



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

SOCIEDAD DE BENEFICENCIA ESPAÑOLA, I.A.P.
HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO

UTILIDAD DEL ULTRASONIDO Y RESONANCIA
MAGNÉTICA EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS
LESIONES DEL MANGUITO DE LOS ROTADORES.
EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE:

RADIOLOGÍA E IMAGEN

PRESENTA:

DR. CESAR BAUTISTA RODRÍGUEZ

ASESOR DE TESIS Y PROFESOR TITULAR:

DRA. JULIETA RODRÍGUEZ JERKOV



HOSPITAL ESPAÑOL

MÉXICO, D. F. 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UTILIDAD DEL ULTRASONIDO Y RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL
DIAGNOSTICO DE LAS LESIONES DEL MANGUITO DE LOS ROTADORES.
EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO.**

**DR. ALFREDO SIERRA UNZUETA.
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.**

**DRA. JULIETA RODRÍGUEZ JERKOV.
ASESOR DE TESIS Y PROFESOR TITULAR.**

DEDICATORIA.

A mis padres y hermanos, cuyo valor, amor e integridad han sido y serán siempre una fuente de inspiración para mí.

Gracias.

Dr. Cesar Bautista Rodríguez.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.....	Pág. 1.
ANATOMÍA.....	Pág. 3.
ANATOMÍA ECOGRÁFICA NORMAL.....	Pág. 3.
ANTECEDENTES.....	Pág. 4.
EL US FRENTE A OTRAS TÉCNICAS DE IMAGEN.....	Pág. 4.
TÉCNICA DE EXPLORACIÓN.....	Pág. 5.
CONSIDERACIONES CLÍNICAS.....	Pág. 11.
CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....	Pág. 12.
RM DEL MANGUITO DE LOS ROTADORES.....	Pág. 13.
HIPÓTESIS.....	Pág. 21.
JUSTIFICACIÓN.....	Pág. 21.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	Pág. 21.
OBJETIVO.....	Pág. 21.
TIPO DE ESTUDIO.....	Pág. 22.
MATERIAL Y MÉTODOS.....	Pág. 23.
RESULTADOS.....	Pág. 24.
DISCUSIÓN.....	Pág. 27.
CONCLUSIONES.....	Pág. 29.
BIBLIOGRAFÍA.....	Pág. 30.

UTILIDAD DEL ULTRASONIDO Y RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS LESIONES DEL MANGUITO DE LOS ROTADORES. EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO.

INTRODUCCIÓN.

Las unidades musculotendinosas del manguito rotador han sido descritas funcionalmente como estabilizadores dinámicos de la articulación glenohumeral durante la actividad normal y anormal. Numerosos análisis clínicos y patológicos de la intensidad del hombro responsabilizan a la función del manguito rotador, dándole un papel mas importante en el soporte de la cápsula para prevenir movimientos excesivos anteriores y posteriores.

Un tercio del movimiento de abducción del hombro y un 70% del movimiento de rotación externa del mismo se deben a la acción del manguito rotador. Con base en lo anterior se identifica una zona crítica, cerca de la inserción del músculo supraespinoso, donde ocurren las rupturas del manguito rotador (2).

El tendón cuenta con un área de hipovascularidad cerca de su inserción humeral, que causa isquemia en esta zona, lo que provoca cambios degenerativos en el mismo (6).

El daño repetido al músculo supraespinoso ocurre cuando el tendón es comprimido entre el acromion y la cabeza humeral. Puede ocurrir también formación de osteofitos de la unión acromial con el ligamento coracoacromial y por debajo de la superficie del tercio anterior del acromion. La hipótesis de que estas alteraciones degenerativas son de origen traumático a nivel de la zona crítica y subyacente al tendón del bíceps explica la predisposición a la ruptura del manguito rotador (7).

Los cambios patológicos que pueden ocurrir son: tensión del tendón (rupturas parciales o microrupturas), inflamación tendinosa, fibrosis tendinosa o de la bursa (secundaria a inflamación persistente), rupturas tendinosas (rupturas parciales o rupturas totales, rupturas agudas o crónicas con lesión del supraespinoso únicamente o de dos o tres tendones) (11). Las rupturas pueden ser también secundarias a procedimientos quirúrgicos y artropatías del hombro asociadas a pérdida cartilaginosa glenohumeral.

El dolor crónico es causa frecuente de limitación de los movimientos normales del hombro. Con frecuencia, la exploración física es inespecífica o proporciona un diagnóstico no preciso (11,12).

Algunos pacientes pueden realizar movimientos normales o casi normales, a pesar de la cronicidad del dolor. Los hallazgos característicos de incapacidad para iniciar la abducción o para mantener el brazo elevado, luego de lograrla con ayuda del brazo contralateral (prueba del péndulo), pueden ser negativos.

