

Lesiones de manguito rotador: estado actual de la literatura con enfoque en rehabilitación

Rotator cuff injuries: current state of the literature focusing on rehabilitation

Lya Contreras-del Toro,* Javier González-Damián,†
 Eva Cruz-Medina,* Salvador Israel Macías-Hernández*,§

Palabras clave:

hombro doloroso, lesiones del manguito rotador, diagnóstico, terapéutica, rehabilitación.

Keywords:

shoulder pain, rotator cuff injuries, diagnosis, therapeutics, rehabilitation.

Resumen

Las lesiones de manguito rotador son la principal causa de hombro doloroso. La evidencia y recomendaciones sobre su diagnóstico, tratamiento y rehabilitación se actualizan con rapidez. Clínicamente, se caracterizan por dolor localizado en hombro, cuello, brazo y región escapular, además de debilidad y limitación funcional. Es necesario realizar una evaluación clínica adecuada para tener un diagnóstico certero, así como llevar a cabo estudios complementarios. El tratamiento inicial es conservador y consiste en la combinación de medicamentos, fisioterapia y recomendaciones de cuidados articulares. La rehabilitación es básica en el tratamiento conservador, pre y postquirúrgico. El ejercicio es la intervención más eficaz en el tratamiento y la piedra angular de la rehabilitación. Conocer las bases del diagnóstico y tratamiento inicial permite al clínico elaborar programas basados en el paciente y su reintegración funcional. Este artículo de revisión profundiza en los puntos anteriores, al brindar una perspectiva general de las lesiones del manguito rotador y su proceso de rehabilitación.

Abstract

Rotator cuff injuries are the leading cause of shoulder pain in adults. The evidence and recommendations on its diagnosis, treatment and rehabilitation are updated rapidly. Patients clinically present shoulder pain, weakness, and functional limitation, it is necessary to carry out an adequate evaluation to have a precise diagnosis and decide on the request for complementary studies. The initial treatment is conservative and consists of a combination of medications, physiotherapy, and joint care recommendations. Rehabilitation is basic in conservative treatment, and pre and post-surgery. Exercise is the most effective intervention in treatment and the cornerstone of rehabilitation. Knowing the bases of the rehabilitation process allows the clinician to develop programs based on the patients' needs and their functional reintegration. This review article delves into the above points, providing an overview of the rotator cuff injuries rehabilitation.

* Servicio de Rehabilitación del Deporte.

† Dirección de Educación en Salud.

§ ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1469-6128>.

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Salvador Israel Macías-Hernández
 E-mail: driisraelmacias@gmail.com,
simacias@inr.gob.mx

Recibido: 7 de Septiembre de 2022

Aceptado: 2 de Diciembre de 2022

INTRODUCCIÓN

El tendón es un tejido conectivo intrincadamente organizado que transfiere la fuerza muscular al hueso; su estructura, función y fisiología reflejan las tensiones mecánicas extremas y repetitivas que soportan. Estas demandas mecánicas



Citar como: Contreras-del Toro L, González-Damián J, Cruz-Medina E, Macías-Hernández SI. Lesiones de manguito rotador: estado actual de la literatura con enfoque en rehabilitación. Invest Discapacidad. 2023; 9 (1): 13-23. <https://dx.doi.org/10.35366/109508>



reflejan las altas tasas de trastornos clínicos de los tendones y presentan desafíos para su tratamiento.¹

El término tendinopatía se refiere a cambios patológicos del tendón que alteran su estructura fibrilar y su resistencia tensil, ocasionados generalmente por la exposición repetitiva al esfuerzo en combinación con factores intrínsecos como las variantes genéticas de las proteínas de la matriz y los trastornos metabólicos, alteraciones vasculares, una respuesta fibrótica de cicatrización fallida y alteraciones sensitivas.²

Las lesiones del manguito rotador son las tendinopatías más comunes y la principal causa de dolor en el hombro. El manguito rotador (MR) es un componente fundamental para la estabilidad estática y dinámica de la articulación glenohumeral. El término general de lesión de manguito rotador (LMR) incluye las tendinitis, las lesiones de espesor parcial, las lesiones de espesor completo, y las roturas masivas del tendón. La mayoría suelen ser consecuencia de la degeneración tendinosa previa asociada a múltiples factores de riesgo y, en menor proporción, del trauma agudo. Las lesiones sin tratamiento pueden provocar dolor, pérdida de la función y procesos degenerativos articulares.³

La articulación glenohumeral es la articulación con mayor movilidad en el cuerpo humano, esta movilidad está asociada con una mayor inestabilidad articular y por consecuencia con una mayor predisposición a las lesiones de sus componentes.⁴ La estabilidad articular estática y dinámica es mantenida por un equilibrio complejo de sus componentes, entre los cuales el MR es uno de los principales.⁵

La detección temprana es difícil, debido a que muchas de las lesiones son asintomáticas, particularmente las degenerativas. En la historia natural de la enfermedad, una alta proporción de lesiones parciales del manguito rotador (LPMR) progresan a lesiones completas del manguito rotador (LCMR), así el tratamiento se vuelve más complejo y con mayor compromiso funcional.⁵ Este artículo presenta un panorama general de la anatomía, la epidemiología, los factores de riesgo, la clínica, los estudios de imagen, los diagnósticos diferenciales y la elección del tratamiento, con el fin de ofrecer un enfoque general del proceso de rehabilitación de los pacientes con LMR.

ANATOMÍA Y FUNCIÓN DEL MANGUITO ROTADOR

El MR es el complejo tendinoso de cuatro músculos (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular) que se originan de la escápula y cuyos

tendones se mezclan con la cápsula subyacente para insertarse en las tuberosidades del húmero.⁶

Las funciones principales del manguito rotador son las siguientes:⁷

1. Participa en la movilidad del hombro en rotaciones y abducción del húmero con respecto a la escápula.
2. Centra la cabeza humeral hacia la fosa glenoidea, lo que proporciona un mecanismo de estabilización en el hombro, conocido como la compresión de concavidad, al evitar el desplazamiento superoanterior de la cabeza.
3. Proporciona equilibrio muscular. La activación de un músculo crea un conjunto único de movimientos de rotación debido al movimiento coordinado del conjunto tendinoso.

