

Revisión de tema

# ECOGRAFÍA DE HOMBRO: UNA ALTERNATIVA EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS RUPTURAS DEL MANGUITO ROTADOR

Rodolfo Mantilla<sup>1</sup>, Andrés Felipe Vega<sup>2</sup>, Rodolfo Rodríguez<sup>3</sup>

1. Radiólogo, Clínica Universitaria Colombia

2. Residente cuarto año de radiología, Fundación Universitaria Sanitas

3. Medico Epidemiólogo, Universidad Nacional de Colombia

## RESUMEN

**Introducción:** los desgarros del manguito de los rotadores son una causa frecuente de hombro doloroso. Los hallazgos al examen físico y la radiografía simple tan solo sugieren el diagnóstico de un desgarro. Las dificultades en la valoración clínica y los altos costos de la resonancia magnética hacen de la ecografía de hombro un método accesible, cómodo, económico, rápido y de exactitud diagnóstica, ayudando a confirmar la presencia de desgarros y ayudando en el diagnóstico diferencial de entidades clínicas que imiten estas lesiones. **Objetivos:** 1) Describir la técnica ecográfica en la valoración de los desgarros del manguito de los rotadores. 2) Discutir los hallazgos ecográficos más relevantes en las rupturas del manguito rotador. 3) Discutir la evidencia científica en la concordancia de la ecografía de hombro y la resonancia magnética en los desgarros del manguito de los rotadores. **Metodología:** se realizó una revisión no sistemática de la literatura de la técnica y los hallazgos ecográficos en los desgarros del manguito de los rotadores, así como un estado del arte de la sensibilidad y la especificidad en comparación con la resonancia magnética. **Conclusión:** la ecografía es una herramienta poderosa y precisa en el diagnóstico de los desgarros del manguito de los rotadores, con sensibilidad y especificidad cercanas a la de la resonancia magnética, ayuda a confirmar el diagnóstico en casos de dificultad clínica o radiológica.; ayuda también a diferenciar anomalías que simulen un desgarro y ofrece una anatomía detallada del hombro al examinador. **Palabras clave:** Manguito de los rotadores, dolor de hombro, ultrasonografía, tendón.

Correspondencia: andres\_valo@hotmail.com

Recibido: 28 de febrero de 2014

Aceptado: 28 de abril de 2014

## SHOULDER ULTRASOUND: A DIAGNOSTIC ALTERNATIVE TO ROTATOR CUFF RUPTURES

### ABSTRACT

**Introduction:** tears of the rotator cuff are a frequent cause of shoulder pain. Physical examination and plain x-ray findings are only suggestive of a tear diagnosis. The difficulties of a clinical evaluation and the high costs of MRI, make shoulder ultrasound an affordable, convenient, economic and quick method with diagnostic accuracy that helps to confirm the presence of tears and to make a differential diagnosis versus clinical conditions that mimic these lesions. **Objectives:** 1) To describe the ultrasound technique in the assessment of rotator cuff tears. 2) To discuss the most relevant ultrasound findings in rotator cuff ruptures. 3) To discuss the scientific evidence of consistency between shoulder ultrasound and MRI in rotator cuff tears. **Methodology:** a non-systematic technical literature review was completed, including the ultrasound findings in rotator cuff tears and the state of the art in terms of sensitivity and specificity versus MRI. **Conclusion:** ultrasound is a powerful and accurate tool for the diagnosis of rotator cuff tears, with sensitivity and specificity similar to MRI, which helps to confirm the diagnosis in challenging clinical or radiological cases. Ultrasound is also helpful in differentiating anomalies that mimic tears and gives the examiner a detailed anatomic view of the shoulder.

**Key words:** *Rotator cuff, shoulder pain, ultrasonography, tendon.*

### INTRODUCCIÓN

Entre las consultas que recibe un médico general, las enfermedades reumatológicas suponen cerca del 55%. Dentro de estas enfermedades la patología del hombro oscila entre el 3% y el 8% (1). El síndrome del manguito rotador es la causa más común de dolor en el hombro (1). Según la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso del Ministerio de Protección Social (GATI-HD), el síndrome del manguito rotador es una de las tres patologías que se destacó por su tendencia al aumento durante los años 2002 a 2004 (2).

La valoración inicial por examen físico y radiografía es poco específica y sensible, por lo cual los clínicos se apoyan en imágenes como la imagen por Resonancia Magnética (IRM). Esta técnica implica altos costos, además de escasa disponibilidad en centros asistenciales, lo que la hace poco práctica para nuestro sistema de salud. La ecografía ofrece una alternativa como examen inicial ante la sospecha de lesión del manguito rotador (MR) y valora otras causas que podrían imitar una lesión de dicha estructura. Algunos autores como Crass o Middleton *et*

*al.*, reportaron porcentajes de exactitud diagnóstica por encima del 90% (3).

### EPIDEMIOLOGÍA

El dolor de hombro es una de las causas más frecuentes de consulta médica general. La prevalencia de hombro doloroso está entre 6% y 11% en menores de 50 años y se incrementa de 16% al 25% en personas mayores, originando incapacidad en el 20% de la población general. Estudios prospectivos en Europa han mostrado que 11 de cada 1000 pacientes que visitan al médico general consultan por hombro doloroso y cerca del 50% de los cuadros clínicos de esos pacientes son diagnosticados como secundarios a tendinitis y remitidos a fisioterapia (4).

Las patologías del hombro son la quinta causa de síntomas relacionados con el trabajo y corresponden al 3-5% de pérdida total de días laborales. En Colombia, según el informe de enfermedad profesional de 2002, los diagnósticos que afectan el sistema músculo esquelético representan el 65% de la casuística. De estos diagnósticos, el 2% es aportado por el síndrome de rotación dolorosa

del hombro y los trastornos similares, ocupando así el octavo lugar. Cuando se agrupan los diagnósticos por sistemas, se hace evidente que los desórdenes músculoesqueléticos son la primera causa de morbilidad profesional en Colombia, además de la tendencia continua a incrementarse. De acuerdo con la información suministrada por las Entidades Promotoras de Salud (EPS) durante el 2001, los DME se constituyeron en la primera causa de morbilidad profesional en Colombia (2,5).

