



ORIGINAL

Diagnóstico de la rotura del manguito de los rotadores (pruebas clínicas e imagenología). Revisión de conceptos actuales



Fernando A. Carreño Mesa^{a,*} y José L. Osma Rueda^b

^a Clínica de Hombro y Codo, Hospital Universitario de San José, Fundación Universitaria Ciencias de la Salud, y Clínica VIP, Bogotá, Colombia

^b Cirujano de Hombro y Codo, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Recibido el 3 de agosto de 2016; aceptado el 16 de agosto de 2016

Disponible en Internet el 19 de septiembre de 2016

PALABRAS CLAVE

Hombro;
Manguito de los
rotadores;
Lesiones;
Roturas;
Exploración física;
Pruebas clínicas;
Imágenes;
Diagnóstico

Resumen Hay dificultad en lograr un adecuado diagnóstico clínico en la patología subacromial y del manguito de los rotadores, y es importante reconocer estas razones: el patrón de dolor en el hombro no es específico de ninguna enfermedad; los problemas del manguito de los rotadores presentan diferentes formas de presentación y de patología, y rara vez se encuentran de forma aislada; las pruebas clínicas descritas inicialmente para una patología específica del hombro son positivas para determinar una gran variedad de trastornos, sin lograr diferenciarlos, y algunas alteraciones anatómicas no son sintomáticas y no necesitan ningún tratamiento.

La realización e interpretación de una adecuada exploración física más la utilización de las ayudas imagenológicas pertinentes permitirán la orientación adecuada en la patología del manguito de los rotadores para decidir la mejor opción médico-quirúrgica para nuestros pacientes. *Nivel de evidencia clínica:* Nivel IV.

© 2016 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Shoulder;
Rotator cuff;
Injuries;
Tears;
Physical examination;

Diagnosing rotator cuff tears (clinical tests and imaging). Current concepts review

Abstract It is difficult to achieve an appropriate clinical diagnosis in subacromial pathology that involve the rotator cuff. It is important to recognize the following reasons: the pattern of shoulder pain is not specific to any disease; rotator cuff problems have different presentations and pathologies, rarely found isolated; the initially described clinical tests for a specific shoulder

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ortopedia@fernandocarreno.co (F.A. Carreño Mesa).

Clinical tests;
Imaging;
Diagnosis

pathology are a positive way to determine a variety of disorders, without differentiating them, and some anatomical alterations may not be symptomatic and need no treatment.

The performance and interpretation of an adequate physical examination plus the use of relevant imaging aids will allow to properly approach and assess the rotator cuff pathology in order to decide the best medical-surgical option for any patient.

Evidence level: IV.

© 2016 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La posición adecuada para realizar la exploración física en el hombro es en bipedestación tanto para el examinador como para el paciente. Es necesario exponer completamente el dorso, cara anterior y posterior del hombro bilateral y la totalidad del miembro superior. Se debe valorar la región dorsal para identificar deformidades o posiciones posturales anormales. La existencia de discinesia escapular secundaria a patología del manguito de los rotadores se ha reportado en aproximadamente el 68-100% de pacientes, definida como la disminución de la rotación ascendente escapular y de la inclinación posterior, e incremento de la rotación interna, lo que facilita el pinzamiento subacromial al no despejar el espacio subacromial^{1,2}.

La atrofia muscular del manguito de los rotadores se pone de manifiesto a la altura de la fosa supraespinosa y de la fosa infraespinosa secundaria a patología de compresión del nervio supraescapular o, más frecuentemente, a la evolución crónica y grave de la rotura del supraespinoso y el infraespinoso, respectivamente³.

Varias de las pruebas descritas inicialmente para una patología específica del hombro son positivas para determinar otras patologías, sin lograr diferenciarlas. Es necesario conocer y realizar varias pruebas clínicas que nos ayuden a orientar nuestra investigación en los síntomas del hombro. La diferencia en la realización e interpretación de las pruebas clínicas más los sesgos de cada trabajo no facilita una homogeneidad de los trabajos de investigación en la población y los resultados, por lo que nos encontramos variedad de interpretaciones, lo cual se confirma en varios metaanálisis⁴.

Síndrome de pinzamiento subacromial

Este síndrome comprende un amplio número de patologías del espacio subacromial, entre las cuales se incluyen bursitis subacromial, tendinitis calcificante, tendinopatía y rotura parcial del manguito de los rotadores, pinzamiento dinámico con tendinopatía adicional y compresión subacromial de bíceps proximal. Los síntomas son de inicio gradual, manifestado por dolor en la región anterior y superior del hombro con irradiación a la región lateral del hombro-brazo. Las actividades a la altura o por encima del nivel del hombro producen dolor. Con la progresión de síntomas con las actividades diarias, laborales o deportivas se añade dolor nocturno y dificultad para dormir sobre el lado afectado. Pueden

presentarse varios grados de debilidad del manguito de los rotadores⁵.

La valoración incluye palpación de puntos dolorosos a la altura de la tuberosidad mayor en la inserción del supraespinoso y el infraespinoso anterior; pruebas de compresión del espacio subacromial descritas en las figuras 1 y 2, que incluyen: arco de movilidad doloroso⁶⁻⁸, signo de Neer (de atrapamiento)^{9,10}, prueba de Hawkins-Kennedy¹¹ y de Yocum¹²⁻¹⁵; pruebas para aplicar tensión y carga a la unidad miotendinosa del supraespinoso (UMT-S): prueba de Jobe^{16,17} y rotación externa a resistencia a 0° y 90°¹⁸, y la prueba de Neer, que ayuda a diferenciar otras patologías asociadas del espacio subacromial.

La prueba de Jobe, conocida como prueba del supraespinoso o *empty can test*, con modificación adicional por Kelly¹⁹, denominada *full can test*, valora la patología del músculo supraespinoso. La prueba se describe en la figura 2, con la aclaración de qué estudios no han demostrado diferencias en la posición de rotación del antebrazo en la efectividad de la prueba^{20,21}, pero en teoría, al realizar el *full can test* en rotación externa del brazo, se desplaza la tuberosidad mayor fuera del arco coracoacromial y disminuye la posibilidad de síntomas de pinzamiento. La debilidad está relacionada con mayor compromiso de rotura del tendón^{22,23}. Debilidad sugiere tendinopatía o rotura del supraespinoso, y dolor sin debilidad sugiere tendinopatía o rotura parcial del supraespinoso. Puesto que la prueba también facilita la activación de otros músculos, como deltoides medio, infraespinoso, subescapular y serrato anterior, como se demuestra en estudios electromiográficos, esta variación facilita la diferencia en los resultados clínicos descritos en la bibliografía²⁴.

La prueba de Yocum no aparece muy referenciada en estudios clínicos. Silva, en 30 pacientes con dolor de hombro, confirmó, con hallazgos en resonancia magnética de pinzamiento y bursitis subacromial, una sensibilidad promedio del 80%, una especificidad del 38% (razón de verosimilitud (LR) + de 2,35 y LR- de 0,5).

La prueba de fuerza de resistencia de rotación externa e interna a 90° de abducción y a 90° de flexión del codo permite identificar si hay debilidad para la rotación externa, un pinzamiento subacromial con una sensibilidad del 88%, una especificidad del 96%, LR + de 22 y LR- de 0,13.

Hegedus en su metaanálisis identificó pobre sensibilidad y especificidad para la prueba de Neer del 72 y el 59%, para la prueba de Hawkins del 79 y el 59%, y para el arco doloroso de movimiento del 53 y el 76%, respectivamente. Ninguna de las tres pruebas demostró LR con probabilidad de cambiar

