

Retorno al deporte recreativo luego de la reparación artroscópica del manguito rotador

Tomás Gorodischer, Luciano A. Rossi, Ignacio Tanoira, Maximiliano Ranalletta

Instituto de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el retorno al deporte recreativo luego de una reparación artroscópica del manguito rotador. **Materiales y Métodos:** Se realizó un análisis retrospectivo de atletas recreativos sometidos a una reparación artroscópica del manguito rotador entre agosto de 2019 y diciembre de 2020 (seguimiento mínimo 1 año). Se los dividió en dos grupos: alta y baja demanda del hombro. El resultado principal evaluado fue el retorno al deporte y los resultados secundarios fueron: tiempo de retorno, nivel alcanzado, escala analógica visual pre y posoperatoria para dolor; escalas ASES y Constant. Se calcularon la diferencia mínima clínicamente importante y el beneficio clínico sustancial. Se registraron las complicaciones. **Resultados:** Se incluyó a 102 pacientes (media de edad 58.7 años). Setenta practicaban un deporte de alta demanda para el hombro. La media de seguimiento fue de 18 meses. El 82,3% volvió al deporte; 63, al mismo nivel. La mediana hasta el regreso fue de 6 meses. El 91% de los deportistas con baja demanda para el hombro y el 79% con alta demanda retornaron al deporte. Los puntajes de las escalas mejoraron a los 6 y 12 meses. El 98% y el 100% alcanzaron la diferencia mínima clínicamente importante y el beneficio clínico sustancial para las escalas ASES y Constant, respectivamente. Ocho tenían dolor persistente. Cinco fueron sometidos a una cirugía de revisión. **Conclusión:** La reparación artroscópica del manguito rotador en deportistas recreativos logró muy buenos resultados funcionales con una alta tasa de retorno deportivo al mismo nivel y un 7,8% de complicaciones.

Palabras clave: Hombro; manguito rotador; retorno al deporte; deporte recreativo.

Nivel de Evidencia: IV

Return to Sports After Arthroscopic Rotator Cuff Repair in Recreational Athletes

ABSTRACT

Objective: To assess return to sports in recreational athletes after arthroscopic rotator cuff repair (ARCR). **Materials and Methods:** Retrospective single-site study of recreational athletes who were operated on between August 2019 and December 2020 for ARCR, with a minimum follow-up of one year. Patients were divided into 2 groups based on their shoulder demand: high or low. The primary endpoint was return to sports. Secondary criteria included time to return, level achieved, pre and postoperative VAS for pain, and ASES and Constant scores. The minimal clinically important difference (MCID) and substantial clinical benefit (SCB) were calculated. Complications were recorded. **Results:** A total of 102 patients (mean age: 58.7 years) were included. Seventy patients practiced a sport with high shoulder involvement. The mean follow-up was 18 months. 82.3% of patients returned to recreational sports, with 63 participating at the same level. The median time to return was six months. Return to sports was 91% in the low-shoulder demand group versus 79% in the high-shoulder demand group. VAS, Constant and ASES scores improved after six and twelve months. For the ASES and Constant scores, 98 and 100% of patients met the MCID and SCB, respectively. A total of eight patients reported persistent pain. Five patients required revision surgery. **Conclusion:** Most recreational athletes who undergo ARCR are able to resume their previous level of activity. Most athletes achieved significant clinical improvement with a low rate of complications (7.8%).

Keywords: Shoulder; rotator cuff; return to sports; recreational sports.

Level of Evidence: IV

Recibido el 6-10-2023. Aceptado luego de la evaluación el 23-5-2024 • Dr. TOMÁS GORODISCHER • tomasgorodischer@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5044-5847>

Cómo citar este artículo: Gorodischer T, Rossi LA, Tanoira I, Ranalletta M. Retorno al deporte recreativo luego de la reparación artroscópica del manguito rotador. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2024;89(4):333-340. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.4.1829>

INTRODUCCIÓN

Las roturas del manguito rotador (RMR) son una causa frecuente de dolor y disfunción del hombro. La prevalencia reportada de estas lesiones en la población general es del 9,7% en pacientes <20 años y 62% en >80 años.^{1,2} La reparación artroscópica de estas lesiones es el tratamiento de elección, los tiempos de recuperación son menores que con las técnicas abiertas y los resultados funcionales a largo plazo son idénticos.^{3,4}

Con el aumento de la expectativa de vida, en la actualidad, crece la cantidad de personas de edad avanzada (>55 años) que practican actividad física por sus beneficios para la salud y como actividad social.⁵ Las RMR son frecuentes en este subgrupo de pacientes y pueden limitar e incluso impedir la práctica deportiva.¹