Epidemiología

Existen varios estudios sobre la prevalencia de las LMR. En una revisión sistemática publicada por Teulins y colaboradores⁸ se reporta que, de un total de 6,112 hombros analizados, 1,452 presentaron anomalías del manguito. La prevalencia varió de 9.7% en pacientes menores de veinte años, hasta 62% en mayores de ochenta. Yamaguchi y colegas,⁹ publicaron un reporte de 588 pacientes y encontraron que 33% tuvieron lesión unilateral del MR y 30.1% bilateral, con edades promedio de 58.7 y 67.8 años, respectivamente. Otro estudio prospectivo de 411 pacientes asintomáticos mostró una prevalencia de 23% de LMR, con una frecuencia de 31 y 51% en sujetos mayores de 70 y 80 años, respectivamente.¹⁰ Yamamoto y su equipo reportaron 683 pacientes con una edad promedio de 57.9 años, una prevalencia de 36% en sujetos sintomáticos y de 16.9% en asintomáticos, con una prevalencia general de 20.7%.¹¹

Reilly y colaboradores mostraron, en un estudio de revisión que incluyó 14 estudios con resonancia magnética (RM), que la prevalencia fue de 26.2% en pacientes asintomáticos y de 49.38% en pacientes sintomáticos.¹²

Podemos observar que la mayoría de los estudios presentan prevalencias entre 15-25% en pacientes asintomáticos y de 30-60% en pacientes sintomáticos, lo que muestra el impacto y alta frecuencia de presentación de la enfermedad, que aumenta progresivamente en sujetos mayores de 50 años. También se muestra que no hay una correlación lineal entre la clínica y la presencia de lesiones evaluadas por estudios de imagen, por lo que es necesario realizar

una valoración minuciosa para ofrecer un tratamiento óptimo a los pacientes.

Factores de riesgo

En general se considera que los factores de riesgo para las LMR son aquellos que afectan la resistencia estructural de los músculos y tendones del hombro o aquellos que generan una tensión excesiva. El factor más importante es la edad, se considera una enfermedad propia de los pacientes mayores de la quinta década de la vida debido a cambios degenerativos en la microestructura del tendón y su vascularidad.¹³

La prevalencia en menores de 50 años alcanza 10-15%, mientras que en adultos mayores de 80 años llega a 62%. El aumento del riesgo en la población general por década de incremento de la edad es de 2.69 veces.¹⁰

En pacientes operados por LCMR el riesgo de presentar lesión en el hombro contralateral es mayor. La prevalencia en la lesión contralateral en los pacientes sintomáticos es de 35% y la posibilidad de una lesión bilateral después de los 60 años es de 50%.⁹

El tabaquismo también es un factor de riesgo para LMR. En una revisión sistemática hecha por Bishop y colegas¹⁴ se reporta una mayor frecuencia y tamaño de las lesiones en pacientes fumadores. La lesión parece estar asociada con la dosis y el tiempo de consumo, como lo muestra el estudio de Baumgarten y colaboradores, quienes, en una muestra de 586 pacientes, encontraron a 375 con LMR y de éstos 61.9% fumó durante un promedio de 23.4 años, 1.25 paquetes al día y 30.1 paquetes al año.¹⁵

Los deportes y ocupaciones que requieren una actividad que produzca elevación repetitiva del brazo aumentan la frecuencia de las roturas del manguito rotador. En estos sujetos, los desgarros se pueden presentar a una edad más temprana y con frecuencia están asociados con la patología del labrum.¹⁶

La postura también se ha asociado a un aumento del riesgo de LMR. En un estudio transversal, los pacientes con curvaturas hipercifóticas o lordóticas tuvieron una prevalencia de 65.8%, los que tuvieron una postura de espalda rectificadas (plana) de 54.3%, mientras que los que tienen una postura normal de 2.9%.¹¹

Diagnóstico

Existen dos tipos principales de LMR, las lesiones agudas relacionadas con traumas y las lesiones degenerativas que son multifactoriales. Un interrogatorio completo y preciso es fundamental para el diagnóstico.

Sin embargo, existen pocos datos sobre la precisión diagnóstica de las LMR en pacientes asintomáticos y la necesidad de prescripción de los estudios de imagen es controversial en este grupo de pacientes.¹⁷

El dolor y la debilidad suelen ser la presentación inicial en los pacientes con LMR. Comúnmente en lesiones degenerativas no existe un mecanismo identificable que haya causado el dolor ni un mecanismo de lesión, los pacientes refieren dolor de inicio insidioso, que incrementa paulatinamente en intensidad, acompañado de disminución gradual de la movilidad y la capacidad funcional con el paso del tiempo.¹⁸

El dolor puede no estar localizado en algún punto específico o los pacientes señalan la región anterior del hombro, el deltoides lateral o por debajo del acromion, éste se incrementa al levantar el brazo por encima de la cabeza, durante la noche y llega a despertar a los pacientes. Cuando además hay tendinitis bicipital, el dolor es más distal y puede localizarse en la región anterior del brazo. Clínicamente, si el dolor se inicia de manera brusca, es probable que se trate de un desgarramiento reciente, mientras que si es de comienzo gradual, se puede pensar en un desgarramiento relacionado con procesos degenerativos o pinzamiento. En el caso de que se acompañe de pinzamiento, el dolor típicamente se presenta en la región superior, lateral y anterior del hombro, además aumenta con la flexión anterior y la rotación interna.¹⁸

En el caso de un dolor intenso, que dura por algún tiempo y posteriormente limita la movilidad articular, éste puede orientarnos hacia un diagnóstico de capsulitis adhesiva.¹⁹

Varios estudios sugieren que el dolor asociado con roturas del manguito rotador es inespecífico y puede deberse también a bursitis subacromial asociada, ya que una gran parte de las roturas son asintomáticas. Aunque la degeneración del MR es altamente prevalente en los individuos mayores, estos cambios degenerativos no necesariamente causan deterioro funcional significativo. Se ha descrito que el aumento de tamaño del desgarramiento se correlaciona con síntomas más intensos, mientras que otros sostienen que los desgarramientos de espesor parcial ocasionan más dolor y discapacidad que los desgarramientos de espesor total. La debilidad es un síntoma muy común y puede ser lo único evidente en individuos sin dolor.²⁰