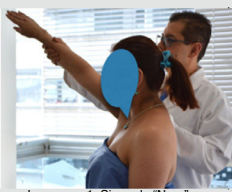
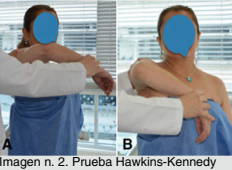
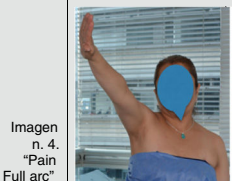
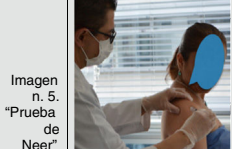
Prueba	Imagen	Como realizarla
Signo de "Neer" (atrapamiento) (6,9,10)		Bipedestación - Examinador detrás y al lado del paciente. Posición miembro superior: Estabilizar escápula: Colocar una mano firmemente sobre el acromión, o sostener el ángulo inferior de la escápula con el pulgar en la parte de abajo. Brazo: Abducción 30°. Codo: Extensión: 0°. Antebrazo y muñeca: Ligera rotación interna. Modificación n.1: Paciente en supinación. (evita la necesidad de estabilizar la escápula y minimiza la rotación escapular).(6) Modificación n.2: En supinación durante el arco de elevación se adiciona rotación interna aumentando el pinzamiento.(6) Maniobra: Elevación pasiva del miembro superior por la otra mano del examinador Positiva: Dolor en hombro anterior o en región deltoidea lateral con la elevación. (90 a 120°-140°) Explicación: Se producen los síntomas cuando la tuberosidad mayor humeral es rotada debajo del arco coracoacromial con compresión de tendón del supraespinoso, bursa, biceps proximal.
Prueba de "Hawkins-Kennedy" (6,10,11)		Bipedestación - Examinador detrás y al lado del paciente. Posición miembro superior: Estabilizar escápula: Colocar una mano firmemente sobre el acromión, o sostener el ángulo inferior de la escápula con el pulgar en la parte de abajo. Brazo: Abducción:0°+ Elevación: 90°. (7). Codo: Flexión: 90°. Antebrazo y muñeca: Neutro Maniobra: El examinador realiza rotación interna forzada del brazo con su otra mano. Positiva: Dolor en hombro anterior o en región deltoidea lateral con la maniobra de rotación interna Explicación: Se producen los síntomas cuando la tuberosidad mayor humeral es rotada debajo del acromión. Pinzamiento del tendón del supraespinoso contra ligamento coracoacromial.
Prueba de "Yocum" (12,13,14,15)		Bipedestación o sedestación - Examinador detrás y al lado del paciente. Posición miembro superior: Estabilizar escápula: Colocar una mano firmemente sobre el acromión. Brazo: Adducción horizontal :0°+ Elevación: 90°. Codo: Flexión: 130°. Antebrazo y muñeca: Neutro Maniobra: Se le indica al paciente apoyar su mano en el hombro contralateral. El examinador sostiene el codo del paciente. Se le indica al paciente elevación del brazo. Positiva: Dolor en hombro con la maniobra de elevación del brazo. Explicación: Se producen los síntomas cuando la tuberosidad mayor humeral es pinzada debajo del arco coracoacromial y un eventual osteofito inferior de la articulación acromioclavicular
"Pain Full arc" (Prueba de arco doloroso) (4,6,7,8)		Bipedestación Posición miembro superior: Brazo: Abducción 30° (plano escapular). Codo: Extensión: 0°. Antebrazo y muñeca: Ligera rotación interna. Maniobra: Elevación activa completa del miembro superior y descenso activo. Se interroga al paciente cuando presenta dolor durante el ascenso y el descenso del miembro superior. Positiva: Dolor en hombro anterior o en región deltoidea lateral con movimiento entre 60 a 120°
Prueba de "Neer" (7,15)		Posterior a demostrar un signo de Neer positivo Sedestación- Examinador detrás y al lado del paciente. Posición miembro superior: Al lado del cuerpo. Maniobra: Infiltración de 5 a 10 ml de lidocaina al 1% en espacio subacromial. Se esperan algunos minutos y se repite el signo de Neer. Positiva: Mejoría importante o ausencia de dolor en hombro anterior o en región deltoidea lateral con la elevación posterior a infiltración. Explicación: Si el dolor mejora la patología esta en el espacio subacromial.

Figura 1 Pruebas para valoración del Síndrome de Pinzamiento Subacromial.

los resultados tras realizarlas. Estas pruebas tienen baja especificidad porque son positivas en otras patologías, como roturas totales del manguito de los rotadores, inestabilidad glenohumeral, lesiones del *labrum* anterosuperior (SLAP), artritis acromioclavicular. Las [tablas 1A y 1B](#) describen el comportamiento individual de cada prueba y su eficacia en tres de las pruebas clínicas más usadas. Por estas razones, varios estudios sugieren la combinación de varias pruebas que puedan mejorar la exactitud diagnóstica.

Park realizó un estudio con un grupo de 359 pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial (SPS) donde puso de manifiesto que pruebas aisladas presentan baja sensibilidad y especificidad, pero, al realizar la combinación de Hawkins-Kennedy (HK), arco doloroso y prueba del músculo infraespinoso (rotación externa con resistencia a 0° de abducción), logró mejorar la probabilidad posterior a la prueba de diagnosticar SPS. Michener puso de manifiesto en su estudio prospectivo a ciegas, donde realizó una

Tabla 1A Eficacia aislada del diagnóstico de cada prueba clínica para SIS

Autor	Estándar	Patología de UMTSub	Hawkins-Kennedy				Arco doloroso				Signo de Neer			
			S	E	+LR	-LR	S	E	+LR	-LR	S	E	+LR	-LR
Fodor ²⁵	Ultrasonido	SIS	0,72	0,40	6,50	0,31	0,67	0,80	3,4	0,41	0,54	0,95	10,8	0,48
Michener ⁸	Artroscopia	SIS	0,63	0,62	1,63	0,61	0,75	0,67	2,25	0,38	0,81	0,54	1,76	0,35
Kelly ²⁶	Ultrasonido	SIS	0,74	0,50	1,48	0,52	0,49	0,33	0,59	1,40	0,62	0,1	0,62	3,80
Chew ²⁷	Ultrasonido	SIS	0,87	0,32	1,30	0,40	0,71	0,81	3,7	0,40	0,64	61	1,6	0,60
Park ⁷	Artroscopia	SIS	0,71	0,66	2,94	0,48	0,74	0,81	3,9	0,32	0,68	0,68	3,1	0,47
Salafi ²⁸	Ultrasonido	SIS	0,64	0,71	2,50	0,51								

E: especificidad; LR: razón de verosimilitud; S: sensibilidad; SIS: síndrome de pinzamiento subacromial.

Prueba	Imagen	Cómo realizarla
Prueba de Jobe (<i>empty can/full can test</i>) ^{16,19}		Bipedestación: el examinador frente al paciente. La prueba idealmente debe realizarse de forma comparativa Posición pasiva del miembro superior: elevación: 90.º + abducción: 30.º (plano escapular). Codo: extensión: 0.º. Brazo: neutro de rotaciones Maniobra: Se le indica al paciente realizar elevación activa del miembro superior bilateral. El examinador coloca su mano en la muñeca del brazo con resistencia hacia abajo - Primera parte: en máxima rotación interna (pulgar dirigido hacia el piso; <i>empty can</i> o de la lata llena) - Segunda parte: en rotación externa (pulgar hacia arriba; <i>full can</i> o de la lata vacía) Positiva: opción n.º 1: dolor con la resistencia a la elevación. Opción n.º 2: debilidad con la resistencia a la elevación
Prueba de rotación externa a resistencia a 0.º ^{6,12,18}		Bipedestación o sedestación: el examinador detrás y al lado del paciente Posición miembro superior. Brazo: abducción: 0.º. Codo: flexión: 90.º. Antebrazo y muñeca: neutro Maniobra: con otra mano, el examinador sostiene el codo del paciente y lo mantiene en abducción a 0.º Se le indica al paciente mantener esa posición activamente con rotación externa. Con la otra mano, el examinador realiza resistencia Positiva: debilidad en rotación externa Prueba de rotación externa a resistencia a 0.º
Prueba de rotación externa a resistencia 90.º (o <i>Patte test</i>) ^{12,18}		Bipedestación o sedestación: el examinador detrás y al lado del paciente Posición miembro superior: Brazo: abducción: 90.º Codo: Flexión: 90.º Antebrazo y muñeca: Neutro Maniobra: el examinador realiza rotación externa del brazo del paciente a 80.º. Con otra mano, el examinador sostiene el codo del paciente Se le indica al paciente mantener esa posición activamente con rotación externa. Con la otra mano el examinador realizar resistencia Positiva: debilidad en rotación externa Prueba de rotación externa a resistencia a 90.º

Figura 2 Pruebas para la valoración del síndrome de pinzamiento subacromial.

valoración de 55 pacientes mediante cinco pruebas clínicas (HK, Neer, arco doloroso, prueba de Jobe [*empty*] y prueba del músculo infraespinoso [rotación externa con resistencia a 0º de abducción]). Todas las pruebas son fiables para uso clínico, pero las pruebas del arco doloroso, Jobe (*empty*) y la prueba del músculo infraespinoso con valores de LR+ entre 2,24 y 4,39 (LR+: 3,9 y 4,39 para Jobe y prueba del músculo infraespinoso, respectivamente) proporcionan la mejor probabilidad de encontrar favorablemente SPS. Si deseamos descartar un SPS, las mejores pruebas son Neer, arco doloroso y prueba de resistencia del músculo infraespinoso con valores de LR- entre 0,35 y 0,50. Cuando se realizó una combinación de estas pruebas, el estudio puso de manifiesto que tres de estas pruebas o más pueden confirmar SPS y menos de tres pruebas negativas ayudan a descartar SPS.

Roturas de la unidad miotendinosa del músculo subescapular (UMTSub)

Una ventaja para el cirujano es identificar una rotura del músculo subescapular de forma clínica antes de realizar la cirugía. El músculo subescapular es difícil de aislar con una prueba específica ya que otros músculos pueden contribuir a realizar su principal función de rotación interna del brazo y así facilitar el infradiagnóstico. La prevalencia de las roturas del subescapular está reportada entre el 27 y el 30%²⁵⁻²⁸, y la prevalencia de la reparación de estas roturas corresponde al 49-59% del total facilitada por los hallazgos intraoperatorios durante la artroscopia^{29,30}. Las lesiones aisladas de la UMTSub son menos frecuentes y están relacionadas con episodios traumáticos, mientras la asociación con roturas del supraespinoso corresponden hasta el 90% de los casos y son más frecuentes en pacientes mayores³¹.