Las radiografías de hombro en pacientes con síntomas agudos con frecuencia son normales. La existencia de un episodio específico de traumatismos con aparición brusca de dolor se da en menos de 50% de los pacientes con desgarro del manguito rotador (12,17). En todo paciente mayor de 35 años que sufra una lesión del hombro, con dolor residual intenso y limitación de la abducción, con radiografías simples negativas para lesión ósea traumática, debe sospecharse la existencia de lesión del manguito rotador (11).

Los estudios radiológicos del hombro (ultrasonido y resonancia magnética) constituyen un apoyo diagnóstico importante en los pacientes con dolor del hombro cuya causa sea dudosa (11,17).

Los apoyos diagnósticos con estudios de imagen deben ser efectuados antes de considerar la intervención quirúrgica, ya que no es raro el diagnóstico equívoco por clínica de ruptura del manguito rotador. Además, se pueden demostrar con precisión desgarros parciales cuando se producen en la superficie inferior del tendón del supraespinoso (2).

Las rupturas capsulares que se asocian con luxaciones recidivantes de hombro y la distorsión y reducción del tamaño de la cápsula articular que aparecen en las llamadas capsulitis adhesivas, pueden hacerse evidentes, así como los desgarros ocasionales del manguito de los rotadores que pueden estar asociados con estas lesiones (15). La resonancia magnética permite evaluar todas las estructuras simultáneamente, tanto intraarticulares como óseas. Esta técnica tiene un alto contraste tisular, es un examen inocuo y su capacidad multiplanar permite estudiar la articulación en distintos planos. Las desventajas de la resonancia magnética son principalmente prótesis de material ferromagnético y el alto costo (10,11). La claustrofobia ha dejado de ser un problema en el último tiempo con los equipos abiertos, aunque estos no están disponibles en la mayoría de los centros hospitalarios.

El ultrasonido es muy útil en la evaluación de los tejidos blandos y es un excelente método para estudiar los tendones del manguito rotador. No está indicado en los estudios de inestabilidad del hombro porque no permite la visualización de estructuras intraarticulares (2).

El ultrasonido presenta grandes ventajas, como son: bajo costo, ser un método inocuo, dinámico, comparativo y permitir el diagnóstico de lesiones pequeñas (2,16). La principal desventaja se refiere al operador, ya que este examen es dependiente de la experiencia y entrenamiento del examinador. El campo visual del ultrasonido, que a veces es pequeño e insuficiente, es también una limitante (2,3).

Un paciente con desgarró crónico del manguito describe la pérdida gradual de la fuerza en abducción y rotación externa, junto con dolor persistente durante dichos movimientos (15).

Entre los síntomas más comunes se encuentra el dolor nocturno y durante la actividad diaria, cuando el paciente realiza movimientos del brazo sobre su cabeza (4,5).

El diagnóstico y el tratamiento del paciente con patología del sistema músculo esquelético depende de un buen conocimiento de la anatomía de la región involucrada, para determinar la estructura lesionada (es decir, tendón, nervio, ligamento o hueso) y el carácter articular o extraarticular de la afección. Si esta incluye más de un lugar, se debe solicitar al paciente que indique la localización de la molestia principal y el grado de intensidad del dolor producido por la palpación en cada zona.

Una vez localizado el problema, se considera su causa: si se trata de un proceso local, si es el resultado de un traumatismo o de una anomalía en la estructura o función de la región afectada o si es un signo de enfermedad sistémica (2,3,10,17).

ANATOMÍA.

Los tendones están hechos de tejido conjuntivo denso y son extremadamente resistentes a las fuerzas de tracción.

Las fibras de colágeno densamente agrupadas están separadas por una pequeña cantidad de sustancia fundamental con unos pocos fibroblastos y están organizadas en haces paralelos. El peritenon es una capa de tejido conjuntivo laxo que envuelve la periferia del tendón y envía septos intratendinosos entre los haces de fibras colágenas.

En la unión musculotendinosa hay una interdigitación entre las fibras musculares y las fibrillas colágenas. La inserción ósea de los tendones normalmente esta marcadamente calcificada y se caracteriza por la presencia de tejido cartilaginoso. Los tendones normalmente se unen a tuberosidades, espinas, trocánteres, apófisis o crestas.

El aporte sanguíneo de los tendones es pobre y los cambios nutricionales ocurren principalmente por medio de la sustancia fundamental. Con la edad, la cantidad de sustancia fundamental y el número de fibroblastos disminuye mientras se incrementan el número de fibras y la cantidad de grasa dentro del tendón.