## VALORACIÓN POR ULTRASONIDO

En la práctica ecográfica es importante sistematizar o estandarizar la exploración del hombro para no olvidar ninguna de las estructuras anatómicas y así evitar el efecto operador-dependiente. El protocolo establecido en la Clínica Universitaria Colombia y la Clínica Reina Sofía es el que visualiza las diferentes estructuras anatómicas en este orden:

- Tendón de la porción larga del bíceps (TPLB) en cortes transversales y longitudinales.
- Tendón del subescapular en cortes longitudinales y transversales.
- Intervalo del TPLB y del manguito de los rotadores.
- Ligamento córaco-acromial.
- Tendón del supraespinoso en cortes longitudinales y transversales.
- Bursa subacromial.
- Tendón del infraespinoso y del redondo menor en cortes longitudinales y transversales.
- Articulación acromio-clavicular.

## TÉCNICA

Se realiza en una silla giratoria para poder mover el hombro y a una altura inferior a la del examinador con el fin de realizar menos esfuerzo físico. Normalmente el paciente está sentado con el explorador enfrente, aunque hay escuelas que prefieren la exploración ecográfica por detrás del paciente. Es conveniente hacer una exploración bilateral para poder tener datos comparativos.

Se utiliza un transductor lineal de alta frecuencia (10-13MHz). La imagen en armónico de tejido se puede

utilizar, ya que se ha visto que mejora la conspicuidad en el diagnóstico de los desgarros. El haz del ultrasonido debe estar perpendicular al tendón, dado que una pequeña angulación puede crear un artefacto por anisotropía simulando así un desgarrado.

El tendón del bíceps se valora colocando el brazo en supinación y flexión del codo de unos 90°, con el fin de valorar el tendón de la porción larga del bíceps, la sinovial, el retináculo y la bursa, llegando hasta la masa muscular del bíceps (**Imagen 1**).

En el plano transversal, el tendón del bíceps es visto en la corredera bicipital entre la tuberosidad mayor y menor. Se asciende hasta ver la porción intraarticular del tendón que aparece como una estructura hiperecoica, ovalada y situada entre el tendón del subescapular medialmente y el tendón del supraespinoso lateralmente (**Imagen 2**). Con el transductor en la misma posición, se desciende por el brazo siguiendo el tendón hasta la unión miotendinosa. A medida que se desciende, aparece una imagen hiperecoica y lineal, situada por debajo del tendón que corresponde al tendón del pectoral mayor. En este corte el tendón debe verse igual que todos los tendones en cortes transversales, es decir, como una estructura hiperecoica con un punteado hipoecoico conocido como "imagen en sal y pimienta" (6,7,8).

Para realizar el corte longitudinal se efectúa una rotación de 90° del transductor. Se debe procurar que quede la parte proximal del tendón en la izquierda de la pantalla. Para evitar la anisotropía que puede presentar el tendón al transformarse en intraarticular, se procede a realizar mayor presión con la sonda en la parte proximal y menor presión en la distal "maniobra de punta-tacón" (6,7,8). En cortes longitudinales el tendón del bíceps aparece como líneas fibrilares hiperecoicas interpuestas entre el músculo deltoides y el humero, el tendón puede ser seguido desde su inserción músculo-tendinosa hasta el contorno de la cabeza humeral.

Para evaluar el tendón del subescapular, el brazo del paciente debe estar en rotación externa, asegurándose de mantener el codo lo más pegado posible al cuerpo. Esta posición lleva al tendón a una posición más anterior.

Con el transductor en la misma posición que para realizar un corte transversal del tendón del bíceps, se ordena al paciente que haga una rotación externa del brazo. Esta

IMAGEN 1. A. POSICIÓN PARA EVALUAR TPLB B. POSICIÓN PARA EVALUAR EL TENDÓN DEL MÚSCULO SUPRAESPINOSO

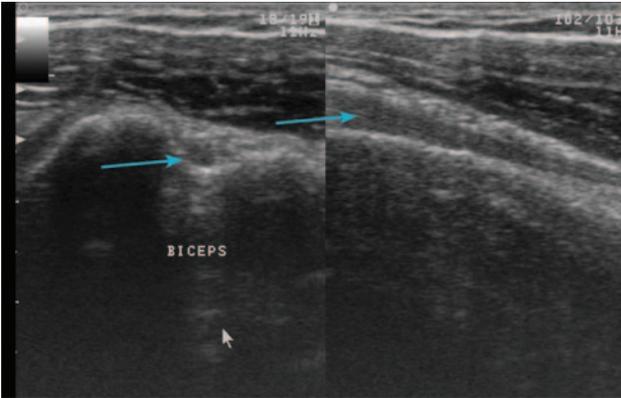


A

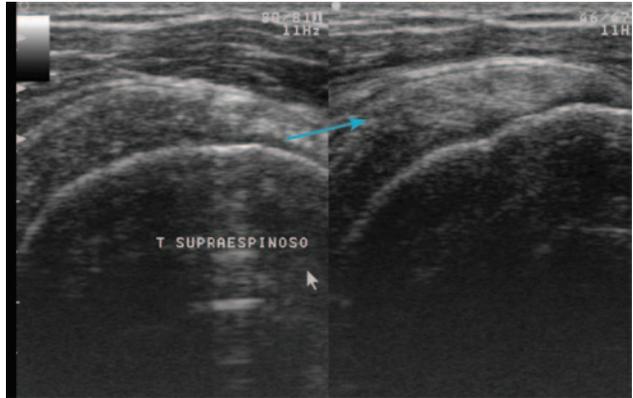


B

IMAGEN 2. A. ECOGRAFÍA DE HOMBRO. PLANO TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DEL TPLB B. TENDÓN DEL MÚSCULO SUPRAESPINOSO



A



B

maniobra estira el tendón del subescapular y lo saca de debajo de la coracoides, la cual se usa como marcador óseo por un lado, y la tuberosidad menor por el otro. De esta manera se obtiene un corte longitudinal del tendón que tiene una forma de “pico” y una ecoestructura típica de todo corte longitudinal tendinoso (6,7,8).