La mayoría de los estudios publicados sobre el retorno al deporte tras una cirugía de reparación del manguito rotador se centra en deportistas competitivos.⁶⁻⁹ Las principales revisiones sistemáticas arrojan resultados contrapuestos al comparar el retorno deportivo entre este tipo de atletas y los deportistas recreativos.^{6,10} Esta controversia se debe, en parte, a las escasas publicaciones sobre el retorno al deporte en este último grupo de pacientes.^{11,12}

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la proporción de pacientes que retornaron al deporte recreativo luego de ser operados por una RMR. Los objetivos secundarios planteados fueron evaluar la proporción de pacientes que retornan al mismo nivel deportivo que antes de la lesión en general y de acuerdo con el grado de demanda para el hombro, los resultados funcionales y la cantidad de pacientes que alcanzaron la diferencia mínima clínicamente importante (DMCI) y el beneficio clínico sustancial (BCS).^{13,14} Por último, se registraron las complicaciones y las reintervenciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se identificó, de manera retrospectiva, a los pacientes que habían sido sometidos a una reparación artroscópica de una RMR entre agosto de 2019 y diciembre de 2020.

Se incluyó a los pacientes que practicaban un deporte recreativo, al menos, una vez por semana, y que tenían una RMR completa unilateral confirmada por resonancia magnética preoperatoria (supraespinoso, infraespinoso o subescapular), <3 cm, sin retracción (grado I de la clasificación de Patte), con grados de atrofia de leve a moderada (grados 0-3 de la clasificación de Goutallier) y un seguimiento mínimo de un año. Los criterios de exclusión fueron: roturas parciales, revisiones o roturas masivas/irreparables del manguito rotador, no practicar deportes e imposibilidad de ser contactados al final del seguimiento.

Las evaluaciones pre y posoperatoria consistieron en un examen físico a cargo de un cirujano o *fellow* especializado en hombro, escalas funcionales específicas para miembro superior (*American Shoulder and Elbow Surgeons* [ASES] y Constant) y la escala analógica visual (EAV) para dolor del 0 al 10, donde 0 es ausencia de dolor y 10, el máximo dolor imaginable. Los pacientes fueron controlados a los 3, 6 y 12 meses de la cirugía y luego anualmente. Se les consultó si practicaban un deporte antes de la cirugía, qué tipo de deporte, si pudieron volver a practicarlo luego del procedimiento, después de cuánto tiempo y a qué nivel. Si respondían que no habían podido retornar a su deporte, se les consultó el motivo.

Se los dividió en dos grupos en función de la implicancia del hombro en el deporte: un grupo de alta demanda para el hombro y otro de baja demanda. Una vez recabadas las escalas funcionales pre y posoperatorias, se determinó la cantidad de pacientes que alcanzaron la DMCI y el BCS según los valores establecidos por Cvetanovich y cols.¹⁵ Los puntajes en la escala ASES fueron 11,1 y 17,5, respectivamente, y los de la escala de Constant, 5,5 en ambos casos.

Durante el período estudiado, 206 pacientes habían sido sometidos a una reparación artroscópica por RMR. De ellos, 107 cumplieron los criterios de inclusión. Cinco (4,7%) no pudieron ser contactados. Se analizaron 102 pacientes (95,3%) (Figura 1).

El grupo estaba formado por 32 mujeres y 70 hombres, con una media de la edad de 58,7 años (desviación estándar [DE] 10,8) al operarse. Los datos demográficos se resumen en la Tabla 1.

El tamaño promedio de la rotura fue de 2 cm (DE 1,2) en el plano coronal y de 2,3 cm (DE 0,5) en el plano sagital. La atrofia grasa fue grado 1 en 52 pacientes (48,6%), grado 2 en 39 (36,4%) y grado 3 en 16 (15%). Los deportes recreativos más frecuentes fueron: tenis (17,6%), gimnasia (13,7%), golf (11,7%) y gimnasio (11,7%). Un 68,6% (70 pacientes) practicaba un deporte de alta demanda para el hombro (tenis, natación, pádel, pelota-paleta, *squash*, gimnasio, vóley, taekwondo, *crossfit*, boxeo, escalada, fútbol), mientras que un 31,4% (32 pacientes) realizaba una actividad menos demandante para el miembro superior (senderismo, gimnasia, carrera, ciclismo). El lado dominante estaba afectado en 82 pacientes (80,4%). La media de seguimiento fue de 18 meses (rango 12-24).