En ciertas áreas de fuerza mecánica, los tendones están asociados con otras estructuras adicionales que proporcionan soporte mecánico y protección. Las vainas fibrosas mantienen a ciertos tendones pegados al hueso y evitan que se arqueen, los ejemplos incluyen el retinaculo flexor y extensor de la muñeca, las vainas fibrosas de los tendones flexores de los dedos y el retinaculo perineal y flexor del pie. Los huesos sesamoideos están destinados a reforzar la resistencia del tendón. Las vainas sinoviales son estructuras tubulares de doble pared que rodean algunos tendones, la pared interna de la vaina esta en intimo contacto con el tendón. Las dos capas se continúan una con otra en los extremos. Una mínima cantidad de líquido sinovial permite al tendón deslizarse suavemente dentro de su vaina. Las bursas sinoviales son pequeñas bolsas llenas de líquido que se encuentran en algunas localizaciones particulares y que actúan como cojines para facilitar el juego de los tendones (2,3).

ANATOMÍA ECOGRÁFICA NORMAL.

Todos los tendones normales son ecogénicos y muestran una ecoestructura fibrilar característica en las imágenes longitudinales. Las líneas ecogénicas finas se ha demostrado que corresponden a las interfases entre los haces de colágeno y el endotenon. Aunque los tendones se ven fácilmente cuando están rodeados por músculos hipoecogénicos, cuando se rodean por grasa ecogénica se ven mal definidos. Un paso clave en la identificación de los tendones es su movilización con monitorización ecográfica en tiempo real con cortes longitudinales. En secciones transversales, los haces de fibras hiperecogénicos se ven como un patrón hiperecogénico finamente punteado. Las imágenes en transversal proporcionan las medidas más exactas del grosor del tendón (2).

ANTECEDENTES.

Debido a su amplio campo de visión y a su mejor resolución superficial, los transductores electrónicos lineales son la mejor elección para la ecografía tendinosa; hay artefactos significativos relacionados con la oblicuidad del haz de ultrasonido en relación con las fibras tendinosas que son generadas por los transductores mecánicos o los transductores electrónicos sectoriales y convexos, salvo en la porción del campo central. Con transductores lineales de 7.5 MHz o 10 MHz disponibles en los ecógrafos actuales, se obtienen imágenes de buena resolución. No obstante, hay disponibles equipos nuevos con transductores mecánicos que van desde 13 MHz a 20 MHz. El campo de visión de las ondas de 7.5 MHz o 10 MHz esta restringido a una extensión de 3 o 4 cm o incluso menos, a medida que se incrementa la frecuencia. La mayoría de los ecógrafos permiten duplicar la pantalla en el monitor para obtener un montaje en dos imágenes contiguas. Sin embargo, siempre hay riesgos de alguna superposición entre las dos imágenes, por lo que la medida de las lesiones que abarcan las dos mitades de la pantalla pueden ser inexactas. Una alternativa es usar un transductor de menor frecuencia (5 MHz) con un mayor campo de visión. Recientemente se ha desarrollado un software de posprocesamiento de la imagen que permite que se amplíe el campo de visión hasta cerca de 50 cm con una sonda lineal. Esto se hace arrastrando la sonda de una manera similar a los ecógrafos usados en los 70. Al ofrecer una vista panorámica de las estructuras examinadas, esta nueva técnica soluciona una vieja limitación del ultrasonido en tiempo real.

Una combinación de imágenes transversales y longitudinales proporciona una aproximación tridimensional a la exploración de los tendones. Una referencia muy valiosa para la anatomía normal de la región examinada es obtener un estudio de la misma área en la extremidad o región contralateral. No obstante, la rara posibilidad de enfermedad tendinosa bilateral debe ser tenida en mente.

Cuando se exploran los tendones, el clínico debería aprovechar las ventajas que le ofrece la ecografía en tiempo real y examinar el tendón en reposo y durante la movilización activa y pasiva mediante maniobras de flexión y extensión o realizar palpación bajo monitorización en tiempo real (2).

EL US FRENTE A OTRAS TECNICAS DE IMAGEN.

Durante muchas décadas, las radiografías con bajo kilovoltaje y la xerorradiografía fueron las únicas técnicas de imagen aplicables a los tendones. Aunque con ellas se podía ver la silueta de los tendones, particularmente cuando estaban rodeados de grasa, estas técnicas no eran capaces de demostrar la estructura de los mismos. Sin embargo, todavía son los mejores métodos para documentar de forma inequívoca la existencia de calcificaciones en tendones o bursas.

La tenografía se realiza inyectando medio de contraste dentro de la vaina. Esta técnica está un tanto abandonada, proporciona una visión global detallada de la pared interna de la vaina, pero no puede valorar el grosor de la pared como hace la ecografía.

Dado que la tomografía computarizada (TC) en la práctica rutinaria se limita a planos transversales de las extremidades y no proporciona una resolución en contraste suficiente, raramente se ha usado en la evaluación de los tendones.