Examen físico

La exploración física tiene un papel fundamental en el diagnóstico de la LMR. El dolor del hombro puede originarse en estructuras como la articulación gleno-

humeral, el labrum glenoideo, la cápsula articular, el MR, el tendón de la porción larga del bíceps y la articulación acromioclavicular. El dolor referido del codo y de la columna cervical deben ser considerados en la anamnesis y la exploración.²¹

La inspección debe incluir una adecuada exposición del hombro y una inspección visual anterior, posterior y lateral. En particular, la hipotrofia del supraespinoso tiene una razón de probabilidad positiva de 2.0 para la presencia de LMR. El examinador debe buscar patrones de atrofia muscular que revelen una patología neurológica o por desuso. Las prominencias óseas deben ser palpadas, incluyendo la articulación esternoclavicular y la acromioclavicular, la clavícula, el acromion, las tuberosidades, la corredera bicipital, y la espina de la escápula en búsqueda de dolor, edema y deformidad. Los arcos de movilidad activos y pasivos deben medirse en todos los planos y comparados con el hombro contralateral. La restricción en todos los arcos, en particular a la rotación externa, puede asociarse más a una capsulitis adhesiva.²²

Maniobras especiales

Existen muchas maniobras descritas para evaluar una LMR y aunque muchas se ocupan en la práctica clínica diaria, la variación en las combinaciones utilizadas refleja la falta de consenso acerca de su uso. Además, la descripción y ejecución de las maniobras varía, particularmente en aquellas que permanecen con el empleo de epónimos, como lo muestra una revisión Cochrane en la que se reportan 170 combinaciones de pruebas, pero sólo seis fueron realizadas de forma similar en al menos dos estudios.²³

Los datos de la utilidad diagnóstica de las pruebas para LMR fueron obtenidos en su mayoría en centros de tercer nivel de atención, donde la probabilidad *a priori* de una LMR es mayor, la patología es probablemente más grave y los examinadores tienen una mayor experiencia en el examen del hombro, por lo que no se sabe con exactitud la equivalencia en la precisión diagnóstica de las pruebas en un contexto de medicina de primer contacto.²⁴ En el ámbito clínico se debe incluir además las principales maniobras que permitan un diagnóstico diferencial apropiado. Existe evidencia que apoya que una combinación de pruebas aumentará la precisión diagnóstica.²⁵

Las siguientes son las maniobras más frecuentemente utilizadas en la clínica para evaluar el manguito rotador, se describen junto con sus valores de sensibilidad y especificidad:

Prueba del arco doloroso.

Valora la posible lesión a nivel subacromial (pinzamiento). Sensibilidad 94%.²⁶

Técnica: manteniendo el codo extendido, el paciente lleva a cabo una abducción activa del hombro.

Interpretación: aparición de dolor en la cara lateral del brazo que comienza entre 30-70° y continúa hasta los 120°. Si el dolor continúa por encima de los 120° significa que la articulación acromioclavicular está involucrada.

Maniobra del infraespinoso.

Valora la integridad del tendón del infraespinoso. Sensibilidad 42% y especificidad 90%.²⁷

Técnica: colocar los codos flexionados a 90° en ligera abducción y ejercer resistencia al colocar sus manos en el dorso de los brazos, se pide al paciente que realice una rotación externa de los antebrazos contra la resistencia del examinador.

Interpretación: dolor o debilidad al hacer la rotación externa indica lesión del músculo infraespinoso.

Signo de Patte.

Evalúa los tendones de los rotadores externos (infraespinoso y redondo menor). Sensibilidad 93% y especificidad 72%.²⁷

Técnica: paciente sentado o de pie. Se posiciona el codo en flexión de 90° y el hombro en 90° de abducción en plano escapular. Se pide al paciente que haga la rotación externa contra resistencia.

Interpretación: se considera positiva si hay dolor o incapacidad de mantener la rotación externa o la compensación con abducción y rotación interna del hombro.

Maniobra de *Lift off* o Gerber.

Valora la integridad del tendón del subescapular. Sensibilidad 62% y especificidad 100%.²⁸

Técnica: se coloca el brazo en aducción y rotación interna, intentando que el paciente coloque su palma en la región lumbar, el examinador estabiliza con una mano el hombro y con la otra pone resistencia en la palma del paciente al intentar separar la mano.

Interpretación: un paciente con lesión del tendón del subescapular no podrá llevar a cabo la maniobra o mostrará debilidad y dolor en el hombro.

Maniobra de *Jobe* o *empty can*.

Valora al tendón del supraespinoso. Sensibilidad 44% y especificidad 90%.²⁹

Técnica: paciente en sedestación, con el codo en extensión, abducción de hombro a 90° y rotación

interna que toma el brazo en su tercio distal, se ejerce presión en la parte superior del brazo durante el movimiento de abducción y flexión.

Interpretación: la presencia de dolor intenso a nivel del manguito y que el paciente no pueda sostener su brazo abducido a 90° contra gravedad es una prueba positiva.

Prueba del brazo caído.

Valora la integridad de los tendones del manguito rotador. Sensibilidad 27% y especificidad 88%.³⁰

Técnica: consiste en llevar el hombro a 90° de abducción y pedirle al paciente que lo lleve lentamente a la posición neutral.

Interpretación: la incapacidad para soportar el peso del miembro o la ejecución de la maniobra, con dolor considerable, señala que existe rotura completa del tendón del manguito de los rotadores.

Prueba de Apley.

Valora la integridad del manguito, mayormente del supraespinoso.³¹

Técnica: se solicita al paciente que toque la parte superior y medial de la escápula con el dedo índice de la mano contralateral.

Interpretación: si ocurre dolor e imposibilidad para alcanzar la escápula, esto indica una patología del manguito rotador, principalmente del supraespinoso.

