



**FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
CURSO 2015-2016**

GRADO EN MEDICINA

ESTUDIO ANATÓMICO, RADIOLÓGICO Y FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO

Correlación de la anatomía seccional del hombro desarrollada por las técnicas de imagen y la disección en el cadáver. Revisión de las principales patologías y análisis funcional del manguito de los rotadores.

Autor: D. Alberto Muriel Serrano

Director: D. Juan Antonio Montero Simón.

Codirectora: Dña. Ana García Bolado.

Santander, Junio 2016

ÍNDICE

1- RESUMEN / ABSTRACT	3
2- INTRODUCCIÓN	4
3- OBJETIVOS	17
4- MATERIAL Y METODOS	18
5- ASPECTOS DE INTERES RADIOLÓGICO	19
6- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
7- CONCLUSIONES	34
8- AGRADECIMIENTOS	35
9- BIBLIOGRAFÍA	36

1. RESUMEN

Se realiza el estudio sobre la articulación del hombro, destacándose la anatomía junto con los músculos asociados, ya que estos serán causa de la mayor parte de patología descrita asociada a esta articulación. La radiología nos sirve para diagnosticar la mayoría de la patología osteoarticular, por ello, es necesario sumergirnos en ese mundo para conseguir una mejor orientación y correlación anatómico-radiológica. En este trabajo, tratamos de acercar a estudiantes y/o profesionales a una visualización más completa y detallada de las imágenes radiológicas. Cabe destacar que la articulación del hombro, es una de las más móviles del organismo, por lo que, se hace necesario analizar las distintas funciones que realiza. Por último, destacaremos la patología asociada a esta articulación, gran parte de ella en relación con el manguito de los rotadores.

Palabras clave: articulación glenohumeral, resonancia magnética, manguito de los rotadores.

ABSTRACT

Here we perform a study of the shoulder joint, focusing on its anatomy along with their associated muscles, as these muscles will cause most of the pathology described associated with this joint. Radiology helps us to diagnose the majority of the osteoarticular pathology, therefore it is necessary to provide some clues about the knowledge of this field, in order to obtain good orientation and perform better anatomical -radiological correlation. In this study, we try to familiarize students and professionals with the radiological image. It should be noted that shoulder joint is one of the most mobile on the organism, so analyze the different roles that it plays is needed. Finally, we emphasize the pathology associated to this joint, in a large proportion related with the rotator cuff.

Key words: glenohumeral joint, magnetic resonance, rotator cuff.

2. INTRODUCCIÓN

La anatomía humana constituye uno de los pilares fundamentales en la medicina. Desde el inicio, cualquier estudiante de medicina debe familiarizarse con los términos y las estructuras anatómicas, ya que son la base para comprender gran parte de la patología que encontraremos a lo largo de nuestra vida profesional. Vamos a realizar en este trabajo una aproximación a la anatomía y patología de la articulación del hombro, atendiendo especialmente al manguito de los rotadores, por ello comenzaremos con un breve recuerdo anatómico de la anatomía de la articulación.

1. Anatomía de la articulación del hombro

El hombro se describe en anatomía humana como la parte del cuerpo donde se une el brazo al tronco. Se organiza en base al establecimiento de un complejo articular que implica la asociación de tres elementos óseos: la clavícula, la escápula y el húmero. Además, la estabilidad de la articulación así como la alta complejidad de movimientos que puede llegar a establecer este complejo articular, se asegura por un gran grupo de músculos, ligamentos, tendones y serosas. La gran amplitud de movimientos que podemos realizar de manera constante en esta articulación exigen la integridad de las estructuras de la misma. La principal articulación del hombro es la que asocia la cabeza del húmero con la escápula, la cual recibe el nombre de articulación escapulohumeral o glenohumeral.

Pero en el complejo articular que constituye la articulación del hombro diferenciamos cinco articulaciones diferentes, que podemos organizar en dos grupos:

- Articulaciones verdaderas: articulación esternoclavicular, articulación acromioclavicular y articulación glenohumeral.

- Articulaciones falsas: articulación subacromial y articulación escapulo-torácica, se denominan así porque no existe una articulación propiamente dicha entre distintas superficies óseas, si no que las superficies se deslizan entre sí [1].

1.1. Elementos óseos de la articulación del hombro

Lo primero que debemos analizar y comprender, es la estructura ósea, base sobre la que se sustentan el resto de estructuras que configuran la articulación. Describimos a continuación con sus características anatómicas más importantes la escápula y el húmero, extremos óseos fundamentales en el complejo articular del hombro. También cabe destacar la anatomía de la clavícula, ya que junto a la escápula forman la cintura escapular, mediante la cual se permite la movilidad del hombro en determinadas situaciones[2].

1. Clavícula

La clavícula es un hueso par, situado en la parte anteromedial de esta articulación. Es un hueso palpable en superficie en todo su recorrido, realizando una curvatura que se asemeja a una "S" dispuesta en la horizontal. En el adulto mide aproximadamente 12-14 cm. Posee dos extremos mediante los cuales se articula con las estructuras óseas adyacentes. En su extremo medial o esternal, se articula con el esternón, a través de la articulación esterno-clavicular. En su extremo acromial, el hueso se une al acromion (estructura que forma parte de la escápula) mediante la articulación acromioclavicular [2].

2. Escápula

La escápula u omóplato es un hueso par, triangular y plano (fig. 1). Está ubicado en la parte posterior o dorso-lateral del tórax a ambos lados de la columna vertebral. Se encuentra en la región comprendida entre la 2ª y 7ª costilla. Forma parte de la ya denominada, cintura escapular. A través de la articulación glenohumeral permite los movimientos del brazo, también se articula con la clavícula mediante la articulación acromioclavicular.

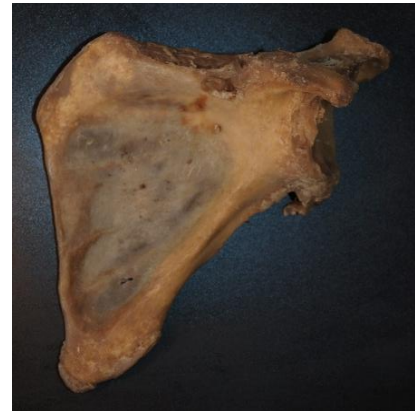


Fig 1. Escápula.

Cabe destacar 3 prominencias óseas: la espina de la escápula, en la cara posterior de la escápula, la cual se agota formando una prominencia llamada acromion, a través de la cual se une la escápula con la clavícula. La apófisis coracoides, situada en la región superoanterior, que servirá de inserción para distintos músculos y ligamentos. La prominencia más destacada es la cavidad glenoidea (fig.2 y fig.4), situada en la región laterosuperior de la escápula, constituye la principal cara articular de la articulación glenohumeral[2].



Fig.2. Cavidad glenoidea en radiografía de hombro izquierdo.

3. Húmero

El húmero es el hueso del brazo que se articula con la escápula. En la porción proximal del húmero existen dos prominencias óseas, denominadas tuberosidad mayor (troquíter) y tuberosidad menor (troquín), que servirán de inserción a distintos músculos que forman parte del manguito de los rotadores. Una parte destacable del húmero, es la cabeza del húmero, a través de la cual, se articula con la cavidad glenoidea de la escápula, formando la articulación glenohumeral (fig.3) [2].

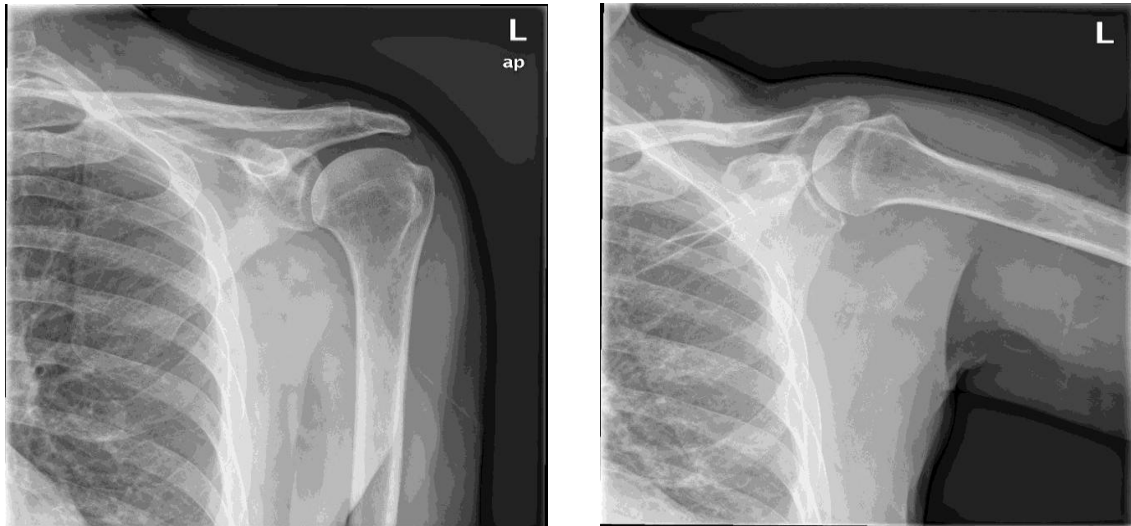


Fig 3. Radiografía anteroposterior del hombro izquierdo donde se distinguen: húmero, clavícula, escápula y costillas.

1.2. Articulaciones del hombro

En la región anatómica del hombro vamos a distinguir entre: las **articulaciones de la cintura escapular**, que es el dispositivo articular de anclaje de la extremidad superior al hombro y; la **articulación escapulohumeral**, que se establece entre la escápula y el húmero. Dentro de la cintura escapular encontramos las articulaciones esternoclavicular, acromioclavicular y la escapulotorácica.

-Articulación esternoclavicular.

Es la única articulación que une la cintura escapular con el tórax, descrita como del tipo silla de montar o esférica. Se establece entre el manubrio esternal y la superficie articular de la epífisis medial de clavícula. La estabilidad articular está asegurada por potentes ligamentos asociados a la cápsula (figuras 5 y 6).

Entre los ligamentos encontramos: los **ligamentos esternoclaviculares anterior y posterior** en el plano anterior y posterior de la articulación; los **ligamentos esternoclavicular e interclavicular** (o yugal) en el plano superior; y el **ligamento costoclavicular** (o romboideo) extracapsular, dispuesto en el plano inferior, y uniendo la clavícula y el primer cartílago costal.