Para confirmar la sospecha de patología de la UMTSub, deben realizarse los siguientes signos y pruebas clínicas:

1. *Palpación*. El dolor a la presión de la tuberosidad menor puede indicar zona de tendinopatía o rotura.
2. *Arcos de movilidad*. Hay un aumento en la rotación interna pasiva al compararla con el lado contralateral. Indica una rotura total del subescapular debido a la pérdida de la tensión normal de su longitud máxima³².
3. *Disminución de la fuerza a contrarresistencia*. Puede identificarse desde tendinopatía hasta rotura³³. Lin et al. realizaron un estudio prospectivo donde describieron dos nuevas pruebas clínicas para la valoración de la integridad de la UMTSub. Se puso de manifiesto, entre 235 pacientes, una prevalencia del 37% de roturas del

Tabla 1B Interpretación de la LR

(LR+)	(LR-)	Interpretación
> 10	< 0,1	Grande y frecuentemente conclusivo de probabilidad
De 5 a 10	De 0,1 a 0,2	Moderada probabilidad
De 2 a 5	De 0,2 a 0,5	Pequeña, pero larga de importancia de probabilidad
De 1 a 2	De 0,5 a 1,0	Mínima importancia

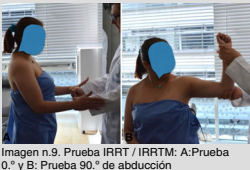
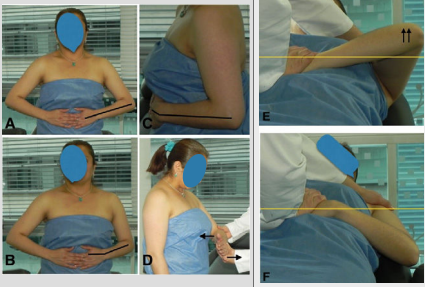
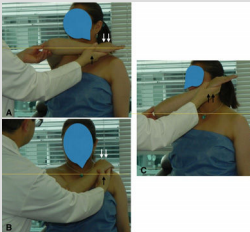
Vista	Prueba	Imagen	Como realizarla
Frontal	Internal rotation resistance test 0.° + Rot ext y Abd 90.° (IRRT / IRRTM) (29)		IRRT / IRRTM: Posición miembro superior: Brazo: Al lado del cuerpo con abducción 0.°. Codo: Flexión de 90.° Antebrazo y muñeca: Neutro de rotaciones (pulgar orientado a superior) Maniobra n.1 IRRT: 0.° de abducción del brazo: La mano del examinador ubicada en la muñeca del paciente realiza fuerza en rotación externa. Se le indica al paciente dejar su codo unido al tronco, y realizar rotación interna activa en esta posición. Maniobra n.2 IRRTM: 90.° de abducción y rotación externa del brazo: Se realiza la misma maniobra descrita pero el paciente coloca su brazo en 90° de rotación externa y abducción de 90°. Positiva: Inhabilidad / debilidad para mantener esta posición al compararla con el lado contralateral. La prueba es negativa si solo hay dolor.
	Belly prest test (BPT) (Gerber 1996) (44)		Posición miembro superior: Brazo: Rotación interna máxima. Codo: Flexión de 90.° y posicionado anterior al nivel del abdomen. Antebrazo y muñeca: Neutro. Maniobra: El paciente debe colocar su palma contra el tercio medio del abdomen. El examinador sostiene el codo anterior al abdomen con una mano y luego retira la ayuda. Se indica al paciente realizar rotación interna activa en esta posición (fuerza dirigida hacia el abdomen). Variación n.1: Colocar anterior al abdomen del paciente la otra mano del examinador para realizar fuerza en dirección opuesta en la mano y muñeca del paciente. Variación n.2: Prueba de Napoleon (41): Colocar en el abdomen las dos manos para realizar la prueba comparativa. Variación n.3: Supino prueba de Napoleon (SNT)(56) Positiva: Inhabilidad/debilidad de posición de la muñeca-mano al compararla con el lado contralateral: y/o presenta flexión de muñeca con desplazamiento hacia posterior del codo. Dolor asociado. /*: Ángulo mayor a 30.° de flexión de muñeca (lesión intermedia entre 30.° a 60.°, severa 90.°). /Diferencia de angulación 10.° entre las dos muñecas.
	Belly - off sign (BOS) (Scheibel 2005)(40)		Posición miembro superior: Igual a Belly Prest. Maniobra: La otra mano del examinador realiza fuerza contra la mano y muñeca del paciente hacia el abdomen con mayor rotación interna. Positiva: Inhabilidad para sostener la muñeca y la mano, termina realizando rotación externa del brazo con desplazamiento de la mano alejándose del abdomen.
	Bear hug test (BHT) (Barth 2006) (30)		Prueba del Abrazo del Oso: Posición miembro superior: Brazo: Flexión 90.°, adducción horizontal mas rotación interna. Codo: Flexión de 135.° o mas. Antebrazo y muñeca: Neutro (palma sobre la articulación acromioclavicular contralateral) Maniobra n. 1 90.° de elevación brazo: El examinador sostiene el codo en 90.° de flexión del brazo y en adducción horizontal. Se indica al paciente realizar rotación interna activa en esta posición (fuerza dirigida hacia el hombro con su mano-muñeca). Luego el examinador realiza fuerza contrarresistencia en la muñeca y mano del paciente para desplazarla lejos del hombro. Maniobra n.2 45.° de elevación brazo: Se realiza la misma maniobra descrita pero el examinador sostiene el codo en 45.° de flexión del brazo y en adducción horizontal. Positiva: Inhabilidad/debilidad para mantener esta posición al compararla con el lado contralateral (la muñeca y la mano se aleja del hombro), y también puede compensar con desplazamiento hacia inferior del codo. Dolor asociado.

Figura 3 Pruebas para valoración de la unidad miotendinosa del Subescapular (UMT-sub) frontal.

subescapular y se valoró a 87 pacientes que realizaron la prueba de rotación interna a resistencia (IRRT: *internal rotation resistance test*) a 0° de abducción y a 90° de abducción-90° de rotación externa (IRRTM: *internal rotation resistance test maximal*), descritas en la **Figura 3**. Se compararon con *lift-off test* (LOT), *belly-press test* (BPT), *internal rotation lag sign* (IRLS) y su correlación anatómica con la valoración artroscópica. La prueba de IRRTM fue la prueba más sensible para identificar roturas del subescapular (76,5%).

4. **Maniobra de valoración de la integridad de la UMTSub.** Se han descritos varias pruebas para determinar la debilidad del músculo subescapular secundario a una rotura. Se describieron dos pruebas para realizarse en la región lumbar: *lift-off test* (LOT)³⁴ e *internal rotation lag sign* (IRLS)³⁵, pero para pacientes que presenten limitación para lograr esa posición³⁶⁻³⁹ se debe complementar con la realización de tres pruebas a nivel anterior: BPT⁴⁰, *belly-off test* (BOT)⁴¹ y *bear hug test* (BHT). La limitación para lograr posicionar la mano en la región lumbar es secundaria a rigidez articular en rotación interna de hombro, codo y/o dolor asociado, como se confirma en un estudio multicéntrico prospectivo donde encontraron el 18% de 208 casos sin lograr realizar las pruebas a nivel posterior.

La **figuras 3 y 4** describen como realizar las pruebas clínicas y las **tablas 1B y 2** describen el análisis y la interpretación estadística de los estudios más importantes. Las pruebas que pueden cambiar la probabilidad de confirmar la rotura deben tener un LR+ mayor de 10 y un LR- menor de 1.

Estas pruebas de resistencia pueden producir dolor en el hombro con alguna preferencia a la cara anterior⁴². Es importante descartar patología asociada del tendón de la cabeza larga del bíceps (tendinopatía, tenosinosis, rotura o luxación), síndrome de pinzamiento subacromial con tendinopatía y rotura del supraespinoso. La existencia de inestabilidad bicipital en roturas grandes del subescapular se describe con una frecuencia entre el 51 y el 86%⁴³⁻⁴⁶.

Chao et al.⁴⁷ realizaron un estudio electromiográfico en 21 pacientes sanos y valoraron el *bear hug test* a 0, 45 y 90° de elevación del brazo, LOT y BPT. Los resultados indican que el BHT a 90° presenta mayor pico electromiográfico de actividad del subescapular inferior respecto al subescapular superior, pectoral mayor y *latissimus dorsi*. Al realizar el BHT a 45° y al realizar el BPT, se pone de manifiesto mayor pico electromiográfico de actividad del subescapular superior respecto al subescapular inferior, pectoral mayor y *latissimus dorsi*. Las diferencias entre el pico electromiográfico del subescapular superior e inferior no son estadísticamente significativas, pero pueden ser clínicamente significativas.