Como se mencionó previamente, existen muchas variantes de las pruebas clínicas que se conocen con distintos epónimos; sin embargo, el principio básico de las pruebas es la provocación, es decir, demandar porciones del tendón contra la resistencia del examinador, lo más recomendable es realizar al menos tres pruebas clínicas para distintas porciones del tendón, con el fin de tener mayor precisión diagnóstica.

Diagnóstico diferencial

La exploración física y anamnesis adecuadas permiten al examinador llegar a un diagnóstico correcto. El dolor de hombro puede tener un origen intrínseco o extrínseco. El dolor intrínseco puede provenir de cualquiera de las estructuras que forman el complejo articular del hombro. Padecimientos glenohumerales incluyen artritis inflamatorias, osteoartritis, artritis séptica y artritis inducidas por cristales. La inestabilidad del hombro, daño al labrum (por ejemplo, lesión de SLAP) pueden ser causas de dolor de hombro, especialmente en atletas. En la articulación acromioclavicular es fre-

cuente la osteoartritis. La inflamación y restricción de la movilidad de la cápsula articular pueden ser debidas a una capsulitis adhesiva. Lesiones óseas pueden ser tumores primarios o secundarios, enfermedad de Paget o necrosis avascular de la cabeza humeral.³²

Las causas extrínsecas del dolor de hombro incluyen dolor neuropático, radiculopatía cervical, lesión del nervio axilar, del nervio torácico largo y el nervio supraescapular. Otros a considerar son el cáncer apical de pulmón (tumor de Pancoast), isquemia cardíaca o inflamación subdiafragmática.²¹ Los síndromes dolorosos generalizados no pueden dejarse a un lado en el diagnóstico diferencial con cualquier patología reumática de repercusión articular, incluyendo a la fibromialgia.

Estudios de imagen

Las opciones de imagen disponibles para el estudio del hombro son la placa radiográfica (Rx), el ultrasonido (US), la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (IRM). Las radiografías pueden ayudar a identificar patologías glenohumerales, osteoartritis acromioclavicular o alguna otra alteración ósea, para descartar otros diagnósticos;³³ por lo que suelen ser normales en las LMR, la proyección anterior-posterior (AP) y la AP verdadera, pueden ayudar a confirmar el diagnóstico al mostrar si la cabeza del húmero está migrando en relación con la cavidad glenoidea y el acromion. Con este hallazgo positivo, el clínico puede esperar grandes desgarros del manguito rotador (> 1.75 cm) y, probablemente, afectación del supraespinoso y el infraespinoso en individuos con un hombro sintomático, así como migración cefálica del húmero (desgarro masivo del manguito rotador). La proyección en «Y» o escápula lateral, da información sobre el tipo de acromion y permite ver el espacio subacromial, al igual que la relación glenohumeral.³³

La TC es útil cuando se sospecha de una lesión ósea relacionada con la LMR, como la artropatía por desgarro masivo o en la planeación quirúrgica. Para evaluar la estructura del tendón es poco sensible y no se recomienda como estudio de primera elección.³⁴

Los estudios más sensibles y específicos para realizar el diagnóstico por imagen son el US y la IRM.³⁴ Debido a la frecuencia de las lesiones asintomáticas del manguito rotador en la población general, así como la pobre correlación entre el tamaño de la lesión y los síntomas, es poco probable que influyan en el manejo inicial o conservador en la mayoría de los casos.³⁵

En el caso de considerarse una cirugía, debido a dolor agudo, pérdida funcional progresiva o ante la falla del tratamiento conservador, el US y la IRM sí pueden influir en la decisión quirúrgica inicial.²¹

Un metaanálisis de 6,066 hombros demostró una sensibilidad (84%) y especificidad (89%) del US, para la detección de la LPMR y LCMR.³⁶ Otro estudio semejante encontró una especificidad y sensibilidad mayor a 90% para la detección de lesiones parciales, tanto por US como por IRM.³⁷

La decisión entre solicitar un US o una IRM se debe determinar por la experiencia local, el costo y la preferencia del médico.³⁸

Dentro de las cualidades del US hay que destacar que es una técnica cómoda, rápida y de relativo bajo costo, es un estudio dinámico y su gran desventaja es ser un operador dependiente.³⁹

La IRM proporciona información sobre el grado de deterioro, retracción del tendón, grado de infiltración grasa y la atrofia muscular, todo lo cual es crítico en la planificación quirúrgica de la reparación del manguito rotador. La interpretación de la IRM se debe correlacionar con la clínica debido a la alta tasa de desgarras asintomáticos. Puede usarse si el diagnóstico no está claro después de la evaluación inicial, para la confirmación definitiva del desgarro, si se requiere de una orientación acerca de una posible cirugía o para el retorno a la actividad deportiva si fuera el caso. Además de la patología del manguito rotador, la IRM permite la visualización de los tejidos blandos periarticulares, que incluyen el complejo capsulolabral y el tendón del bíceps.⁴⁰

Tratamiento conservador

El tratamiento conservador proporciona buenos resultados en aproximadamente 70-80% de los pacientes. Hay estudios que demuestran que aproximadamente 50% presenta mejoría en la intensidad del dolor, los arcos de movimiento y está satisfecho con el resultado. Se suele recomendar el manejo conservador en pacientes que presentan mayor dolor que debilidad. El plan debe ser centrado en el paciente y debe incluir educación e información sobre el diagnóstico y pronóstico. Aunque existe poca evidencia sobre la modificación de las actividades específicas, se recomienda evitar o modificar las actividades que puedan agravar la condición del paciente.⁴¹

La ventaja del tratamiento conservador consiste en que puede evitar la cirugía y sus riesgos inherentes, como la infección, rigidez o las complicaciones de la anestesia. Las posibles desventajas serían la pobre

respuesta o que los desgarras aumentarán de tamaño o espesor, con la consecuente cronificación del dolor.