Para realizar un corte transversal se rota el transductor 90° y se sitúa en el eje longitudinal del cuerpo. Se Realizan movimientos de traslación lateral para visualizar todo el tendón. En este corte, el tendón tiene una ecoestructura heterogénea con zonas hipocóicas y ligeramente hipercoicas y bien delimitadas que representan su amplia

unión miotendinosa. Algunas fibras se extienden a través de la corredera bicipital para formar el ligamento transversal del humero, las cuales anclan la porción extraarticular de la cabeza larga del tendón del bíceps en su lugar (6,7,8).

Para la visualización del tendón del supraespinoso, la mano del paciente es posicionada detrás de la espalda (**Imagen 1**). Esta posición expone el tendón llevándolo desde una localización por debajo de la articulación acromioclavicular hasta una visualización en la inserción del tendón en el aspecto superior de la tuberosidad mayor. Esto es llamado “posición modificada de “Crass”

(11) o “posición de Middleton” (6,7,8). También se puede usar la llamada “maniobra de estrés” o “posición de Crass”, que fuerza la rotación interna del tendón (6). Se consigue ubicando el hombro en extensión, aducción y rotación interna, con el codo en flexión y la palma de la mano y los dedos tocando la escápula contralateral. Esta maniobra es difícil de realizar en los pacientes con lesiones importantes del manguito de los rotadores por ser muy dolorosa.

El transductor debe ser orientado a 45° para demostrar el curso del tendón del supraespinoso. El trayecto de la espina de la escápula es un reparo anatómico para la localización de estas estructuras. En cortes longitudinales, el tendón aparece como una imagen fibrilar en forma de “pico de loro” situada entre el músculo deltoides y la bursa subacromial (**Imagen 2**). Esta se ve como una delgada estructura hiperecoica en contacto con el tendón y la tuberosidad mayor (marcador óseo que se utiliza y que da la forma de “pico de loro”) y el cartílago articular humeral (se ve como una línea anecoica) (6,7,8). Entre la tuberosidad mayor y la superficie articular del húmero, se forma un ángulo que corresponde al cuello anatómico del húmero. En esa zona las fibras tendinosas son hipoeoicas por efecto de la anisotropía y hay que tener especial cuidado en no confundirla con una ruptura de espesor parcial. En cortes transversales el tendón presenta una forma convexa o “en rueda”, con una ecoestructura homogénea formada por ecos de media intensidad. Es más ecogénico que el músculo deltoides que se encuentra por encima. Se usa como marcador el TPLB, que ha de verse en la zona medial, el cual es la estructura que separa el tendón del subescapular del supraespinoso. Vale la pena estudiar separadamente las diferentes porciones del tendón (anterior y posterior) para obviar la anisotropía que tiene por su forma convexa. El tendón del supraespinoso aparece hiperecoico y fibrilar y se asienta directamente en el húmero. Un delgado anillo anecoico de cartílago cubre la corteza ósea hiperecoica (6,9).

No es posible separar ecográficamente los tendones del supraespinoso y del infraespinoso. En su inserción en la tuberosidad mayor, forman un tendón común y se considera que los primeros 15 mm a partir de la porción larga del bíceps corresponden al supraespinoso y los otros 15 mm al infraespinoso (6-9).

Mover el transductor anteriormente alrededor de la curvatura de la cabeza humeral en el plano oblicuo transversal permite la visualización del tendón hiperecoico del bíceps. El tendón del bíceps es usado como punto de referencia para determinar la localización y el tamaño del desgarramiento. El tendón del supraespinoso representa el 2 a 2.5 cm del tejido del manguito rotador inmediatamente posterior al tendón del bíceps. Para evaluar el músculo supraespinoso, el transductor es posicionado anterior y paralelo a la espina de la escápula en la fosa supraespinosa (6-9).

El músculo infraespinoso, el tendón y la articulación glenohumeral posterior, también son evaluadas. Para explorar estos dos tendones, se posiciona el transductor por la parte posterior de la articulación escapulo-humeral, con el antebrazo en supinación y apoyado en el muslo contralateral, o con la mano del paciente tocando el hombro contralateral (6-9).

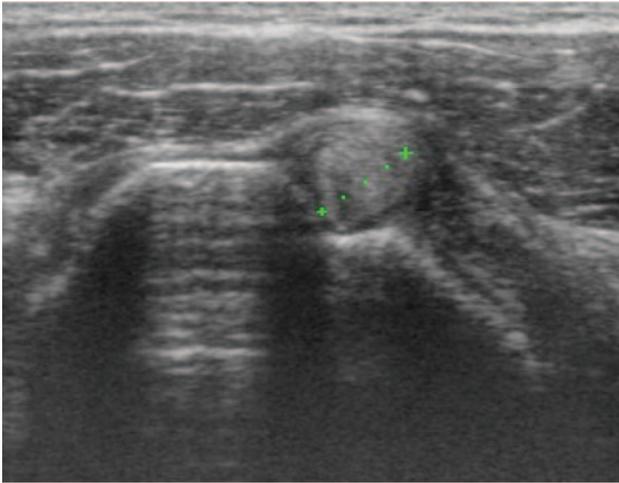
Se realiza la exploración de la articulación acromioclavicular poniendo el transductor en la parte superior del hombro, en un plano coronal, con el brazo en posición neutra y colgando a lo largo del cuerpo. Esta articulación debe explorarse rutinariamente en búsqueda de lesiones traumáticas, infecciosas o degenerativas, que pueden ser caracterizadas mediante esta modalidad, y aportan una información valiosa en el diagnóstico diferencial al clínico (6,9,10,23,24).

