

Dr. Juan Jorge Mendoza Ruíz,<sup>1</sup>  
 Dr. Juan Pablo Ornelas Baffuelos,<sup>2</sup>  
 Dr. Edwin Echaury Marroquín,<sup>2</sup>  
 Dr. Francisco Gutiérrez Ruíz<sup>3</sup>

## Repaso anatómico y técnica exploratoria ultrasonográfica de hombro

### RESUMEN

**Introducción:** El hombro es una de las regiones músculo esqueléticas que más demanda tiene en el Servicio de Ultrasonido (US), tanto a nivel privado como Institucional, sea a nivel nacional o internacional. De ahí la importancia que tiene el hecho de saber explotar al máximo este método de imagen, así como tener un conocimiento pleno de la anatomía-ultrasonográfica normal de las estructuras que conforman el hombro, tanto en su comportamiento estático como en su comportamiento dinámico. Lamentable existe poco en la literatura que describa de una manera práctica y metódica la exploración de todas estas estructuras.

**Objetivo:** Difundir la técnica exploratoria por ultrasonido del

hombro, buscando con ello hacer una revisión anátomo-ultrasonográfica de las estructuras que conforman el hombro y que pueden ser estudiadas por este método de imagen de una manera confiable.

**Material y Métodos:** Revisión anatómica del hombro, tanto desde el punto de vista morfológico como ultrasonográfico, describiendo y puntualizando las estructuras a explorar por este método de estudio, así como describir la técnica exploratoria empleada para cada estructura anatómica de una forma dinámica, práctica y metódica.

**Resultados y Conclusiones:** El conocimiento de todas las estructuras anatómicas que pueden ser estudiadas por ultrasonido es de vital importancia para la obtención de un diagnóstico más preciso, ya que en una

serie importante de artículos se ha demostrado que este método de estudio tiene una alta sensibilidad y especificidad en la identificación de alteraciones a nivel del hombro. Cabe mencionar que lo importante no es demeritar ningún método de imagen, sino más bien el de tener siempre presente que son complementarios.

**Palabras clave:** Hombro, ultrasonido, anatomía, manguito rotador, tendón, técnica, exploración, imagen, músculo redondo menor, coracobraquial, supraespinoso, infraespinoso, subescapular, porción larga del bíceps, porción corta del bíceps, músculo, articulación, acromio-clavicular. Labrum, corredera bicipital.

*continúa en la pág. 218*

<sup>1</sup> Del Departamento de Radiología e Imagen del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", <sup>2</sup> De la Unidad de Patología Clínica de Guadalajara, Jalisco. <sup>3</sup> Del Departamento Radiología e Imagen del Hospital Central Norte de PEMEX. Vasco de Quiroga #15. Col Sección XVI, 14000, México D.F.  
 Copias (copies): Dr. Juan Jorge Mendoza Ruíz E-mail: juanjomer@yahoo.com

### Introducción

El hombro es una de las regiones músculo esqueléticas que más demanda tiene en el Servicio de Ultrasonido (US), tanto a nivel privado como Institucional, sea a nivel nacional o internacional. El US de alta resolu-

ción debido a que es un método no invasivo, accesible, rápido, además de ser más económico y de tener ciertas ventajas sobre la Resonancia Magnética (RM) como son el de poder realizar la exploración tanto en posición neutra como dinámica, lo han ido convirtiendo en el método de estudio de inicio en pacientes con hombro doloroso. De ahí la importancia que tiene el hecho de saber explotar al máximo este método.

Las principales indicaciones son el dolor y la incapacidad para realizar actividades cotidianas por parte del

## ABSTRACT

**Introduction:** Shoulder is one of the skeleton muscle regions that frequently demand the Ultrasound Service (US), at both, the private level and the institutional one, whether at national or international level. From there, it is important to know how to exploit and maximize the use of this imaging method, as well as having a complete knowledge of the normal ultrasound-anatomy of the structures comprising the shoulder, for both, its static behavior as well as the dynamic one. Unfortunately, there is little literature that practically and methodologically describes the exploration of all this structures.

**Purpose:** To disseminate exploratory techniques with ultrasound for the shoulder, and looking for a new ultrasound anatomical-ultrasound examination of the structures comprising the shoulder and that may be studied by this imaging method in a reliable manner.

**Material and Methods:** Anatomical review of the shoulder, from both the morphological as well as the ultrasound point of view, describing and pointing out the structures to be explored through this method of study, as well as describing the exploratory technique used for each anatomical structure in a dynamical, practical and methodical form.

**Results and conclusions:** Knowledge for all anatomical structures that may be studied

by ultrasound is of vital importance for obtaining a more accurate diagnosis, since in a very important series of articles it has been shown that this method of study has the high sensitivity and specificity in the identification of alterations at the shoulder level. It is worth mentioning that without attempting to demerit any imaging method, but, keeping always in mind that those methods are complementary.

**Key words:** Shoulder, ultrasound, anatomy, rotating sleeve, tendons, exploration, imaging techniques, minor round muscle, coracobrachial muscle, supraspinal, infraspinial, subscapular, the long portion of biceps, the short portion of biceps, muscle, joints, achromio-clavicular, Labrum, bicipital tendonitis.

paciente tales como el peinarse, vestirse, bañarse, en su caso abrocharse el sostén, etc. En muchas ocasiones la clínica puede ser incierta, debido a que el sitio de dolor puede ser inespecífico. Sin embargo, la causa más frecuente de dicha sintomatología radica en los elementos que conforman el "manguito rotador", aunque no en raras ocasiones coexiste patología en los elementos que no forman parte de él, pero que sí lo son del hombro, los cuales a su vez pueden simular o sobreponerse clínicamente a un desgarro del manguito rotador y que si no se exploran de manera adecuada podemos pasar por alto patología independiente del manguito rotador, y que quizás en ese momento aún pueda responder a un tratamiento de tipo conservador.