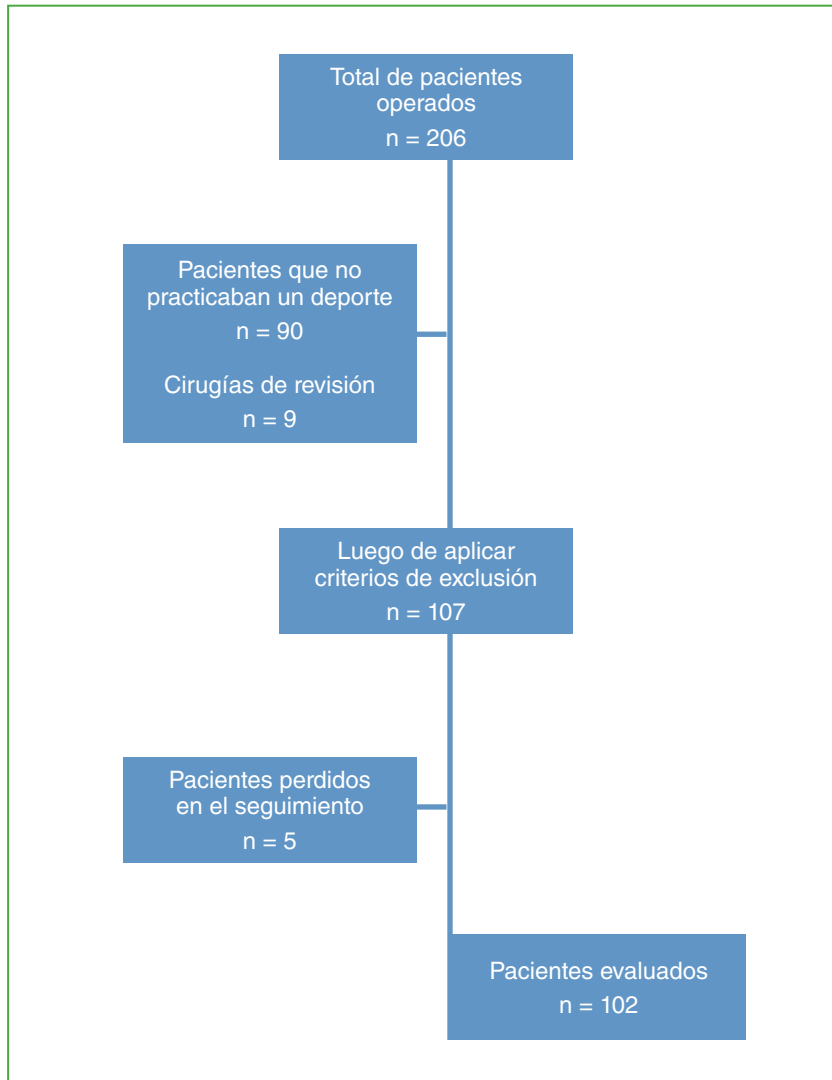


Figura 1. Diagrama de flujo de inclusión y exclusión de pacientes de la serie.

Tabla 1. Datos demográficos de la serie

	Todos (n = 102)	No retornó al deporte (n = 18)	Retornó al deporte (n = 84)	p
Edad (años), media (DE)	58.7 (10.8)	58.3 (12.5)	58.8 (10.5)	0,884
Sexo, n (%)	70 (68,6%)	13 (72,2%)	57 (67,9%)	0,934
Hombro dominante, n (%)	82 (80,4%)	14 (77,8%)	68 (81,0%)	0,749
Tiempo (meses), media (rango)	18 (12-24)	-	18 (12-24)	.

DE = desviación estándar.