## HALLAZGOS ECOGRÁFICOS

### Tendinopatía

Se piensa que es un estadio temprano de un pinzamiento anterosuperior (Neer II), afectando en primer lugar al tendón del supraespinoso y a su bursa subacromial (11-13). Los signos incluyen engrosamiento (se considera un tendón engrosado aquel que tenga un espesor mayor a 8 mm) que puede ser focal o difuso, heterogeneidad, hipoeogenicidad, aumento de la señal de flujo Doppler, irregularidad de los contornos del tendón y calcificaciones subacromial (11-13). (**Imagen 3**). El mejor plano para valorar el grosor del tendón es el longitudinal, ya que nos da una visión completa de su anatomía. Siempre se recomienda realizar una exploración comparativa

**IMAGEN 3. HALLAZGOS ECOGRÁFICOS DE TENDINOSIS A.** Plano transversal del tendón de la porción larga del bíceps, en donde se observa aumento en el espesor de las fibras, asociado alteración en la ecogenidad y mínima cantidad de líquido peritendinoso. **B.** Plano longitudinal del tendón del músculo supraespinoso, en donde se aprecia aumento en la ecogenidad de las fibras y aumento del diámetro anteroposterior (11 mm)



A



B

con el hombro contralateral; algunos autores (Crass et al 1988a) proponen que una diferencia mayor de 1.5 a 2.5 mm sugiere engrosamiento (11-13).

### Tendinosis

Corresponde a cambios degenerativos del tendón sin inflamación, presentándose engrosado, de ecogenidad hipoecoica y heterogénea. Se asocia generalmente a engrosamiento de la bursa subacromio-subdeltoidea. En ocasiones la tendinosis se acompaña de desgarros intrasustanciales. A veces es difícil diferenciar entre el aspecto superficial del tendón de una bursa subacromio-subdeltoidea engrosada. La presencia de un desgarro parcial puede ser difícil de diferenciar de una tendinosis, ya que ambas dan una apariencia hipoecoica y pueden coexistir en el mismo tendón (11-13).

### Signos de ruptura del manguito de los rotadores

La mayoría de los desgarros ocurren en el sitio de inserción en la tuberosidad mayor del supraespinoso. Una

valoración cuidadosa de este lugar deber realizarse para evitar artificios por anisotropía. Información como el tamaño y la localización del desgarro, así como el grado de retracción tendinosa en el plano longitudinal, son de suma importancia reportarlas al cirujano ortopédico (9, 14,15).

### Ruptura de espesor completo

En este tipo de lesiones se ha descrito la discontinuidad de las fibras, hematoma en el tendón, fragmento óseo con tendón no tenso ni móvil, la ausencia del tendón (descrito como el signo de mayor sensibilidad y especificidad), visualización del cartílago de la cabeza humeral y adosamiento del deltoides a este sitio, descrito como el “signo de la interfase del cartílago”. Este signo tiene una especificidad del 100% y un valor predictivo positivo en el diagnóstico de desgarros de espesor completo. Sin embargo, tiene una baja sensibilidad y se considera subjetivo (9, 14, 15).

Un signo poco frecuente asociado, especialmente con desgarros masivos crónicos, es el signo del Géiser, el cual

está relacionado con la comunicación entre la articulación del hombro, la bursa subacromial subdeltoidea y la articulación acromio-clavicular y corresponde a una estructura quística en la cara superior de la articulación acromioclavicular (9, 14,15).

En la ausencia de visualización del manguito (ruptura completa generalmente antigua con retracción tendinosa) el deltoides se apoya sobre el hueso mostrando una solución de continuidad completa uniendo la superficie bursal con la cara articular (16,17). **(Imagen 4)**.

Los signos secundarios más útiles en esta categoría incluyen la irregularidad de los márgenes corticales de la tuberosidad mayor y derrame articular. La irregularidad cortical es uno de los signos más importantes, teniendo la sensibilidad más alta y valor predictivo negativo en el diagnóstico de desgarro (9, 14, 15, 16, 17).

#### Ruptura parcial

Corresponden al 13-18% de todos los desgarros del manguito de los rotadores y ocurren en pacientes más jóvenes que las de los desgarros completos. Su diferenciación con cambios por tendinopatía en algunos casos puede ser

desafiante para el radiólogo. Para poder hacer un diagnóstico acertado debe visualizarse el defecto hipoeicoico en 2 planos (eje largo y corto) (9, 14, 15, 16, 17).

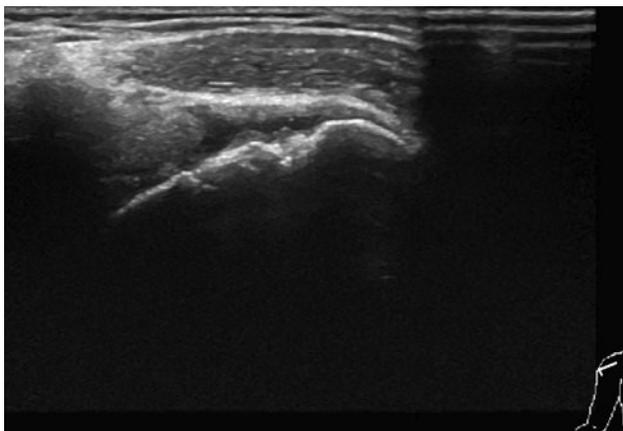
La ruptura parcial se manifiesta como alteración focal del contorno o la ecogenicidad del tendón. Además, alteración de la forma de la bursa subacromio-subdeltoidea o del contorno humeral, si es bursal o articular, respectivamente, como un defecto hipoeicoico focal o intrasubstancial (no contacta con ninguna superficie) (9, 14, 15, 16, 17). **(Imagen 5)**.

Típicamente, aparece un defecto hipoeicoico, cóncavo, localizado en la superficie bursal del supraespinoso, generalmente cercano a la tuberosidad mayor. Además, una herniación hipoeicoica de líquido bursal o hipereicoica de grasa peribursal se asocia casi siempre con el defecto (9, 14, 15, 16, 17).