Por tal motivo, es de vital importancia el tener un conocimiento pleno de la anatomía-ultrasonográfica normal de las estructuras que conforman el hombro, tanto en su comportamiento estático como en su comportamiento dinámico (en su caso), para con ello poder entender e identificar las patologías más frecuentes que se presentan. En el presente artículo buscamos hacer primero una revisión anatómica del hombro, tanto desde el punto de vista morfológico como ultrasonográfico, describiendo y puntualizando las estructuras a explorar, así como describir la técnica adecuada para cada estructura de una forma práctica y metódica.

## Equipo

Es necesario contar con transductores lineales, multifrecuencia, cuyo rango podría considerarse aceptable desde los 5 hasta los 13 Mhz, los cuales son comunes actualmente en un Departamento de Imagen. Pero que en caso de no contar con ellos un transductor lineal con una frecuencia de 7.5 Mhz es una alternativa aceptable.

Se pueden utilizar algunos transductores complementarios (convexo de 5 Mhz) para estructuras específicas como el labrum posterior que por su ubicación se consideran profundas.

Existen algunas aplicaciones dependientes netamente del software con que cuente el equipo con importantes aplicaciones en este campo. La que mayores ventajas ha ofrecido es el modo de barrido extendido, en el cual se puede reconstruir una imagen con la recolección de múltiples campos de visión hasta dar una perspectiva semejante a la imagen que se obtiene por resonancia magnética, lo cual permite observar completamente lesiones grandes y/o alargadas, así como la inclusión en el campo de visión de marcadores anatómicos para mejor referencia, lo cual le facilita al clínico el entendimiento anatómico así como la planeación quirúrgica.

## Anatomía

El hombro está constituido por tres estructuras óseas: Clavícula, omóplato y húmero, que son las estructuras que unen el brazo con el tórax. En primer lugar haremos un resumen anatómico breve de la clavícula, en ésta se pueden considerar dos caras (superior e inferior), dos bordes (anterior y posterior) y dos extremidades (interna y externa), de éstas hacemos mayor énfasis de la extremidad externa que es el componente directamente relacionado con la articulación acromio-clavicular, presenta una superficie articular de forma elíptica que se articula con una faceta correspondiente del acromion.

El segundo hueso que constituye el hombro es el omóplato, es un hueso plano, ancho y delgado, situado en la parte posterosuperior del tórax, su forma es triangular distinguiéndose en él dos caras y tres bordes. La cara anterior es cóncava y se llama fosa subescapular porque la ocupa el músculo del mismo nombre. La cara posterior tiene una saliente ósea llamada espina que la dividen en una fosa supraespinosa y la inferior llamada fosa infraespinosa ocupadas por los músculos que llevan el mismo nombre, respectivamente, el ángulo posterolateral de la espina se prolonga en dirección laterocraneovernal en un gancho aplanado verticalmente que recibe el nombre de acromion y que termina en punta roma con una cara elíptica para articularse con la clavícula. En el ángulo superior y externo se desprende un nuevo gancho que recibe el nombre de proceso coracoides, en tanto que lateralmente está cortado por una superficie articular lisa, oval y vertical, de polo mayor caudal y deprimido en el centro que recibe el nombre de cavidad glenoidea.

El tercer hueso que conforman el hombro es el húmero que es un hueso largo, par y simétrico, que forma el esqueleto del brazo y se articula proximalmente con el omóplato o escápula y distalmente con el radio y cúbito, presenta un cuerpo y dos extremidades, se estudian tres caras (anterior medial, anterior lateral y posterior). Estudiaremos la extremidad superior que se involucra en el hombro, esta es una masa estrangulada por un surco anular que con el nombre de cuello anatómico se sitúa en un plano de orientación craneomedial caudal, a él se une la diáfisis con la epífisis mediante una zona cilindroide llamada "cuello quirúrgico". Medial al cuello anatómico de la superficie esferoidal, orientada en el mismo sentido, recibe el nombre de cabeza, la cual es lisa; esta porción es la que se articula con la escápula. En sentido laterocraneal al cuello anatómico existen dos eminencias una ventral es el tubérculo menor (tuberosidad menor o *troquíin*) sirve de inserción al tendón del músculo subescapular, mientras que el otro tubérculo es dorsal y de mayor tamaño (tuberosidad mayor o *troquíinter*) y presenta tres facetas para la inserción de los tendones musculares del su-

praespinoso, infraespinoso y redondo menor (conocidos en conjunto como el manguito de los rotadores) en orden craneocaudal, estas tuberosidades así también llamadas están separadas por otra estructura anatómica muy importante el canal bicipital por donde pasa la porción larga de bíceps braquial (*Figura 1*).

## Articulación escapulohumeral

Esta articulación se clasifica dentro del grupo de las enartrosis. Las superficies articulares participantes son la cabeza humeral y la cavidad glenoidea, ambas porciones revestidos en su superficie articular por un cartílago, el cual mide aproximadamente 1.23 mm, esto fue demostrado en un estudio hecho en cadáveres.<sup>3</sup> La cavidad glenoidea está circundada por un rodete fibrocartilaginoso o labrum, de sección triangular y sirve de inserción a la cápsula articular.<sup>5,6</sup>

### Medios de unión

Comprenden una cápsula articular y los ligamentos de refuerzo coracohumeral que proviene del coracoides y glenohumerales (tres) que provienen del rodete glenoideo.

### Ligamento coracohumeral

Es ancho, grueso y resistente y se inserta en la apófisis coracoides y se dirige hasta la tuberosidad mayor o troquíter. Por arriba está en contacto con la bursa subacromial y por abajo con la cápsula articular.