Medicamentos. El uso de paracetamol o acetaminofén tiene la ventaja de ser un tratamiento de bajo riesgo, aunque no existen estudios controlados sobre la utilidad específica en LMR. Sin embargo, existe evidencia de calidad moderada que muestra que es útil para controlar el dolor de origen músculo-tendinoso.⁴² Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) reducen el dolor más que el placebo a corto plazo, por lo que pueden ser considerados como la segunda línea de manejo, siempre al tener en cuenta a pacientes con riesgo cardiovascular o gastrointestinal, en quienes es preferible el empleo de inhibidores selectivos de COX-2.⁴²

Existen pocos estudios controlados sobre el uso de opioides en lesiones de manguito rotador; sin embargo, si el dolor persiste a pesar de otras medidas, además de interferir con las actividades del paciente o con el sueño, se debe considerar su empleo por periodos cortos.⁴²

La infiltración de un glucocorticoide de depósito, en combinación con un anestésico local en el espacio subacromial, se debe considerar en el caso de que el dolor persista a pesar de un adecuado tratamiento analgésico y de rehabilitación. La evidencia de la utilidad de glucocorticoides muestra un buen control de dolor a corto plazo (uno a tres meses).⁴³ Una revisión sistemática mostró que no hay diferencia en el manejo del dolor ni en los arcos de movilidad en comparación con un AINE; no obstante, el grupo que utilizó la inyección de glucocorticoides mostró una remisión más rápida de la sintomatología, por lo que podría ser de utilidad en pacientes con dolor moderado a intenso, de difícil control con medicación oral y que no toleran la fisioterapia. Hasta el momento no existe una recomendación específica sobre la infiltración de otras sustancias como el plasma rico en plaquetas, ácido hialurónico, colágenas, entre otras.²⁵

Rehabilitación

Doiron-Cardín y colegas⁴² publicaron una revisión sistemática de guías clínicas, en la que informaron las intervenciones en el tratamiento de las LMR; ellos encontraron reportadas para LMR 16 modalidades terapéuticas en siete guías clínicas, donde el ejercicio fue recomendado en todas ellas, seguido de la terapia manual, así como de las modalidades de termoterapia y electroterapia; otras como la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS) refieren que «podrían

ser recomendadas»; por el contrario, la diatermia, el láser y el *tapping* no están recomendadas. Respecto del manejo de las LCMR, se mencionan 14 modalidades reportadas en cinco guías clínicas, nuevamente el ejercicio se recomienda en la mayoría, junto con la mecanoterapia y el calor; además mencionan que el ultrasonido terapéutico, TENS, acupuntura, e intervenciones multidisciplinarias «podrían ser recomendadas».

La mayor parte de las revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica concluyen que el ejercicio tiene beneficios en corto, mediano y largo plazo con respecto al manejo del dolor y la funcionalidad en las LMR. No existe un consenso sobre un protocolo de ejercicio para tratar a los pacientes, pero los programas en combinación con medios físicos, ejercicio y fortalecimiento son los más comúnmente recomendados.⁴⁴ Macías-Hernández y colaboradores publicaron un artículo en el que compararon un programa de rehabilitación que incluyó, termoterapia, ejercicios de movilidad, estiramiento y fortalecimiento excéntrico versus concéntrico en pacientes con lesiones parciales de MR en fases dolorosas, donde mostraron una adecuada tolerancia del fortalecimiento, mejoría en el dolor y la funcionalidad en ambos grupos, sin diferencias significativas entre ellos.⁴⁵

De forma general se recomienda comenzar con un tratamiento conservador de 12 semanas, para poder evaluar adecuadamente el resultado. Los protocolos publicados son heterogéneos, pero generalmente se progresan de forma mensual. Un programa general propuesto para la rehabilitación de las LMR sería el siguiente:^{46,47}

Fase aguda.

Objetivo: disminución del dolor y la inflamación.

Tiempo aproximado: cuatro semanas.

En esta fase se busca evitar actividades, maniobras o ejercicios que exacerben el dolor. Control del dolor con medios físicos analgésicos a disposición (calor superficial, calor profundo, electroterapia, etcétera). Mejora progresiva de arcos de movimiento articular del hombro a tolerancia, comienzo con movilidad articular pasiva, autoasistida o activo asistida por un fisioterapeuta. Estiramiento gentil y según la tolerancia de los músculos movilizadores del hombro incluyendo musculatura cervical, trapecio, deltoides, pectoral, cintura escapular, bíceps y tríceps. Reeducación muscular o fortalecimiento, de acuerdo con las características clínicas del paciente. En lo posible se debe utilizar el brazo en las actividades de la vida

diaria, quehaceres del hogar y situaciones laborales por debajo del nivel del hombro.

Fase de recuperación.

Objetivo: inducción de la cicatrización.

Tiempo aproximado: cuatro a ocho semanas.

Se debe continuar con el control del dolor si fuera necesario. Se tienen que completar los arcos de movimiento y seguir con el trabajo de elasticidad. También se debe conseguir fortalecimiento muscular por ejercicios de cadena cinética cerrada y progresar a ejercicios de cadena cinética abierta sin resistencia o con resistencia leve, preferentemente con técnica excéntrica para deltoides, cintura escapular, pectoral, bíceps y tríceps.

Fase funcional y mantenimiento.

Objetivo: recuperación funcional total.

Tiempo aproximado: ocho a 12 semanas.

El objetivo es mejorar el control neuromuscular y la propiocepción, se sugiere comenzar con ejercicios de resistencia progresiva, a través de movimientos funcionales del hombro por encima de la cabeza. Se debe preparar el retorno gradual a todas las actividades y establecer un programa de ejercicios de mantenimiento en casa, así como de reforzamiento funcional.

En caso de que el paciente presente mejoría parcial, se pueden considerar otros tres meses de tratamiento para evaluar el resultado en un tiempo máximo de seis meses; si no presenta mejoría clínicamente significativa, si muestra empeoramiento de la sintomatología o pobre resultado funcional, es necesario solicitar valoración quirúrgica.