Técnica quirúrgica

Los pacientes fueron operados en posición de silla de playa, bajo anestesia general y un bloqueo interescalénico regional. Todas las reparaciones estuvieron a cargo de tres cirujanos especializados en patología de hombro, que utilizaron la misma técnica de equivalente transóseo. Siempre se usó un portal posterior estándar de visualización a través del cual se introdujo un artroscopio de 30°. Bajo visión directa y con la ayuda de una aguja, se procedió a crear un portal anterior a través del intervalo rotador. A continuación, se realizó una artroscopia exploratoria. Una vez identificada la lesión, el artroscopio se trasladó al espacio subacromial para luego hacer una ligera bursectomía con rasurador y radiofrecuencia hasta obtener una adecuada visualización. Se utilizó un portal accesorio anterolateral para la colocación de los arpones y el manejo de las suturas. Antes de la reparación, se procedió a un fresado de la zona de inserción tendinosa hasta obtener un lecho sangrante. Según el tamaño de la lesión, se colocaron 1 o 2 arpones de 5 mm con doble sutura tipo cinta medial, a nivel del margen del cartílago articular humeral. Las suturas se pasaron a través del tendón mediante agujas cola de chanco, de anterior a posterior y aproximadamente 1 cm proximal a la rotura. Cuando se colocó un único arpón medial, las suturas se rescataron por encima de la lesión y se fijaron lateralmente con un arpón sin suturas. En caso de haber colocado dos arpones mediales, se rescató una sutura de cada arpón y se las fijó, de manera entrecruzada, con dos arpones laterales separados por 1 cm uno del otro para completar la configuración. Las suturas se tensionaron bajo visión directa antes de insertar los arpones laterales. Todas las suturas se cortaron finalmente y se examinó la reparación con un palpador. En la [Figura 2](#), se presenta un caso como ejemplo.

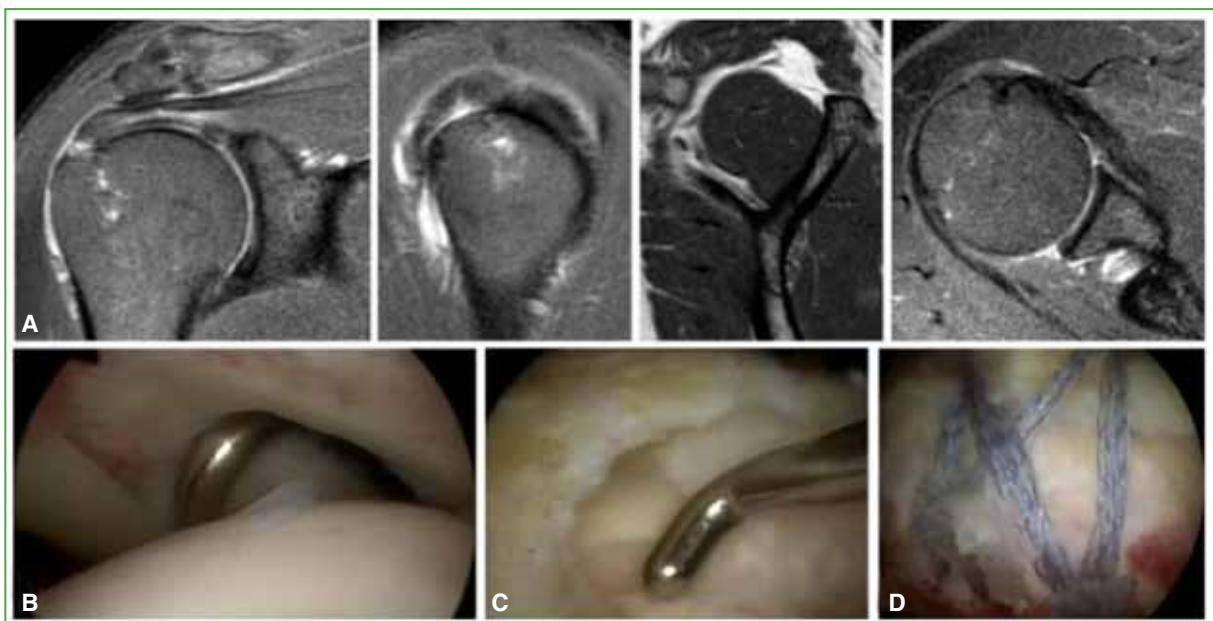


Figura 2. Paciente de 60 años con lesión del supraespinoso derecho. **A.** Imágenes de resonancia magnética. Se observa una lesión completa insercional del supraespinoso. **B.** Vista intrarticular de la lesión. **C.** Vista subacromial de la lesión. **D.** Vista final subacromial de la reparación. Se utilizaron 2 arpones mediales y 2 laterales.

Protocolo posoperatorio

A todos los pacientes se les asignó el mismo protocolo de rehabilitación posoperatorio. Durante las primeras cuatro semanas, se indicó reposo del brazo en cabestrillo, con ejercicios de movilización de mano, muñeca y codo. A partir del mes, comenzó la rehabilitación kinésica formal con movimientos pendulares, movilización pasiva progresiva y activa asistida del hombro. Cuando se lograba una flexión anterior $>90^\circ$, se iniciaban los ejercicios de fortalecimiento, al principio, con bandas elásticas y, luego, con pesas, de forma progresiva, hasta lograr un rango de movilidad activa completo. Se los autorizó a correr a partir de las 8 semanas después de la cirugía. Se permitió el retorno al deporte cuando el paciente no tenía dolor, el rango de movilidad era completo y la fuerza era cercana a la que tenía antes de la lesión.