-Articulación acromioclavicular

Es una articulación de escasa movilidad establecida entre la superficie articular de la clavícula y la superficie articular del acromion y encuadrada dentro de las articulaciones de tipo plano. Posee ligamentos capsulares donde destaca el **ligamento acromioclavicular**, y dos **ligamentos coracoclaviculares**, los **ligamentos conoide y trapezoide**, que se insertan a distancia de la cápsula articular entre la clavícula y el proceso coracoides de la escápula, confiriendo una mayor estabilidad.

-Articulación escapulotorácica

Es una articulación fisiológica constituida por el plano de deslizamiento que se establece entre la cara anterior de la escápula y el tórax. Este plano de deslizamiento depende del músculo serrato anterior, lámina muscular que se origina en el tórax a nivel de los arcos costales y se inserta en el borde medial de la escápula. Esto condiciona la presencia de dos regiones de deslizamiento en este espacio, la primera entre el músculo y el tórax y la segunda entre la escápula y el músculo[2].

- Articulación escapulohumeral

Es una enartrosis esférica y se establece entre las superficies articulares de la cabeza humeral y la cavidad glenoidea escapular. Posee un **rodete o labrum glenoideo** constituido de fibrocartílago, que se dispone prolongando el contorno de la cavidad glenoidea de la escápula, lo que aumenta la estabilidad y la congruencia articular [3]. Un hecho relevante es que el labrum en su región superior recibe la inserción del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial (fig. 4).

Esta articulación presenta una cápsula fibrosa laxa y fina hasta el punto que puede permitir separaciones notables de hasta unos 2 cm de las superficies articulares. La cápsula articular por abajo está adherida a las fibras de origen de la cabeza larga del tríceps braquial, insertadas en la proximidad del rodete articular a nivel de la tuberosidad glenoidea.



Fig 4. Rodete glenoideo.

Sin embargo, por arriba, la cápsula en su inserción se extiende hasta la base de la apófisis coracoides

incluyendo dentro de la cápsula la inserción de la cabeza larga del bíceps. Finalmente a nivel del húmero en la región lateral se inserta a la altura del cuello anatómico. Un dato relevante de la cápsula es que por abajo, inferiormente, es débil favoreciendo la separación o abducción del hombro.

La cápsula articular descrita presenta dos orificios de comunicación: uno a la altura de la región entre los tubérculos menor y mayor del húmero, que permite el paso para el tendón de la cabeza larga del bíceps, que se hace intracapsular o intrarticular y; otro orificio que se conoce como agujero oval (o de Weitbrecht), alojado en la superficie

anterior de la cápsula bajo la apófisis coracoides, que permite la continuidad de la **bursa serosa subescapular** con membrana sinovial articular.

La cápsula fibrosa se refuerza en forma de un engrosamiento denominado **ligamento transverso** en el trayecto intracapsular por la corredera bicipital del húmero del tendón del bíceps braquial. Este tendón en su trayecto por dentro de la cápsula se encuentra arrollado por una vaina sinovial que lo aísla de la cavidad sinovial de la articulación. En ocasiones este tendón se envuelve en un pliegue de la sinovial o en otras ocasiones se independiza de la cavidad sinovial en un revestimiento sinovial propio.

Los músculos periarticulares que discurren en la vecindad de la articulación van a reforzar esta cápsula articular siendo fundamentales en su estabilidad. Estos músculos componen el **manguito de los rotadores** (o cono músculo-aponeurótico de Poirier) donde la cápsula articular va a estar reforzada por arriba por el tendón del supraespinoso; dorsalmente por los tendones del infraespinoso y redondo menor y por delante por el tendón del subescapular.

Además de las estructuras fibrosas descritas, la articulación estará reforzada por delante y por arriba por un conjunto de ligamentos, uno extracapsular y otros tres capsulares que detallamos a continuación:

- **Ligamento coracohumeral**: ligamento extracapsular, muy potente, importante en colaboración con el músculo supraespinoso en el mantenimiento del húmero en su posición anatómica. Sus fibras arrancan de la región entre el borde lateral y la base de la apófisis coracoides y se dirigen hacia el húmero bifurcándose antes de insertarse en la tuberosidad mayor y menor.

- **Ligamento glenohumeral superior**: sus fibras arrancan de la parte superior del rodete glenoideo y el cuello de la escápula y se insertan en la región inmediatamente superior a la tuberosidad mayor del humero.

- **Ligamento glenohumeral inferior**: sus fibras arrancan desde la región inferior del reborde y rodete glenoideos insertándose en el extremo más distal de la tuberosidad menor del húmero y en la parte inferior del cuello quirúrgico, entre la inserción de los músculos subescapular y redondo menor.

- **Ligamento glenohumeral medio** sus fibras arrancan en la región anterointerna del rodete y el cuello de la escápula, insertándose en la tuberosidad menor del húmero, por debajo del tendón del músculo subescapular, entremezclando sus fibras en la inserción. Entre este ligamento y el superior se establece un punto débil de pobreza de fibras en la cápsula articular que normalmente permite la existencia del orificio oval (o de Weitbrecht).

Los ligamentos glenohumerales son poco potentes, suponiendo un freno poco resistente para las luxaciones anteriores de la cabeza humeral.

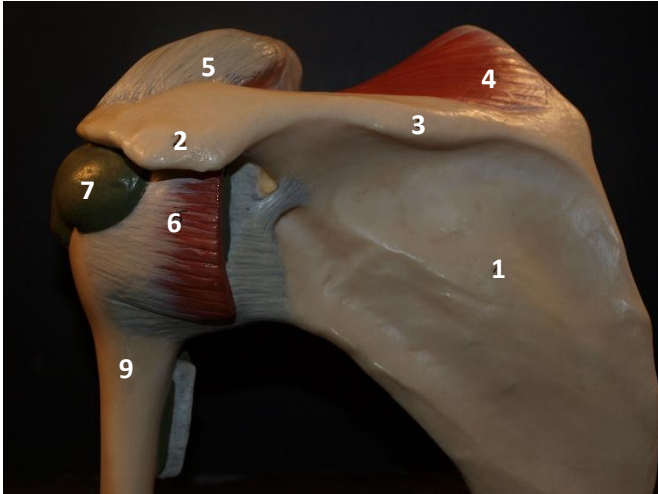


Fig.5. Visión posterior de articulación glenohumeral. 1. Fosa infraespinosa de la escápula; 2. Acromion; 3. Espina de la escápula; 4. Músculo supraespinoso; 5. Ligamento coracoacromial; 6. Músculo infraespinoso; 7. Bursa subdeltoidea.

La membrana sinovial de la articulación escapulohumeral tapiza la superficie de la cápsula fibrosa y la superficie ósea intrarticular que no está revestida de cartílago. En su extensión podemos encontrar los pliegues asociados al tendón de la cabeza larga del bíceps braquial, además de la continuidad con la bolsa serosa subescapular a través del agujero oval. Asociadas a la articulación se describen unas bolsas serosas subtendinosas que no tienen por qué presentar continuidad con la sinovial de la articulación. Estas son las bolsas serosas: subacromial; subcoracoidea; subdeltoidea; asociada al pectoral mayor y; del redondo mayor. Estas bursas o bolsas sinoviales pueden irritarse dando lugar a la denominada bursitis, que consiste en la inflamación o irritación de estas bolsas sinoviales [4].

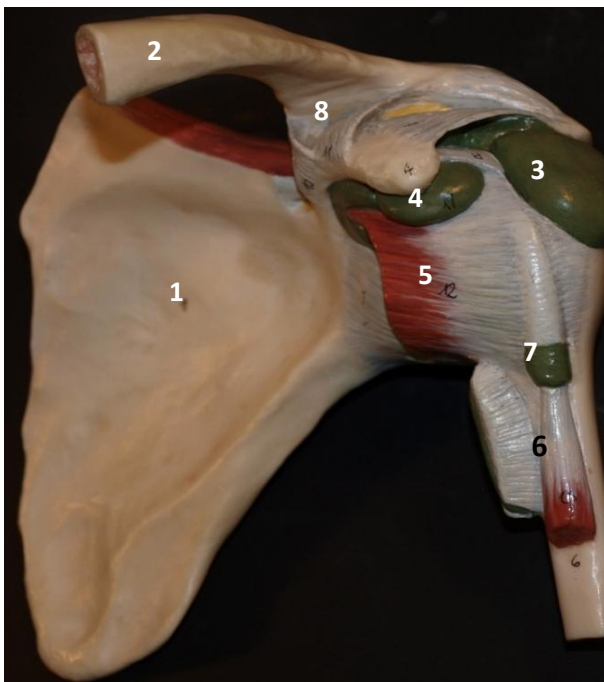


Fig 6. Visión anterolateral de la articulación glenohumeral. 1. Fosa subescapular; 2. Clavícula; 3. Bursa subdeltoidea; 4. Bursa subcoracoidea; 5. Tendón subescapular; 6. Tendón del bíceps braquial; 7. Vaina del tendón; 8. Ligamentos coracoclaviculares.

Es necesario mencionar aquí y tener en cuenta en el estudio de la articulación escapulo humeral la existencia del **arco coracoacromial**. Es un refuerzo superior de la articulación constituido por el acromion, ligamento coracoacromial y apófisis coracoides, que supone un factor limitante para la proyección superior de la cabeza humeral y el movimiento de separación de la extremidad superior. En esta región se delimita un espacio de deslizamiento que es importante conocer, el espacio subacromial (fig. 7). Algunos autores la clasifican como una articulación fisiológica conocida como **articulación subacromial (o suprahumeral)**. Este espacio anatómico tiene un techo formado por la superficie inferior del acromion, la clavícula y el ligamento coraco-acromial, y el suelo está formado por la cabeza humeral y la glenoides. Está ocupado por la bursa subacromial y por los tendones del manguito de los rotadores [4]. Este espacio puede estar disminuido y por ello ocasionar patología (se describirá más adelante).

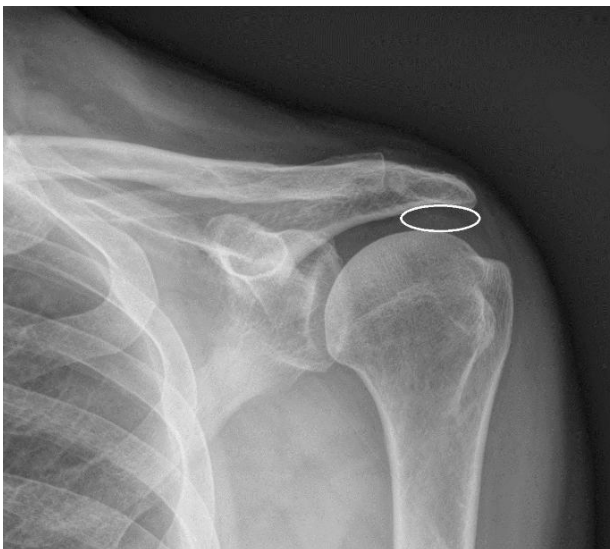


Fig.7. Imagen del espacio subacromial representado por círculo blanco, en hombro izquierdo.