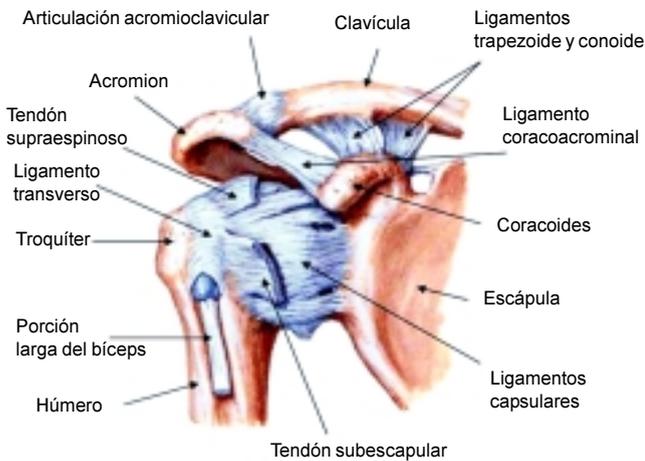
### Ligamentos glenohumerales

Son tres ligamentos, no aislados de la cápsula. El ligamento glenohumeral superior de Morris o también conocido como supraglenosuprahumeral de Farabeuf, que se inserta en la parte superior del rodete glenoideo de donde se dirige hacia fuera para ir a insertarse en el cuello anatómico entre el troquíin y el troquíter, y una gran parte de este ligamento pasan de un labio a otro del canal bicipital, formando el ligamento humeral transversal de Gordon Brodie (*Figura 1*).

El segundo ligamento es el glenohumeral medio de Morris o supraglenoprehumeral de Farabeuf, éste tiene su origen igual que el anterior y termina insertándose en la base del troquíin. Por último, el ligamento glenohumeral inferior de Morris o preglenoinfrahumeral de Farabeuf se origina igual que los anteriores y termina fijándose en la parte anteroinferior del cuello quirúrgico.

### La cápsula articular

Es delgada y laxa, tiene forma de manguito y se inserta por el lado interno de la cara externa del rodete glenoideo y en la porción inmediata del cuello del omóplato, se confunde con la inserción del tríceps y se inserta hasta la base de la apófisis coracoides.



**Figura 1.** Vista anterior del hombro derecho, mostrando su componente óseo y ligamentario.

### Sinovial

Reviste toda la superficie interior de la cápsula y se refleja y cubre el hueso hasta terminar en el reborde cartilaginoso, emite prolongaciones siendo los más constantes la subescapular que sale por el foramen oval y la bicipital que en forma de saco se prolonga y cubre la porción larga del bíceps esquematizado en la (Figura 1).

### Músculos del hombro

Los músculos propios del hombro están dispuestos en dos planos, uno superficial y otro profundo. En el plano superficial está formado por un solo músculo: El deltoideo. El profundo está integrado por los músculos subescapular, supraespinoso, infraespinoso, redondo mayor y redondo menor, de éstos el subescapular está situado ventral a la escápula en la fosa del mismo nombre. El supraespinoso e infraespinoso son dorsales a la escápula, el primero en la fosa supraespinosa que es superior a la espina de mismo hueso, el segundo es inferior que ocupa la fosa del mismo nombre. Los músculos redondo mayor y menor siguen el borde lateral de la escápula.

### Músculo subescapular

Es de forma triangular, grueso y aplanado en sentido dorsoventral.

Inserciones. Se inserta en la fosa subescapular, sus fibras convergen en sentido craneolateral en un tendón plano que se inserta en la tuberosidad menor (troquín) del húmero.

Relaciones. Anterior con el serrato anterior, forma la pared posterior de la axila, porción corta del bíceps, músculo coracobraquial. Posterior se relaciona con la articulación del hombro, separado parcialmente por una bolsa serosa.

Inervación. Por los nervios subescapulares superior e inferior, ramas colaterales del plexo braquial.

Acción. Aductor del humero, pero principalmente la rotación interna del mismo (Figura 2).

### Músculo supraespinoso

Es de forma triangular con la base medial.

Inserciones. Se origina en casi toda la extensión de la fosa supraespinosa y convergiendo a un tendón que se fija en la tuberosidad mayor o troquíter del húmero.

Relaciones. Cubierto por dentro y afuera por el trapecio, ligamento acromiocracoideo, la articulación acromioclavicular y por el deltoideo. En su cara profunda cubre la cápsula de la articulación del hombro.

Inervación. Por el nervio supraescapular, ramo colateral del plexo braquial.

Acción. Abductor y elevador del brazo (Figura 2).

### Músculo infraespinoso

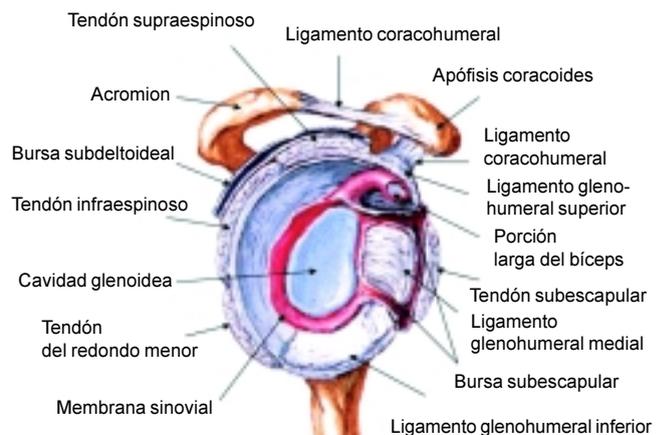
Como el anterior es de forma triangular.

Inserciones. Se inserta en la fosa infraespinosa de la escápula y en la aponeurosis que lo cubre convergiendo en un solo tendón aplanado que se dirige hacia atrás de la articulación glenohumeral, insertándose en la faceta media de la tuberosidad mayor o troquíter del húmero.

Relaciones. Posteriormente se relaciona con el trapecio y el deltoideo. Cara anterior con la fosa infraespinosa, algunas estructuras vasculares y nerviosas, más ínfero externamente con los músculos redondos mayor y menor.

Inervación. Nervio supraescapular ramo colateral del plexo braquial.

Acción. Hace girar al humero hacia fuera (Figura 2).



**Figura 2.** Vista lateral de la articulación glenohumeral con desarticulación del húmero.

### Músculo redondo menor

Es un músculo de aspecto cilindroide y de ahí su nombre de redondo, está situado cranealmente al redondo mayor.