La RM ha surgido como un método de imagen preciso para los tejidos blandos y es un directo competidor de la ecografía de alta frecuencia en el campo de imagen de los tendones. Sin embargo, la ecografía de alta frecuencia es actualmente la única técnica de imagen con secciones transversales en tiempo real. La ecografía puede obtener rápidamente en cualquier orientación y los transductores de muy alta frecuencia proporcionan una buena resolución espacial. Además, el costo de la ecografía es bajo y los equipos están ampliamente disponibles. Sin embargo, debido al pequeño tamaño de las estructuras que se estudian y la posibilidad de artefactos relacionados con la técnica, la ecografía tendinosa es muy dependiente del operador y requiere experiencia para obtener buenos resultados (2).

TÉCNICA DE EXPLORACIÓN.

- 1) Usar un transductor lineal.
- 2) Usar la frecuencia más alta disponible.
- 3) Evitar los artefactos de falsa hipocogenicidad debidos a angulación inadecuada de la sonda.
- 4) Combinar siempre planos longitudinales y transversales.
- 5) Estudiar el tendón contralateral como referencia.
- 6) Realizar exploración dinámica durante las maniobras de flexión y extensión.
- 7) Usar también Doppler-color (modo Doppler-poder).

MANGUITO DE LOS ROTADORES.

La comprensión de la compleja anatomía tridimensional del manguito de los rotadores durante la ecografía es crucial para tener éxito en el estudio. El hueso puede limitar la exploración del ecografista inexperto.

Para los que empiezan en la ecografía del hombro pero tienen experiencia en artrografía, se recomienda realizar una exploración ecográfica rápida antes y después de cada artrografía. Esto permite al explorador analizar su capacidad diagnóstica instantáneamente. Si no se tiene experiencia con artrografía puede hacerse un entrenamiento realizando ecografías en el quirófano o en el laboratorio de anatomía. La exploración quirúrgica o la disección pueden enseñarnos las lecciones más valiosas. Estos pasos iniciales son necesarios para mejorar el conocimiento de la anatomía, el cual es esencial para dominar la técnica y acelerar la curva de aprendizaje.

Los límites óseos guían la exploración. Los dedos del explorador pueden palpar el acromion, la espina de la escápula y las articulaciones acromioclaviculares. La orientación del transductor en relación con esos límites óseos será esencial para hacer correcciones de la técnica de visualización de la patología compleja del hombro. Los límites óseos externos son importantes en el estudio del hombro cuando hacemos una ecografía a un paciente con patología significativa y pérdida de las relaciones de los tejidos blandos normales (2).

Debido a que el ultrasonido es operador dependiente, se sigue un protocolo de rastreo ultrasonográfico con transductor de 12-5 MHz:

El paciente es estudiado mientras esta sentado en un taburete giratorio sin reposabrazos. El explorador se sienta confortablemente en un taburete, con una altura a 5 cm por arriba de la altura a la que se encuentra sentado el paciente, preferiblemente con ruedas para permitir la movilidad. Si el explorador es un principiante deberá examinar ambos hombros, empezando con el menos sintomático.

Las imágenes transversales a lo largo del tendón largo del bíceps se obtienen con el brazo y el antebrazo apoyados en el muslo del paciente y con la palma de la mano en prono (Fig. 1). La corredera bicipital sirve como marca anatómica para diferenciar el tendón subescapular del tendón supraespinoso. La corredera es cóncava; los ecos brillantes se reflejan de la superficie ósea al humero. En las imágenes en transversal, el tendón largo del bíceps se visualiza como una estructura oval hiperecogénica dentro de la corredera subescapular del supraespinoso (Fig. 2). El estudio puede empezar en el extremo proximal del tendón largo del bíceps y seguirlo en todo su trayecto en la corredera bicipital; extendiendo la exploración hacia abajo, hasta la unión musculotendinosa. El transductor debe alinearse cuidadosamente a lo largo de la corredera bicipital. La ligera presión sobre la parte distal del transductor es necesaria para alinear de forma paralela el transductor y el tendón y evitar los artefactos debidos a la anisotropía. De esta forma se pueden detectar pequeñas colecciones en el receso triangular medial del extremo distal de la vaina del tendón, que son un indicador muy sensible de derrame articular (Fig.3). Una rotación de 90 grados del transductor a una vista longitudinal determinará la integridad del tendón del bíceps.

Colocando el transductor en un plano transversal y moviéndolo proximalmente a lo largo del humero se visualiza el tendón subescapular, el cual aparece como una banda de ecos de medio nivel, por debajo de la bursa y la grasa subdeltoidea (Fig.4). El estudio durante el reposo y la rotación externa puede ayudarnos a asegurar la integridad del tendón subescapular, el cual puede estar roto en pacientes con luxación anterior del hombro. La rotación externa es también necesaria para diagnosticar la subluxación del tendón largo del bíceps, especialmente si solo se presenta de forma intermitente.

La bursa subdeltoidea normal se ve como una capa delgada e hipoeecogénica entre el músculo deltoides por un lado y los tendones del manguito de los rotadores y el tendón del bíceps por el otro lado que es mas profundo. La grasa peribursal hiperecogénica rodea la cara externa de la sinovial (Fig.5).