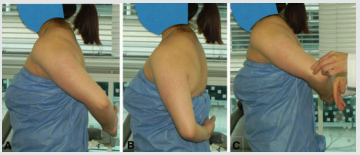
Vista	Prueba	Imagen	Como realizarla
Dorsal	Lift - off test (LOT) (Gerber 1991) (38)	 Imagen n. 14. Prueba de LOT. A: Prueba negativa B: Prueba positiva. C: Posición para valorar debilidad de rotación interna.	Posición miembro superior: Brazo: Extensión máxima y rotación interna. Antebrazo y muñeca: Neutro. Maniobra: Se le indica la paciente realizar: 1º: Desplazamiento de la mano a región lumbar superior. 2º: Se indica al paciente realizar rotación interna (Desplazar o ajejar fuera de la región lumbar la mano) Variación n.1*: Luego el examinador realiza fuerza contra la muñeca y mano del paciente en dirección a la región lumbar. Se indica al paciente realizar rotación interna en esta posición contra resistencia.* Positiva: Inhabilidad para realizar esta maniobra (La muñeca y la mano cae contra la región lumbar realizando contacto) Variación n.1*: Debilidad para mantener esta posición (I), también puede compensar con mayor extensión del codo.* Inhabilidad / debilidad para mantener esta posición contra resistencia, puede estar asociado a dolor en hombro. Nota: La extensión del codo es compensación por acción del músculo tríceps y deltoides posterior.
	Internal rotation Lag Sign (IRLS) (Hertel 1996)(39)	 Imagen n. 15. Prueba de IRLS. A: Posición inicial. B: Prueba negativa C: Prueba positiva.	Signo de retroceso automático de rotación interna: Posición miembro superior: Brazo: Extensión máxima y rotación interna. Antebrazo y muñeca: Neutro. Maniobra: Desplazamiento de la mano a región lumbar superior en máxima rotación interna pasiva. El examinador sostiene la muñeca y la mano en neutro separada del dorso en máxima rotación interna. Luego el examinador retira su ayuda. Se indica al paciente mantener esta posición. Positiva: Inhabilidad para mantener esta posición (la muñeca y la mano cae en dirección a la región lumbar y realiza contacto)

Figura 4 Pruebas para valoración de la unidad miotendinosa del Subescapular (UMT-sub) dorsal.

Tokish⁴⁸ realizó su valoración electromiográfica entre BPT y LOT con similares resultados a los encontrados por Chao et al., pero con el 32% más de actividad del subescapular superior en el BPT. Estas diferencias pueden ser secundarias a la variabilidad de los electrodos usados, los cambios

de posición del brazo con el cambio de longitud del músculo, otras patologías del hombro asociadas y la relacionada actividad de rotación interna de otros músculos.

Dependiendo del tamaño de la rotura y de los cambios degenerativos de la masa muscular cambiará la debilidad

Tabla 2 Eficacia de las pruebas para la valoración de la unidad miotendinosa del subescapular (UMTSub) dorsal

Maniobra o prueba	Autor	Estándar	Patología de la UMTSub	N	S	E	VP +	VP-	LR +	LR-
Lift-off test (LOT)	Barth ²⁶	Artroscopia	Rotura	63	0,18	1,00	1,00	0,77	> 50	0,82
Belly-press test (BPT)	Barth ²⁶	Artroscopia	Rotura	68	0,40	0,98	0,89	0,80	20	0,61
Napoleon test (NT)	Barth ²⁶	Artroscopia	Rotura	68	0,25	0,98	0,83	0,76	2,08	0,77
Bear hug test (BHT)	Barth ²⁶	Artroscopia	Rotura	68	0,60	0,92	0,75	0,85	7,50	0,43
Lift-off test (LOT)	Bartsch ²⁷	Artroscopia	Rotura	44	0,40	0,79	0,50	0,71	1,90	0,76
Belly-off sign (BOS)	Bartsch ²⁷	Artroscopia	Rotura	50	0,86	0,91	0,81	0,94	9,56	0,15
Internal rotation lag (IRL)	Bartsch ²⁷	Artroscopia	Rotura	44	0,71	0,60	0,45	0,91	1,75	0,48
Mod belly-press test (mBPT)	Bartsch ²⁷	Artroscopia	Rotura	50	0,80	0,88	0,75	0,91	6,67	0,23
Lift-off test (LOT)	Hertel ³⁵	Artroscopia	Rotura	100	0,62	1,00	1,00	0,69	30,80	0,40
Internal rotation lag (IRL)	Hertel ³⁵	Artroscopia	Rotura	100	0,97	0,96	0,97	0,96	23,2	0,00
Lift-off test (LOT)	Yoon ⁵⁰	Artroscopia	Rotura	133	0,12	1,00	1,00	0,60	-	0,88
Internal rotation lag (IRL)	Yoon ⁵⁰	Artroscopia	Rotura	133	0,20	0,96	0,81	0,62	5	0,2
Belly-press test (BPT)	Yoon ⁵⁰	Artroscopia	Rotura	133	0,28	0,99	0,97	0,65	28	0,73
Bear hug test (BHT)	Yoon ⁵⁰	Artroscopia	Rotura	68	0,19	0,99	0,93	0,63	19	0,05
Internal rotation resistance test (IRRT) a 0°	Lin ²⁵	Artroscopia	Rotura	235	0,62	0,76	0,60	0,76	2,5	0,38
Internal rotation resistance test maximal (IRRTM)	Lin ²⁵	Artroscopia	Rotura	235	0,76	0,80	0,68	0,85	3,8	0,3
Lift-off test (LOT)	Lin ²⁵	Artroscopia	Rotura	235	0,59	0,68	0,54	0,73	1,8	0,5
Belly-press test (BPT)	Lin ²⁵	Artroscopia	Rotura	235	0,64	0,79	0,65	0,79	3,0	0,45
Bear hug test (BHT)	Lin ²⁵	Artroscopia	Rotura	235	0,70	0,79	0,67	0,82	3,3	0,3
Lift-off test (LOT)	Takeda ⁵¹	Artroscopia	Rotura	130	0,65	0,94	0,88	0,81	11,9	0,37
Napoleon test (NT)	Takeda ⁵¹	Artroscopia	Rotura	130	0,62	0,89	0,80	0,78	6,1	0,42
Supino NT (SNT)	Takeda ⁵¹	Artroscopia	Rotura	130	0,84	0,96	0,93	0,90	21,9	0,16
Bear hug test (BHT)	Takeda ⁵¹	Artroscopia	Rotura	130	0,73	0,97	0,93	0,88	28,4	0,27

E: especificidad; LR: razón de verosimilitud; N: número; S: sensibilidad; VP: .N.

de la rotación interna. A mayor tamaño de la rotura, mayor debilidad. Cuando se encuentra un LOT positivo, es muy específico para roturas mayores del 75 al 100%, que se correlacionan con mayor déficit de fuerza de la rotación interna y mayor grado de degeneración grasa. Kim et al.⁴⁹ encontraron que, a mayor tamaño de rotura, mayor debilidad de la fuerza de UMTSub. Como prueba complementaria, puede aumentarse la sensibilidad con IRLS.

Aunque inicialmente se identificó un BHT ideal para roturas parciales y del tercio superior de la UMTSub, existen estudios que ponen de manifiesto que no hay una diferencia significativa con una prueba negativa (el 33,5% frente al 29,2%) y los resultados de Barth identificaron que el BHT a 90° de flexión tiene mejor sensibilidad (82%), de 208 casos, respecto a otras pruebas, como BPT, LOT o *Napoleon test* (NT), pero fue ligeramente más sensible para roturas mayores de un tercio superior. Esto se explica porque a 90° de flexión esta prueba está fácilmente influida por otras patologías, como síndrome de pinzamiento subacromial, SLAP o tendinopatía, y la interpretación de esta prueba es subjetiva y no visual, como las otras maniobras⁵⁰.

La dificultad para el diagnóstico clínico de las roturas del subescapular está principalmente en las lesiones parciales y del cuarto superior ya que las pruebas actuales no permiten identificar roturas en aproximadamente el 30%. La sensibilidad para roturas parcial de LOT, BHT y NT son menores al 50%, pero el SNP se reporta mayor al 50% en un único estudio⁵¹. Barth reportó que la sensibilidad para identificar roturas pequeñas se incrementó desde el 22 hasta el 67% si el dolor se asociaba con un BHT positivo. El estudio de Lin también encontró asociación entre pruebas dolorosas de IRRM, IRRM a 0° y BHT con pequeñas rupturas superiores (la y lb de la clasificación de roturas de Garavaglia). Una explicación puede ser que las roturas pequeñas no generen debilidad detectable en las pruebas y, por tanto, se necesiten otros parámetros, como el dolor asociado, para alertar al especialista para que descarte en la valoración artroscópica las roturas del subescapular.