**Inserciones.** Se origina de la mitad superior del borde axilar del omóplato, en el tabique fibroso que separa este músculo del infraespinoso y redondo menor, así como en la aponeurosis del infraespinoso, después se dirige hacia arriba y afuera para terminar en un tendón que se inserta en la faceta inferior de la tuberosidad mayor de húmero.

**Relaciones.** Por delante se relaciona con la porción larga del tendón tríceps, su borde inferior con el redondo mayor, del que se separa conforme se aleja formando un espacio triangular por donde pasa el nervio circunflejo y la arteria circunfleja posterior. Por dentro se relaciona con el infraespinoso del cual está separado por una fuerte aponeurosis.

**Inervación.** Por un ramo del nervio circunflejo que procede del plexo braquial.

**Acción.** Su contracción hace girar al húmero hacia fuera (*Figura 2*).

### Músculo redondo mayor

Es un músculo de similar forma al anterior.

**Inserciones.** Se inserta en la mitad inferior del borde axilar de la escápula, y en el ángulo inferior del mismo hueso, posteriormente sus fibras se dirigen en forma oblicua hacia arriba y afuera para terminar en un tendón que se fija en el labio interno del canal bicipital.

**Relaciones.** En su cara posterior se relaciona con el músculo dorsal ancho, la piel y con la porción larga del tríceps, por su cara anterior se relaciona con el dorsal ancho, subescapular, coracobraquial y el paquete neurovascular de la axila.

**Inervación.** Está inervado por el nervio redondo mayor, ramo del plexo braquial.

**Acción.** Cuando el omóplato permanece fijo es aductor del brazo, pero cuando el húmero es el que está fijo eleva el hombro (*Figura 3*).

### Músculo deltoides

Es un músculo potente que debe su nombre a la forma triangular que lo caracteriza, su base es de inserción craneomedial, está encorvado a manera de concha con su concavidad medial, formando un colchón muscular que protege a la articulación humeral.

**Inserciones.** Su inserción superior en la mitad externa del borde anterior de la clavícula, borde externo del acromion, y en el labio inferior del borde posterior de la espina del omóplato, después sus haces musculares se dirigen hacia fuera y abajo para terminar en un tendón triangular que se inserta en el labio superior de la impresión deltoidea del húmero.

**Relaciones.** La cara superficial está en contacto con la fascia y la piel, en tanto que la profunda cubre la articulación del hombro y está separada de la tuberosidad mayor por la bursa subdeltoidea.

**Inervación.** Por el nervio circunflejo ramo del plexo braquial.

**Acción.** Abductor y elevador del brazo (*Figura 3*).

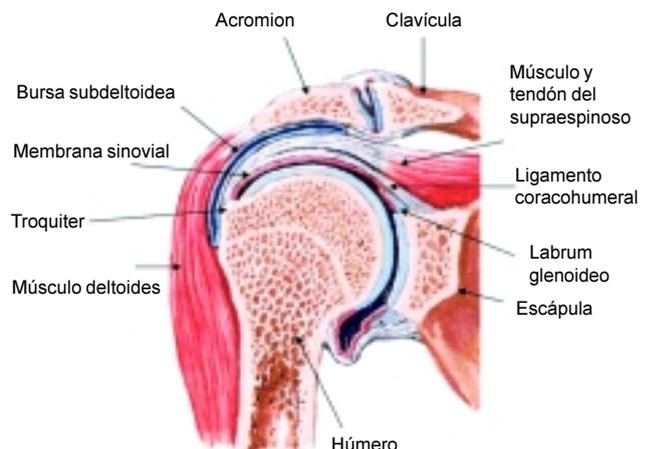
### Músculos coracobraquial y bíceps braquial

El músculo coracobraquial es largo, situado en la parte media y craneal del brazo, cuya inserción craneal es mediante un tendón común al de la cabeza corta del bíceps fijándose en el vértice del proceso coracoideo e inferiormente se inserta en la zona rugosa de la cara anteromedial en su mitad cefálica de la diáfisis humeral. La acción de este músculo es aductor y propulsora del brazo.

El otro músculo que tiene importancia en el hombro es el bíceps braquial por sus relaciones con este último, es un músculo bifurcado en su porción superior por lo que recibe su nombre. Sus inserciones son: caudalmente nace de un solo tendón insertado en la tuberosidad del radio ascendiendo para dar origen una masa muscular, la cual se divide con un vientre muscular medial llamada porción corta y que se continúa para terminar en un tendón que se inserta en el proceso coracoideo. El otro vientre del bíceps es lateral y termina en un tendón de morfología cilíndrica y larga (porción larga) que pasa por la corredera bicipital, la cual está delimitada anteriormente por el ligamento transversal para finalmente terminar insertándose en el tubérculo supraglenoideo de la escápula.

### Técnica de exploración

El conocimiento de la anatomía del hombro desde una perspectiva tridimensional, así como su funcionamiento son elementos indispensables para lograr un



**Figura 3.** Vista coronal a nivel de la articulación glenohumeral seccionada.

mayor entendimiento en cuanto a la obtención e interpretación de las imágenes obtenidas por ultrasonido. Por otra parte, la ventana acústica limitada, aunada a las estructuras óseas adyacentes son un factor adicional que hacen la evaluación ultrasonográfica (US) técnicamente difícil.