1.3. Músculos de la articulación del hombro

Son muchos los músculos implicados en la movilidad del hombro, y por la tanto en la movilidad de la articulación glenohumeral. Pasamos a enumerarlos estableciendo dos grupos claramente diferenciables:

- Músculos de la cintura escapular. Su función es unir la extremidad superior al tronco, mantenerla en su posición; y facilitar, ampliar y estabilizar los desplazamientos de la misma con respecto al tronco. Dentro de este grupo se engloban: el músculo subclavio, músculo pectoral menor, músculo serrato anterior, músculo trapecio, músculo

elevador de la escápula, músculos romboides mayor y menor, músculo pectoral mayor y el músculo dorsal ancho.

- Músculos periarticulares del hombro: Son motores fundamentales en los movimientos de la articulación glenohumeral. Los músculos de este grupo se originan en la escápula y terminan en el húmero o el antebrazo. Dentro de este grupo distinguimos dos subgrupos diferenciados:

a) Músculos del manguito de los rotadores (*o como músculo-aponerurótico de Poirier*): músculos que se originan en la escápula y terminan en el húmero, son fundamentales en la estabilidad articular, guardando una estrecha relación en el espacio con la articulación glenohumeral. Estos son: el músculo subescapular, el músculo supraespinoso, el músculo infraespinoso y el músculo redondo menor [2].

b) Músculos del brazo: son vientres musculares que se originan en la escápula y se insertan en los elementos óseos del brazo (o el antebrazo) y participan en determinados movimientos de la articulación glenohumeral. En este grupo se incluyen: el músculo redondo mayor, el músculo coracobraquial, el músculo bíceps braquial, el músculo deltoides y el músculo tríceps braquial (fig, 8).



Fig. 8. Músculos del brazo. 1 Músculo deltoides; 2. Músculo pectoral mayor.

De entre todos estos músculos descritos nos gustaría destacar los músculos que componen el *manguito de los rotadores*. Estos cuatro músculos tienen su origen en

la escápula y recorren la articulación en distintos planos, para acabar insertándose en el húmero. Sus tendones, al dirigirse hacia las tuberosidades del húmero, se adhieren fuertemente a la cápsula articular de la articulación glenohumeral, reforzándola [5]. Esto hace que sean trascendentales en mantener la cohesión de los extremos articulares. Debido al poco espacio que tienen estos músculos en su recorrido, es frecuente que, pequeños cambios en las estructuras que encuentran en su trayecto, dañen, y provoquen lesiones en estos músculos. Por todo ello, también se hablará sobre las bolsas sinoviales o ligamentos que más frecuentemente están implicados en estas lesiones.

La patología del manguito de los rotadores es la más frecuente asociada al hombro, por lo que es imprescindible conocer la anatomía de estos músculos [1].

1. Músculo subescapular

Es un músculo con forma triangular, que se origina en la cara anterior de la escápula, en la fosa subescapular, discurre en el plano anterior hasta llegar a la tuberosidad menor o troquín del húmero. En su trayecto, posee dos bolsas sinoviales, la bolsa

subcoracoidea (la cual separa el músculo de la apófisis coracoides), y la bolsa del subescapular (separa el tendón de la articulación glenohumeral). Está inervado por los nervios subescapulares superior e inferior [2].

2. Músculo supraespinoso

Se origina en la parte superior de la escápula, superior a la espina de la escápula, en la fosa supraespinosa, y su recorrido lo realiza por la parte superior de la escápula, hasta llegar a la tuberosidad mayor del húmero, donde se inserta. El tendón de este músculo pasa por debajo del arco acromioclavicular, separado de este por la bolsa subdeltoidea, que permite que este músculo, en su trayecto, no se dañe con el acromion. Está inervado por el nervio supraescapular [2].

3. Músculo infraespinoso

Músculo que tiene forma triangular, al igual que el subescapular. Se origina en la parte inferior de la escápula, en la fosa infraespinosa, y tiene una dirección ascendente para terminar insertándose en la tuberosidad mayor del húmero. Su inserción es ligeramente inferior a la del músculo supraespinoso [5]. Es tapado en su parte superior por el músculo trapecio. Se encuentra inervado por el nervio supraescapular [2].

4. Músculo redondo menor

Es un músculo aplanado situado por debajo del músculo infraespinoso. Se origina en la parte inferolateral de la escápula, a nivel de la fosa infraespinosa y de ahí asciende hasta insertarse en la tuberosidad mayor del húmero, inmediatamente debajo del músculo infraespinoso. Está inervado por el nervio axilar [2].

1.4. Estructuras vasculares y nerviosas

Debemos hacer aquí un breve recuerdo anatómico de las estructuras vasculares y nerviosas cuyo recorrido se encuentra en íntima relación con la articulación del hombro.

La irrigación de la extremidad superior se encuentra a cargo del sistema de la arteria subclavia. La arteria subclavia, una vez ha dado las colaterales del cuello, pasa a la extremidad superior con el nombre de arteria axilar, luego continúa a lo largo del brazo, cambiando su nombre a arteria braquial hasta llegar a la altura del codo, donde se divide. Ocupa la región axilar. Esta región comprende un espacio osteomuscular comprendido entre la caja torácica y el húmero.

Esta arteria a medida que avanza, se aproxima al músculo coracobraquial, el cual recorre en todo su trayecto [2].

La arteria axilar durante su trayecto por la axila da diversas colaterales, entre las que cabe destacar: la arteria torácica superior, la arteria toracoacromial, la cual se

subdivide irrigando diversos músculos; la arteria torácica lateral o mamaria externa y la arteria subescapular, la cual se divide en la arteria toracodorsal y la arteria circunfleja de la escápula. Cabe destacar las arterias circunflejas humerales, estas forman una coronal vascular anastomótica alrededor del cuello quirúrgico y se dividirán en arteria circunfleja humeral anterior, la cual desciende junto con el músculo coracobraquial, y la arteria circunfleja humeral posterior, que atraviesa el cuadrilátero humerotricipital, junto con el nervio circunflejo [6].

La arteria axilar se acompaña en su trayecto, de la vena axilar, que circula por la zona interna (medial) a la arteria y está rodeada por los elementos nerviosos del plexo braquial [7].

Las estructuras nerviosas también juegan un papel fundamental en las lesiones de la extremidad superior, por ello se hace indispensable recordar las estructuras que están en íntimo contacto con la región del hombro. Su función es la de inervar la extremidad superior. Las lesiones de las principales ramas de este plexo provocarán incapacidad para realizar los movimientos que están a cargo de los músculos cuyo nervio se encuentre afectado.

El plexo braquial realiza su recorrido desde la columna cervical hasta la axila, dirigiéndose hacia abajo y hacia fuera. Se sitúa en el triángulo lateral del cuello en su primera porción, apareciendo en el “desfiladero de los escalenos”. Al salir del desfiladero, los troncos ocupan el fondo del triángulo omoclavicular. Los fascículos del plexo penetran por el vértice de la axila, situándose en el hueco de la axila, en torno a la arteria axilar [2].

El plexo braquial está formado por las ramas ventrales de los 4 últimos nervios cervicales (5º,6º,7º y 8º) y del primer nervio torácico. El plexo está constituido por una red nerviosa muy compleja, con múltiples variaciones de donde se originan los nervios terminales que se distribuyen por todo el brazo. En el modelo de disposición más frecuente, la raíz C5 se anastomosa con la C6 para formar el tronco primario superior. La raíz C7 queda independiente constituyendo el tronco primario medio. Las raíces C8 y D1 se fusionan para formar el tronco primario inferior. A continuación, estos troncos primarios se bifurcan, dando una rama anterior y otra posterior. Las ramas anteriores del tronco superior y el tronco medio se unen formando el fascículo lateral, el cual se subdivide en dos (nervio musculocutáneo y **raíz lateral del nervio mediano**) [2].

Mientras que las raíces posteriores de los tres troncos forman el fascículo posterior, que dará lugar al **nervio radial**. La rama anterior del tronco primario inferior constituye el fascículo medial, que da lugar al nervio cutáneo interno del brazo medial, al nervio cutáneo del antebrazo medial, al **nervio cubital** y forma la **raíz medial del nervio mediano**. Desde el plexo braquial, surgen colaterales que se van a encargar de la inervación motora de músculos asociados al hombro.

2. Función de la articulación del hombro.

El hombro es la articulación con mayor movilidad de todas las articulaciones del cuerpo humano. Como ya hemos adelantado, la articulación glenohumeral, es una articulación del tipo enartrosis. Las superficies articulares están constituidas por:

- la cavidad glenoidea, que pertenece a la escápula.
- cabeza del húmero.

El tamaño de la cavidad glenoidea es significativamente menor que la cabeza del húmero. Esta conformación hace que sea una articulación con cierta inestabilidad, propensa a sufrir luxaciones, que constituyen una de las patologías más frecuentes de esta articulación.

Posee tres grados de libertad, lo que le permite orientar el miembro superior en relación a los tres planos del espacio, merced a tres ejes principales [8]:

- Eje transversal: permite realizar movimientos de flexo-extensión.
- Eje anteroposterior, incluido en el plano sagital: Permite los movimientos de abducción (cuando el miembro superior se aleja de la línea media) y aducción (cuando el miembro superior se acerca a la línea media) realizados en el plano frontal.
- Eje vertical, determinado por la intersección del plano sagital y del plano frontal: Corresponde a la tercera dimensión del espacio; dirige los movimientos de rotación interna y rotación externa [8].

- La flexo-extensión.

Los movimientos de flexo-extensión se efectúan en el plano sagital, en torno a un eje transversal:

- Extensión: movimiento de poca amplitud, 45-50°.
- Flexión: movimiento de gran amplitud, de 180°.