El tendón del supraespinoso es estudiado transversalmente en forma perpendicular a su eje, moviendo el transductor lateral y posteriormente. La ventana ecográfica es muy estrecha y es esencial una cuidadosa colocación del transductor. Se visualiza como una banda de ecos de medio nivel, por debajo de la bursa subdeltoidea y por encima de los ecos brillantes producidos por la superficie ósea del troquiter (Fig. 6).

El resto de la exploración se hace con el brazo en aducción e hiperextensión y el hombro en moderada rotación interna. Esta posición se logra explicando al paciente que trate de alcanzar el bolsillo trasero del pantalón del lado opuesto (Fig. 7). Se obtienen tanto imágenes longitudinales a lo largo del trayecto del tendón del supraespinoso, como imágenes transversales a la inserción del tendón y perpendiculares a la cabeza humeral. La orientación correcta se consigue cuando un plano de la imagen muestra una buena definición de la superficie del hueso y una delimitación nítida del cartílago de la cabeza humeral (Fig. 8).

Durante el estudio longitudinal, el transductor se dispone entre el acromion, localizado medialmente y la parte lateral del troquiter, lateralmente. El transductor hace un barrido circunferencial alrededor de la cabeza del humero, manteniéndose perpendicular a la superficie de la cabeza humeral en todo momento. Este movimiento de rastreo a lo largo del tendón del supraespinoso empieza anteriormente cerca del tendón largo del bíceps; aproximadamente se cubre un área de 2.5 cm lateral al tendón largo del bíceps. El estudio transversal comienza inmediatamente lateral al acromion y se dirige hacia abajo sobre el tendón del supraespinoso y el troquiter. La zona crítica es la porción del tendón que empieza aproximadamente un centímetro posterolateral al tendón del bíceps. El fallo en visualizar adecuadamente esta área puede dar lugar a un resultado falso negativo (Fig. 9).

El estudio del tendón supraespinoso se continúa con la visualización de los tendones del infraespinoso y redondo menor, moviendo el transductor posteriormente en un plano paralelo a la espina escapular. En la unión musculotendinosa se ve el tendón del infraespinoso hiperecogénico rodeado por el músculo hipoecogénico. El tendón del infraespinoso tiene forma de pico que se inserta en la cara posterior del troquiter (Fig.10). La rotación externa e interna del hombro puede ser útil en el estudio del tendón del infraespinoso, esta maniobra relaja y contrae alternativamente el tendón. Con esta posición una porción del labrum o rodete posterior se ve como una estructura triangular hiperecogénica. El fluido del receso infraespinoso envuelve al rodete. El cartílago articular hipoecogénico de la cabeza humeral que se ve lateral al rodete, contrasta de forma significativa con la hiperecogenicidad del fibrocartílago (Fig. 11). El estudio se prolonga medialmente rodeando la escotadura coracoides y los vasos y nervios supraescapulares. El transductor orientado transversalmente se mueve distalmente y entonces se visualiza el redondo menor. El redondo menor tiene una estructura trapezoidal (Fig.12), se diferencia del tendón del infraespinoso por su inserción más amplia y más muscular. Los desgarros de este tendón son raros.

Las imágenes coronales a través de la articulación acromioclavicular se obtienen al final del estudio. La comparación derecha-izquierda puede ayudar a excluir patologías. El rodete glenoideo superior puede verse con el transductor alineado posterior a la articulación acromioclavicular y orientado perpendicularmente a la zona glenoidea superior (Fig.13), (2).

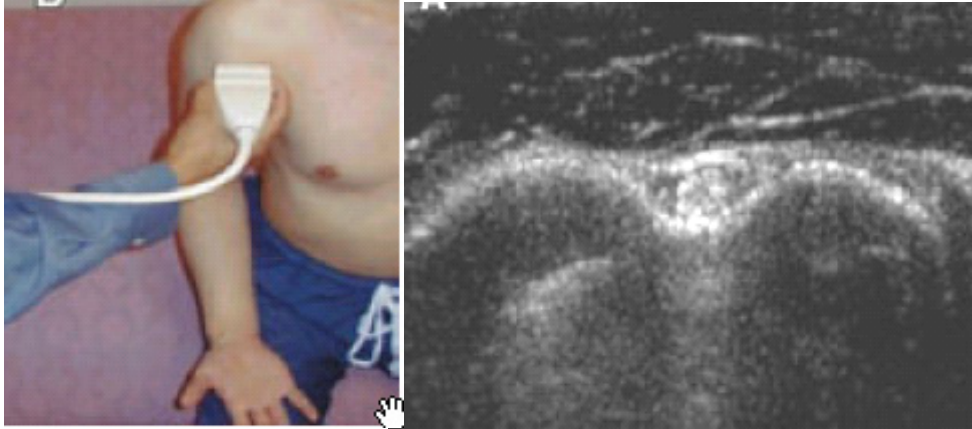


Fig.1 y 2 Técnica ultrasonográfica e imagen ultrasonográfica del tendón del bíceps en corte transversal.

