

Artículo original

Evaluación clínico-ultrasonográfica en la reparación artroscópica del mango rotador a 1 año de seguimiento postoperatorio

Francisco Cruz López,* Juan Carlos Gómez Espíndola,** Arturo Almazán Díaz,**
Carlos Pineda Villaseñor,*** César Arcadio Briseño Estrada,**** Francisco Pérez Jiménez,**
José Clemente Ibarra Ponce de León*****

Instituto Nacional de Rehabilitación (INR), México, D.F.

RESUMEN. Introducción: La reparación artroscópica del mango rotador ha demostrado resultados clínicos favorables. Sin embargo, pocos autores han evaluado la integridad de las reparaciones con ultrasonido. La presencia de una reruptura diagnosticada por sonografía posterior a una reparación de mango rotador puede no relacionarse con el estado funcional de la reparación a la que fue sometido el tendón. **Objetivo:** Utilizar el ultrasonido para evaluar la prevalencia de rerupturas en las reparaciones del mango rotador y su relevancia clínica con mínimo 1 año de postoperatorio. **Materiales y métodos:** Serie de Casos. 27 hombros, postoperados de reparación de mango rotador por artroscopía. La evaluación clínica fue realizada utilizando (UCLA, EVA). El ultrasonido postoperatorio se realizó con mínimo 1 año postoperatorio. **Resultados:** 27 hombros, edad promedio 56.4 (41-78), promedio postoperatorio 19.6 (12 m-88 m). Evaluación UCLA, buenos-excelentes (77.4%), fallidos (22.2%). Pacientes con EVA (0) 44.4%; EVA (1-3) 55.5%. Ultrasonido del mango rotador sin lesión (37.0%), lesión parcial (51.9%), lesión total (11.1%). Pacientes con EVA (0), sin lesión por ultrasonido 33.3%, con EVA (1-3) 22.2%. UCLA (buenos-excelentes) sin lesión por ultrasonido 33.3%, con algún grado de lesión 44.4%, UCLA (Fallidos) sin lesión 3.7%, con algún grado de lesión 18.5%. Resultados sin diferencia estadísticamente significativa.

ABSTRACT. Introduction: Arthroscopic repair of the rotator cuff have shown encouraging clinical results. However, few authors have assessed integrity of repair with ultrasound. The presence of re-rupture by ultrasonography in a rotator cuff repair may not relate to the patient's functional status. **Objective:** We used ultrasonography to assess the prevalence of re-rupture in rotator cuff repairs and its clinical relevance with minimum 1 year postoperatively. **Materials and methods:** Evidence level IV (Case series). We evaluated 27 shoulders that underwent arthroscopic rotator cuff repair. Clinical evaluation was performed using UCLA functional scale, visual analogue scale (UCLA, VAS). Post-operative ultrasound was performed at least 1 year postoperatively. Statistical analysis was done with the SPSS 11.0 software. **Results:** We examined 27 shoulders, mean age 56.4 (41-78), mean postoperative follow-up 19.6 (12m-88m). Clinical assessment with UCLA functional scale results were: good-excellent (77.4%); fair (22.2%). VAS results showed that 44.4% reported VAS of 0; in the range of 1-3 VAS was 55.5% of the patients. Ultrasound evaluation showed no injury in 37%; partial lesion 51.9%, and a total lesion 11.1%. Thirty-three % of the patients with VAS of 0 showed no injury when evaluated by ultrasonography, injury by ultrasound 33.3% with VAS (1-3) 22.2%. UCLA (good-excellent) without injury by ul-

www.medigraphic.com

- * Médico adscrito al Servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopía.
** Médico Ortopedista de Postgrado en Cirugía Articular.
*** Subdirector de Investigación Biomédica.
**** Médico Ortopedista de Postgrado en Cirugía Articular.
***** Jefe del Servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopía.

Dirección para correspondencia:

Dr. Francisco Cruz López. Servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopía. Instituto Nacional de Rehabilitación Av. México-Xochimilco 289, D.F. C.P. 14389 Tel. (52) 55-5999 1000 ext 19607 Fax (52) 55-5528 0881 Radio 56299800 pin 2001978.

tiva ($p > 0.05$). **Conclusiones:** En nuestra serie, encontramos que la integridad del mango rotador postoperatorio por ultrasonido, no tiene repercusión en el estado funcional de los pacientes con seguimiento postoperatorio mínimo de 1 año, evaluados con UCLA y EVA.