La flexión se trata de un movimiento conjugado, en el que participan distintos músculos representados en Tabla 1 y debido a su complejidad se divide en tres fases:

- Primera fase de la flexión (0-60°): Esta flexión está limitada en la articulación escapulohumeral por dos factores: la tensión del ligamento coracohumeral y la resistencia de los músculos, redondo menor, redondo mayor e infraespinoso.
- Segunda fase de la flexión (60-120°): Esta flexión escapulohumeral está limitada por la resistencia del músculo dorsal ancho y la porción inferior del pectoral mayor.
- Tercera fase de la flexión (120-180°): El movimiento de flexión está bloqueado por la articulación escapulohumeral lo que hace necesario la intervención del raquis [8].

En cuanto a la extensión, se distinguen dos tipos de movimientos considerados como extensión en distintos planos:

- Extensión en plano sagital, es un movimiento de poca amplitud de unos 45-50°
- Extensión horizontal, de unos 30-40°, los músculos implicados se describen en la tabla 1.

- La aducción.

A partir de la posición anatómica, la aducción en el plano frontal es mecánicamente imposible debido a la presencia del tronco.

A partir de la posición anatómica, la aducción no es factible si no se asocia con:

- Una extensión: aducción muy leve.
- Una flexión: la aducción alcanza de 30-45°.

Los músculos que participan en la aducción están descritos en la Tabla 1.

- La abducción

La abducción, movimiento que aleja el miembro superior del tronco, se realiza en el plano frontal, en torno al eje anteroposterior.

La amplitud de la abducción alcanza los 180° consiguiendo que el brazo quede vertical por arriba del tronco. Esta gran movilidad de la articulación se debe a la intervención de diversos músculos, descritos en la tabla 1.

Desde el punto de vista de las acciones musculares y del juego articular, la abducción, a partir de la posición anatómica, pasa por tres fases:

- Abducción de 0-90°, que puede efectuarse únicamente en la escapulohumeral. Esta primera fase finaliza, cuando la articulación escapulohumeral se bloquea debido al impacto del troquíter contra el borde superior de la glenoides.
- Abducción de 90-150° que necesita la participación de la articulación escapulotorácica. Con la articulación escapulohumeral bloqueada, la abducción sólo puede continuar gracias a la participación de la cintura escapular.
- Abducción de 150-180° que utiliza además de la articulación escapulohumeral y la escapulotorácica, la inclinación del lado opuesto del tronco. Para alcanzar la vertical, es necesario que el raquis participe en este movimiento [8].

El movimiento de abducción asociado a una determinada flexión es el movimiento más utilizado para acciones como llevar la mano a la nuca o a la boca.

- La rotación

La rotación del brazo sobre su eje longitudinal puede hacerse en cualquier posición del hombro. Generalmente, esta rotación se mide en la posición anatómica del brazo.

En cuanto a la rotación externa, su amplitud es de 80º aproximadamente. Los músculos implicados se citan en la Tabla 1.

Mientras que en la rotación interna su amplitud es mayor, 110º aproximadamente, para ello se requiere que el antebrazo se sitúe detrás del tronco, lo que asocia una ligera extensión del hombro. Este movimiento es el necesario para que la mano pueda alcanzar la espalda [8].

A modo de resumen, en esta tabla se muestran los distintos movimientos que la articulación es capaz de realizar, y los músculos implicados en cada uno de ellos.

MOVIMIENTO	MÚSCULOS IMPLICADOS
Flexión	1º Fase: Coracobraquial, haz superior del pectoral mayor y haz anterior del deltoides 2ª Fase: Trapecio y serrato anterior
Extensión horizontal	Redondo mayor, redondo menor, infraespinoso, supraespinoso, porción posterior del deltoides, dorsal ancho, romboides y la porción media del trapecio.
Separación/Abducción	1ª fase: deltoides y el supraespinoso 2ª fase: trapecio y el serrato anterior 3ª fase: Todos los músculos abductores
Aproximación/Aducción	Redondo mayor Dorsal ancho Pectoral mayor Romboides Porción larga del tríceps
Rotación interna	Dorsal ancho Subescapular Redondo mayor Pectoral mayor
Rotación externa	Infraespinoso Redondo menor

Tabla 1. Tipos de movimientos de articulación del hombro y músculos implicados.

3. OBJETIVOS

Entre los objetivos que se plantean en este trabajo se encuentran los siguientes:

- Conocer los aspectos anatómicos más importantes de la región del hombro, incluyendo tanto la articulación glenohumeral, como los componentes óseos y musculotendinosos.

- Integrar los conocimientos aprendidos sobre la anatomía, en imágenes radiográficas. Se realiza una correlación anatomo-radiológica, para integrar los conocimientos en la práctica clínica.

- Ser capaz de distinguir las distintas estructuras anatómicas en las imágenes de resonancia magnética sobre el hombro, para así conseguir diferenciar las estructuras sanas de las estructuras patológicas.

- Conocer los distintos movimientos y funciones de los componentes de la articulación glenohumeral y así, ser capaz de distinguir, dependiendo de la estructura anatómica que haya sufrido afectación, los distintos movimientos o funciones que estarán disminuidas.

- Analizar la importancia de la posición del paciente en el estudio de su patología en la técnica de resonancia magnética.

- Conocer la patología más frecuente asociada a esta articulación y conseguir diagnosticar esta patología y mostrar los rasgos de diagnóstico de las distintas patologías en radiografías e imágenes de resonancia magnética.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado para este trabajo consistió en:

- Dos piezas anatómicas correspondientes a miembros superiores pertenecientes a dos cadáveres humanos. Las muestras pertenecen a la Sala de Disección de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cantabria.

La disección de ambas muestras fue realizada por los expertos del Departamento de Anatomía y Biología celular. En una de las piezas anatómicas se realizaron cortes axiales de 4 cms de grosor aproximadamente. En la otra pieza se realizaron cortes sagitales de 2 cms de grosor.

- Visitas al Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Allí, con la supervisión de la Dr. Ana García-Bolado, se pudieron obtener las imágenes de resonancia magnética ilustradas en el trabajo.

- Para la obtención de las imágenes de resonancia magnética se investigó en la base de datos de los ordenadores del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, de la cual se obtuvieron imágenes de pacientes con articulación glenohumeral sana e imágenes pertenecientes a pacientes con patología en la articulación glenohumeral*.

* La correlación anatomo-radiológica en la pieza anatómica en la que se realizaron cortes sagitales resultó difícil, ya que según hemos podido determinar, la posición del paciente cuando se somete a una resonancia magnética no es compatible con los cortes realizados en el cadáver.

Las imágenes obtenidas, no del todo satisfactorias, ya que según apunta la Dra. Ana García-Bolado, es difícil conseguir las imágenes correlacionadas con los cortes sagitales obtenidos en la Sala de Disección, son las que mostraremos en la sección *Correlación anatomo-radiológica de la articulación del hombro*.

- Se realizó una búsqueda de patología más común en libros anatómicos, artículos médicos y en la base de datos del Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla.

5. ASPECTOS DE INTERÉS RADIOLÓGICO

En las últimas décadas se han producido numerosos avances en cuanto a los estudios radiológicos y por ello, el aparato locomotor se ha visto especialmente beneficiado. Debido a la instauración de las nuevas técnicas, el radiólogo debe estar familiarizado con las indicaciones e inconvenientes de realizarlas. Centrándonos en el hombro, el estudio radiográfico simple del hombro es el paso inicial e insustituible en el estudio de esta articulación. Ante un paciente con dolor, inestabilidad u otros síntomas que hagan sospechar de patología de esta articulación, es indispensable realizar una radiografía simple de hombro [9]. Este estudio radiográfico comprende distintas proyecciones:

- Proyección anteroposterior: en rotación interna y externa (fig. 9). Aportan información sobre posibles fracturas y lesiones como las de Hill-Sachs (impactación de la cabeza humeral en su vertiente poserosuperior con el reborde glenoideo anterior), también se determina la distancia acromio-humeral, que se encuentra disminuida en las roturas del manguito rotador. Esta proyección en rotación externa resulta útil para el diagnóstico de la luxación posterior de la articulación glenohumeral.



Fig. 9. Distintas proyecciones en la evaluación radiográfica del hombro. Imagen izda: proyección AP en rotación externa. Imagen central: proyección AP en rotación interna. Imagen dcha: Proyección AP verdadera.

- Proyección axilar, informa sobre la estructura de la cavidad glenoidea, el alineamiento glenohumeral, las fracturas del borde glenoideo y la estructura del acromion (fig. 10). Esta proyección resulta importante en el síndrome del pinzamiento si se planea una acromioplastia.



Fig 10. Proyección axilar

- Proyección en “Y” de la escápula, aporta información sobre el espacio existente entre el acromion y la cabeza humeral, lo que nos ayudaría a evaluar los casos de síndrome del pinzamiento del manguito de los rotadores (fig. 11).



Fig.11. Proyección en “Y”

Una vez realizadas las radiografías en las distintas proyecciones mencionadas, en caso de que no se haya llegado a un diagnóstico preciso, necesitaremos realizar otra prueba de imagen para afinar nuestro diagnóstico.

Para ello, la técnica que ofrece una mayor precisión es la resonancia magnética [10].

La resonancia magnética (RM) puede considerarse como el adelanto técnico más importante para la investigación de la patología del aparato locomotor, y en este caso, de la articulación del hombro. Las ventajas que proporciona esta técnica son: la capacidad de obtener múltiples planos de imagen sin irradiación ionizante y ofrece una resolución de contraste superior a la de cualquier otra técnica.

Como principales desventajas cabe destacar que: es un estudio costoso y de larga duración.

La resonancia magnética es un aparato (equipo) situado en una sala con un campo magnético muy intenso, homogéneo y estable, de 1,5-3 Teslas (unidad de medida de campo magnético).

Dependiendo del tipo de imágenes que queremos obtener, bien sea potenciadas en T1 ó en T2, se mandan ondas electromagnéticas del rango de radiofrecuencia que producen una alteración de los átomos de H^+ del organismo.

Una vez cesa, se recoge la información emitida por esos átomos de H^+ , lo que proporciona información sobre la composición de los tejidos a examinar [10].

Cabe destacar la utilización de Antenas o Coils específicas para cada articulación. Estas antenas favorecen que el paciente no se mueva y gracias a ello, conseguir una mejor calidad en las imágenes obtenidas, que se traduce en un mayor contraste y resolución de la imagen obtenida [11].

Las distintas secuencias T1 y T2, las podremos determinar en función de las imágenes que más interesen en cada paciente.

En las imágenes potenciadas en T1 (fig.12), se obtiene un mayor contraste, lo que nos permite visualizar mejor la anatomía del paciente.