En conclusión, la realización de una combinación de estas pruebas logrará mejorar la identificación de las roturas durante la exploración física ya que estudios clínicos identifican esta dificultad y el diagnóstico solo se encontró durante la artroscopia como se reporta entre el 18,5 y el 24%, respectivamente. La dificultad reside principalmente en las roturas del cuarto superior del subescapular. La recomendación es combinar algunas de estas pruebas (BHT a 45°, *belly-off sign* [BOS], IRRM, *supino NT* y BPT) para valorar especialmente roturas parciales y de cuarto superior; el BHT a 90° y el BPT se utilizan para el subescapular inferior, y el IRLS y el LOT para roturas totales mayores al 75%.

Roturas de la unidad miotendinosa del músculo supraespinoso (UMTS), infraespinoso (UMTI) y redondo menor (UMTRm)

Las roturas del manguito de los rotadores de la región posterosuperior pueden presentar síntomas de pinzamiento subacromial, principalmente en procesos crónicos, con tendinopatía adicional, tenosinovitis del bíceps y una progresión de roturas parciales a roturas totales. Muchos pacientes permanecen asintomáticos hasta que la progresión de la rotura es

importante y la pérdida de la cinemática escapulohumeral se altera. Los síntomas varían entre dolor y/o debilidad, y dificultan la interpretación de la exploración física.

Las pruebas para buscar una rotura del supraespinoso (UMTS) inicial es el *rent test* o la palpación del defecto en la parte anterior de la tuberosidad mayor^{52,53}, y las pruebas para determinar la debilidad de la unidad miotendinosa asociadas con calificación de dolor son Jobe (*empty can* o *full can*), *Whipple* y *drop arm sign* (signo de la caída; figuras 5 y 6)^{54,55}.

Para valorar lesiones que comprometen la progresión de una rotura anterior desde el supraespinoso (UMTS) y se extienden al infraespinoso (UMTI), o el tendón del infraespinoso como único componente, pueden utilizarse:

1. **Pruebas para determinar la debilidad:** prueba de resistencia en rotación externa a 0° (PRRE 0°) y prueba de resistencia en rotación externa a 90° (PRRE 90° o *Patte test*)⁵⁶.
2. **Pruebas de retraso o caída involuntaria del miembro superior respecto a la incapacidad de mantener una posición en rotación externa.** Estas pruebas son útiles para intentar eliminar el dolor de la función del músculo. Hay tres pruebas: prueba de retraso o caída en rotación externa a 0° (ERLS: *external rotation lag sign* o *dropping test*), prueba de retraso o caída en rotación externa a 90° (ERLS 90°: *external rotation lag sign 90°* o *drop sign*)⁵⁷ y signo de la caída del brazo (*drop arm sign*; v. figura 6).

Para valorar lesiones que comprometen la progresión de una rotura del músculo redondo menor (UMTRm) o si solo se desea valorar la unidad miotendinosa del redondo menor (UMTRm), se añade la prueba de la corneta (*horn blower sign*)⁵⁸.

Cuando se encuentran roturas masivas del manguito de los rotadores con compromiso posterosuperior, las pruebas clínicas serán positivas para la progresión de la rotura total del supraespinoso y el infraespinoso, y algunas con extensión al redondo menor. Si hay cambios degenerativos o atróficos del músculo infraespinoso o redondo menor, las pruebas serán positivas para debilidad de la rotación externa.

Cuando se revisan las diferentes pruebas clínicas para identificar roturas parciales o totales de la unidad miotendinosa del supraespinoso, infraespinoso y redondo menor, se pone de manifiesto que la sensibilidad y la especificidad son pobres, con una razón de verosimilitud (LR) cerca de 1,0. Por lo tanto, estos resultados no cambian la probabilidad de realizar la prueba si existe la rotura posterior. Los estudios presentan diferencias en la realización e interpretación de las pruebas, con sesgos en las revisiones sistemáticas que dificultan llevar a cabo las recomendaciones para un correcto diagnóstico y disminuir la solicitud de imágenes diagnósticas o realizar procedimientos quirúrgicos no pertinentes^{59,60}. En la tabla 3 se reportan los valores de las pruebas clínicas de diferentes estudios para identificar roturas del manguito de los rotadores.

Drop arm sign es la incapacidad de sostener el brazo en elevación contra la fuerza de la gravedad, lo que es indicativo de una rotura total grande que compromete el músculo supraespinoso más el infraespinoso. La combinación del *drop*

Prueba	Imagen	Como realizarla
Prueba de "Rent"		Bipedestación o sedestación - Examinador detrás y al lado del paciente. Posición miembro superior: Brazo: Extensión: 10.º + Abducción: 20.º Codo: Flexión: 20.º Antebrazo y muñeca: Neutro Maniobra: El examinador sostiene con su mano el codo del paciente y realiza movimientos de rotación interna y externa. Con la otra mano coloca sus dedos índice y tercer dedo lateral al borde anterolateral del acromión palpando tuberosidad mayor y menor. Se realiza de forma bilateral. Positiva: Se palpa sensación de vacío tendinoso apreciable (rent) sospechando ruptura del manguito rodador en la tuberosidad mayor humeral. Imagen n. 16. Prueba de Rent. A: Vista frontal. B: Vista lateral
Prueba de "Jobe" o (Empty Can / Full can test)		Bipedestación - Examinador frente al paciente. La prueba idealmente debe realizarse de forma comparativa. Posición pasiva miembro superior: Elevación: 90.º + Abducción: 30.º (plano escapular) & Codo: Extensión: 0.º. Brazo: Neutro de rotaciones. Maniobra: Se le indica al paciente realizar elevación activa del miembro superior bilateral. El examinador coloca su mano en la muñeca del brazo con resistencia hacia abajo. - Primera parte: En máxima rotación interna (pulgar dirigido hacia el piso) (Empty - can) - Segunda parte: En rotación externa (pulgar hacia arriba) (Full - can) Positiva: Opción n. 1: Dolor con la resistencia a la elevación. Opción n. 2: Debilidad con la resistencia a la elevación. Imagen n. 6. Prueba de Jobe.
Prueba de "Whipple"		Bipedestación o sedestación - Examinador detrás y al lado del paciente. Estabilizar escápula: Colocar la mano firmemente sobre el acromión, o sostener el ángulo inferior de la escápula con el pulgar en la parte de abajo. Posición pasiva miembro superior: Elevación: 90.º + Adducción horizontal: 30-45.º Codo: Extensión: 0.º. Brazo: En máxima rotación interna (pulgar dirigido hacia el piso) Maniobra: Se le indica al paciente realizar elevación activa del miembro superior. El examinador coloca su mano en la muñeca del brazo con resistencia hacia abajo. Positiva: Opción n. 1: Dolor con la resistencia a la elevación Opción n. 2: Debilidad con la resistencia a la elevación. Imagen n. 17. Prueba de Whipple

Figura 5 Pruebas para valoración de la unidad miotendinosa del Supraespinoso (UMT-S) B.

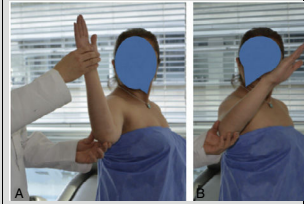
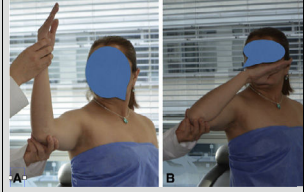
Prueba	Imagen	Cómo realizarla
External rotation lag sign (o dropping test)		Bipedestación o sedestación: el examinador detrás y al lado del paciente Posición del miembro superior. Brazo: abducción: 30.º + elevación: 20.º. Codo: flexión: 90.º. Antebrazo y muñeca: neutro Maniobra: el examinador realiza la máxima rotación externa del brazo del paciente (menos de 5.º para evitar el retroceso de la elasticidad del hombro). Con la otra mano, el examinador sostiene el codo del paciente Se le indica al paciente que mantenga esa posición activamente después que el examinador retire su mano de la muñeca Positiva: el paciente no puede mantener esta posición con movimiento involuntario de rotación interna; 5.º o más se consideran anormales Explicación: deficiencia posterosuperior del manguito de los rotadores (supraespinoso e infraespinoso) Prueba de dropping test. A: posición inicial. B: prueba positiva
External rotation lag sign a 90.º (o drop sign)		Bipedestación o sedestación: el examinador detrás y al lado del paciente Posición del miembro superior. Brazo: abducción: 30.º + elevación: 90.º. Codo: flexión: 90.º. Antebrazo y muñeca: neutro Maniobra: el examinador realiza la máxima rotación externa del brazo del paciente (menos de 5.º para evitar el retroceso de la elasticidad del hombro). Con la otra mano, el examinador sostiene el codo del paciente Se le indica al paciente que mantenga esa posición activamente después que el examinador retire su mano de la muñeca Positiva: el paciente no puede mantener esta posición con movimiento involuntario de rotación interna (caída del antebrazo); 5.º o más se consideran anormales Explicación: deficiencia principalmente de la unidad miotendinosa del infraespinoso (UMTI) Prueba de drop sign. A: posición inicial. B: prueba positiva
Horn blower o drop sign		Bipedestación o sedestación: el examinador detrás y al lado del paciente Posición del miembro superior. Brazo: abducción: 90.º + elevación: 90.º. Codo: Flexión: 90.º. Antebrazo y muñeca: neutro Maniobra: el examinador realiza la máxima rotación externa del brazo del paciente (menos de 5.º para evitar el retroceso de la elasticidad del hombro). Con la otra mano, el examinador sostiene el codo del paciente Se le indica al paciente que mantenga esa posición activamente después que el examinador retire su mano de la muñeca Positiva: el paciente no puede mantener esta posición con movimiento involuntario de rotación interna (caída del antebrazo); 5.º o más se consideran anormales Explicación: deficiencia principalmente de la UMTI Prueba de horn blower. A: posición inicial. B: prueba positiva
Drop arm test (Codman test)		Bipedestación: el examinador frente al paciente Posición pasiva del miembro superior: abducción: 30.º (plano escapular). Codo: extensión: 0.º. Brazo: neutro de rotaciones Modificación n.º 1: el paciente realiza de forma activa elevación completa y luego descenso activo Maniobra: el examinador realiza elevación del brazo en el plano escapular hasta aproximadamente 120-140.º. Se le indica al paciente que mantenga su miembro superior en esa posición y evite la caída. El examinador retira su ayuda Positiva: incapacidad para sostenerlo en esta posición Modificación n.º 1: el paciente realiza descenso de su miembro superior más rápido, pero hay pérdida de control o refiere dolor intenso Explicación: deficiencia masiva posterosuperior del manguito de los rotadores (supraespinoso e infraespinoso) Prueba de drop armtest. A: posición inicial. B: prueba positiva

