Am Acad Orthop Surg.* 6, 53-63.
22. Boileau, P., Brassart, N., Watkinson, D. J., Carles, M., Hatzidakis, A. M. & Krishnan, S. G. (2005). Arthroscopic Repair of Full-Thickness Tears of the Supraspinatus: Does the Tendon Really Heal? *J Bone Joint Surg Am.* 6,1229-1240.
23. Razmjou, H. (2009). Evaluating Equivalency of Treatment Effectiveness: The Example of Arthroscopic and Mini -Open Rotator Cuff Repairs. *Hand Clin.* 25, 67-70.
24. Liem, D., Alci, S., Dedy, N., Steinbeck, J., Marquardt, B. & Mollenhoff, G. (2008). Clinical and structural results of partial supraspinatus tears treated by subacromial decompression without repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 16, 967-972.
25. Burkhart, S. S., Lo, I. K. (2006). Reparación artroscópica del manguito rotador. *J Am Acad Orthop Surg.* 5, 288-301.
26. Flatow, E. y Calvo, E. (2009). Cirugía reconstructiva del hombro. España: Medica Panamericana.
27. Tauro, J. C. (2004). Arthroscopic repair of large rotator cuff tears using the interval slide technique. *Arthroscopy.* 20, 13-21.
28. Lo, I. K. & Burkhart, S. S. (2004). Arthroscopic repair of massive, contracted, immobile rotator cuff tears using single and double interval slides: technique and preliminary results. *Arthroscopy.* 20, 22-33.