Fig. 12. Imagen de resonancia magnética potenciada en T1.

En las imágenes potenciadas en T2 (fig.13), se obtienen imágenes dónde se puede visualizar mejor colecciones de tipo acuoso, siendo útil en la visualización situaciones como edemas óseos o tendinosos [10]. En la tabla 2, se exponen las características de las estructuras que encontraremos en una resonancia magnética y su señal correspondiente.

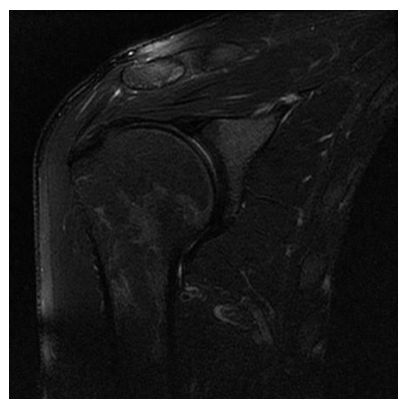


Fig. 13. Imagen de resonancia magnética potenciada en T2.

Se debe hacer hincapié, en la adecuada colocación del paciente con patología del hombro, a la hora de realizar la prueba [12], puesto que, el mayor interés del radiólogo reside en la visualización del tendón del músculo supraespinoso. Este interés se debe a la alta prevalencia de la patología del manguito de los rotadores, que describiremos más adelante.

El paciente debe colocarse en decúbito supino, con el brazo a lo largo del cuerpo y la palma de la mano apoyada sobre la parte externa del muslo, lo que asegura una rotación neutra del brazo (fig. 14).



Figura 14. Posición adecuada para realización de resonancia magnética de hombro izquierdo.

La ecografía, la cual se ha empleado a menudo en el estudio del aparato locomotor, sigue utilizándose para el diagnóstico de la patología de esta articulación. Se ha demostrado la obtención de resultados semejantes a los de la RM en el diagnóstico de roturas completas del manguito de los rotadores y lesiones del tendón largo del bíceps. La utilidad actual de esta técnica en el hombro es de difícil valoración debido a que depende también de la experiencia del operador [10].

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras las visitas al Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, vamos a ilustrar una serie de imágenes, donde en algunos casos adjuntaremos imágenes equivalentes de cortes en el cadáver. Haremos una identificación y correlación anatómico radiológica para facilitar el reconocimiento de las distintas estructuras de la región en las imágenes radiológicas. Cabe recordar, a modo de tabla (tabla 2), las diferencias que encontraremos en función del tipo de potenciación que deseamos.

Secuencias	T1	T2
Agua en cavidades	HIPOINTENSO	HIPERINTENSO
Edema	HIPOINTENSO	HIPERINTENSO
Músculo	INTERMEDIA	INTERMEDIA
Hueso	HIPERINTENSO	HIPOINTENSO
Tendones/Ligamentos	HIPOINTENSO	HIPOINTENSO
Grasa	HIPERINTENSO	HIPERINTENSO
Sensibilidad	BAJA	ALTA
Resolución	MUY ALTA	ALTA

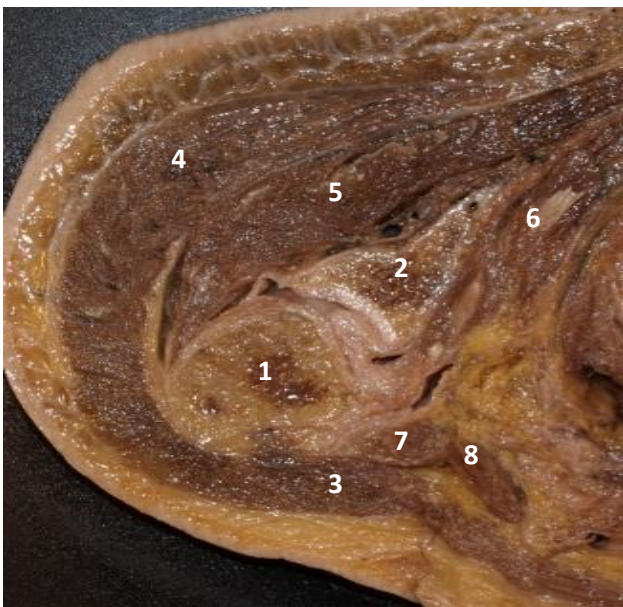
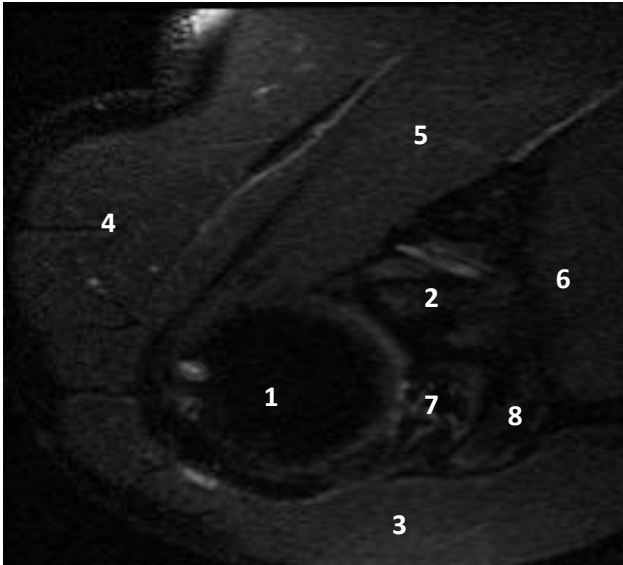
Tabla 2.

La resonancia magnética, por su capacidad para distinguir las distintas estructuras que conforman la articulación del hombro (tendón, músculo, cartílago, hueso, grasa y líquido) y por la representación multiplanar, es una técnica de imagen muy completa para evaluar la patología del hombro.

Correlación anatómico-radiológica

Se dividirán los planos o cortes en tres. Los cortes axiales, los cuales son indispensables a la hora de evaluar la articulación. Los cortes sagitales oblicuos y los cortes coronales oblicuos.

Cortes axiales: Los **cortes axiales** permiten evaluar la espina de la escápula, el labrum, el tendón del subescapular y los músculos que participan en el movimiento de la articulación.



Figuras 15. Imágenes correspondientes a cortes axiales de la articulación glenohumeral. Arriba imagen de resonancia magnética potenciada en T2 con supresión grasa. Abajo corte anatómico correlativo.:

1. Húmero
2. Glenoides
3. Músculo deltoides (antetior)
4. Músculo deltoides (posterior)
5. Músculo infraespinoso
6. Músculo subescapular
7. Músculo bíceps braquial
8. Músculo coracobraquial

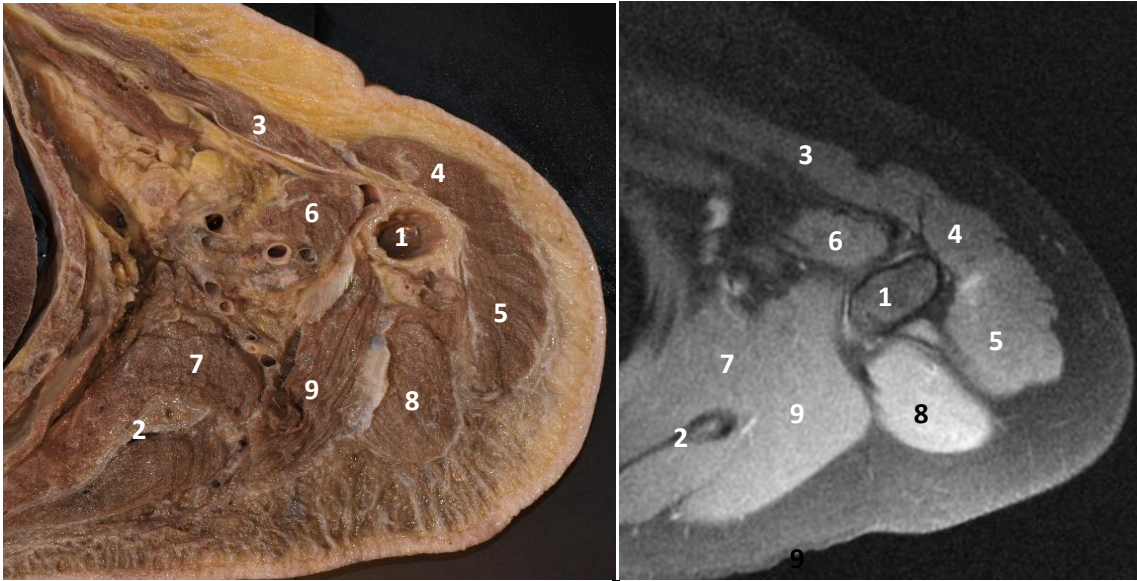


Fig. 16. Corte axial del hombro a la izquierda y sección correlativa de RM potenciada en T2 con supresión grasa a la derecha: 1. Húmero; 2. Escápula; 3. Músculo pectoral mayor; 4. Músculo deltoides (anterior); 5. Músculo deltoides (posterior); 6. Músculo coracobraquial; 7. Múscuo subescapular; 8. Músculo tríceps braquial; 9. Músculo infraespinoso.

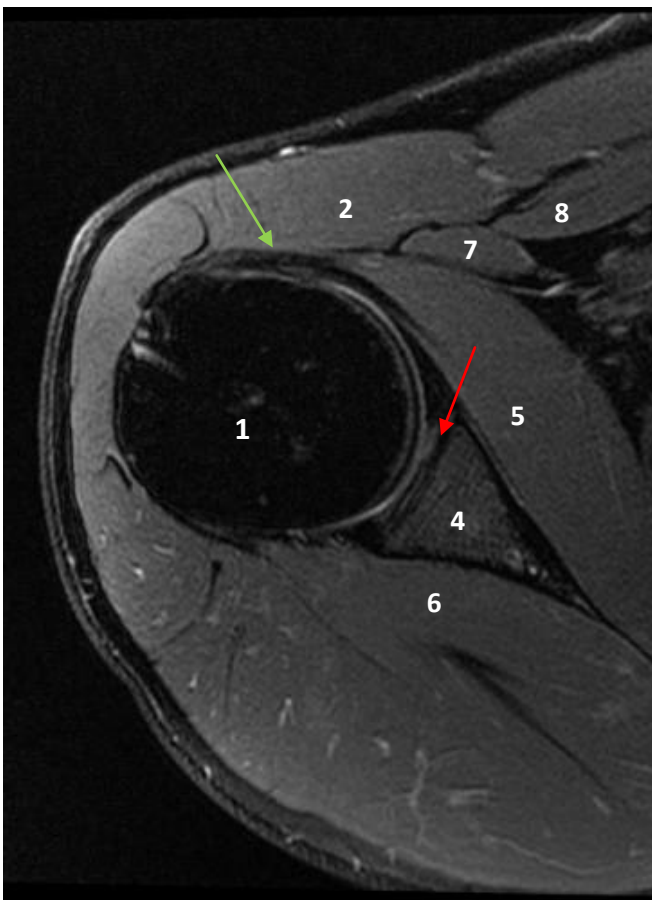


Fig. 17
Corte axial de la articulación glenohumeral en imagen de resonancia potenciada en T2 con supresión grasa:
1. Húmero
2. Músculo deltoides
3. Músculo pectoral mayor
4. Escápula (glenoides)
5. Músculo subescapular
6. Músculo infraespinoso
7. Músculo coracobraquial
8. Músculo pectoral menor
Señalado con flecha verde el tendón del músculo subescapular
Con la flecha roja se señala el labrum o rodete

- Los **cortes sagitales** oblicuos nos informan sobre las estructuras que guardan relación con el acromion y la porción intraarticular del tendón de la porción larga del bíceps.