Palabras clave: hombro, artroscopía, evaluación.

trasound 33.3% with a 44.4% degree of injury, UCLA (Fair) without injury 3.7%, with some degree of lesion 18.5%. Results no statistically significant difference ($p > 0.05$). **Conclusions:** In our series, we find that integrity of rotator cuff postoperative ultrasound, it has no effect on the functional status of patients with postoperative follow-up of at least 1 year, with UCLA and VAS.

Key words: shoulder, arthroscopy, evaluation, ultrasound.

Introducción

La reparación artroscópica del mango rotador es una técnica muy difundida. Las series reportadas de diversos autores presentan excelentes y buenos resultados clínicos en dichas reparaciones (MR), (Snyder y cols. 1996, Gartsman y cols. 1998, Burkhart y cols. 2000), cuando son comparados con los resultados de técnicas abiertas (Ellman H. y cols. 1993, Weber Sc y cols. 1999).

Se han generado reportes de la presencia de una reruptura y se han utilizado diversos métodos para el diagnóstico de estas lesiones del mango rotador postoperado. A pesar de que pocos autores han evaluado la integridad de las reparaciones o la presencia de lesiones generadoras de dolor, mediante la utilización del ultrasonido (US), estos trabajos del estado funcional posterior a reparaciones abiertas y/o artroscópicas del mango rotador han demostrado resultados muy variables en relación al grado de reruptura comparado con el estado clínico y funcional de los pacientes, incluso los estudios de autopsia que (Cooton y Rideout 1964, Rothman et al. 1975, Neer et al. 1983, Refior et al. 1987) han mostrado que los pacientes pueden estar completamente asintomáticos aún en presencia de lesiones completas del mango rotador.^{1,2}

Los estudios para la certeza diagnóstica postoperatoria de las reparaciones de mango rotador mediante ultrasonido se han visto limitados, existiendo sólo dos al respecto con una diferencia de más de 14 años (William D. Prickett 2003, Mack LA 1988). En este tiempo los avances tecnológicos han permitido mejorar los equipos de ultrasonido, con mayor utilidad en las evaluaciones postoperatorias, encontrando reportes de sensibilidad y especificidad de 91% y 86% respectivamente.¹⁻³ Esto permite ventajas sobre otros estudios como resonancia magnética (RM) que a pesar de ser un excelente estudio de imagen preoperatorio, se ha visto disminuida su certeza diagnóstica hasta 83% en las evaluaciones postquirúrgicas del hombro.⁴ El ultrasonido, en cambio, representa una herramienta de costos más bajos, es un estudio de mayor rapidez, que nos permite una evaluación estática y dinámica de alta resolución espacial, así como una gran disponibilidad.^{2,4,5}

Una de sus limitaciones es la necesidad de depender del personal entrenado y experimentado en estudios de US músculo-esquelético, esto ha restringido ampliamente el uso de este estudio de imagen principalmente postoperatorio; sin embargo, es posible que los avances en el desarrollo de ultrasonidos con mejor calidad de imagen (imagen 3D, campo visual extendido, imagen harmónica de tejido y dúplex) disminuyan la dependencia de la experiencia y capacidad del operador, mostrando la literatura actual sensibilidad del 91% y aproximadamente 86% de especificidad con 89% de precisión en la evaluación de mango rotador postoperatorio con ultrasonido.^{1,6-11}

Anatomía normal del tendón ultrasonográficamente

En la exploración longitudinal, todos los tendones son brillantes estructuras ecogénicas con características de patrón fibrilar (*Figura 1a*) que corresponde a las fibras de colágeno con alineación en paralelo (Martinoli, derchi, Pastorino, Bertolotto, Silvestri 1993). Los tendones son fuertemente anisotrópicos con una variada ecogenicidad dependiendo del ángulo de incidencia del rayo de sonido. El verdadero eco solamente es visto cuando el rayo de sonido es perpendicular al eje del tendón. Una falsa hipoeogenicidad puede resultar aún de pequeños desplazamientos oblicuos del rayo de sonido. Es importante reconocer estos artefactos porque puede simular patología del tendón.