En caso de mejoría, si el paciente es un atleta y desea conseguir la reincorporación deportiva, se decidirá el envío a medicina del deporte o progresarlo a una fase de retorno al juego, cuyo objetivo es reintegrarse a su actividad deportiva sin dolor, con adecuada movilidad y flexibilidad; se recomendará el entrenamiento de los gestos motores específicos y el trabajo de fuerza, potencia y resistencia adecuado según el tipo de deporte. El tiempo aproximado para la reintegración deportiva es variable, pero se estima que será de 12-24 semanas.⁴⁷

Previo a la referencia quirúrgica, se deben valorar los riesgos y los beneficios relativos para cada paciente, los cuales dependen de distintos factores, incluidos la edad, las comorbilidades, la magnitud de la lesión, las características de los tejidos a operarse, la ocupación, las circunstancias sociales y las preferencias

del paciente.⁴⁴ Independientemente de la decisión, los pacientes en protocolo quirúrgico podrían beneficiarse de un programa de rehabilitación prequirúrgica que optimice las condiciones musculoesqueléticas previo a la cirugía, especialmente de movilidad y fuerza.

Se recomienda además aplicar escalas funcionales de hombro en todos los pacientes, por ejemplo las de Constant-Murley, UCLA, la escala de valoración de la extremidad superior de DASH, el *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI), el *American Shoulder and Elbow Surgeons* (ASES) score, o el *Simple Shoulder Test* (SST), esto dependerá de la familiaridad, tiempo disponible y preferencia del médico; adicionalmente se recomienda aplicar algún cuestionario para la evaluación de la discapacidad, como el WHODAS, con el fin de medir el compromiso funcional y el grado de discapacidad que genera el padecimiento. En caso de optarse por un tratamiento quirúrgico el paciente debe continuar con su programa de rehabilitación, ya sea en la institución o en casa, al evitar acciones o movimientos que le exacerben el dolor y al mantener, dentro de lo posible, sus arcos de movimiento, así como la fuerza muscular, esto mientras espera para ser operado; lo que mejorará así el pronóstico y el tiempo de recuperación postquirúrgica.⁴⁸

Tratamiento quirúrgico

Este tipo de tratamiento está indicado en las LMR que no responden al tratamiento conservador y que se asocian con debilidad, pérdida de la función y pérdida o limitación del movimiento. Se debe considerar referir al paciente a un cirujano ortopedista después de tres a seis meses de tratamiento conservador apropiado, en caso de que exista debilidad progresiva sugestiva de una LCMR, desgarro masivo del manguito rotador o en caso de que la sintomatología sea grave y persistente, independientemente de la presencia y características de la lesión.⁴⁹

Rehabilitación postoperatoria

El manejo de la rehabilitación postquirúrgica dependerá del tipo de cirugía, el abordaje utilizado, el material quirúrgico, la reparación de tejidos blandos, etcétera. De forma general se describe a continuación un programa clásico de reparación artroscópica de MR:⁵⁰

Fase 1: control del dolor e inducción de cicatrización.

Semana 0-3. Control del dolor con crioterapia por 10-15 minutos tres veces al día durante las dos

primeras semanas, así como fármacos y alguna modalidad terapéutica para el manejo del dolor. Ejercicios pendulares de Codman sin carga desde un inicio (a menos que lo limite el cirujano).

Semana 3-6. Se continúa con el control del dolor a través de fármacos, se cambia por calor superficial por 15 minutos dos veces al día y se sigue con modalidad terapéutica para control del dolor. Se comienza con movilidad articular pasiva del hombro, con flexión y abducción no mayor a 90°, rotación externa hasta la posición neutral y fortalecimiento muscular por ejercicios isométricos a deltoides y cintura escapular, incluyendo rotadores.

Fase 2: recuperación funcional.

6-12 semanas. Se comienza con movilidad articular activa asistida, para completar arcos de movimiento, progresivo y según tolerancia; se agregan ejercicios funcionales de bastón y terapia ocupacional. Se continúa, si es necesario, con el control del dolor, por medio de calor superficial u otros medios físicos. Se debe efectuar la reeducación muscular del hombro operado, si la fuerza muscular tiene una puntuación de dos de acuerdo con la escala del *Medical Research Council*, o el fortalecimiento muscular, si el músculo tiene una puntuación de tres o más. El fortalecimiento inicial se realiza con ejercicios isotónicos, sin resistencia, por grupos musculares de hombros y de los estabilizadores de la escapula.

Fase 3: reintegración completa.

3-6 meses. Tiene por objetivo mejorar la fuerza, la potencia y la resistencia del hombro. Se enfoca en el control neuromuscular y la propiocepción del hombro, así como en ejercicios isotónicos con resistencia progresiva a deltoides, rotadores, cintura escapular, pectorales, bíceps y tríceps. Se espera la reintegración funcional completa en esta fase, al lograr que el paciente alcance las capacidades previas a la lesión.

SEGUIMIENTO CLÍNICO

El dolor será evaluado a través de la escala visual análoga. La evaluación clínica se llevará a cabo con mediciones clínicas; en particular, arcos de movimiento, tanto activos como pasivos con goniómetro, y la evaluación de la fuerza muscular con el examen manual muscular o, en su caso, con dinamometría. Se considera también evaluar la función de la extremidad, a través de las escalas funcionales que fueron aplicadas en el prequirúrgico y así comparar los cam-

bios al término de cada fase de rehabilitación (uno a tres meses). Se valorará la capacidad funcional y el bienestar del paciente, en particular, su integración a las actividades del cuidado personal y las actividades de la vida diaria. Es importante incluir también, la integración del paciente a las actividades del hogar, laborales, recreativas y deportivas.⁵¹

El seguimiento se lleva a cabo en la consulta externa con un promedio de revisiones clínicas cada dos a cuatro semanas. Al término de los seis meses de rehabilitación postquirúrgica, se describe que entre 60 y 80% de los pacientes logran un resultado satisfactorio, definido como el alivio del dolor, restauración o mejora de la función, la mejoría en los grados de movimiento y la satisfacción del paciente con el procedimiento. Posterior a los seis meses, el seguimiento del paciente se puede realizar de forma trimestral o semestral por hasta uno a dos años después del postquirúrgico.⁵⁰

En caso de pacientes con actividad física intensa previo a la lesión o lesiones deportivas, se puede optar por referirlo al servicio de medicina del deporte a partir de los seis meses postquirúrgicos para evaluación, reacondicionamiento físico o reintegración a las actividades deportivas.