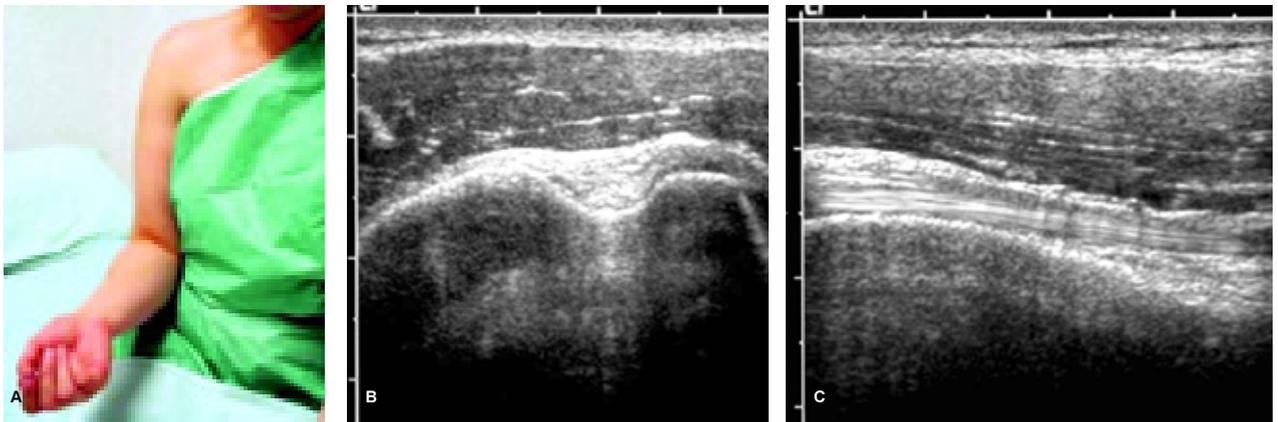
El paciente debe ser estudiado colocándolo en un banco giratorio que facilite su posicionamiento en el estudio, sentado frente a nosotros.

#### Técnica y estructuras examinadas de rutina:

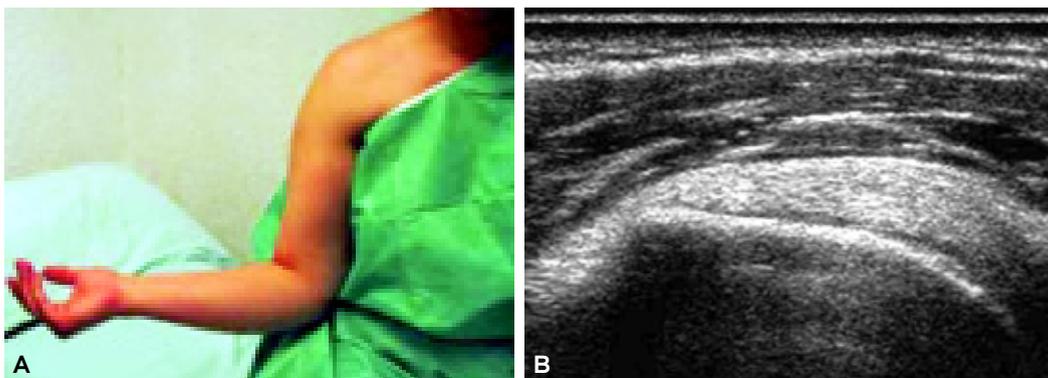
- Corredera bicipital. Se obtiene colocando la mano del hombro a explorar descansando sobre la rodilla con la palma hacia arriba (*Figura 4*). Se coloca el transductor en la cara anterior del hombro, identificando el tercio proximal del húmero en un plano transverso. La corredera se identifica fácilmente debido a las dos prominencias óseas que lo delimitan (tuberosidad mayor y menor), la cual nos va a servir como un marcador anatómico para diferenciar el tendón subescapular del supraespinoso. Con una imagen ecogénica central, de forma ovalada en su interior que corresponde a la porción

larga del bíceps (PLB) (*Figura 4b*). Una vez identificada la porción larga del bíceps, pasamos de un corte transverso a uno sagital, explorándolo desde la porción más proximal (*Figura 4c*) hasta la unión miotendinosa. Lo importante es valorar su localización (central dentro de la corredera bicipital, subluxado o ausente), para lo cual es necesario el realizar maniobras dinámicas de rotación interna y externa con el codo flexionado a 90 grados, así como su tamaño (normal, hipertrofiado o atrófico).

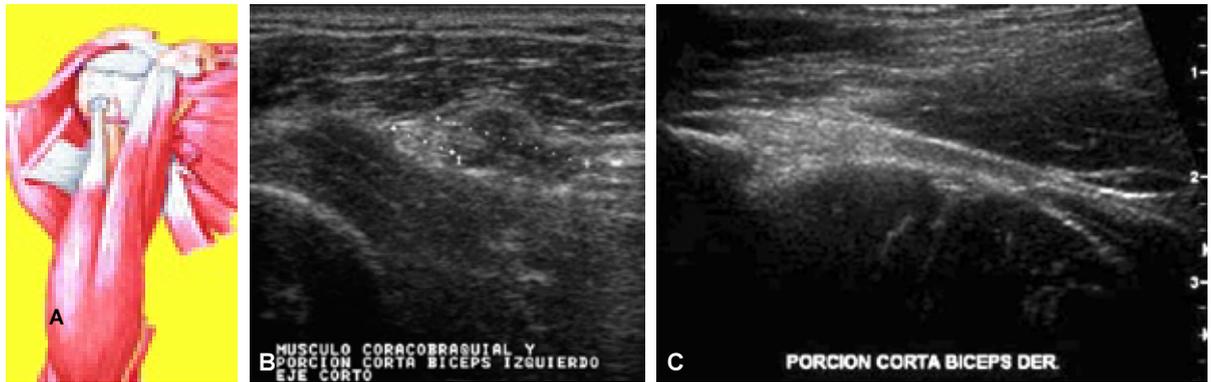
- Tendón del subescapular (TS). Una vez identificada la tuberosidad menor en un corte transverso de la corredera bicipital, se identifica el tendón subescapular, realizándose una rotación externa del brazo para desdoblarse al tendón y obtener un eje largo del mismo (*Figura 5a*). El tendón se observa como una banda con ecogenicidad media, profunda a la bursa subdeltoidea (*Figura 5b*), la cual se observa como una línea ecogénica convexa siguiendo su estructura hasta su inserción proximal en la tuberosidad menor. El vértice de este tendón debe de estar orientado por debajo de las nueve horas en relación con las manecillas del reloj para el derecho, y por



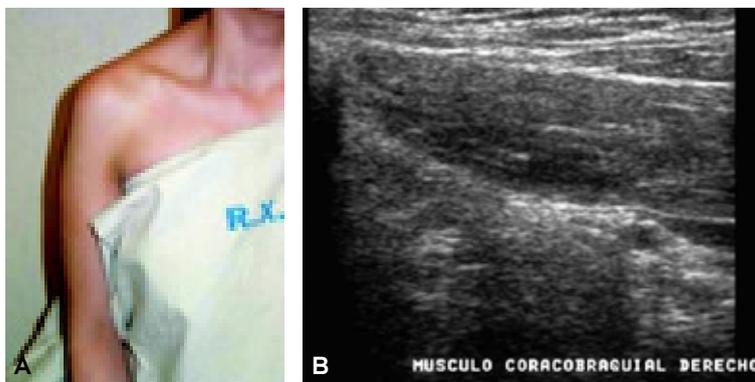
**Figura 4.** A) Posición en la que se coloca el brazo de paciente para la exploración, la línea negra indica la colocación del transductor. B) Imagen de US, corte transverso a nivel de la corredera bicipital identificando en su interior a la porción larga del bíceps. C) Imagen de US, corte sagital estudiando la PLB.