Análisis estadístico

Los datos demográficos y de resultados se analizaron de manera descriptiva. Las variables continuas se presentan como media y DE o como mediana y rango intercuartílico (RIC), según la distribución. Las variables categóricas se expresan como frecuencias absolutas y relativas. La comparación de variables continuas independientes se realizó mediante la prueba de la *t* o la prueba de Mann-Whitney, según la distribución. Las variables categóricas se compararon con la prueba de la *ji* al cuadrado o la prueba de Fisher, según supuestos. Todas las pruebas fueron a dos colas. Las escalas funcionales pre y posoperatorias fueron comparadas con la prueba *t* pareada. Se utilizó el programa STATA versión 12 (Stata, College Station, TX, EE.UU.) para el análisis. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Retorno al deporte

Ochenta y cuatro pacientes (82,3%) habían podido retornar al deporte recreativo al final del seguimiento (mediana 6 meses [RIC 4-7]). Sesenta y tres pudieron hacerlo al mismo nivel que antes de la lesión (76%, intervalo de confianza del 95% [IC95%] 65%-84%), mientras que 18 lo hicieron a un nivel menor (22%, IC95% 13%-32%) y dos a un nivel superior (2%, IC95% 0,3%-8%).

Dieciocho (17,6%) no pudieron reanudar su deporte luego del procedimiento: siete abandonaron por dolor persistente en el hombro (6,9%); seis, por miedo/precaución (5,9%); dos, por trabajo (2%) y tres, por otras causas ajenas al hombro (2,9%).

El 91% de aquellos que practicaban un deporte de baja demanda para el hombro y el 79% del grupo de alta demanda pudieron retomar el deporte ($p = 0,17$). En cuanto al tiempo transcurrido hasta retornar al deporte, el grupo de baja demanda tardó una mediana de 3 meses (RIC 3-6), mientras que el grupo de alta demanda lo hizo en un promedio de 6 meses (RIC 5-9) ($p < 0,01$). El 93% de los pacientes de baja demanda pudo volver al mismo nivel deportivo que antes de la lesión comparado con el 70% del grupo de alta demanda ($p = 0,015$).

Resultados clínicos

Los puntajes pre y posoperatorios en la EAV para dolor y las escalas funcionales se muestran en la [Tabla 2](#). La mejoría de los puntajes en la EAV y en las escalas funcionales fue estadísticamente significativa tanto a los 6 como a los 12 meses de la operación ([Figura 3](#)).

Tabla 2. Puntajes pre y posoperatorios en las escalas clínicas

Escala funcional	Antes de la cirugía	A los 6 meses de la cirugía	A los 12 meses de la cirugía	p
EAV	7,49 (1,73)	2,84 (2,22)	1,66 (2,04)	<0,001
Constant	31,2 (13,4)	75,7 (15,6)	89,0 (12,3)	<0,001
ASES	29,8 (14,1)	76,7 (15,8)	89,2 (12,7)	<0,001

EAV = escala analógica visual para dolor; ASES = *American Shoulder and Elbow Surgeons Score*.