CONCLUSIÓN

Los pacientes con hombro doloroso requieren un minucioso abordaje diagnóstico y terapéutico. Las lesiones de manguito rotador representarán la principal causa de dolor en hombro, por lo que conocer la epidemiología, clínica, abordaje diagnóstico y terapéutico, incluyendo el proceso de rehabilitación, brinda al clínico una ventaja para lograr el éxito en el tratamiento de esta condición. El proceso de rehabilitación debe ser concebido como un conjunto de medidas encaminadas a mejorar la calidad de vida del paciente, al permitir la reintegración funcional a sus actividades diarias, laborales, recreativas y deportivas.

Referencias

1. Snedeker JG, Foolen J. Tendon injury and repair - A perspective on the basic mechanisms of tendon disease and future clinical therapy. *Acta Biomater.* 2017; 63: 18-36. doi: 10.1016/j.actbio.2017.08.032.
2. Ackermann PW, Renström P. Tendinopathy in sport. *Sports Health.* 2012; 4 (3): 193-201. doi: 10.1177/1941738112440957.
3. Hodgetts C, Walker B. Epidemiology, common diagnoses, treatments and prognosis of shoulder pain: a narrative review. *International Journal of Osteopathic Medicine* 2021; 42: 11-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2021.10.006>.
4. Gombera MM, Sekiya JK. Rotator cuff tear and glenohumeral instability: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472 (8): 2448-2456. doi: 10.1007/s11999-013-3290-2. Erratum in: *Clin Orthop Relat Res.* 2015 Feb;473(2):751. Gomberawalla, M Mustafa [corrected to Gombera, Mufaddal Mustafa].
5. Whittle S, Buchbinder R. In the clinic. Rotator cuff disease. *Ann Intern Med.* 2015; 162 (1): ITC1-15. doi: 10.7326/AITC201501060.
6. Keough N, Lorke DE. The humeral head: a review of the blood supply and possible link to osteonecrosis following rotator cuff repair. *J Anat.* 2021; 239 (5): 973-982. doi: 10.1111/joa.13496.
7. Verhaegen F, Meynen A, Matthews H, Claes P, Debeer P, Scheys L. Determination of pre-arthropathy scapular anatomy with a statistical shape model: part I-rotator cuff tear arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021; 30 (5): 1095-1106. doi: 10.1016/j.jse.2020.07.043.
8. 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): 1913-1921. doi: 10.1016/j.jse.2014.08.001.
9. Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA. The demographic and morphological features of rotator cuff disease. A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88 (8): 1699-704. doi: 10.2106/JBJS.E.00835.
10. Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999; 8 (4): 296-299. doi: 10.1016/s1058-2746(99)90148-9.
11. Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, Shitara H, Ichinose T, Takasawa E, Shimoyama D, Osawa T. The impact of faulty posture on rotator cuff tears with and without symptoms. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015; 24 (3): 446-452. doi: 10.1016/j.jse.2014.07.012.
12. Reilly P, Macleod I, Macfarlane R, Windley J, Emery RJ. Dead men and radiologists don't lie: a review of cadaveric and radiological studies of rotator cuff tear prevalence. *Ann R Coll Surg Engl.* 2006; 88 (2): 116-121. doi: 10.1308/003588406X94968.
13. Nho SJ, Yadav H, Shindle MK, Macgillivray JD. Rotator cuff degeneration: etiology and pathogenesis. *Am J Sports Med.* 2008; 36 (5): 987-993. doi: 10.1177/0363546508317344.
14. Bishop JY, Santiago-Torres JE, Rimmke N, Flanigan DC. Smoking predisposes to rotator cuff pathology and shoulder dysfunction: a systematic review. *Arthroscopy.* 2015; 31 (8): 1598-605. doi: 10.1016/j.arthro.2015.01.026.
15. Baumgarten KM, Gerlach D, Galatz LM, Teefey SA, Middleton WD, Ditsios K, Yamaguchi K. Cigarette