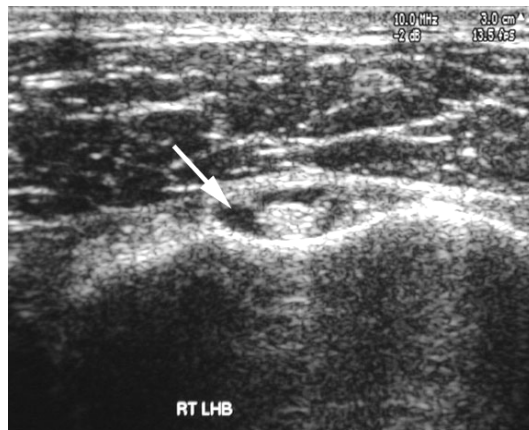


Fig. 3. Tendón del bíceps engrosado y con líquido alrededor.

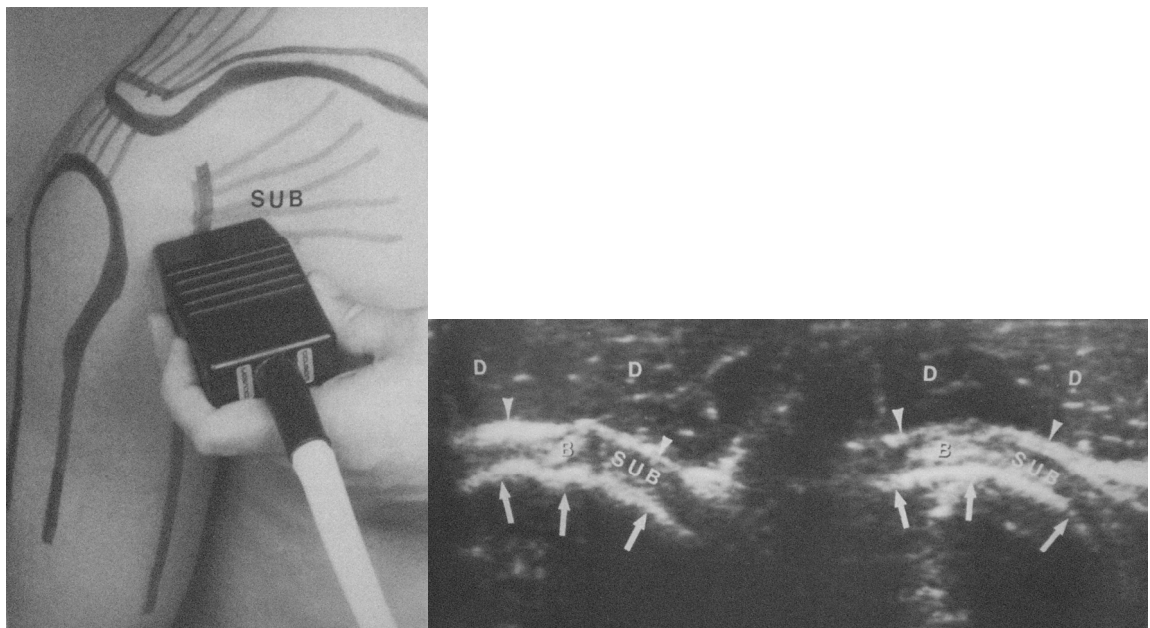


Fig. 4. Tendón subescapular en corte longitudinal, técnica e imagen ultrasonográfica.

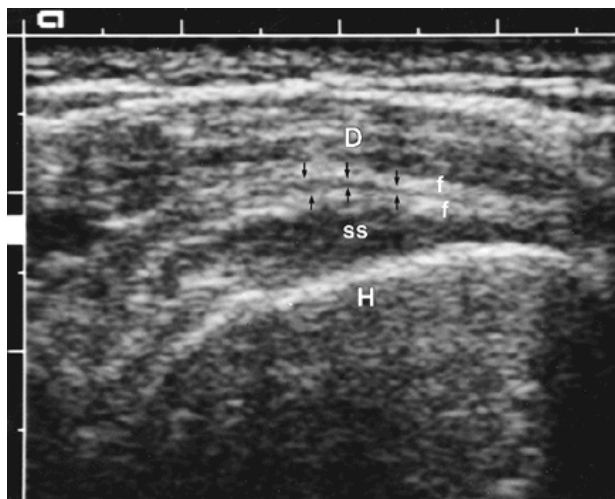


Fig. 5. Bursa subacromial- subdeltoidea normal. La bursa aparece como delgada línea hipocogénica, elimitada por dos planos grasos, se encuentra por debajo del músculo deltoides y por encima del tendón del supraespinoso.