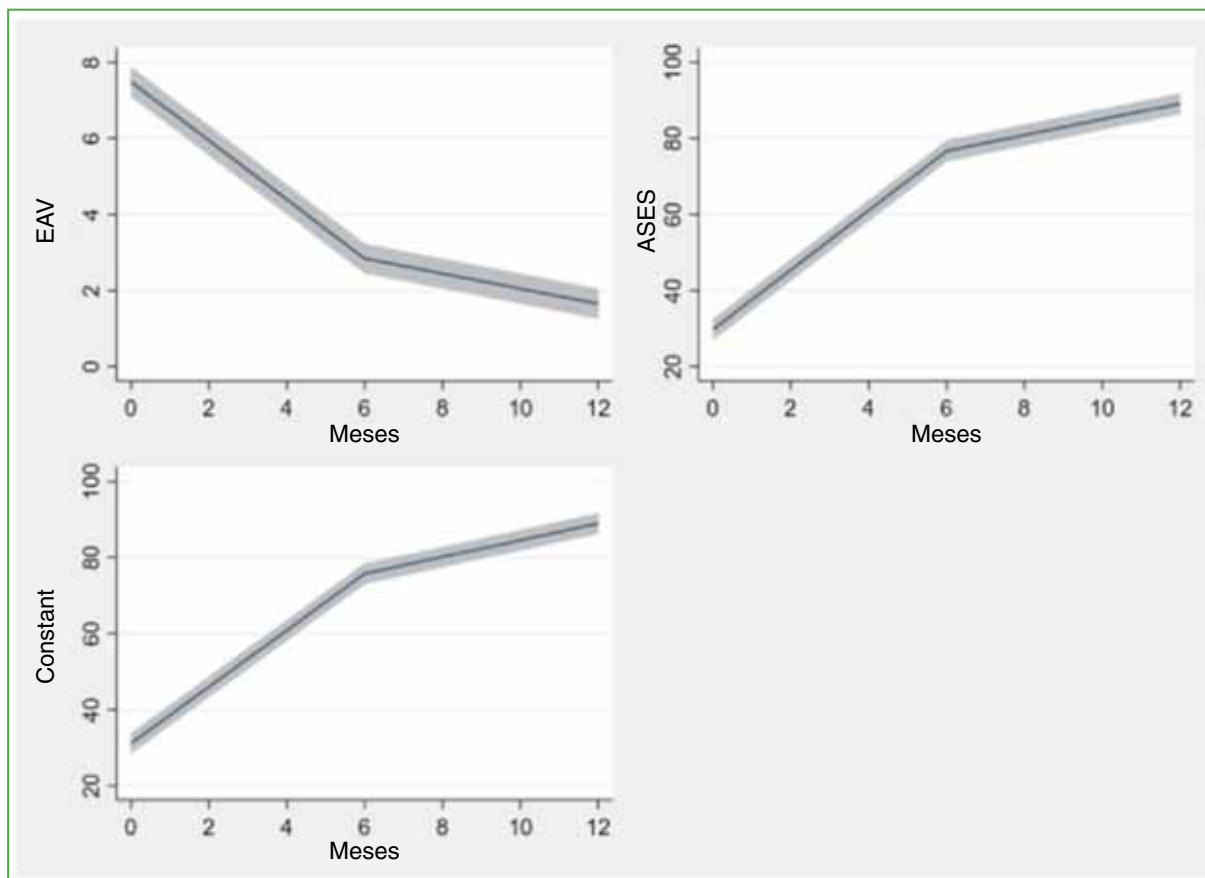


Figura 3. Progresión de las escalas clínicas antes de la cirugía, y a los 6 y 12 meses. Se observa un franco descenso del puntaje en la escala analógica visual (EAV) para dolor, así como un aumento progresivo de los puntajes en las escalas funcionales.

ASES = American Shoulder and Elbow Surgeons Score.

Con respecto a la escala ASES, el 98% de los pacientes alcanzaron tanto la DMCI como el BCS. Todos alcanzaron tanto la DMCI como el BCS en la escala de Constant.

Complicaciones

Ocho pacientes (7,8%) tenían dolor persistente al final del seguimiento, cinco de ellos no pudieron retornar al deporte. Cinco (4,9%) sufrieron una re-rotura y debieron ser operados nuevamente. Cuatro de ellos pertenecían al grupo de alta demanda del hombro y el restante, al grupo de baja demanda.

DISCUSIÓN

El hallazgo más importante de nuestro estudio es que un 82% de los pacientes pudo retornar a la práctica de su deporte recreativo, y el 76% de ellos alcanzó el mismo nivel que antes de la lesión. A su vez, el 98% alcanzó la DMCI y el BCS para la escala ASES. Todos tuvieron una mejoría estadísticamente significativa en la EAV para dolor y alcanzaron tanto la DMCI como el BCS para la escala de Constant.

Este estudio representa, hasta donde sabemos, la serie más extensa en evaluar el retorno al deporte exclusivamente recreativo luego de una cirugía de RMR y la única en comunicar medidas clínicas específicas, como la DMCI y el BCS. En 2016, Antoni y cols.¹¹ evaluaron los resultados clínicos y el retorno al deporte recreativo en una serie de 76 pacientes luego de una reparación artroscópica del manguito rotador. Después de un seguimiento mínimo de 2 años, el 88,2% pudo reanudar un deporte recreativo, pero solo un 68,4% retomó el mismo deporte que practicaba antes de la cirugía; el tiempo de retorno promedio fue de 6 ± 4.9 meses. Nuestros resultados fueron similares, un poco más del 80% de los pacientes retornó a su deporte luego de una mediana de 6 meses.