- smoking increases the risk for rotator cuff tears. *Clin OrthopRelat Res.* 2010; 468 (6): 1534-1541. doi: 10.1007/s11999-009-0781-2.
16. Weber S, Chahal J. Management of rotator cuff injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020; 28 (5): e193-e201. doi: 10.5435/JAAOS-D-19-00463.
 17. Walker-Bone K, van der Windt DA. Shoulder pain - where are we now? *Curr Treat Options in Rheum.* 2021;7: 285-306. doi:10.1007/s40674-021-00184-z.
 18. Yoon TH, Choi CH, Kim SJ, Choi YR, Yoon SP, Chun YM. Attrition of rotator cuff without progression to tears during 2-5 years of conservative treatment for impingement syndrome. *ArchOrthop Trauma Surg.* 2019; 139 (3): 377-382. doi: 10.1007/s00402-018-3065-z.
 19. Ueda Y, Sugaya H, Takahashi N, et al. Rotator cuff lesions in patients with stiff shoulders: a prospective analysis of 379 shoulders. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97 (15): 1233-1237. doi: 10.2106/JBJS.N.00910.
 20. Lewis J. Rotator cuff related shoulder pain: assessment, management and uncertainties. *Man Ther.* 2016; 23: 57-68. doi: 10.1016/j.math.2016.03.009.
 21. White JJ, Titchener AG, Fakis A, Tambe AA, Hubbard RB, Clark DI. An epidemiological study of rotator cuff pathology using The Health Improvement Network database. *Bone Joint J.* 2014; 96-B (3): 350-353. doi: 10.1302/0301-620X.96B3.32336.
 22. Hermans J, Luime JJ, Meuffels DE, Reijman M, Simel DL, Bierma-Zeinstra SM. Does this patient with shoulder pain have rotator cuff disease?: The Rational Clinical Examination systematic review. *JAMA.* 2013; 310 (8): 837-847. doi: 10.1001/jama.2013.276187.
 23. Hanchard NC, Lenza M, Handoll HH, Takwoingi Y. Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 2013 (4): CD007427. doi: 10.1002/14651858.CD007427.pub2.
 24. Hanchard NC, Howe TE, Gilbert MM. Diagnosis of shoulder pain by history and selective tissue tension: agreement between assessors. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005; 35 (3): 147-153. doi: 10.2519/jospt.2005.35.3.147.
 25. Weber S, Chahal J. Case Studies AAOS Clinical Practice Guideline: Management of Rotator Cuff Injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2021; 29 (3): e104-e108. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-00450.
 26. Park HB, Yokota A, Gill HS et al. Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87: 1446-1455.
 27. Hertel R, Ballmer FT, Lombert SM et al. Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996; 5: 307-313.
 28. Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle. Clinical features in 16 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1991; 73 (3): 389-394. doi: 10.1302/0301-620X.73B3.1670434.
 29. Jobe FW, Kvitne RS, Giangarra CE. Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. *Orthop Rev.* 1989; 18 (9): 963-975. Erratum in: *Orthop Rev.* 1989; 18 (12): 1268. Giangarra, C E [added].
 30. Leroux JL, Thomas E, Bonnel F, Blotman F. Diagnostic value of clinical tests for shoulder impingement syndrome. *Rev Rhum Engl Ed.* 1995; 62 (6): 423-428.
 31. Barth JR, Burkhart SS, De Beer JF. The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy.* 2006; 22 (10): 1076-1084. doi: 10.1016/j.arthro.2006.05.005.
 32. Maman E, Harris C, White L, Tomlinson G, Shashank M, Boynton E. Outcome of nonoperative treatment of symptomatic rotator cuff tears monitored by magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91 (8): 1898-1906. doi: 10.2106/JBJS.G.01335.
 33. Petersson CJ, Redlund-Johnell I. The subacromial space in normal shoulder radiographs. *Acta Orthop Scand.* 1984; 55 (1): 57-58. doi: 10.3109/17453678408992312.
 34. Bartoszewski N, Parnes N. Rotator cuff injuries. *JAAPA.* 2018; 31 (4): 49-50. doi: 10.1097/01.JAA.0000531046.74384.c7.
 35. Itoi E, Minagawa H, Yamamoto N, Seki N, Abe H. Are pain location and physical examinations useful in locating a tear site of the rotator cuff? *Am J Sports Med.* 2006; 34 (2): 256-264. doi: 10.1177/0363546505280430.
 36. Kijima H, Minagawa H, Yamamoto N, et al. Three-dimensional ultrasonography of shoulders with rotator cuff tears. *J Orthop Sci.* 2008; 13 (6): 510-513. doi: 10.1007/s00776-008-1268-9.
 37. Lee JC, Guy S, Connell D, Saifuddin A, Lambert S. MRI of the rotator interval of the shoulder. *Clin Radiol.* 2007; 62 (5): 416-423. doi: 10.1016/j.crad.2006.11.017.
 38. Smith TO, Back T, Toms AP, Hing CB. Diagnostic accuracy of ultrasound for rotator cuff tears in adults: a systematic review and meta-analysis. *Clin Radiol.* 2011; 66 (11): 1036-1048. doi: 10.1016/j.crad.2011.05.007.
 39. Okoroha KR, Fidai MS, Tramer JS, Davis KD, Kolowich PA. Diagnostic accuracy of ultrasound for rotator cuff tears. *Ultrasonography.* 2019; 38 (3): 215-220. doi: 10.14366/usg.18058.
 40. McCrum E. MR Imaging of the rotator cuff. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2020; 28 (2): 165-179. doi: 10.1016/j.mric.2019.12.002.
 41. Ryosa A, Laimi K, Aarimaa V, Lehtimäki K, Kukkonen J, Saltychev M. Surgery or conservative treatment for rotator cuff tear: a meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2017; 39 (14): 1357-1363. doi: 10.1080/09638288.2016.1198431.
 42. Doiron-Cadrin P, Lafrance S, et al. Shoulder rotator cuff disorders: a systematic review of clinical practice guidelines and semantic analyses of recommendations. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020; 101 (7): 1233-1242. doi: 10.1016/j.apmr.2019.12.017.

43. Diercks R, Bron C, Dorrestijn O et al. Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome: a multidisciplinary review by the Dutch Orthopedic Association. *Acta Orthop*. 2014; 85: 314-322. doi: 10.3109/17453674.2014.920991.
44. Longo UG, Risi Ambrogioni L, Berton A, et al. Physical therapy and precision rehabilitation in shoulder rotator cuff disease. *Int Orthop*. 2020; 44 (5): 893-903. doi: 10.1007/s00264-020-04511-2.
45. Macías-Hernández SI, García-Morales JR, Hernández-Díaz C, Tapia-Ferrusco I, Velez-Gutiérrez OB, Nava-Bringas TI. Tolerance and effectiveness of eccentric vs. concentric muscle strengthening in rotator cuff partial tears and moderate to severe shoulder pain. A randomized pilot study. *J Clin Orthop Trauma*. 2020; 14: 106-112. doi: 10.1016/j.jcot.2020.07.031.
46. Ladermann A, Burkhart SS, Hoffmeyer P, Neyton L, Collin P, Yates E, Denard PJ. Classification of full-thickness rotator cuff lesions: a review. *EFORT Open Rev*. 2017; 1 (12): 420-430. doi: 10.1302/2058-5241.1.160005.
47. De la Rosa-Morillo F, Galloza-Otero JC, Micheo W. Rehabilitación del hombro doloroso en el atleta joven [Shoulder pain rehabilitation in young athletes]. *Rehabilitación (Madr)*. 2019; 53 (2): 85-92. Spanish. doi: 10.1016/j.rh.2018.10.005.
48. Osborne JD, Gowda AL, Wiater B, Wiater JM. Rotator cuff rehabilitation: current theories and practice. *PhysSportsmed*. 2016; 44 (1): 85-92. doi: 10.1080/00913847.2016.1108883.
49. Schmidt CC, Jarrett CD, Brown BT. Management of rotator cuff tears. *J Hand Surg Am*. 2015; 40 (2): 399-408. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.06.122.
50. Nikolaidou O, Migkou S, Karampalis C. Rehabilitation after rotator cuff repair. *Open Orthop J*. 2017; 11: 154-162. doi: 10.2174/1874325001711010154.
51. Gutman MJ, Joyce CD, Patel MS, et al. Early repair of traumatic rotator cuff tears improves functional outcomes. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021; 30 (11): 2475-2483.

Conflicto de intereses: ninguno.

Financiamiento: la presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.