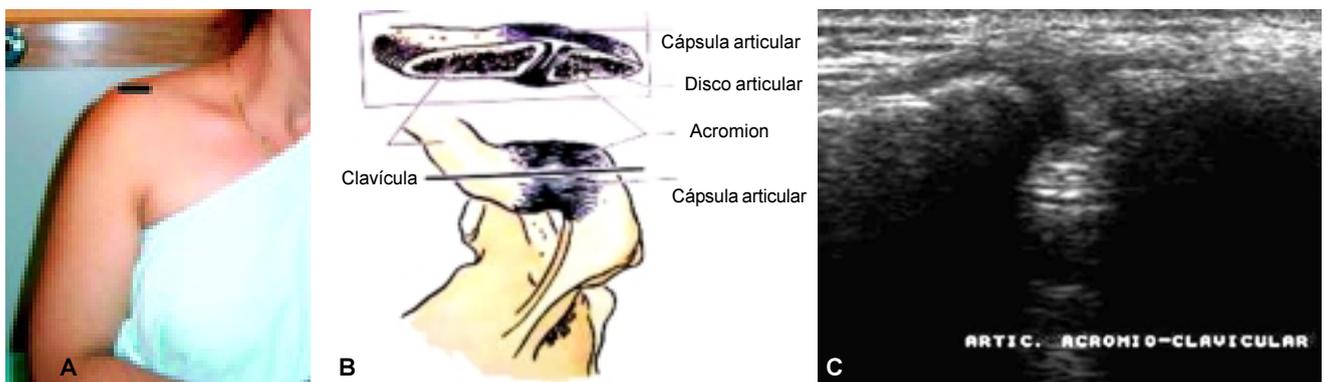
**Figura 5.** A) Posición en la que se coloca el brazo de paciente para la exploración del tendón del subescapular, con rotación externa del antebrazo. B) Imagen por US demostrando el tendón subescapular en un eje largo, con patrón fibrilar normal.



**Figura 6. A)** Representación esquemática de la PCB (localización lateral), así como del MCB (localización medial) en su unión con la apófisis coracoides. **B)** Imagen por US en un eje corto donde se identifican la PCB (menor tamaño e hiperecoica en relación con el MCB) y el MCB (mayor tamaño e hipoecoico en relación con el MCB). **C)** Imagen por US en un eje largo de PCB, caracterizada por ser una imagen ecogénica, con un patrón fibrilar que se fija a la apófisis coracoides.



**Figura 7. A)** Posición en la que se coloca el brazo de paciente, así como del transductor (línea negra) para la exploración del músculo coracobraquial, lo mismo que de la PCB. **B)** Imagen ultrasonográfica, que demuestra el MCB en su eje largo. Obsérvese un grosor mayor con una ecogenicidad menor en relación con la PCB.

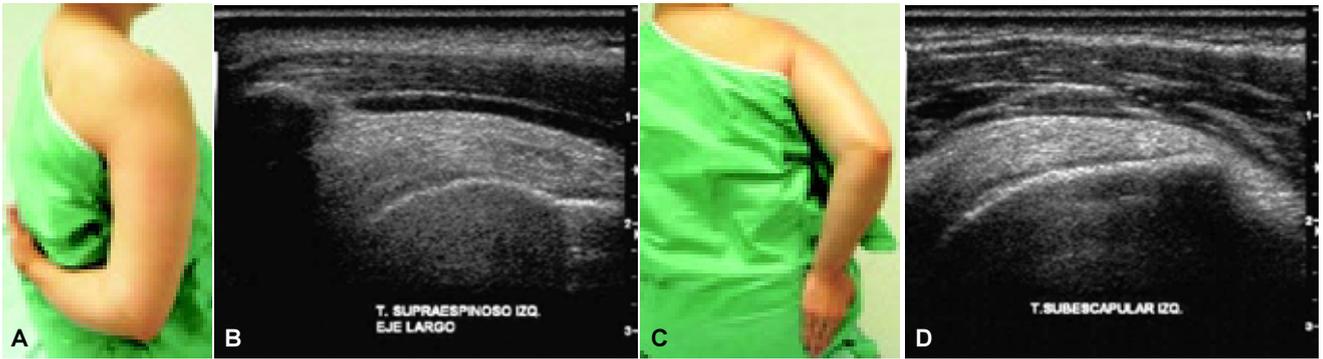


**Figura 8. A)** Posición para explorar inicialmente el espacio articular acromio-clavicular (la línea negra indica el sitio donde se coloca el transductor). **B)** Imagen esquemática de la AAC, donde están representadas todas las estructuras a explorar. **C)** Imagen por US de una AAC normal, demostrándose la imagen ecogénica central intraarticular que corresponde al disco intraarticular.

debajo de las tres horas para el izquierdo, esto posterior a la rotación externa máxima.

- Porción corta del bíceps (PCB). Una vez que hemos identificado y estudiado el TS, siguiendo su trayecto medialmente podremos observar la apófisis

coracoides, donde se insertan la PCB y el músculo coracobraquial (*Figura 6a*). En un corte axial se puede identificar lateralmente la inserción de la PCB en dicha apófisis (*Figura 6b*), desdoblándola para obtener un eje largo de la misma (*Figura 6c*).