En una exploración transversal, los tendones son caracterizados por un fino patrón de eco puntiforme (*Figura 1b*). La sinovia normal de un tendón puede ser fácilmente identificable como un anillo tenue hipoeoico alrededor del tendón. La bursa alrededor del tendón aparece como estructuras aplanadas llenas de líquido.^{6,8}

Evaluación de lesión mango rotador postoperado

Para el seguimiento de las reparaciones, la evaluación sonográfica del MR es complicada por la morfología significativamente alterada, la presencia de una cicatrización focal y/o tejido de granulación, material de sutura y anclas

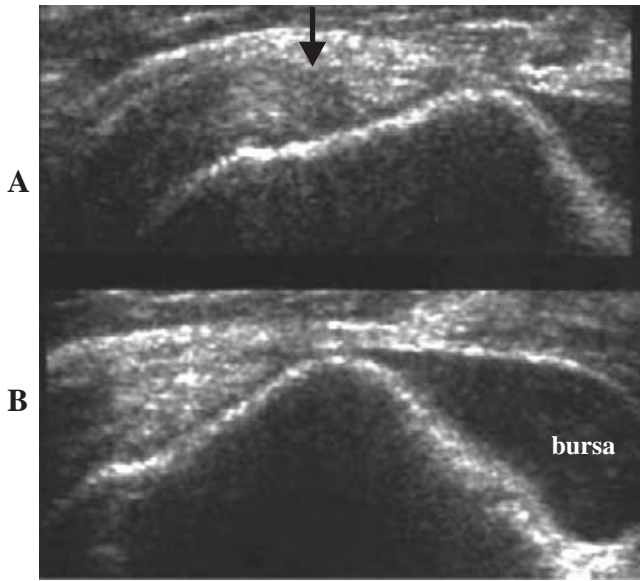


Figura 1. Anatomía tendón normal. 1 a. Exploración longitudinal del tendón en inserción a tuberosidad mayor. La sinovial normal de un tendón puede ser fácilmente identificable como un anillo tenue hipocóico alrededor del tendón. 1 b. En una exploración transversal, los tendones son caracterizados por un fino patrón de eco puntiforme. La bursa alrededor del tendón aparece como estructuras aplanadas llenas de líquido.

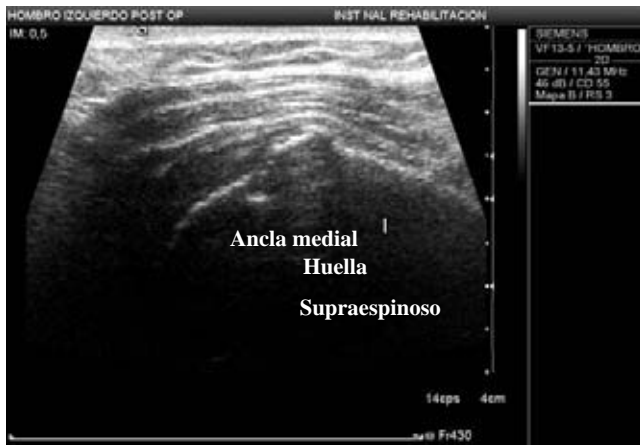


Figura 2. Anatomía postquirúrgica del tendón. Cambios postoperatorios del tendón del supraespinoso con irregularidad cortical y tejido de granulación. Defecto marginal bien definido correspondiente a implante (Ancla).

(Figura 2); como tal, el mejor criterio para el diagnóstico de lesión seguido de una reparación de MR es la presencia de un defecto marginal bien definido. Por otro lado, la presencia de un defecto sin recurrencia del dolor es algo cuestionable.