Figura 6 Pruebas para la valoración del infraespinoso.

Tabla 3 Eficacia de las pruebas para la valoración de la unidad miotendinosa del supraespinoso (UMTS)

Maniobra o prueba	Autor	Estándar	Patología de la UMTSub	S	E	LR +	LR-
Jobe (<i>empty can</i>), dolor	Itoi ²⁰	Artroscopia	Rotura	0,63	0,55	1,4	0,7
Jobe (<i>empty can</i>), dolor	Kim ⁶⁰	Artroscopia	Rotura	0,94	0,94	15,4	0,05
Jobe (<i>empty can</i>), debilidad	Itoi ²⁰	Artroscopia	Rotura	0,77	0,68	2,4	0,3
Jobe (<i>empty can</i>), debilidad	Kim ⁶⁰	Artroscopia	Rotura	0,76	0,71	2,60	0,34
Full can, dolor	Itoi ²⁰	Artroscopia	Rotura	0,66	0,64	1,8	0,5
Full can, dolor	Kim ⁶⁰	Artroscopia	Rotura	0,71	0,68	2,22	0,42
Full can, debilidad	Itoi ²⁰	Artroscopia	Rotura	0,77	0,74	3,0	0,3
Full can, debilidad	Kim ⁶⁰	Artroscopia	Rotura	0,77	0,68	2,41	0,33
Neer	Park ⁷	Artroscopia	Rotura	0,59	0,47	1,12	0,86
Hawkins	Park ⁷	Artroscopia	Rotura	0,69	0,48	1,33	0,65
Signo del arco doloroso	Park ⁷	Artroscopia	Rotura	0,76	0,62	1,98	0,39
Rent test	Wolf (57)	Artroscopia	Rotura	0,96	0,97	30,1	0,00
Signo del arco doloroso	Michener ⁸	Artroscopia	Síndrome de pinzamiento subacromial	0,75	0,67	2,25	0,38

Tabla 4 Eficacia en el diagnóstico de roturas del manguito de los rotadores

Autor	Prueba	Estándar	Patología de la UMT	S	E	LR +	LR-
Itoi ²⁰	<i>Empty can</i>	Artroscopia	RTS	0,87	0,43	1,75	0,30
Kim ⁶⁰	<i>Empty can</i>	RM/artroscopia	RTS/RPS	0,76	0,71	2,62	0,34
Itoi ²⁰	<i>Full can</i>	Artroscopia	RTS	0,53	0,83	1,77	0,32
Kim ⁶⁰	<i>Full can</i>	RM/artroscopia	RTS/RPS	0,77	0,32	2,41	0,34
Bak (69)	<i>Drop arm sign</i>	Ultrasonido	RTS	0,83	0,41	2,41	0,71
Miller ⁶⁴	<i>Drop arm sign</i>	Ultrasonido	RTSI	0,73	0,77	3,20	0,30
Park ⁷	<i>Drop arm sign</i>	Artroscopia	RTS/RPS	0,35	0,88	2,79	0,74
Silva ¹³	<i>Patte test</i>	RM/artroscopia	RPS	0,19	0,69	0,60	1,17
Silva ¹³	<i>Patte test</i>	RM/artroscopia	RTS	0,51	0,84	3,2	0,58

E: especificidad; LR: razón de verosimilitud; RM: resonancia magnética; RPS: rotura parcial del supraespinoso; RTS: rotura total del supraespinoso; RTSI: rotura total del supraespinoso y del infraespinoso; S: sensibilidad; UMT: unidad miotendinosa.

arm sign con la prueba de Jobe mejora los resultados, como se demuestra en la [tabla 4](#).

Castoldi⁶¹ valoró la prueba de ERLS y puso de manifiesto que su utilidad reside principalmente en el caso de roturas totales que comprometen el supraespinoso más el infraespinoso aunque puede ser positiva en roturas solo del supraespinoso. Aunque es difícil de cuantificar en la práctica clínica, reporta 7° de caída o retroceso cuando se presenta solo la rotura del supraespinoso y llega hasta 26° cuando la rotura se extiende al redondo menor. Este estudio confirma que a mayor tamaño de la rotura y menor calidad de la unidad miotendinosa, mayor debilidad de la fuerza. Collin⁶² también confirmó que la mejor prueba para las roturas masivas en busca de integridad o no del redondo menor

es la ERLS, especialmente cuando la caída o el retroceso es a 40°, cuando se comparan con el *Patte sign* y el *drop sign* ([tabla 5](#)).

La búsqueda actual es realizar una combinación de pruebas clínicas que facilite la identificación de roturas del manguito de los rotadores⁶³. La realización de pruebas aisladas no confirma ni descarta una rotura, aunque algunos estudios sugieren las pruebas de caída o retroceso (*lag*) como pruebas únicas, aunque tampoco son concluyentes para el diagnóstico de roturas totales del manguito de los rotadores⁶⁴.

Murrell, en su estudio prospectivo con 400 pacientes con rotura del manguito de los rotadores y sin ella, refiere que tres pruebas positivas (debilidad para la rotación externa,

Tabla 5 Eficacia en el diagnóstico de rupturas posterossuperiores de manguito rotador

Autor	Prueba	Estandart	Patología de UMT	S	E	+ LR	-LR
Bak (69)	ERLS	Ultrasonido	RTS	0.77	0.26	5.0	0.60
Castoldi (66)	ERLS	Artroscopia	RTS	0.56	0.98	28.0	0.45
Castoldi (66)	ERLS	Artroscopia	RTSI	0.97	0.93	13.9	0.03

debilidad para la abducción y una prueba de pinzamiento de Neer o Hawkins) o dos de las pruebas positivas más una edad superior a 60 años elevan la probabilidad de tener una rotura parcial o total del manguito de los rotadores al 98%. Park, en su estudio de comparación de pruebas clínicas, confirma que la combinación de arco doloroso, *drop arm sign* y prueba de resistencia del músculo infraespinoso a 0° de abducción genera mayor probabilidad posterior a la prueba, del 91%, de identificar una rotura total del manguito de los rotadores. En conclusión, no hay una combinación óptima de pruebas clínicas para mejorar el diagnóstico, pero puede ponerse de manifiesto que la combinación de pruebas de pinzamiento subacromial también es positiva si existe una rotura del manguito de los rotadores.

Imágenes diagnósticas en patología del manguito de los rotadores

Para lograr un diagnóstico de roturas del manguito de los rotadores, se dispone de varios estudios.

Las radiografías de hombro permiten sugerir cambios difusos de pinzamiento subacromial y alteraciones de la tuberosidad mayor, como esclerosis o quistes subcorticales. Cuando la rotura masiva progresa, se encuentra pérdida de la distancia acromiohumeral con cambios por artropatía del manguito de los rotadores en sus últimos estadios.