**Figura 9.** A) Posición en la que se coloca el brazo del paciente para la exploración del tendón del supraespinoso con rotación interna del brazo por detrás de la espalda con la palma de la mano hacia fuera y cerca del ángulo escapular inferior contra lateral. B) Imagen por US de la salida del TSE, adyacente al acromion en un eje largo. C) Maniobra modificada de Bouffard para la exploración de la zona crítica en la inserción del tendón supraespinoso, dicha zona se descubre mejor colocando la palma de la mano en la nalga del mismo lado. D) imagen por US de la zona crítica del TSE en un eje largo mostrando su patrón fibrilar normal, con la maniobra modificada de Bouffard.

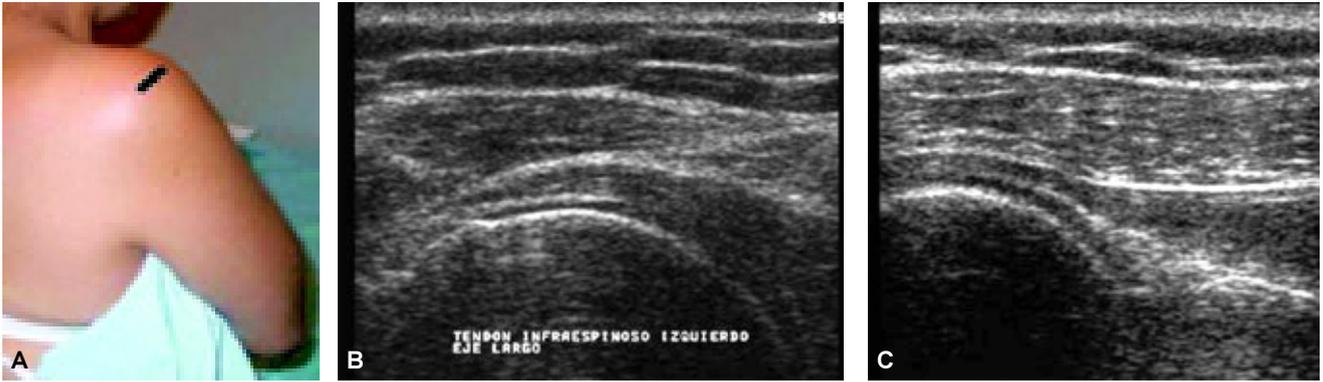
- Músculo coracobraquial (MCB). Medial a la inserción de la PCB (Figura 6b) se encuentra el MCB, el cual muestra una menor ecogenicidad y de mayor grosor (Figura 7) en relación con la PCB. Es importante mencionar que por debajo de la apófisis coracoides se localiza la fosa subcoracoidea, donde podemos encontrar líquido, lesiones ocupantes de espacio, etc. Cuyos hallazgos nos orientarán para establecer un diagnóstico final.
- Articulación Acromio clavicular (AAC). La posición del paciente es con la mano en rotación interna, colocada frente al abdomen. El transductor se coloca en el borde superior de la articulación, explorándose su borde superior realizando un barrido en sentido anteroposterior con cortes transversales únicamente, en la que debemos valorar el espacio articular, características morfológicas de su cápsula, y en su caso el disco intraarticular. Entre la patología más frecuente está: a presencia de espolones, distensión capsular, el signo del Geysler (lo cual es un signo indirecto de ruptura del manguito de los rotadores), subluxación de la articulación acromio clavicular, etcétera.
- Tendón del Supraespinoso (TSE). El tendón del supraespinoso se observa perpendicular a su eje (transversalmente), moviendo el transductor lateral y posteriormente se le pide al paciente que doble su brazo hacia atrás tratando de alcanzar la escápula contralateral con la palma hacia fuera (Figura 9a.). La ventana sonográfica es muy pequeña, por lo que es esencial el adecuado posicionamiento del transductor. El tendón del supraespinoso se localiza profundo a la bursa subdeltoidea y superficial a los ecos brillantes originados por la cortical de la tuberosidad mayor (Figura 9b). Los marcadores óseos anatómicos son el acromion y la tuberosidad mayor. Es

esencial obtener imágenes que demuestren la zona crítica que es la más susceptible a lesionarse, dicha zona se origina aproximadamente a 1 cm posterolateral de la inserción del tendón y el no visualizarla adecuadamente puede producir un resultado falso negativo.

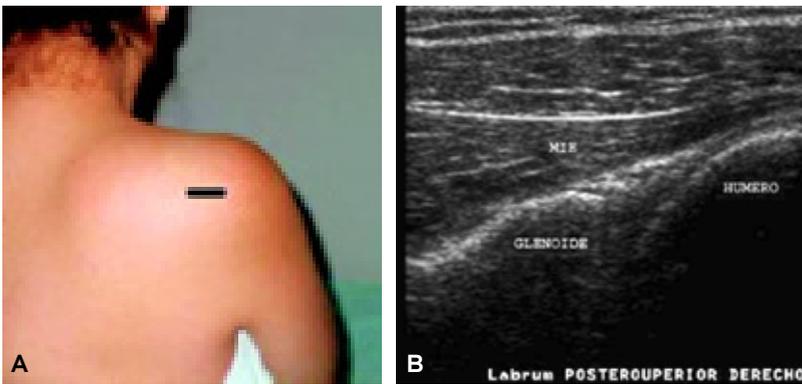
El tendón del supraespinoso en su tercio anterior-medio-posterior con el transductor posicionado longitudinalmente nos permite observar algunos marcadores anatómicos como la tuberosidad mayor y la epífisis humeral convexa dada por el cuello anatómico del húmero y con una vista ortogonal a la longitudinal inicial, vamos a observar la convexidad paralela de la Bursa subacromio-subdeltoidea, con la epífisis humeral y tuberosidad mayor.