#### Signos asociados

Incluyen la pérdida de la convexidad superficial del manguito, la presencia de una colección líquida en la bursa subdeltoidea o en corredera bicipital e irregularidad de la superficie ósea y la hiperecogenicidad focal del cartí-

**IMAGEN 4. DESGARRO DE ESPESOR COMPLETO. ECOGRAFÍA ARTICULAR DE HOMBRO PLANO TRANSVERSO. A.** Disrupción de la totalidad de las fibras del tendón, presencia de solución de continuidad y líquido del sitio previo a la inserción del tendón del músculo del supraespinoso. **B** medición del diámetro transverso del desgarro de espesor completo del tendón del músculo supraespinoso

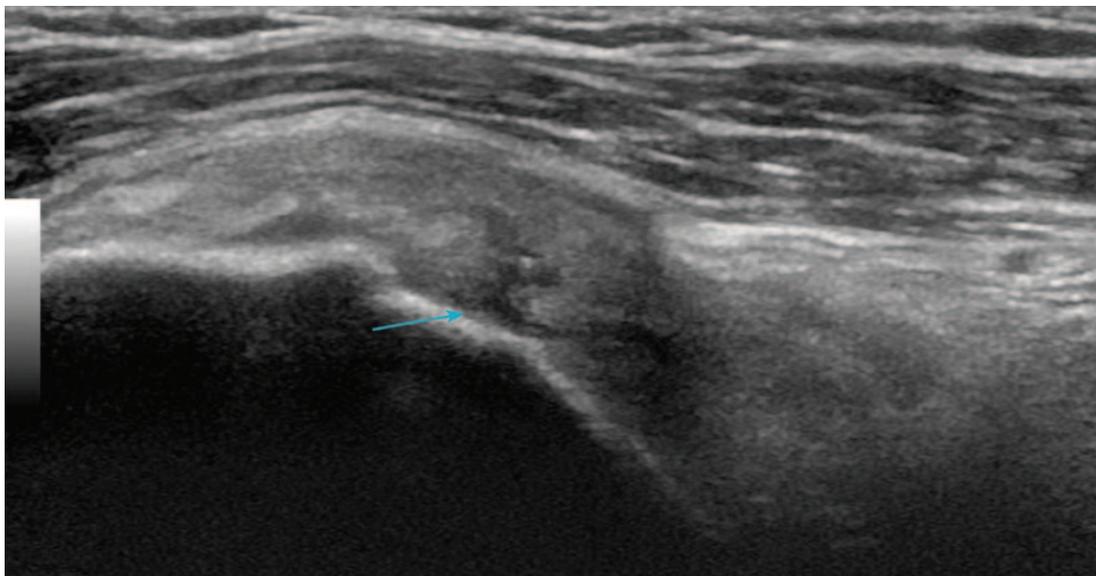


A



B

**IMAGEN 5. ECOGRAFÍA DE HOMBRO PLANO LONGITUDINAL. DESGARRO PARCIAL.** Se observa imagen hipoeicoica irregular que compromete el espesor parcial de las fibras de la superficie articular del tendón del músculo supraespinoso



lago humeral o presencia de una colección articular (3, 9, 14). **(Imagen 6).**

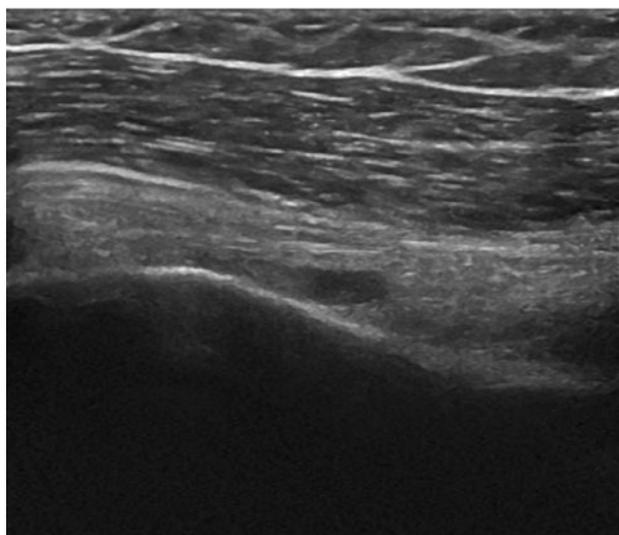
*Valoración de la atrofia muscular y reemplazo grasa*

La ruptura completa del manguito de los rotadores puede ir acompañada de atrofia muscular e infiltración grasa,

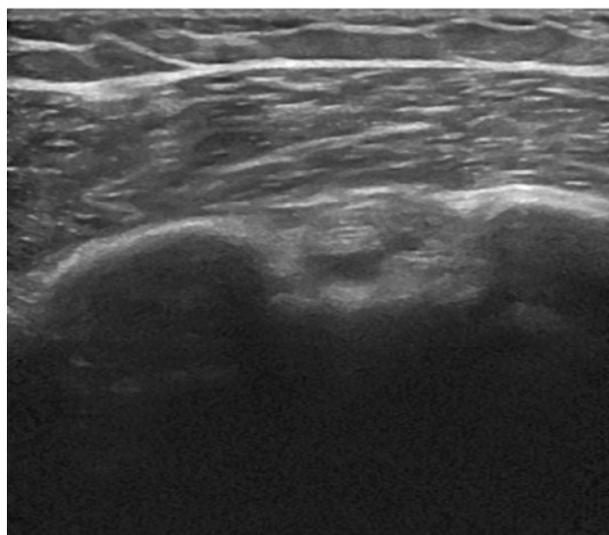
procesos progresivos y probablemente irreversibles. Estos cambios son importantes factores pronósticos negativos en la recuperación anatómica y funcional tras una reparación del tendón o artroplastia de hombro (18, 19).

La clasificación de Goutallier et al, basada en hallazgos escanográficos es la más usada en la literatura de ortopedistas; sin embargo, la ecografía no se ha tenido

**IMAGEN 6. ECOGRAFÍA DE HOMBRO. A. plano longitudinal B. plano transversal.** Líquido en escasa cantidad en la corredera bicipital



A



B

en cuenta para valorar este parámetro, a diferencia de la IRM donde se ha visto como un buen predictor de atrofia muscular (18,19).

Khoury et al propone un método ecográfico para valorar la atrofia muscular, este debe realizarse con el hombro en neutro, codo extendido en planos coronales y sagitales oblicuos (18,19).

Para el cálculo de la relación de ocupación del músculo supraespinoso, la vista en Y de la IRM se reproduce en ecografía mediante la localización de la escotadura supraescapular en el plano oblicuo coronal (en el plano de la escápula) y posteriormente, girando el transductor 90 ° a ese plano (18,19).