La presencia de un defecto en una reparación de MR puede no relacionarse al estado funcional de la reparación a la que fue sometido el tendón, de acuerdo a Adler y cols. Aproximadamente 43% de su serie presentaron defectos en las reparaciones realizadas a los 6 meses de

postoperados, sin demostrar una diferencia estadísticamente significativa en los resultados funcionales de reparaciones intactas.^{2,3,5,9,12-14}

La mayoría de reportes en la literatura están enfocadas a las evaluaciones prequirúrgicas con estudios de imagen de IRM, artroresonancia, TAC, Arthro Tac y USG. Así mismo en el seguimiento postoperatorio se pueden usar estas herramientas. Existen reportes limitados de estudios usando ultrasonido para control postoperatorio; los artículos que hacen referencia al uso del ultrasonido mencionan que es un estudio de imagen con gran exactitud para evaluar la integridad del mango rotador en hombros que han sido sometidos previamente a una reparación quirúrgica artroscópica comparable con los reportes previos para hombros que no han sido sometidos a alguna intervención quirúrgica.^{1,5,7,12}

Material y métodos

Se presenta una serie de 25 pacientes, un total de 27 hombros, sintomáticos y asintomáticos, todos postoperados de reparación artroscópica de mango rotador en el Servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopía del Instituto Nacional de Rehabilitación; evaluados de Enero 2006 a Enero 2007, con un año de postoperatorio mínimo. Se eliminaron del estudio aquellos pacientes que tenían cirugías previas en el hombro (pacientes de revisión), patología cervical diagnosticada, aquellos que ameritaron algún otro tratamiento quirúrgico del hombro o columna cervical durante el postoperatorio y a los pacientes que se negaron a participar en dicho estudio. Se utilizaron 2 escalas de valoración, una subjetiva para medición del dolor (Escala visual análoga de dolor (EVA) y otra objetiva para evaluar la función del hombro por sus siglas en inglés UCLA¹⁵ (The University of California at Los Angeles score) y como método de imagen para evaluar las reparaciones utilizando un equipo de ultrasonido diagnóstico Siemens Acuson Antares (IM-USX-USDx-02) con transductor VF13-5 lineal de 7.0MHz-12MHz (Figura 3).

Se les evaluó por ultrasonido el estado de cicatrización de las lesiones de mango rotador postoperadas, así como las lesiones en el hombro ajenas al MR; el ultrasonido de hombro fue realizado por un médico especialista en ultrasonido que desconocía el estado clínico actual de los pacientes, realizando una correlación con el estado clínico funcional actual de cada uno, quienes eran auxiliados por personal médico ajeno a este estudio para la complementación de las escalas UCLA y EVA.

Se diseñó una escala para los reportes de US de las lesiones del mango rotador, las cuales se agruparon como: (A) Sin lesión; (B) lesión parcial y (C) lesión completa. Para la evaluación clínica con UCLA el puntaje máximo fue 35 puntos, excelente (34-35); bueno (28-33); regulares (21-27); pobre (0-20). EVA (Escala Visual Análoga del dolor de 0 a 10). Se realizó análisis estadístico.



Figura 3. Equipo de ultrasonido diagnóstico Siemens Acuson Antares (IM-USX-USDx-02).

Resultados

Se evaluaron 25 pacientes, 27 hombros postoperados, 22 femeninos (81.5%), 5 masculinos (18.5%); hombro de-recho afectado 21 (77.8%), izquierdo 6 (22.2%); edad promedio de 56.4 años (41-78) con un promedio 19.6 meses de postoperatorio (12-88).

En 21 pacientes se utilizó al menos 1 implante no absorbible y en 12 pacientes al menos 1 implante absorbible, el máximo y mínimo número de implantes utilizados fueron de 0 a 3.

Se revisaron los reportes postoperatorios del procedimiento y se documentaron las lesiones del MR de acuerdo a su morfología, que fueron: «V» 29.6%; «U» 25.9%; «C» 18.5%; «L» 18.5% «L Inversa» 7.4%.

En la escala de dolor encontramos pacientes con EVA de (0) 44.4% (12 pacientes); (EVA 1-3), 55.5% (15 pacientes).

De todos los pacientes con EVA de (0) se observó sin lesión ultrasonográfica del MR a un (33.3%) de éstos. Y un 22.2% de los pacientes con EVA (1-3) no presentaban lesión por ultrasonido.

Mediante la evaluación clínica con UCLA obtuvimos 77.4% de resultados aceptables (buenos-excelentes),

Tabla - gráfica 1. Comparación del USG con UCLA.