La ultrasonografía es un excelente método diagnóstico para valorar el manguito de los rotadores, no es invasivo, de bajo costo y fácil de realizar tras un adecuado entrenamiento. Es una excelente opción para pacientes con claustrofobia, a los cuales no es posible realizarles una resonancia magnética. Tiene algunas ventajas como facilitar una valoración estática y dinámica, permite diagnosticar un pinzamiento subacromial, tendinosis y fácil valoración postoperatoria, pero no puede valorar de forma adecuada el nivel de atrofia muscular grave⁶⁵. En un metaanálisis de 65 estudios imagenológicos realizado por Jesus⁶⁶ se puso de manifiesto que no hay grandes diferencias entre la ecografía y la resonancia magnética simple en el diagnóstico de roturas de espesor total del manguito de los rotadores^{67,68}. En el caso de roturas parciales, la diferencia entre estos dos medios diagnósticos es la interpretación de la ecografía y depende del operador, con lo que disminuye su fiabilidad con un radiólogo con menos experiencia⁶⁹.

La resonancia magnética es una excelente herramienta en el diagnóstico de la patología del hombro si se utilizan modernos magnetos de 3,0 T. Permite identificar el tipo de rotura, la retracción y la calidad muscular. La calidad del tendón del supraespinoso y del infraespinoso se valora mejor en la proyección coronal oblicua en T2, lo que pone de manifiesto un tendón denso y robusto, con capas paralelas y delgadas, orientadas desde el músculo hacia la tuberosidad en las imágenes en T1. La pérdida de ese patrón, las zonas borrosas y el engrosamiento del tendón identifican tendinopatía o roturas parciales. El adelgazamiento, la pérdida parcial de la continuidad insercional y las retracciones parciales identifican una rotura parcial. Es importante correlacionar las proyecciones en T2 coronal oblicua y sagital oblicua para identificar una rotura⁷⁰. La valoración de la calidad de la unidad miotendinosa se realiza mejor en una proyección en T1 sagital oblicua con cortes mediales a

glenoides y con la utilización de la clasificación de Goutallier sobre infiltración grasa en el músculo y así se puede determinar atrofia muscular con las medidas de la línea de Zanetti. La proyección axial es ideal para identificar roturas del tendón del subescapular y del redondo menor.

Jesus puso de manifiesto que la resonancia magnética tiene valores de LR+ de 13,14 y LR- de 0,09 aunque son mejores que los obtenidos por término medio con las pruebas clínicas para diagnosticar roturas totales del manguito de los rotadores. Entonces, la resonancia permite descartar roturas totales del manguito de los rotadores, como se pone de manifiesto de forma similar a las pruebas de caída o de retroceso (*lag*) previamente descritas.

El diagnóstico de las roturas parciales del manguito de los rotadores, al igual que con las pruebas clínicas, presenta mayor dificultad en su adecuada identificación. La resonancia puso de manifiesto valores de LR+ de 8,00, que presentan una moderada probabilidad de confirmar una rotura parcial del manguito de los rotadores, y un LR- de 0,39 con pequeña, pero importante probabilidad de descartar la rotura parcial del manguito de los rotadores.

Existe acuerdo en que, respecto a la interpretación de la resonancia magnética, los radiólogos con estudios de profundidad en imagenología musculoesquelética poseen mayor habilidad en detectar roturas del manguito de los rotadores, con un índice *k* de 0,394⁷¹. La concordancia inter e intra-observador entre radiólogos con experiencia es buena para detectar las roturas de espesor total del manguito de los rotadores, pero es pobre para determinar las roturas parciales del manguito de los rotadores.

La resonancia magnética con medio de contraste directo utiliza una inyección intraarticular glenohumeral de gadolinio diluido con solución salina (1:100). La artroresonancia mejora la habilidad de la resonancia convencional al detectar cambios sutiles en el manguito de los rotadores cuando se busca confirmar una rotura parcial articular del supraespinoso, si hay dificultad en la interpretación de resonancia simple, o en pacientes con reparación previa. Se utiliza imagen en T1 coronal y sagital oblicua.

Los resultados del metaanálisis de la artroresonancia pusieron de manifiesto una sensibilidad del 95%, una especificidad del 99%, con LR+ de 95 y LR- de 0,05 para diagnosticar roturas totales del manguito de los rotadores. Su gran utilidad se pone de manifiesto cuando se trata de mejorar el diagnóstico de roturas parciales del manguito de los rotadores respecto a otras opciones, como la resonancia convencional, y el ultrasonido (tabla 6).

El acuerdo de la interpretación interobservador para la resonancia con medio de contraste directa fue excelente (*k*=0,91) para roturas de espesor total del manguito de los rotadores y de moderado acuerdo para las roturas parciales (*k*=0,491)⁷².

Nuevas proyecciones en artroresonancia, como ABER (*abduction external rotation*), han surgido para mejorar la identificación de las roturas parciales y la interpretación inter e intraobservador⁷³. Estudios comparativos entre artroresonancia directa e indirecta han mostrado resultados similares sin necesidad de utilización de medio de contraste intraarticular glenohumeral⁷⁴.

En conclusión, establecer un adecuado diagnóstico de la patología del manguito de los rotadores no es fácil. Es necesario combinar signos y pruebas clínicas que nos ayuden a

Tabla 6 Imágenes diagnósticas en roturas del manguito de los rotadores

Diagnóstico	Método de diagnóstico	S	E	LR +	LR -
Roturas de espesor total	Ultrasonido	0,92	0,94	15,33	0,09
	RM	0,92	0,93	13,14	0,09
	ARM	0,95	0,99	95	0,05
Roturas de espesor parcial	Ultrasonido	0,67	0,94	11,17	0,35
	RM	0,64	0,92	8,0	0,39
	ARM	0,86	0,96	21,5	0,15

ARM: artroresonancia; E: especificidad; LR: razón de verosimilitud; RM: resonancia magnética; S: sensibilidad.

tener una sospecha diagnóstica que se confirme con la solitud de estudios imagenológicos pertinentes. Las roturas parciales o de espesor total pequeñas del manguito de los rotadores necesitan mayor sospecha clínica con ayuda de artroresonancia y adecuada valoración artroscópica asociada con una indicación quirúrgica. Es necesario estudios de mayor poder estadístico homogéneos en la interpretación y realización de las pruebas clínicas, y estudios paraclínicos para mejorar la sensibilidad y las probabilidades de detectar o descartar estas lesiones.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Kibler WB, Sciascia A, Wilkes T. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012;20:364-72.
- Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. *Br J Sports Med.* 2013;47:877-85.
- Kuzel BR. Fatty infiltration and rotator cuff atrophy. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21:613-23.
- Hegedus EJ, Goode AP, Cook CE, Michener L, Myer CA, Myer DM, et al. Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med.* 2012;46:964-78.
- Snyder S. Rotator cuff introduction, evaluation, imaging, and philosophy of repair. En: *Shoulder arthroscopy.* 3.a edición. Wolters Kluwer; 2015.
- Codsi M. Clinical evaluation of shoulder problems. En: Rockwood C, editor. *The Shoulder.* 4.a edición. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009. p. 145-76.
- Park HB, Yokota A, Gill HS, El Rassi G, McFarland EG. Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1446-55.
- Michener LA, Walsworth MK, Doukas WC, Murphy KP. Reliability and diagnostic accuracy of 5 physical examination tests and combination of tests for subacromial impingement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90:1898-903.
- Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;173:70-7.
- Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med.* 1980;8:151-8.
- King JJ. Physical examination of the shoulder. *J Hand Surg Am.* 2014;39:2103-12.
- Tennent T. A review of the special tests associated with shoulder examination: Part I: The rotator cuff tests. *Am J Sport Med.* 2003;31:154-60.
- Silva L. Accuracy of physical examination in subacromial impingement syndrome. *Rheumatology (Oxford).* 2008;47:679-83.
- Cleland J. *Netter's Orthopaedic Clinic Examination. An evidence-based approach.* 2.a edición Philadelphia: Elsevier; 2011.
- Giacomo G. Examen físico del hombro. *Cirugía artroscópica de hombro.* 2010:79-110.
- Jobe FW, Jobe CM. Painful athletic injuries of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;173:117-24.
- Yocum L. Assessing the shoulder. History, physical examination, differential diagnosis and special tests used. *Clin Sports Med.* 1983;2:281-9.
- Zaslav KR. Internal rotation resistance strength test: A new diagnostic test to differentiate intra-articular pathology from outlet (Neer) impingement syndrome in the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:23-7.
- Kelly BT, Kadrmaz WR, Speer KP. The manual muscle examination for rotator cuff strength. An electromyographic investigation. *Am J Sports Med.* 1996;24:581-8.
- Itoi E, Kido T, Sano A, Urayama M, Sato K. Which is more useful, the "full can test" or the "empty can test", in detecting the torn supraspinatus tendon? *Am J Sports Med.* 1999;27:65-8.
- Malanga GA, Jenp YN, Growney ES, An KN. EMG analysis of shoulder positioning in testing and strengthening the supraspinatus. *Med Sci Sports Exerc.* 1996;28:661-4.
- Leroux JL, Thomas E, Bonnel F, Blotman F. Diagnostic value of clinical tests for shoulder impingement syndrome. *Rev Rhum Engl Ed.* 1995;62:423-8.
- Walch G, Liotard JP, Boileau P, Noël E. Postero-superior glenoid impingement. Another impingement of the shoulder. *J Radiol.* 1993;74:47-50.
- Boettcher CE, Ginn KA, Cathers I. The 'empty can' and 'full can' tests do not selectively activate supraspinatus. *J Sci Med Sport.* 2009;12:435-9.
- Lin L. Internal rotation resistance test at abduction and external rotation: a new clinical test for diagnosing subscapularis lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23:1247-52.