La relación de la ocupación se calcula utilizando el mismo método que el utilizado para la IRM, es decir, dividiendo el área de superficie en plano transversal del músculo supraespinoso por el de su fosa. El área de sección transversal de cada uno se mide en la unidad de ecografía aplicando la herramienta de elipse proporcionada por cada fabricante (18,19).

Los límites de la fosa son: inferior, la línea hiperecoica del hueso cortical de la fosa supraescapular, posterior, el límite de la sombra acústica de la espina escapular y la de la clavícula anterior. El límite superior de la elipse se encuentra entre el borde ecogénico del hueso cortical de la espina de la escapula y la clavícula, donde hay un cambio de la ecogenicidad entre la grasa de la fosa supraescapular y el músculo trapecio (18,19).

La atrofia muscular se definió mediante el cálculo de la relación de ocupación de acuerdo con el método de Thomazeau et al. Cuando la relación está entre 1,00 y 0,60 (etapa I), el músculo se considera normal o ligeramente atrofiado; entre 0,60 y 0,40 (estadio II), moderadamente atrofiado; y por debajo de 0,40 (etapa III), severamente atrofiado (18, 19).

La infiltración grasa del músculo supraespinoso se evalúa mediante la valoración de la ecogenicidad y ecoestructura. Se compara entonces la ecogenicidad del músculo supraespinoso con la del músculo trapecio para determinar si este es isoecoico, ligeramente hiperecoico, o marcadamente hiperecoico. La ecoestructura del músculo supraespinoso o patrón peniforme del músculo se evalúa como normal o grado 0 (cero) de Goutallier (distribución homogénea de líneas hiperecoicas bien defi-

nidas), borrosas o Goutallier grado 1 y 2 (ligera pérdida del patrón peniforme con difuminación de los márgenes de las líneas hiperecoicas), o ausente Goutallier grado 3 y 4 (pérdida del patrón peniforme con escasa o nula visibilidad de las estrías) (18, 19).

### *Retracción*

Para describir adecuadamente los desgarros de espesor completo, se deben mencionar dos parámetros: el diámetro anteroposterior de la ruptura y el grado de retracción medial del tendón. Las mediciones precisas han sido abandonadas debido a la variabilidad subjetiva y falta de reproducibilidad. En cambio, categorías descriptivas se utilizan para agrupar la medida anteroposterior de los desgarros de espesor total: pequeños (< 1 cm), medio (1-3 cm), grandes (3-5 cm), y masivos (> 5 cm). El grado de retracción del tendón se evalúa mejor en las imágenes oblicuas coronales describiendo su ubicación en una de 3 maneras: cerca de la inserción humeral, a nivel de la cúpula del húmero, o a nivel de la glenoides (20-22).

### **Articulación acromioclavicular**

La valoración de las alteraciones de la articulación acromioclavicular (ACC) incluyen luxaciones, colecciones líquidas, quistes y erosiones óseas. La exploración ecográfica de la AAC puede aportar información de interés, esta incluye la morfología de la articulación, la cual presenta márgenes corticales lisos con una distensión capsular hipoecocia menor de 3mm (23,24). El disco de fibrocartilago intra-articular aparece hiperecoico pero puede ser difícil de identificar. Varios procesos patológicos involucran la AAC. La condición más común es la osteoartritis degenerativa, visto con frecuencia después de la edad de 40 años (23, 24). En esta situación, la cápsula puede ser distendida, y más tarde habrá irregularidad ósea, formación de osteofitos y el estrechamiento del espacio articular (a menudo visto con imágenes dinámicas). La identificación de quistes como lesiones anecoicas con refuerzo acústico posterior es otro de los hallazgos fáciles de diagnosticar (23, 24). Procesos infecciosos son vistos como colecciones anecoicas o hipoecoicas, con ecos internos de bajo

nivel en su interior (detritus), con distensión del espacio articular mayor a 10 mm, extendiéndose por encima de la clavícula y el esternón (23-25). El detalle anatómico que proporciona la ecográfica facilita el diagnóstico de lesiones traumáticas, como las luxaciones, y con evaluación dinámica, las subluxaciones. La ecografía muestra ser más sensible que las radiografías en las lesiones de bajo grado (23-25). En lesiones de grado I, el complejo capsuloligamentario aparece engrosado e hipoeoico, insertándose más medialmente en la clavícula, la articulación puede aparecer ensanchada. En grados severos un hematoma entre la clavícula y la apófisis coracoides se puede considerar un signo indirecto de desgarro del ligamento coracoclavicular (23-25).

Una erosión irregular cortical en el extremo distal de la clavícula acompañada de aumento del espacio articular sugiere el diagnóstico de osteólisis postraumática de la clavícula (23-25).

## DISCUSIÓN

En el contexto del sistema de salud de Colombia son relevantes las intervenciones diagnósticas con sentido práctico. Esto otorga relevancia a exámenes que sean fáciles de realizar y cuya disponibilidad del recurso se encuentre en la mayoría de entidades hospitalarias. No solo implica la comodidad en términos logísticos para las entidades hospitalarias, sino también en mayor grado para los pacientes, quienes son los receptores y directos beneficiarios de dichas tecnologías.

Para las entidades de salud, la ecografía es un método de costo reducido en comparación con la IRM. Esto facilita la adquisición de equipos de estas características haciendo que dicha tecnología esté al alcance de los pacientes. Además, el espacio que ocupan los ecógrafos en términos físicos es mucho menor en comparación a los equipos de resonancia. También es importante anotar que la ecografía no es una técnica invasiva y en la literatura se ha documentado una sensibilidad y una especificidad cercana al 91% y 90%, respectivamente (3). En la práctica clínica diaria, la mayoría de cirujanos de hombro prefieren estudios de alta complejidad como la IRM para la valoración de pacientes con sospecha de lesión del manguito rotador, en parte se cree que se debe

a una baja credibilidad en la exactitud diagnóstica de la ecografía; sin embargo, la literatura demuestra lo contrario.