Su exploración se complementa con la maniobra de Bouffard (Figura 9c) para observar el tercio anterior del supraespinoso (poniendo la palma de la mano en la bolsa posterior del pantalón del mismo lado), con esta maniobra se va a identificar el tendón del supraespinoso inmediatamente adyacente a la corredera bicipital y su importancia radica en que en el primer centímetro del supraespinoso (Figura 9d) es donde ocurre la mayoría de las rupturas con diagnósticos falsos negativos.

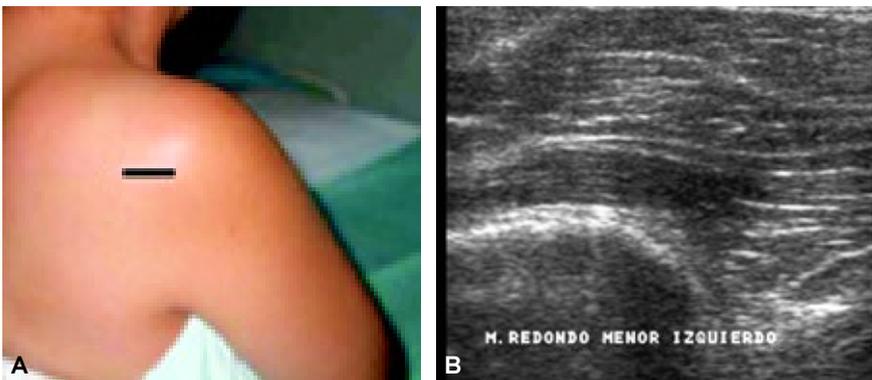
- Tendón del infraespinoso (TIE). En la misma posición que fue explorado el tendón del supraespinoso, se va a mover el transductor posteriormente para observar el tendón del infraespinoso (Figura 10a), el cual se observa sobre la superficie posterior de la tuberosidad mayor (Figura 10b). La rotación pasiva externa e interna puede ser de utilidad en la exploración del infraespinoso, a este nivel. Desplazando el transductor en sentido posterior, se identifica la unión miotendinosa del mismo (Figura 10c).



**Figura 10. A)** Posición para explorar inicialmente el TIE (la línea negra indica el sitio donde se coloca el transductor). **B)** Imagen por US donde se identifica el TIE de localización profunda al músculo deltoides y superficial al borde cortical humeral. **C)** Imagen por US donde se identifica la unión miotendinosa del infraespinoso.



**Figura 11. A)** Posición para explorar inicialmente el labrum posterior (la línea negra indica el sitio donde se coloca el transductor). **B)** Imagen por US donde se observa el labrum posterosuperior normal, el cual es hiperecoico, de aspecto triangular, homogéneo, de contornos bien delimitados, adyacente al contorno glenoideo.



**Figura 12. A)** Posición para explorar inicialmente el labrum posterior (la línea negra indica el sitio donde se coloca el transductor). **B)** Imagen por US donde se demuestra el músculo redondo menor, el cual es de menor ecogenicidad en relación con el TIE, con presencia de ecos internos oblicuos en su interior.

En un corte transversal la unión supra, infraespinoso puede imitar una ruptura de la bursa, y cabe mencionar también que es muy raro que el tendón del infraespinoso se rompa.

- Labrum. Puede observarse el labrum glenoideo posterior colocando la extremidad explorada del paciente en rotación interna, con la palma de la mano tocando el brazo contralateral. EL labrum se identifica como una imagen triangular hiperecoica, homogénea, adherida al contorno glenoideo, el cual

es uno de los marcadores anatómicos para su referencia, y adyacente al contorno humeral. Su exploración se complementa con maniobras de rotación interna y externa.

- Redondo Menor. Moviendo el transductor distal al húmero, por debajo del músculo infraespinoso, el redondo menor se identifica como una estructura trapezoidal, se diferencia del infraespinoso por sus ecos internos oblicuos, siendo poco frecuente su ruptura.

## Conclusiones

El ultrasonido ha demostrado tener una alta sensibilidad y especificidad en la identificación de alteraciones a nivel del hombro, por lo que hay que saber hacer un buen uso de este método. Para lo cual, es de suma importancia el realizar el estudio de forma dinámica, así como el de seguir un protocolo de exploración que nos evitará omitir revisar estructuras (en su caso patología) que conforman el hombro.

Por otro lado, lo importante no es demeritar ningún método de imagen, sino más bien el de tener siempre presente que son complementarios, que nos es muy útil desde una radiografía de hombro, hasta un estudio de artroresonancia magnética. Teniendo siempre como objetivo unánime darle al paciente la mejor opción para su padecimiento, así como a las características propias de cada persona.

---

## Referencias

1. Fuente SR. Corpus. Vol. I. Edit. Trillas; 1997.
2. Quiroz F. Anatomía humana. Tomos I y III. Edit. Porrúa; 1991.
3. Seibold CJ, et al. Rotator cuff: Evaluation with US and MR Imaging. Radiographics 1999; 19: 685-705.
4. Alasaarela E, et al. Ultrasound and operative evaluation of arthritic shoulder joints. Annals Rheumatic Diseases 1998; 57: 357-60.
5. Delgado T, Martínez M. Manual de Radiología clínica. 2a. Ed. Edit. Harcourt; 2002, p. 83-4.
6. Waldt S, et al. Diagnostic performance of MR arthrography in the assessment of superior labral anteroposterior lesions of the shoulder. Am J Roentgenol 2004; 182: 1271-8.
7. Bouffard JA, et al. Sonography of tendon. Ultrasound quarterly. Vol. 11. No. 4. 1993, p. 288-6.
8. Bouffard JA, et al. Ultrasonography of the shoulder. Seminars in ultrasound. CT. MRI. Vol. 21. No. 3. 2000, p. 164-91.
9. Yañez P, et al. Ultrasonografía del manguito de los rotadores del hombro. Rev Chil Radiol 2002; 8: 19-21.
10. Farin PU. Sonography of the biceps tendon of the shoulder: Normal and pathologic findings. J Clin Ultrasound 1996; 24(6): 309-16.
11. Carolyn M, Sofka MD. Ultrasound in sports medicine. Seminars in Musculoskeletal Radiology 2004; 8(1): 17-27.