26. VP JR, Burkhart SS, De Beer JF. The Bear-Hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy*. 2006;22:1076–84.
27. Bartsch M, Scheibel M. Diagnostic values of clinical tests for subscapularis lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:1712–7.
28. Bennett WF. Subscapularis, medial, and lateral head coracohumeral ligament insertion anatomy. Arthroscopic appearance and incidence of "hidden" rotator interval lesions. *Arthroscopy*. 2001;17:173–80.
29. Longo UG, Berton A, Marinozzi A, Maffulli N, Denaro V. Subscapularis tears. *Med Sport Sci*. 2012;57:114–21.
30. Lafosse L, Jost B, Reiland Y, Audebert S, Toussaint B, Gobeze R. Structural integrity and clinical outcomes after arthroscopic repair of isolated subscapularis tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:1184–93.
31. Kim TK, Rauh PB, McFarland EG. Partial tears of the subscapularis tendon found during arthroscopic procedures on the shoulder: a statistical analysis of sixty cases. *Am J Sports Med*. 2003;31:744–50.
32. Warth JR, Millett PJ. Rotator cuff disorders. En: Warth JR, Millett PJ, editores. *Physical examination of the shoulder. An evidence-based approach*. Nueva York: Springer; 2015.
33. Srour F, Dumontier C, Louvière M, Barrette G. Evaluación clínica y funcional del hombro doloroso. *Kinesiterapia-Medicina Física*. 2013;34:1–21.
34. Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle. Clinical features in 16 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73:389–94.
35. Hertel R, Ballmer FT, Lambert SM, Gerber C. Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. *J Shoulder Elbow Surg*. 1996;5:307–13.
36. Scheibel M, Magosch P, Pritsch M, Lichtenberg S, Habermeyer P. The belly-off sign: a new clinical diagnostic sign for subscapularis lesions. *Arthroscopy*. 2005;21:1229–35.
37. Burkhart SS, Tehrany AM. Arthroscopic subscapularis tendon repair: technique and preliminary results. *Arthroscopy*. 2002;18:454–63.
38. Barth J, Audebert S, Toussaint B, Charousset C, Godeneche A, Graveleau N. Diagnosis of subscapularis tendon tears: Are available diagnostic tests pertinent for a positive diagnosis? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2012;98:S178–85.
39. Jain NB, Wilcox RB 3rd, Katz JN, Higgins LD. Clinical examination of the rotator cuff. *PM R*. 2013;5:45–56.
40. Gerber C, Hersche O, Farron A. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78:1015–23.
41. Barth JR, Burkhart SS, De Beer JF. The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy*. 2006;22:1076–84.
42. Wani Z. Rotator cuff tears: Review of epidemiology, clinical assessment and operative treatment. *Trauma*. 2016;18:190–204.
43. Bennett WF. Arthroscopic repair of isolated subscapularis tears: a prospective cohort with 2- to 4-year follow-up. *Arthroscopy*. 2003;19:131–43.
44. Bartl C, Salzmann GM, Seppel G, Eichhorn S, Holzapfel K, Wortler K, et al. Subscapularis function and structural integrity after arthroscopic repair of isolated subscapularis tears. *Am J Sports Med*. 2011;39:1255–62.
45. Bartsch M, Greiner S, Haas NP, Scheibel M. Diagnostic values of clinical tests for subscapularis lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:1712–7.
46. Kuhn JE. Rotator cuff tears; Classification and diagnosis. En: Miniaci A, editor. *Disorders of the shoulder: Diagnosis and management*. Sports injuries. Wolters Kluwer-Williams & Wilkins; 2014.
47. Chao S. An electromyographic assessment of the "bear hug": An examination for the evaluation of the subscapularis muscle. *Arthroscopy*. 2008;24:1265–70.
48. Tokish JM, Decker MJ, Ellis HB, Torrey MR, Hawkins RJ. The belly-press test for the physical examination of the subscapularis muscle: electromyographic validation and comparison to the lift-off test. *J Shoulder Elbow Surg*. 2003;12:427–30.
49. Kim SH, Oh I, Park JS, Shin SK, Jeong WK. Intra-articular repair of an isolated partial articular-surface tear of the subscapularis tendon. *Am J Sports Med*. 2005;33:1825–30.
50. Yoon J. Diagnostic value of four clinical test for evaluation of subscapularis integrity. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;22:1186–92.
51. Takeda Y, Fujii K, Miyatake K, Kawasaki Y, Nakayama T, Sugiura K. Diagnostic value of the supine Napoleon test for subscapularis tendon lesions. *Arthroscopy*. 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.04.034>. Jun 24. pii: S0749-8063(16)30244-4. [Epub ahead of print].
52. Codman EA. The shoulder: rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the sub-acromial bursa. Boston: Thomas Todd; 1934. p. 123–77.
53. Ponce BA, Kundukulam JA, Sheppard ED, Determann JR, McGwin G, Narducci CA, et al. Rotator cuff crepitus: could Codman really feel a cuff tear? *J Shoulder Elbow Surg*. 2014;23:1017–22.
54. Marreez Y. Physical examination of the shoulder joint—Part I: Supraspinatus rotator cuff muscle clinical testing. *Osteopath Fam Physician*. 2013;5:128–34.
55. Woodward TW, Best TM. The painful shoulder: Part I. Clinical evaluation. *Am Fam Physician*. 2000;61:3079–88.
56. Lasbleiz S, Quintero N, Ea K, Petrover D, Aout M, Laredo JD. Diagnosis value of clinical test for degenerative rotator cuff disease in medical practice. *Ann Phys Rehab Med*. 2014;57:228–43.
57. Cameron BD, Williams GR Jr, Iannotti JP. Disorders of the shoulder: Diagnosis and management, Vol1, 2.a edición Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
58. Walch G. The "drop ping and "hornblower's" signs in evaluation of rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Br*. 1998;80:624–8.
59. Somerville LE. Clinical assessment of physical examination maneuvers for rotator cuff lesions. *Am J Sports Med*. 2014;42:1911–9.
60. Kim E, Jeong HJ, Lee KW, Song JS. Interpreting positive signs of the supraspinatus test in screening for torn rotator cuff. *Acta Med Okayama*. 2006;60:223–38.
61. Castoldi F, Blonna D, Hertel R. External rotation lag sign revisited: accuracy for diagnosis of full thickness supraspinatus tear. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009;18:529–34.
62. Collin P. What is the best clinical test for assessment of the teres minor in massive rotator cuff tears? *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473:2959–66.
63. Murrell GAC, Walton JR. Diagnosis of rotator cuff tears. *Lancet*. 2001;357:769–70. Erratum in: *Lancet*. 2001;357:1452.
64. Miller CA, Forrester GA, Lewis JS. The validity of the lag signs in diagnosing full-thickness tears of the rotator cuff: a preliminary investigation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:1162–8.
65. Kuzel B. Fatty infiltration and rotator cuff atrophy. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013;21:613–23.
66. de Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, Nazarian LN. Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;192:1701–7.
67. Viychou M. Symptomatic partial rotator cuff tears: diagnosis performance of ultrasound and magnetic resonance imaging with surgical correlation. *Acta Radiol*. 2009;50:101–5.
68. Fotiadou AN. Ultrasonography of symptomatic rotator cuff tears compared with MR imaging and surgery. *Eur J Radiol*. 2008;68:174–9.

69. Sipola P. Detection and quantification of rotator cuff tears with ultrasonography and magnetic resonance imaging – a prospective study in 77 consecutive patients with a surgical reference. *Ultrasound Med Biol.* 2010;36: 1981–9.
70. Tuite M. Magnetic resonance imaging of rotator cuff disease and external impingement. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2012;20:187–200.
71. Theodoropoulos JS. Magnetic resonance imaging and magnetic resonance arthrography of the shoulder: dependence on the level of training of the performing radiologist for diagnostic accuracy. *Skeletal Radiol.* 2010;39:661–7.
72. Van Dyck P, Gielen JL, Veryser J, Weyler J, Vanhoenacker FM, Van Glabbeek F. Tears of the supraspinatus tendon: assessment with indirect magnetic resonance arthrography in 67 patients with arthroscopic correlation. *Acta Radiol.* 2009;50:1057–63.
73. Jung JY, Jee WH, Chun HJ, Ahn MI, Kim YS. Magnetic resonance arthrography including ABER view in diagnosing partial-thickness tears of the rotator cuff: accuracy and inter and intra observer agreements. *Acta Radiol.* 2010;51:194–201.
74. Herold T. Indirect MR arthrography of the shoulder: use of abduction and external rotation to detect full and partial thickness tears of the supraspinatus tendon. *Radiology.* 2006;240:152–60.