En el estudio de *Frie et al*, evaluaron el diagnóstico de lesión de manguito rotador comparando la IRM y la ecografía con los hallazgos artroscópicos (26). Evaluaron 20 pacientes de manera retrospectiva y compararon los hallazgos intraoperatorios con los estudios prequirúrgicos. La sensibilidad de la ecografía fue de 100% y la especificidad del 90%. Para la IRM, la sensibilidad fue de 92% y la especificidad del 100%. Los autores consideran que el examen físico no es una herramienta fiable para el diagnóstico en pacientes con dolor de hombro y la ecografía; por su lado, tiene ventajas en comparación a otras técnicas diagnósticas y una muy alta sensibilidad y buena especificidad. Concluyen que la ecografía y la IRM son técnicas muy sensibles para el diagnóstico de lesión del manguito rotador y que la ecografía puede ser usada como un método primario debido a que es un procedimiento rápido y de bajo costo (26).

El estudio titulado *Ultrasonography of symptomatic rotator cuff tears compared with MR imaging and surgery* (27) tuvo como propósito comparar la precisión de la ultrasonografía y la IRM en la detección de lesión del manguito de los rotadores. Evaluaron 96 pacientes con sospecha clínica de la lesión y les realizaron ecografía e IRM del hombro. Dichos hallazgos fueron comparados con artroscopia o cirugía abierta. En los resultados describen que la precisión en la detección de lesiones de espesor total fue del 98% y 100% para ecografía e IRM, respectivamente. La precisión en la detección de desgarro de espesor parcial fue del 87% y 90% para ecografía e IRM, respectivamente. Los autores concluyen que en manos experimentadas la ecografía debería ser considerada para la investigación inicial de lesiones del manguito rotador, especialmente en desgarros del supraespinoso.

*Co steven y cols* en su estudio comparativo, cuyo propósito fue evaluar si la ecografía de 3 dimensiones en la lesión de manguito rotador era tan sensible comparada con la ecografía de 2 dimensiones y la IRM de rutina, demostró en los resultados, la sensibilidad y la especificidad de la ecografía 2D en detectar desgarros del supraespinoso de espesor parcial y completo fue del 100% y 96% y 80% y 100%, respectivamente. Similares valores obtuvo la ecografía 3D (28). El análisis de los

intervalos de confianza de la sensibilidad no mostraron diferencias significativas y concluyen que la ecografía 3D es tan precisa como la 2D cuando es comparada con la IRM en el diagnóstico de lesiones parciales o completas del manguito de los rotadores.

En otro manuscrito titulado *Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases*, estudiaron 124 pacientes con dolor de hombro quienes fueron evaluados con ecografía e IRM, 71 habían tenido artroscopia y esos pacientes formaron el grupo de estudio. La ecografía identificó correctamente 45 de los 46 desgarros totales y la IRM todos los 46. La ecografía identificó correctamente 13 de los 19 con desgarramiento parcial y la IRM 12 de los 19. El promedio de precisión fue de 87% para ambas técnicas. No se demostró diferencias significativas entre ecografía e IRM ( $p > 0.05$ ). Concluyeron que la ecografía y la IRM tuvieron precisión comparable para identificar y medir el tamaño de los desgarramientos totales y parciales del manguito rotador. Afirman que cuando un investigador tiene experiencia comparable con ambas técnicas, la precisión con respecto de cual test realizar no necesita estar basada en la precisión de la prueba. Dicha opción según los autores puede estar basada en otros factores como la información clínica, la tolerancia del paciente y el costo (29).

*A comparison of clinical estimation, ultrasonography, magnetic resonance imaging, and arthroscopy in determining the size of rotator cuff tear*, es otro estudio prospectivo que fue llevado a cabo para comparar la capacidad de estimación clínica de la ecografía, la IRM y la artroscopia para estimar el tamaño del desgarramiento del manguito rotador. Los hallazgos se compararon con los resultados de cirugía abierta en 33 pacientes con diagnóstico presuntivo de desgarramiento del manguito rotador. La artroscopia se correlacionó mejor con el tamaño del desgarramiento (coeficiente de Pearson  $r = 0.92$ ;  $P < .001$ ) y la IRM ( $r = 0.74$ ;  $P < .001$ ) fue similar a la ecografía ( $r = 0.73$ ;  $P < .001$ ). La estimación del desgarramiento del manguito rotador después de la evaluación clínica solo tuvo un débil coeficiente de correlación ( $r = 0.41$ ;  $P = .02$ ) comparado con los otros métodos. Ningún método logró determinar el tamaño del desgarramiento de grosor parcial ( $r < 0.02$ ) (30).

En el artículo *Accuracy of MRI, MR arthrography, and Ultrasound in the Diagnosis of Rotator Cuff tears; A meta-Analysis*, llevaron a cabo un meta-análisis con el propósito de comparar la precisión diagnóstica de la IRM, la artroresonancia y el ultrasonido para el diagnóstico del desgarramiento del manguito rotador. 65 artículos cumplieron criterios de inclusión para el meta-análisis. En el diagnóstico de desgarramiento completo o parcial, la artroresonancia tuvo más sensibilidad y especificidad que los otros métodos. No hubo diferencias significativas en sensibilidad ni en especificidad entre IRM y ultrasonido en el diagnóstico de desgarramiento parcial o completo ( $p > 0.05$ ). El área bajo las curvas ROC fue mayor para la artroresonancia (0.935) seguido por el ultrasonido (0.889) y la IRM (0.878). Sin embargo, la comparación de esas curvas no tuvo diferencias significativas entre IRM y ultrasonido ( $p > 0.05$ ). Los autores concluyeron que la artroresonancia es la de mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de desgarramiento parcial y completo de manguito rotador, y que la ecografía y la RM son comparables en sensibilidad y especificidad.

## CONCLUSIONES

El papel de las imágenes diagnósticas en precisar la etiología del hombro doloroso es fundamental. Esta optimización de la atención redundante básicamente en el objetivo principal de la medicina que es el beneficio para el paciente. El uso de la ecografía en el diagnóstico de la lesión del RM busca ese fin. Refleja la importancia de una aproximación diagnóstica que evite el uso de ayudas paraclínicas innecesarias, reconsultas a los servicios de salud y retrasos en un diagnóstico acertado y, por ende, en una pronta rehabilitación y recuperación.