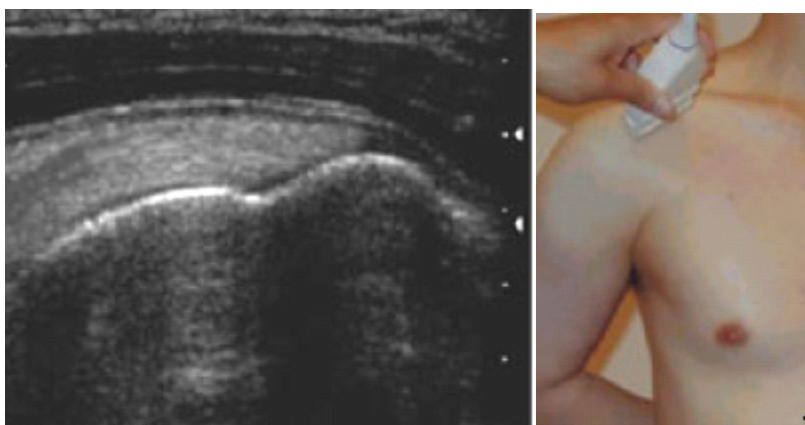


Fig. 6 y 7 Imagen ultrasonográfica y técnica del tendón del supraespinoso en corte longitudinal

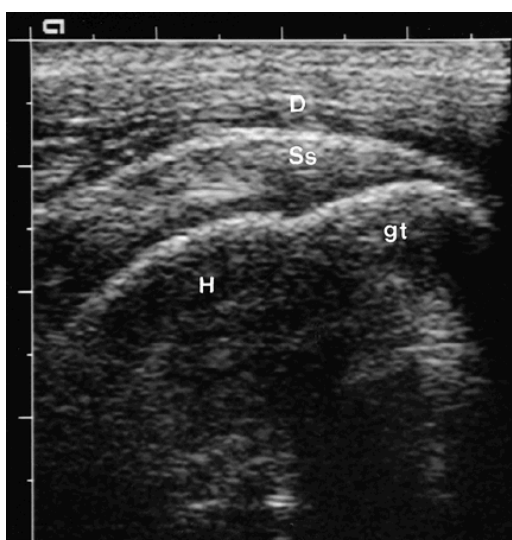


Fig.8. Tendón supraespinoso normal en corte longitudinal. Su inserción en la tuberosidad mayor del húmero esta bien demostrada, la línea ecogénica que lo separa del músculo deltoides representa la grasa que rodea a la bursa subacromial- subdeltoidea

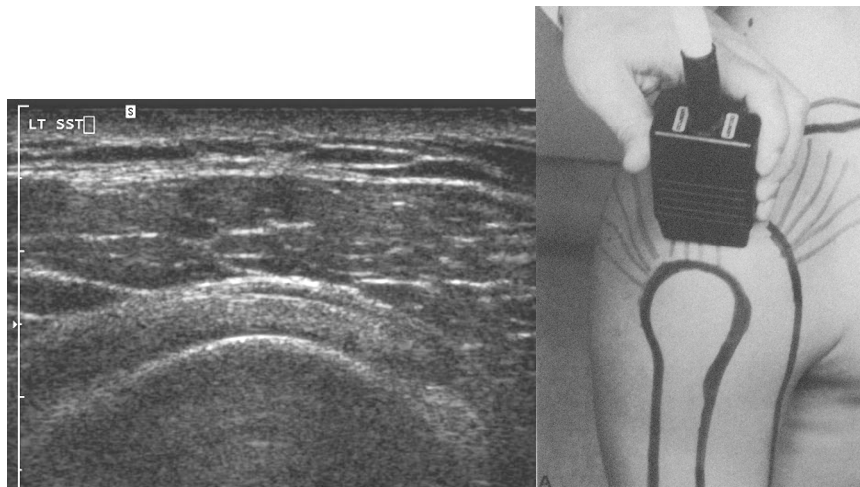


Fig.9 Supraespinoso corte transversal.

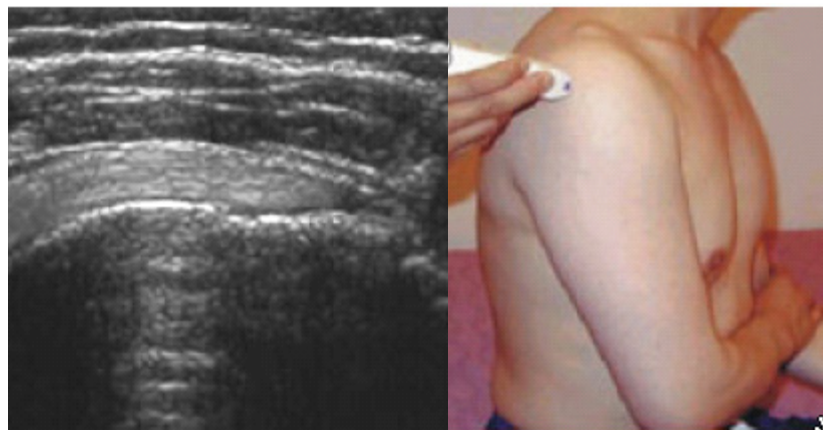


Fig.10. Tendón el infraespinoso en corte longitudinal y técnica ultrasonográfica.