Grupos		UCLA Resultados		Total
		Regular	Aceptable	
USG	Sin lesión	1	9	10
	Algún tipo de lesión	5	12	17
Total		6	21	27

No hay diferencia significativa (p > 0.05)

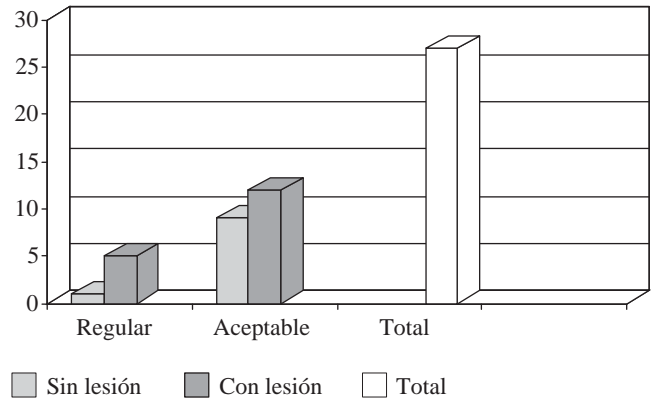
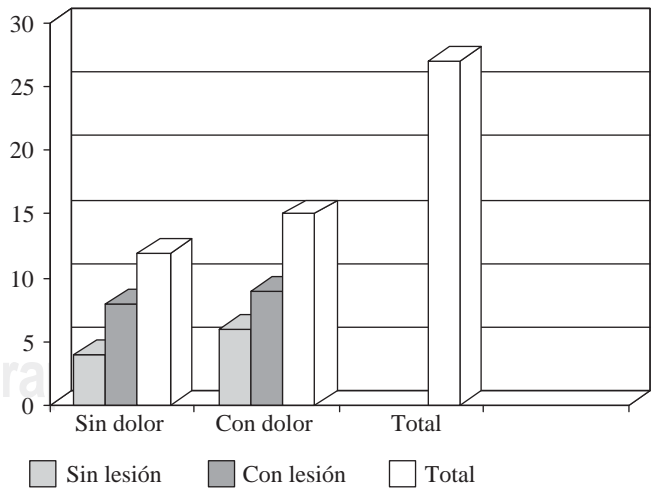


Tabla - gráfica 2. Comparación del USG con EVA.

Grupos		EVA Sí/No		Total
		Sin dolor	Con dolor	
USG	Sin lesión	4	6	10
	Con lesión	8	9	17
Total		12	15	27

No hay diferencia significativa (p > 0.05)



22.2% resultados (regulares). UCLA (buenos-excelentes) sin lesión del MR por ultrasonido 33.3% con algún grado de lesión 44.4%, UCLA (regular) sin lesión 3.7% con algún grado de lesión 18.5%. (Tabla- gráfica 1, 2).

Ultrasonido sin lesión del MR (A) (37.0% n=10); ultrasonidos con (B) lesión parcial (51.9% n=14) y lesión completa (C) (11.1% n=3).

Al realizar la relación clínica de los resultados de UCLA, EVA, con los diferentes grupos de hallazgos de US no se encontró alguna diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

Discusión

La ruptura de una lesión reparada del MR es una complicación esperada y depende del número de tendones afectados, de la calidad del tendón, del tiempo de inmovilización y se presenta tanto en reparaciones abiertas como artroscópicas con índices variados.

Existen varios estudios de diagnóstico que nos permiten evaluar los resultados postoperatorios de nuestras reparaciones; en este estudio usamos ultrasonido como lo han usado Van Holsbeek, Kolowich, Eyler, 1995; Teefey, Middleton, Yamaguchi 1999. Estos autores mencionan que las nuevas lesiones pueden ser identificadas por ultrasonido con una precisión, sensibilidad y especificidad de más del 90%. Además, recientemente los reportes han encontrado un alarmante número de fallas estructurales por ultrasonido después de una reparación artroscópica de una lesión masiva del mango rotador.^{6,8,15,16} Kyle y cols. reportan 17% de defectos estructurales de 52 reparaciones de lesiones completas de mango rotador.¹⁶

Encontramos resultados variables en relación a la prevalencia de nuevas rupturas de acuerdo a los diferentes autores, a las técnicas quirúrgicas utilizadas, tamaño de la lesión y al método de imagen para la evaluación postoperatoria (Mellado JM y cols.) Éstos presentan en consenso la prevalencia de rupturas del 20%-39% para lesiones de todos los tamaños; lesiones pequeñas a intermedias (< 30mm), las rupturas oscilan entre 10% y

39%.¹⁷ En nuestra serie encontramos un porcentaje aproximado de 37% de cicatrización y sólo el 11.1% con reruptura, sin tomar en consideración el tamaño de la lesión, dentro de los índices bajos de reruptura establecidos en la literatura para las reparaciones de mango rotador por artroscopía (Figura 4).