En deportistas profesionales, a pesar de los resultados clínicos satisfactorios, la tasa de retorno al deporte luego de una RMR suele ser inferior a la de los deportistas recreativos. En su revisión sistemática y metanálisis de 2015, Klouche y cols.⁶ informaron una tasa general de retorno al deporte cercana al 85% y un 66% de los pacientes que alcanzaron el nivel deportivo anterior a la lesión entre 4 y los 7 meses después de la cirugía. La tasa de retorno fue significativamente más alta en aquellos que practicaban un deporte recreativo (82,4%) que en quienes lo hacían de manera competitiva/profesional (49,9%). En esta serie, se evaluó únicamente una población de pacientes deportistas recreativos, con una tasa de retorno general del 82,3% y con un 76% de retorno al mismo nivel deportivo. En una revisión sistemática y metanálisis más reciente, Altintas y cols.¹⁰ evaluaron 15 estudios que incluían a 486 pacientes (499 hombros) y comunicaron una tasa general de retorno al deporte del 85,5%. Un dato interesante y en contraposición con los hallazgos de Klouche y cols.,⁶ a pesar de haber una diferencia entre deportistas competitivos y recreativos en la tasa general de retorno (84,8% vs. 86,4%), esta no fue estadísticamente significativa. La tasa reportada de retorno al mismo nivel fue del 70,2%. Los deportes recreativos se relacionaron con una tasa de retorno al mismo nivel más alta (73,3%), mientras que los deportes competitivos (61,5%) y especialmente los que implican maniobras por encima de la cabeza (*overhead*) se asociaron a una tasa menor (38%). En este último grupo, la tasa de retorno al mismo nivel cayó hasta un 30% cuando el hombro afectado era el dominante.¹⁶⁻¹⁸ Nuestros resultados coinciden con estos hallazgos, ya que el 93% de los pacientes que practicaban un deporte con baja demanda para el hombro pudo volver a su nivel deportivo previo a la lesión, mientras que solo el 70% de aquellos que realizaban una actividad de alta demanda para el hombro pudieron hacerlo.

La diferencia de los resultados obtenidos en los metanálisis mencionados puede deberse, en parte, a que Klouche y cols.⁶ evaluaron indistintamente procedimientos abiertos, miniabiertos y artroscópicos, mientras que Altintas y cols.¹⁰ se enfocaron únicamente en reparaciones artroscópicas del manguito rotador. Dada la alta exigencia física de los atletas competitivos, el mayor trauma hacia las partes blandas así como la formación de adherencias asociada a los procedimientos abiertos podrían tener mayores consecuencias para deportistas competitivos que para recreativos.¹⁹⁻²¹ Las técnicas artroscópicas buscan minimizar el impacto a las partes blandas y la formación de tejido cicatricial, ofreciendo un menor tiempo hasta la recuperación que los procedimientos abiertos y permitiendo un retorno deportivo potencialmente más alto y rápido.^{22,23} Teniendo en cuenta estos factores, nuestra serie estaba formada exclusivamente por pacientes operados mediante artroscopia con una técnica de reparación de equivalente transóseo.

Nuestro estudio no está exento de limitaciones. Se trata de una serie retrospectiva con todas las restricciones que esto conlleva. A su vez, no se analizó un grupo de pacientes operados con una técnica quirúrgica diferente. Por último, todos los deportistas fueron tratados con un único protocolo institucional de rehabilitación kinésica.

CONCLUSIÓN

La reparación artroscópica del manguito rotador en deportistas recreativos logró muy buenos resultados funcionales, con una tasa alta de retorno al deporte al mismo nivel que antes de la lesión y un 7,8% de complicaciones.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de L. A. Rossi: <https://orcid.org/0000-0002-1397-2402>

ORCID de I. Tanoira: <https://orcid.org/0000-0002-2869-2390>

ORCID de M. Ranalletta: <https://orcid.org/0000-0002-9145-4010>

BIBLIOGRAFÍA

1. Teunis T, Lubberts B, Reilly BT, Ring D. A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age. *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23(12):1913-21. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.08.001>
2. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19(1):116-20. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.04.006>