El concluir que algunas técnicas diagnósticas reportan altos valores de concordancia con técnicas consideradas tradicionalmente superiores, puede modificar la actividad diaria de la comunidad médica. De igual manera, rescataría la utilidad de algunas técnicas que aparentemente han sido superadas por tecnologías emergentes que de acuerdo con algunas evidencias no superan sus valores de sensibilidad y especificidad.

## REFERENCIAS

1. Sáez JM, Blanquer A, Ruiz F, Cugat A. Hombro doloroso: pertinencia de la ecografía en las lesiones del manguito de los rotadores y afines. *Semer-gen*. 2002; 28(3): 153-164.
2. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso (GATI-HD) relacionado con factores de riesgo en el trabajo. Ministerio de Protección Social. 2006.
3. Moosikasuwan J, Miller T, Burke B. Rotator Cuff Tears: Clinical, Radiographic, and US Findings. *RadioGraphics* 2005; 25: 1591-1607.
4. Rodríguez JM. La ecografía en la ruptura del manguito rotador. *Revista del hospital privado de comunidad*. 2002; 5 (2).
5. Tafur FJ. Informe de Enfermedad Profesional en Colombia Años 2001-2002 "Una oportunidad para la prevención". Ministerio de la Protección Social: Bogotá, mayo de 2004. ISBN: 958-97392-3-7.
6. Neil P. Shah, Theodore T. Miller, Harlan Stock. Sonography of Supraspinatus Tendon Abnormalities in the Neutral Versus Crass and Modified Crass Positions: A Prospective Study. *JUM August 2012* 31: 1203-1208.
7. Middleton WD, Edelstein G, Reinus WR, et al. Ultrasonography of the rotator cuff. *J Ultrasound Med* 1984; 3: 549-551.
8. *Matthieu J. C. M. Rutten, Gerrit J. Jager, Johan G. Blickman*. US of the Rotator Cuff: Pitfalls, limitations and artifacts. *RadioGraphics* 2006; 26: 589-604.
9. B. Daenen, G. Houben, E. Bauduin. *Ultrasound shoulder*. JBR-BTR, 2007, 90: 325-337.
10. Patiño A. Ultrasonido del hombro: técnica y aplicaciones. *Revista Colombiana de Radiología*. 2003; 14(3): 1404-14.
11. J. Scott McMonagle, MD, Emily N. Vinson. MRI of the Shoulder: Rotator Cuff. *Appl Radiol*. 2012; 41(4): 20-27.
12. Crass J, Craig E, Feinberg SB. Rotator cuff tears: a review of 500 diagnostic studies. *J Clin Ultrasound* 1988; 5: 313-327.
13. Stoller D W, Tirman P, Bredella M A. *et al* Diagnostic imaging orthopaedics 1st edn. Utah:AMIRSYS 2004.
14. Bianchi S, Martinoli C. Shoulder. In: *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Springer, Berlin Heidelberg, 2007; 189-293.
15. De la Fuente J, Kutz J, Imizcoz JL. Correlación ecográfica y quirúrgica en las rupturas de grosor completo del manguito rotador de hombro. *Gac Med Bilbao*. 2003; 100: 39-44.
16. Allen GM, Wilson DJ. *Ultrasound of the shoulder*. Eur J Ultra- sound. 2001 Oct; 14(1): 3-9.
17. Valls O, Hernández J, Anillo R. *Ecografía del aparato locomotor*. ISBN 959-212-090-0. Editorial Ciencias Médicas.
18. Khoury V, Cardinal E, Brassard P. Atrophy and Fatty Infiltration of the Supraspinatus Muscle: Sonography Versus MRI. DOI:10.2214/AJR.07.2835
19. Wall L, Teefey SA, Middleton W, Dahiya N, et al. Diagnostic Performance and Reliability of Ultrasonography for Fatty Degeneration of the Rotator Cuff Muscles. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94 (12): 1-9.
20. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res*. 1990: 81-86.
21. J. Scott McMonagle, MD, Emily N. Vinson, MD. MRI of the Shoulder: Rotator Cuff. *Appl Radiol*. 2012; 41(4): 20-27.
22. Dominik C. Meyer, Karl Wieser. Retraction of Supraspinatus Muscle and Tendon as Predictors of Success of Rotator Cuff Repair *Am J Sports Med* October 1. 2012; (40) 2242-2247.
23. Alasaarela E, Tervonen O, Takalo R, et al.: Ultrasound evaluation of the acromioclavicular joint. *J Rheumatol*. 24: 1959-1963 1997.
24. Joseph P. Iannotti, Joseph D Zuckerman, Gerald R. Williams (Jr.). 2013. Medical Ultrasound measurement of the acromioclavicular joint. *Ann Rheum Dis* 2009; 68(3): 445-446
25. Johnson MC, Jacobson JA, Fessell DP, et al: The sternoclavicular joint: can imaging differentiate infection from degenerative change?. *Skeletal Radiol* 2010; (39): 551-558.
26. Frei R, Chládek P, Trc T, Kopecný Z, Kautzner J. Arthroscopic evaluation of ultrasonography and magnetic resonance imaging for diagnosis of rotator cuff tear. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2008; 10(2): 111-114.
27. Fotiadou A, Vlychou M, Papadopoulos P, Karataglis D, Palladas P, Fezoulidis I. Ultrasonography of symptomatic rotator cuff tears compared with MR imaging and surgery. *Eur J Radiol*. 2008; 68(1): 174-179.
28. Co Steven, Bhalla S, Rowan K, Aippersbach S, Bicknell S. Comparison of 2 and 3 dimensional shoulder ultrasound to magnetic resonance imaging in a community hospital for the detection of supraspinatus rotator cuff tears with improved worktime room efficiency. *Can Assoc Radiol L*. 2012; 63(3): 170-176.
29. Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamauchi K. Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86(4): 708-716.
30. Bryant L. Shnier R, Bryant L, Murrell GA. A comparison of clinical estimation, ultrasonography, magnetic resonance imaging, and arthroscopy in determining the size of rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002; 11(3): 219-24.
31. De Jesus J, Parker L, Frangos A, Nazarian L. Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2009 192(6): 1701-7.