La decisión de considerar la apropiada modalidad de imagen para evaluar MR no necesita ser basada en relación a la exactitud; en lugar de eso, deberá de estar basada en otros factores como la experiencia del sonografista, tolerancia del paciente, costo, la necesidad de evaluar estructuras adyacentes del hombro, así como la presencia de artefactos. Sin embargo, la gran mayoría de los estudios disponibles en la literatura hacen referencias a hombros no postoperados, siendo limitados aquellos que evalúan el mango rotador postoperatoriamente.^{2,8,9}

Wulker N. y cols. en su trabajo con 97 hombros examinados por ultrasonido reporta 70% de buenos a excelentes resultados clínicos con una integridad del mango rotador en 37 casos, adelgazamiento en 31 y con 29 lesiones completas.² En nuestra serie el número de casos con lesiones completas fue significativamente menor a esta serie, a pesar de presentar resultados clínicos similares.

Mack LA y cols. presentan 27 casos corroborados quirúrgicamente, calculando la sensibilidad 100% y especificidad 90% con certeza diagnóstica del 98% para el diagnóstico de lesiones de mango rotador postquirúrgico; manifestando que el reto diagnóstico en pacientes postquirúrgicos es distinguir la apariencia postoperatoria US «normal» de las nuevas lesiones o rerupturas del mango rotador.³

Ken Yamaguchi y cols. concluyen que las reparaciones de mango rotador por artroscopía presentan un alto índice de rupturas con 17 de 18 pacientes a 12 meses de postoperatorio mínimo a pesar de tener resultados clínicos aceptables.¹⁵

El problema del operador del ultrasonido de acuerdo a estudios recientes es aún discutido, Iannotti JP y cols. reportan ultrasonidos realizados por asistentes médicos e interpretados por un médico ortopedista después de 6 horas de entrenamiento con sensibilidad mayor del 80%.¹¹

A pesar de que el US ha ganado popularidad, una gran cantidad de autores sigue evaluando el hombro postoperatorio mediante la resonancia magnética, la cual resulta costosa y poco disponible; en esta serie nosotros encontramos resultados clínicos similares a los reportados para las reparaciones artroscópicas del mango rotador. Utilizando como método de imagen el US para realizar evaluaciones postoperatorias encontramos este estudio con gran disponibilidad y elevada certeza diagnóstica.

Nuestros resultados evaluados con este método de imagen nos indican un índice de rerupturas bajo, contrario a lo publicado por Ken Yamaguchi y cols. Además encontramos lesiones asociadas como causa de dolor, que no necesariamente están ligadas a defectos de cicatrización del tendón reparado o de rerupturas.



Figura 4. Fallas estructurales e irregularidad cortical que corresponden a una lesión completa del mango rotador del tendón del supraespinoso con 1 año y 10 meses de postoperado con EVA (0) UCLA (32).

Con lo anterior, resulta que nuestros resultados concuerdan con la literatura, respecto a la falta de congruencia al comparar los resultados de imagen ultrasonográfica con los resultados clínicos evaluados mediante una escala subjetiva (EVA) y una escala funcional (UCLA). Lo que sí se sustenta en las diferentes series que una ruptura no es igual a fracaso de la reparación. Y la presencia de una ruptura parcial podría ser una falta de cicatrización de la lesión y esto iría en relación con el cierre o la recuperación anatómica de la huella del mango rotador.

Es una serie preliminar la que presentamos con un número aceptable de casos, posteriormente publicaremos nuestros hallazgos a 2 años y compararemos la cronicidad de la lesión con respecto a la ruptura y el número de tendones involucrados.