3. Ji X, Bi C, Wang F, Wang Q. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: An up-to-date meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthroscopy* 2015;31(1):118-24. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.08.017>
4. Baker CL, Liu SH. Comparison of open and arthroscopically assisted rotator cuff repairs. *Am J Sports Med* 1995;23(1):99-104. <https://doi.org/10.1177/036354659502300117>
5. Stenner BJ, Buckley JD, Mosewich AD. Reasons why older adults play sport: A systematic review. *J Sport Health Sci* 2020;9(6):530-41. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.11.003>
6. Klouche S, Lefevre N, Herman S, Gerometta A, Bohu Y. Return to sport after rotator cuff tear repair: A systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med* 2016;44(7):1877-87. <https://doi.org/10.1177/0363546515598995>
7. Namdari S, Baldwin K, Ahn A, Russell Huffman G, Sennett BJ. Performance after rotator cuff tear and operative treatment: A case-control study of major league baseball pitchers. *J Athl Train* 2011;46(3):296-302. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.3.296>
8. Harris JD, Frank JM, Jordan MA, Bush-Joseph CA, Romeo AA, Gupta AK, et al. Return to sport following shoulder surgery in the elite pitcher: a systematic review. *Sports Health* 2013;5(4):367-76. <https://doi.org/10.1177/1941738113482673>
9. Mazoué CG, Andrews JR. Repair of full-thickness rotator cuff tears in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2006;34(2):182-9. <https://doi.org/10.1177/0363546505279916>
10. Altintas B, Anderson N, Dornan GJ, Boykin RE, Logan C, Millett PJ. Return to sport after arthroscopic rotator cuff repair: Is there a difference between the recreational and the competitive athlete? *Am J Sports Med* 2020;48(1):252-61. <https://doi.org/10.1177/0363546519825624>
11. Antoni M, Klouche S, Mas V, Ferrand M, Bauer T, Hardy P. Return to recreational sport and clinical outcomes with at least 2years follow-up after arthroscopic repair of rotator cuff tears. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016;102(5):563-7. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.02.015>
12. Bhatia S, Greenspoon JA, Horan MP, Warth RJ, Millett PJ. Two-year outcomes after arthroscopic rotator cuff repair in recreational athletes older than 70 years. *Am J Sports Med* 2015;43(7):1737-42. <https://doi.org/10.1177/0363546515577623>
13. Makhni EC, Steinhaus ME, Morrow ZS, Jobin CM, Verma NN, Cole BJ, et al. Outcomes assessment in rotator cuff pathology: what are we measuring? *J Shoulder Elbow Surg* 2015;24(12):2008-15. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.08.007>
14. Katz NP, Paillard FC, Ekman E. Determining the clinical importance of treatment benefits for interventions for painful orthopedic conditions. *J Orthop Surg Res* 2015;10:24. <https://doi.org/10.1186/s13018-014-0144-x>
15. Cvetanovich GL, Gowd AK, Liu JN, Nwachukwu BU, Cabarcas BC, Cole BJ, et al. Establishing clinically significant outcome after arthroscopic rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2019;28(5):939-48. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.10.013>
16. Azzam MG, Dugas JR, Andrews JR, Goldstein SR, Emblom BA, Cain EL Jr. Rotator cuff repair in adolescent athletes. *Am J Sports Med* 2018;46(5):1084-90. <https://doi.org/10.1177/0363546517752919>
17. Dines JS, Jones K, Maher P, Altchek D. Arthroscopic management of full-thickness rotator cuff tears in major league baseball pitchers: The lateralized footprint repair technique. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2016;45(3):128-33. PMID: 26991564
18. Plate JF, Haubruck P, Walters J, Mannava S, Smith BP, Smith TL, et al. Rotator cuff injuries in professional and recreational athletes. *J Surg Orthop Adv* 2013;22(2):134-42. <https://doi.org/10.3113/jsoa.2013.0134>
19. Kelly BC, Constantinescu DS, Pavlis W, Rap AR. Arthroscopic versus open rotator cuff repair: Fellowship-trained orthopaedic surgeons prefer arthroscopy and self-report a lower complication rate. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2021;3(6):e1865-e1871. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.09.001>
20. Wang KY, Agarwal AR, Xu AL, Best MJ, Kreulen RT, Jami M, et al. Increased risk of surgical-site infection and need for manipulation under anesthesia for those who undergo open versus arthroscopic rotator cuff repair. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2022;4(2):e527-e533. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.11.012>
21. Kelly BC, Constantinescu DS, Vap AR. Arthroscopic and open or mini-open rotator cuff repair trends and complication rates among American Board of Orthopaedic Surgeons Part II Examinees (2007-2017). *Arthroscopy* 2019;35(11):3019-24. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.06.022>
22. Yamaguchi K, Levine WN, Marra G, Galatz LM, Klepps S, Flatow EL. Transitioning to arthroscopic rotator cuff repair: the pros and cons. *Instr Course Lect* 2003;52:81-92. PMID: 12690842
23. Dey Hazra R-O, Ernat JJ, Rakowski DR, Boykin RE, Millett PJ. The evolution of arthroscopic rotator cuff repair. *Orthop J Sports Med* 2021;9(12):23259671211050899. <https://doi.org/10.1177/23259671211050899>