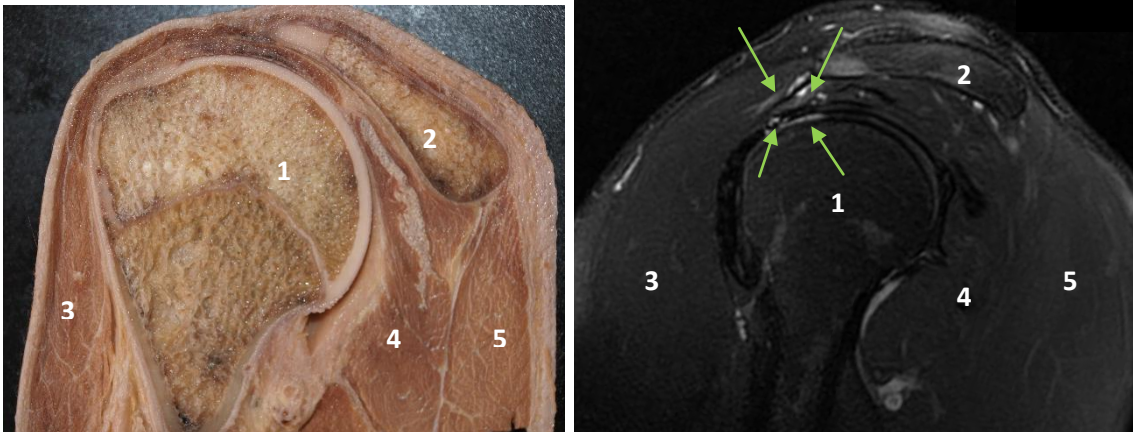


Fig 18. Corte sagital en el cadáver de la articulación glenohumeral (izquierda) y sección por RM en T2 con supresión grasa (derecha). 1. Húmero; 2. Acromion; 3. Músculo deltoides; 4. Músculo redondo menor; 5. Músculo deltoides. Con flechas verdes señalamos el tendón del músculo bíceps braquial.

- El **plano coronal oblicuo** expone con gran detalle la articulación acromioclavicular, el acromion y las superficies articulares de la articulación glenohumeral.

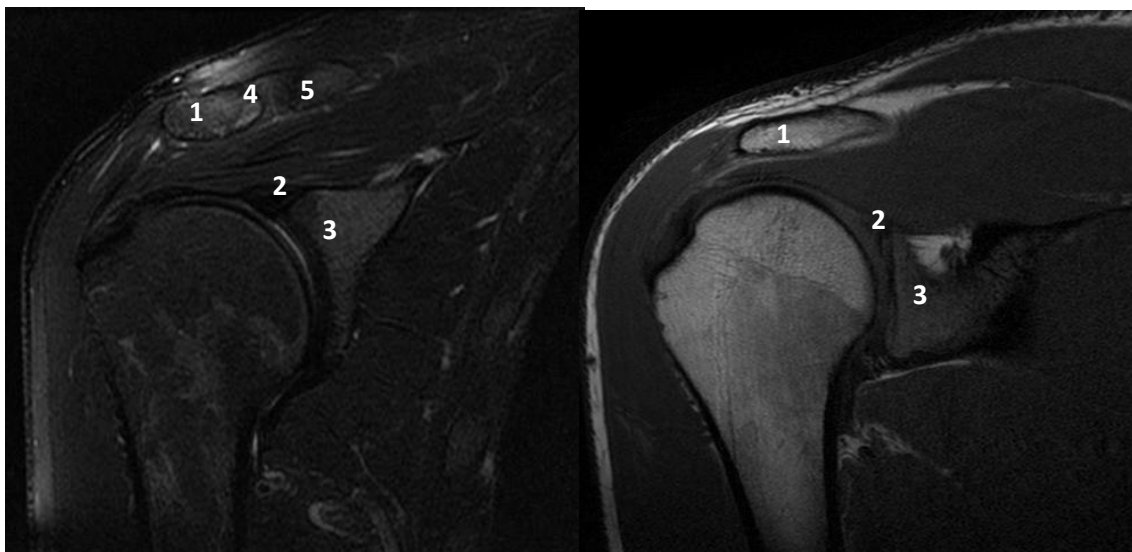


Fig. 19. Imágenes de RMN potenciada en T2 (izquierda) y en T1 (derecha). 1. Acromion; 2. Porción superior del rodete glenoideo; 3. Porción glenoidea de la escápula 4. Articulación acromioclavicular; 5. Clavícula.

Los tendones del manguito de los rotadores se visualizan con su característica señal baja. Cabe destacar la importancia del tendón del supraespinoso (fig. 20). Es el más importante para valorar la patología según se afirma en [10], ya que es el tendón que se lesiona con mayor frecuencia en esta articulación [9 y 10].

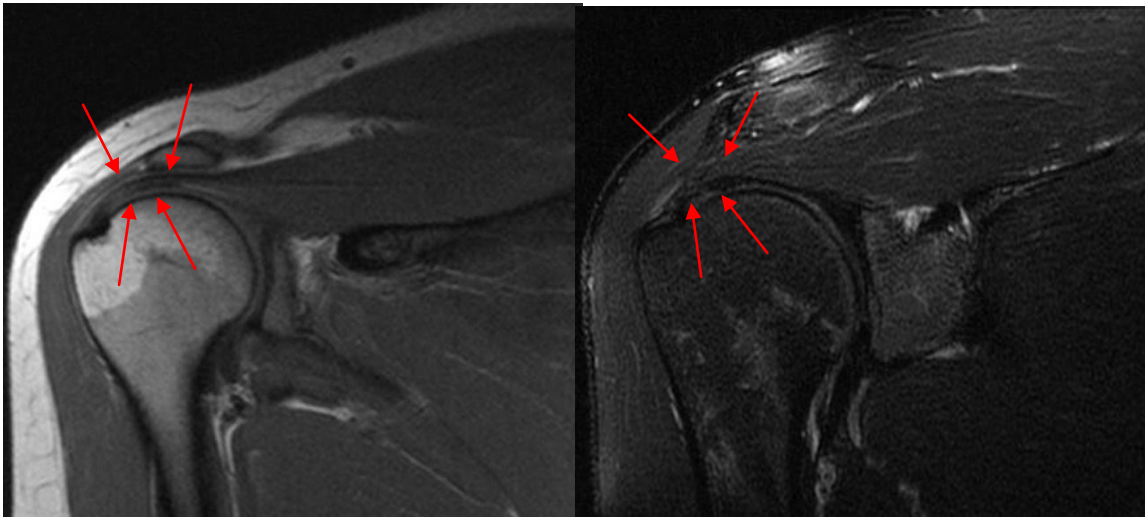


Figura 20. Corte coronal de la articulación glenohumeral: Se señala con flechas rojas el tendón del músculo supraespinoso. Imagen izda: Potenciada en T1; Imagen dcha: Potenciada en T2.

En la imagen radiológica por resonancia, hay una serie de rasgos normales que pueden inducir a un diagnóstico de patología en el observador inexperto. Existen dos variantes normales importantes de la región anterosuperior del labrum que no deben confundirse con lesión, son: el agujero labral y el complejo de Buford (figura 21).

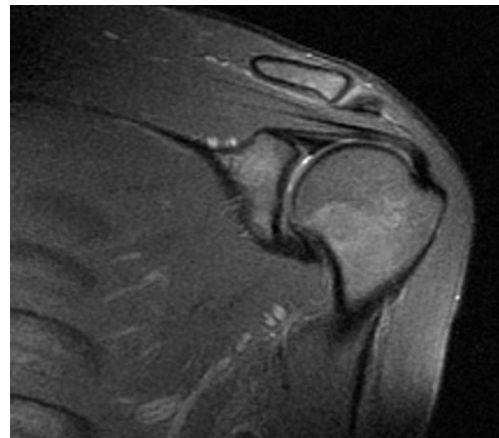


Figura 21. Complejo de Buford. Nótese la discontinuidad del rodete en la región craneal del labrum.

En el tendón de la porción larga del bíceps, es frecuente observar líquido en la corredera bicipital, pero solo se considera patológico cuando este líquido rodea por completo el tendón. El músculo subescapular y su tendón se ven bien por delante del omóplato y de la cabeza del húmero [10].

La mayor incidencia de luxación por el plano anterior, como comentaremos más adelante, lleva a cuestionarse en algunos casos si la forma mellada o hendida del labrum anterior es una simple variante anatómica o realmente está ligada a inestabilidades anteriores ocultas [13].

Indicaciones de la RM en la articulación del hombro

Una vez realizada la revisión bibliográfica de los diferentes artículos relacionados con la patología de la articulación glenohumeral y la implicación de la resonancia magnética en el diagnóstico de la misma se exponen las indicaciones y patologías ante las cuales deberemos efectuar el estudio.

Las patologías más frecuentes asociadas a la articulación del hombro, y por ello, con indicación para realizar una resonancia magnética en busca del diagnóstico [10], son:

- Evaluación de lesiones del manguito rotador
- Inestabilidad o luxación glenohumeral
- Lesiones del tendón del bíceps
- Hombro doloroso de origen desconocido

Nos centraremos en las dos primeras debido a su alta prevalencia en la población.