Conclusión

Las evaluaciones previas postquirúrgicas con ultrasonido probablemente no resultan aplicables hoy en día debido a los adelantos tecnológicos en los equipos actuales de ultrasonido, que nos ofrecen mayor certeza diagnóstica para lesiones residuales o nuevas lesiones.

En nuestros resultados, la presencia de (11.1%) rupturas y (51.9%) de lesiones parciales del mango rotador no está relacionada con el estado clínico de los pacientes, con mínimo de un año de postoperatorio, habiendo obtenido 77.4% de resultados aceptables por medio de la escala funcional de hombro UCLA y con un máximo de EVA 3. Se encontró mayor afección del hombro derecho y en el sexo femenino.

También encontramos tendinopatía de la porción larga del bíceps, artropatía acromio-clavicular, bursitis subdeltoidea como lesiones asociadas al dolor postquirúrgico que no necesariamente traduce ruptura o un defecto en la integridad del mango rotador.

La irregularidad de los grupos no permite una evaluación estadística mayor entre los parámetros como el sexo o el lado afectado; sin embargo, queda manifiesta está incongruencia entre los hallazgos de imagen y el estado clínico de los pacientes postoperados de mango rotador por artroscopía.

Bibliografía

1. Prickett WD, Teefey SA, Galatz LM: Accuracy of ultrasound imaging of the rotator cuff in shoulders that are painful postoperatively. *J Bone Joint Surg* 2003; 85A(6): 1084-9.
2. Wulker N, Melzer C, Wirth CJ: Shoulder surgery for rotator cuff tears: ultrasonographic 3-year follow-up of 97 cases. *Acta Orthop Scand* 1991; 62: 142-7.
3. Mack LA, Nyberg DA, Matsen FR 3rd, Kilcoyne RF, Harvey D: Sonography of the postoperative shoulder. *Am J Roentgenol* 1988; 150: 1089-93.
4. Longobardi RS, Rafii M, Minkoff J: MR imaging of the postoperative shoulder. *Magn Reson Imaging Orthop Clin North Am* 1997; 5: 841-59.
5. Stephen Fealy, Ronald S. Adler, Mark C. Drakos, et al: Patterns of vascular and anatomical response after rotator cuff repair. *Am J Sports Med* 2006; 34(1): 120-7.
6. Rasmussen OS: Sonography of tendons. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 360-4.
7. Adler RS, Fealy S: Ultrasound of rotator cuff tears: Current Status Techniques in Shoulder. *Shoulder Elbow Surg* 2003; 4(3): 121-32.
8. Kijowski E, De Smet AA: The role of ultrasound in the evaluation of sports medicine injuries of the upper extremity. *Clin Sports Med* 2006; (25): 569-90.
9. Beggs I: Ultrasound of the shoulder and elbow. *Orthop Clin North Am* 2006; (37): 277-85.
10. Moosmayer S, Hans-Jorgen S: Diagnostic ultrasound of the shoulder-a method for experts only? Results from an orthopedic surgeon with relative inexperience compared to operative findings. *Acta Orthop* 2005; 76(4): 503-8.
11. Iannotti JP, Ciccone J, Buss DD, et al: Accuracy of office-based ultrasonography of the shoulder for the diagnosis of rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 1305-11.
12. Adler RS, Fealy S, Drakos M, et al: Vascular recruitment patterns in the repaired rotator cuff. *Radiology* 2001; 221: 507.
13. Gamradt SC, Scott AR, Russell FW: Platelet rich plasma in rotator cuff repair. *Tech Orthop* 2007; 22(1): 26-33.
14. Harryman DT, Mack LA, Wang KY, et al: Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73: 982-9.
15. Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K: The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86: 219-24.
16. Anderson K, Boothby M, Aschenbrener D, van Holsbeeck M: Minimum 2-year follow-up outcome and structural integrity after arthroscopic rotator cuff repair using 2 rows of fixation. *Am J Sports Med* 2006; 34: 1899-905.
17. Mellado JM, Calmet J, Olona M: MR assessment of the repaired rotator cuff: prevalence, size, location and clinical relevance of tendon rupture. *Eur Radiol* 2006; 16: 2186-96.
18. Amstutz HC, Sew Hoy AL, Clarke IC: UCLA anatomic total shoulder arthroplasty. *Clin Orthop* 1981; 155: 7-20.