- Evaluación de lesiones del manguito rotador

Para comprender la patología del manguito de los rotadores, es obligatorio describir la anatomía de estos y de los espacios o estructuras que se encuentran en su trayecto. El *espacio subacromial*, ya definido en el apartado de *Introducción*, está ocupado por la bursa subacromial y por los tendones del manguito de los rotadores [9].

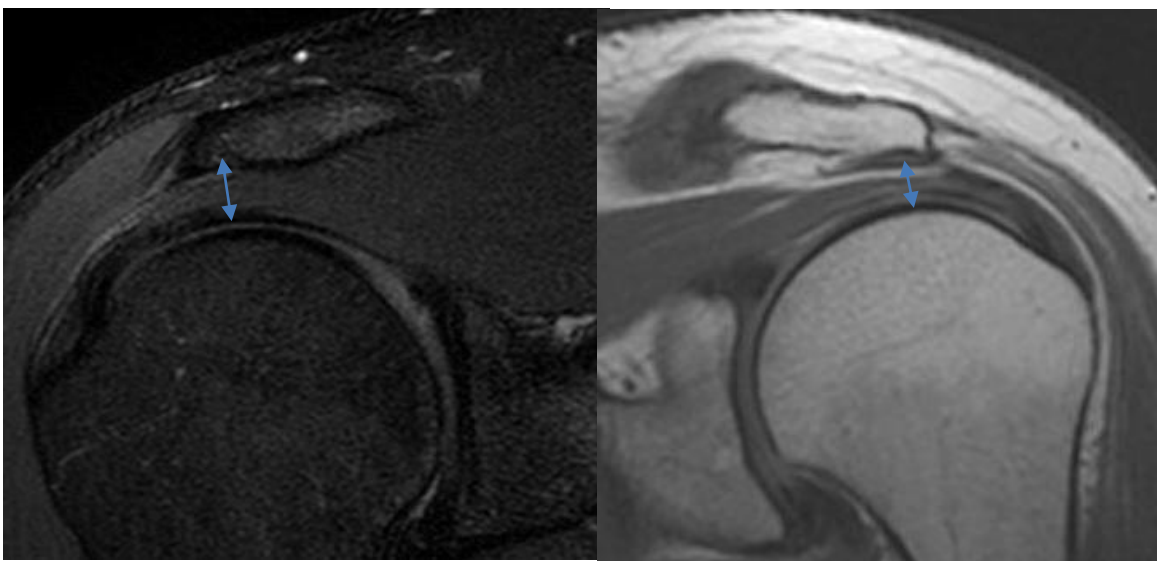


Figura 22: A la izda: espacio subacromial normal. A la dcha: espacio subacromial disminuido.

El espacio subacromial puede estar disminuido (fig. 22), y gracias a ello ocasionar patología, por diversas causas, como pueden ser:

1. La morfología del acromion. Existen, según su morfología, tres tipos de acromion a destacar:

Acromion tipo I ó plano



Acromion tipo II ó curvo



Acromion tipo III ó ganchoso



Figura 23. Tipos de acromion.

La morfología del acromion, descrita y clasificada por Bigliani, se ha relacionado con las roturas del manguito, siendo más frecuentes en los acromion tipo II y, sobre todo, tipo III [14].

Destaca el efecto mecánico del acromion en el pinzamiento del manguito rotador ya que produce una compresión en el espacio subacromial que hace más fácil dañar las estructuras que recorren este espacio, en este caso, el manguito de los rotadores.

Leyes y Forriol [9] han determinado que un 70% de roturas, completas e incompletas, del manguito rotador se han producido en personas con un acromion tipo III y solo un 3% de lesiones en hombros con un acromion tipo I [15]. Bigliani *et al.* [14] relacionaron la forma del acromion y encontraron en el 17% de los casos roturas completas del manguito con el acromion plano o tipo I, en el 43% de un acromion curvado o tipo II y en el 39% de los acromion en gancho o tipo III.

Las entesopatías también son frecuentes con un acromion tipo III, siendo esta frecuencia menor en los pacientes con acromion tipo I [16]. Esta combinación se asocia con el síndrome de pinzamiento subacromial y con las lesiones del manguito rotador.

2. Las calcificaciones del tendón del supraespinoso. Una calcificación del tendón puede provocar una limitación del movimiento de la articulación y puede ocasionar dolor al realizar dichos movimientos [17].

En la resonancia magnética, tal y como se muestra en la imagen de la figura 24, se puede observar perfectamente una calcificación en la inserción del tendón del músculo supraespinoso.

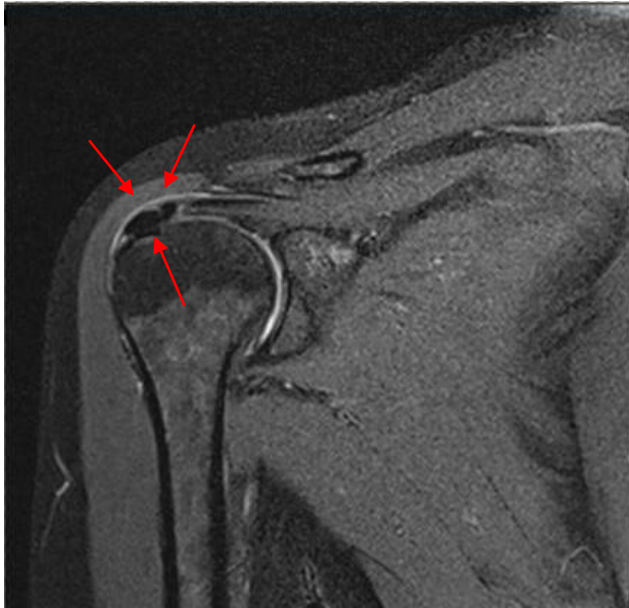


Figura 24. Las flechas señalan la calcificación del tendón supraespinoso.

3. La presencia de osteofitos acromiales o claviculares. Estos osteofitos se producen generalmente cuando el organismo trata de ejercer un proceso curativo, remodelando su propio tejido óseo. Se produce principalmente cuando el hueso está sometido a un uso repetitivo y un desgaste mayor del esperado.



Figura 25. Osteofito en cabeza humeral.

4. El engrosamiento de la bursa subacromial. La bursitis es una lesión que consiste en la inflamación de una bursa. En este caso, la inflamación de la bursa subacromial, que ocupa el espacio del mismo nombre, puede producir una compresión del espacio y limitar la movilidad de la articulación.

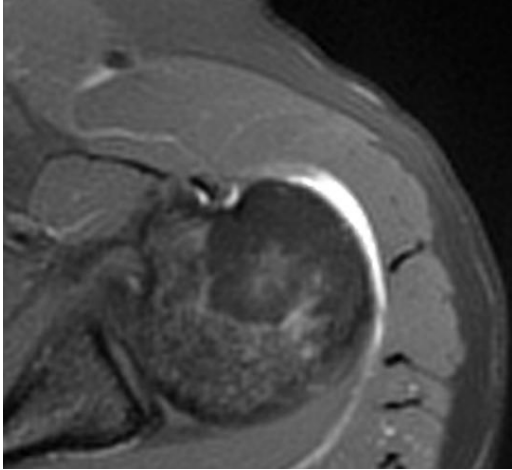


Figura 26. Bursitis subdeltoidea hiperintensa potenciada en T2.

Cuadro clínico de la rotura del manguito rotador

La función del manguito rotador en condiciones normales y patológicas ha sido muy estudiada. Así estudios previos [18 y 19], señalan que las lesiones del manguito rotador afectan, la mayoría de las veces, al tendón del músculo supraespinoso y no al infraespinoso. Keating *et al.* [20] determinaron que el músculo subescapular era el mayor estabilizador de la cabeza del húmero, por ello también frecuentemente lesionado en luxaciones de la articulación.

Centrándonos en la clínica que refiere el paciente, la lesión del manguito de los rotadores es una de las causas más frecuentes de dolor en el hombro. Este dolor se localiza en la cara anterior y lateral del hombro y se agrava con las actividades que implican posiciones del hombro por encima de la cabeza [21], por ello es más frecuente en determinadas profesiones como peluqueras, mecánicos, jardineros y agricultores.

Con frecuencia, el dolor es de comienzo insidioso y de predominio nocturno, aunque la instauración del dolor también puede ser aguda, por ejemplo, tras una caída sobre el hombro dañado.

La incidencia de roturas del manguito de los rotadores aumenta con la edad y son más frecuentes en el hombro dominante [9]. La patología del manguito rotador se asocia frecuentemente a la luxación previa de la articulación glenohumeral, por ello, el dolor persistente y la disfunción después de una luxación de hombro debe acompañarse de una evaluación mediante técnica de imagen del manguito de los

rotadores, especialmente en atletas de contacto, en pacientes mayores de 40 años y en aquellos en los que el paquete vasculonervioso pueda estar afectado,

Según los artículos revisados [13] y [22] se determinó que la frecuencia global de desgarros del manguito rotador después de producirse una luxación anterior oscila entre el 7% y el 32%. Este valor nos indica la frecuente relación entre estas dos patologías.

La RM es, sin lugar a dudas, la prueba de elección en el diagnóstico de las roturas del manguito. Iannotti *et al.* [23] describieron una sensibilidad del 89% y una especificidad del 100% en la detección de roturas del manguito no sometidas a cirugía previa. La RM permite identificar factores que harían sospechar un mal pronóstico, como: la retracción tendinosa, la atrofia y la infiltración grasa del vientre muscular, e identificar lesiones asociadas en la articulación glenohumeral.

A pesar de esto, no todo manguito roto debe ser intervenido. En la mayoría de los casos se puede iniciar un tratamiento conservador, este incluye reposo y modificación de la actividad, utilización de cabestrillo, antiinflamatorios orales y fisioterapia precoz. Las infiltraciones subacromiales de corticoides son controvertidas ya que aunque disminuyen el dolor y mejoran la movilidad de forma inmediata, podrían provocar degeneración tendinosa a largo plazo y comprometer el resultado de la posible reparación [24].

Casi un 50% de los pacientes consiguen de esta forma un alivio del dolor con mejoría de la movilidad y están satisfechos con los resultados.

El objetivo del tratamiento quirúrgico es la reinserción del manguito en la cabeza humeral.

La reparación del manguito, en este caso mediante artroscopia, debe plantearse en tres tipos de paciente:

- 1- Aquellos pacientes activos que han sufrido un desgarro del manguito de los rotadores como consecuencia de la luxación.
- 2- Pacientes en los que la rotura del manguito ha sido causada por un traumatismo agudo con gran debilidad o de tamaño superior a 3cm.
- 3- En pacientes que no responden al tratamiento conservador, persistiendo el dolor o la debilidad, la pérdida de movilidad o la limitación funcional. [25]

La literatura actual hace hincapié en mejorar la estabilidad y la función de la articulación una vez realizada la reparación quirúrgica del manguito de los rotadores [26], aunque son necesarios estudios prospectivos de mayor calidad para llegar a conclusiones definitivas.

- Inestabilidad o luxación

Según los datos revisados tanto en artículos, como en el Servicio de Radiodiagnóstico del HUMV, la luxación glenohumeral es una de las luxaciones más frecuentes en el organismo. Se estima que un 50% de las luxaciones en el cuerpo humano, son glenohumerales.



Figura 27. Luxación glenohumeral anterior.

La inestabilidad glenohumeral es una causa frecuente de dolor y limitación funcional. La particular anatomía de la articulación glenohumeral condiciona o favorece la pérdida de la congruencia articular y determina inestabilidad del hombro. La diferencia de tamaño entre la cavidad glenoidea y la cabeza humeral otorga a la articulación, por una parte, un gran rango de movilidad, pero le confiere una especial vulnerabilidad o predisposición a la luxación.

Dentro de la luxación glenohumeral, destaca la prevalencia de un tipo de luxación, es la luxación glenohumeral anterior (fig. 28), la cual constituye el 95% de las luxaciones glenohumerales. Según los datos obtenidos de distintos artículos [27], se presentan con más frecuencia en pacientes de sexo masculino menores de 30 años. Como suele suceder en el estudio de las patologías músculoesqueléticas, el estudio de imagen de la inestabilidad debe comenzar siempre con la radiografía simple, previa a la realización de la resonancia magnética.

Estas lesiones se producen principalmente en jóvenes activos que repiten el mismo movimiento, lo que provoca microtraumas. Por otro lado, los pacientes mayores sufren cambios degenerativos relacionados con la edad en los tendones del manguito rotador, por lo tanto, un traumatismo más leve en unos tendones ya dañados, harán que la patología sea más grave [27].

Tal y como cita el artículo [9], un dolor persistente junto con debilidad en la zona glenohumeral de 2 a 3 semanas tras una luxación anterior, debe poner al médico en alerta sobre una posible rotura del manguito rotador. Mediante la RMN, se debe evaluar el manguito rotador en busca de una rotura de alguno de los tendones que lo constituyen. Una vez realizado el diagnóstico de lesión del manguito rotador junto con inestabilidad combinada, se deben considerar las siguientes opciones de tratamiento. Cuatro estudios en esta revisión demostraron la mejoría de los pacientes después de la cirugía, incluyendo un mejor alivio del dolor, aumento de la función, disminución de la recurrencia y mayor satisfacción del paciente. La decisión de realizar tratamiento quirúrgico debe ser individualizada, es decir, deben evaluarse los riesgos y beneficios que supondrá la intervención [28].

En pacientes con una lesión del manguito leve, mínimo de dolor y sin inestabilidad recurrente, se debe plantear un tratamiento conservador. Sin embargo, en pacientes con dolor persistente, disfunción, y / o dislocaciones recurrentes, la cirugía debe ser considerada como opción de tratamiento.

7. CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio, podemos destacar la importancia de la articulación del hombro, tanto por su gran movilidad, permitiéndonos realizar gran tipo de movimientos, como por la frecuencia de patologías asociadas a la misma.

Resulta imprescindible el conocimiento de las estructuras anatómicas de esta articulación, haciendo especial mención al manguito de los rotadores, ya que gran parte de la patología asociada a la articulación afecta o puede afectar a alguno de sus componentes.

Por todo ello, se hace necesaria la aplicación de una técnica de imagen diagnóstica capaz de detectar esta patología con gran fiabilidad. Nos referimos a la resonancia magnética, que constituye el gold standard en el diagnóstico de la patología asociada al hombro. Gracias a esta, se pueden diagnosticar lesiones o malformaciones con gran detalle.

Debido a la alta prevalencia de las lesiones, ya sean luxaciones glenohumerales o rotura del manguito rotador, parece imprescindible familiarizarse con los componentes de esta articulación, así como diferenciar en imágenes radiológicas, el tejido dañado frente al tejido sano. Cabe destacar que no todas las roturas del manguito de los rotadores o luxaciones deben ser tratadas quirúrgicamente, esta decisión la valorará el médico, que debe individualizar el caso y, junto con el paciente, tomar la mejor decisión para abordar el tratamiento de la patología.

8. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quería agradecer al tutor del trabajo, D. Juan Antonio Montero Simón, por su dedicación y absoluta disposición para contactar con él cuando ha sido necesario. Por su supervisión en ciertos aspectos del trabajo y por la amabilidad con la que he sido tratado.

Agradecer también a la Dra. Ana García- Bolado, codirectora del trabajo, su implicación y dedicación en las visitas al Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Destacar sus magistrales clases sobre las distintas técnicas radiológicas y su simpatía a la hora de aceptar alumnos para realizar estas visitas al servicio.

Quisiera mencionar a Montse, por mantener los cadáveres que sirvieron como muestra, en perfectas condiciones, cuando lo he solicitado.

Por último, quisiera agradecer de manera general a todas las personas que donan sus cuerpos a la ciencia, para que se pueda seguir investigando o realizando trabajos, como en este caso.

Muchísimas gracias a todos.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. GILROY / McPHERSON / ROSS. PROMETHEUS. ATLAS DE ANATOMÍA. Ed. Médica Panamericana. Ed. 2º 2013.
2. GARCÍA-PORRERO, J.A, HURLÉ, J.M. Anatomía humana. (2a ed.). Madrid: Ed. McGraw-Hill-Interamericana de España, SAU; 2005.
3. DRAKE, R. VOGL, W. MITCHELL, A. Gray anatomía para estudiantes. Primera edición. Elsevier. España. 2005.
4. LATARJET, M.; RUIZ LIARD, A. Anatomía Humana. Médica Panamericana. 4ed. 2004. Tomo I.
5. DUGAS JR, CAMPBELL DA, WARREN RF, ROBIE BH, MILLETT PJ. Anatomy and dimensions of rotator cuff insertions. J Shoulder Elbow Surg 2002.
6. BABU ED, KHASHABA A. Axillary arch and its implications in axillary dissection-review. Int J Clin Pract 2000.
7. ANAYA-AYALA JE, YOUNES HK, KAISER CL, SYED O, ISMAIL N, NAOUM J, DAVIES MG, PEDEN EK. Prevalence of variant brachial-basilic vein anatomy and implications for vascular access planning. J Vasc Surg 2011.
8. KAPANDJI, A.I. Fisiología articular. (5ª Edición ed.). París: Editorial Panamericana; Enero 1998.
9. LEYES M, FORRIOL F, Partial tear of the rotator cuff: etiology, examination and treatment. Ad: La rotura del manguitor rotador. Madrid, España.
10. PEDROSA S. C, CASANOVA R. Diagnóstico por imagen. Compendio de radiología clínica. Ed. Interamericana McGraw Hill. 1º Edición. 1987.
11. CABRERA A, CABRERA MD. Obtención y manipulación de imágenes en Resonancia magnética nuclear. Edit: Fesitess Andalucía. Ed: Octubre 2011.
12. CERRATO N, GARCIA E, LOPEZ-ROSAS LJ, PALACIOS M, VILLAGOMEZ S. Correlación ultrasonográfica- resonancia magnética de las lesiones del manguito de los rotadores. 2005.
13. MUSTAFA GOMBERAWALLA, M., SEKIYA K. JON. Rotator cuff tear and glenohumeral instability. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2013.

14. BIGLIANI LU, KELKAR R, FLATOW EI, POLLOCK RG, MOW VC. Glenohumeral stability. Biomechanical properties of passive and active stabilizers. Clin Orthop Relat Res 1996.
15. BIGLIANI LU, CORDASCO FA, MCFLVEEN SJ, MUSSO ES. Operative treatment of massive rotator cuff tears: Long term results. J Shoulder Elbow Surg 1992.
16. NATSIS K, TSIKARAS P, TOTLIS T, GIGIS I, SKANDALAKIS P, APPELL HJ, KOEBKE J. Correlation between the four types of acromion and the existence of enthesophytes: A study on 423 dried scapulas and review of the literature. Clin Anat 2007.
17. CYRIAX JH. Diagnosis of soft tissue lesions. Textbook of orthopaedic medicine. London: Balliere Tindall; 1982.
18. INMAN VT, SAUNDERS JB, ABBOTT LC. Observations on the function of the shoulder joint. J Bone Joint Surg. 1944.
19. SAHA AK. Dynamic stability of the glenohumeral joint. Acta Othop Scand 1971.
20. KEATING JF, WATERWORTH P, SHAW-DUNN J, CROSSAN J. The relative strengths of the rotator cuff muscles. A cadáver study. J Bone Joint Surg (Br) 1993.
21. FUKUDA H, MIKASA M, YAMANAKA K. Incomplete thickness rotator cuff tears diagnosed by subacromial bursography. Clin Orthop Relat Res 1987.
22. HUEGEL J., A.WILLIAMS A., J.SOSLOWSKY L. Rotator cuff biology and biomechanics: a review of normal and pathological conditions. Springer Science and Bussines Media New. 2014.
23. IANNOTTI JP, ZLATKIN MB, ESTERHAI JL, KRESSEL HY, DALINKA MK, SPINDLER KP. Magnetic resonance imaging of the shoulder. Sensitivity, specificity, and predictive value. J. Bone Joint Surg (Am) 1991.
24. MIKOLYZK DK, WEI AS, TONINO P, MARRA G, WILLIAMS DA, HIMES RD, et al. Effect of corticosteroids on the biomechanical strength of rat rotator cuff tendon. J Bone Joint Surg Am 2009, May.
25. BARTOLOZZI A, ANDREYCHIK D, AHMAD S. Determinants of outcome in the treatment of rotator cuff disease. Clin Orthop Rel Res 1994.

26. KIM HM, DAHIYA N, TEEFEY SA, MIDDLETON WD, STOBBS G, STEGER-MAY K, et al. Location and initiation of degenerative rotator cuff tears: An analysis of three hundred and sixty shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 2010, May.
27. O'BRIEN SJ, WARREN RF, SCHWARTZ E. Inestabilidad anterior del hombro. *Clinic Orthop Nort Amer*. 1989.
28. TASHJIAN RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears. *Clin Sports Med* 2012