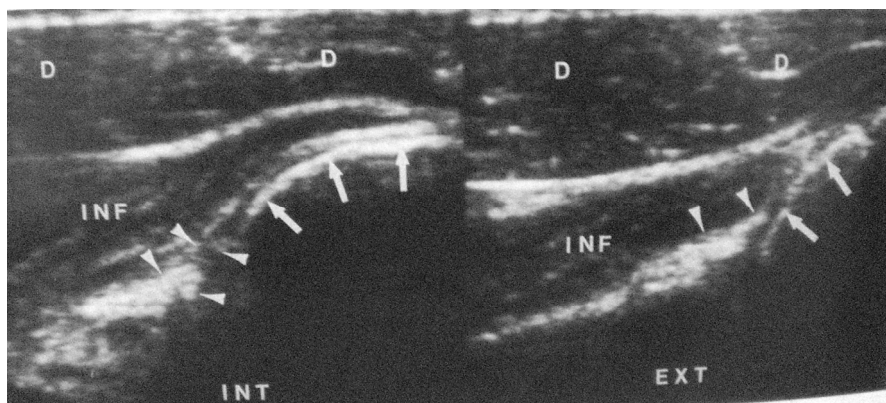


Fig. 11. Tendón del infraespinoso. Imagen dual en rotación interna y externa, (cabezas de flecha) rodete glenoideo posterior.

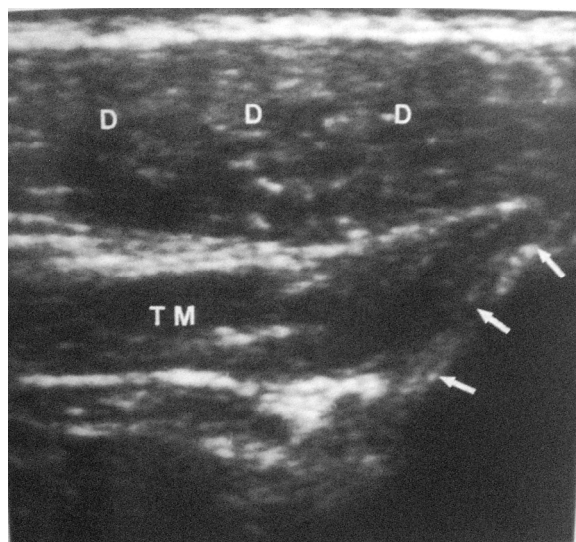


Fig. 12. Redondo menor.

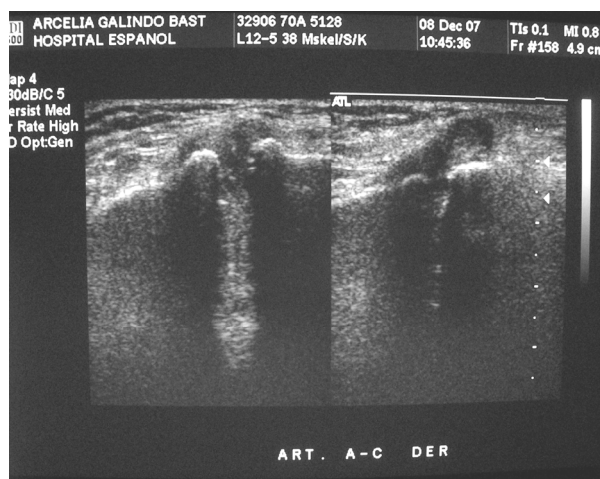


Fig.13. Articulación acromioclavicular.

CONSIDERACIONES CLÍNICAS.

El fallo en las fibras del manguito de los rotadores es la causa más común de dolor y disfunción del hombro en pacientes por encima de los 40 años. Este envejecimiento de los tendones se ha demostrado en los estudios de imagen. A menudo los cambios más precoces se localizan en la sustancia del tendón, dando lugar a la llamada “deslaminación del manguito”. El fallo de las fibras es un proceso paso a paso que va desde la rotura parcial, casi siempre primero en el supraespinoso, a las roturas masivas implicando múltiples tendones del manguito.

La rotura del manguito de los rotadores puede ocurrir de forma insidiosa y de hecho, puede no ser notada por el paciente. En este proceso se denomina como “rotura silente del tendón”. Las roturas asintomáticas afectan a una fracción de la población tan grande como del 30% en el grupo por encima de los 60 años de edad.

Cuando un gran grupo de fibras falla a la vez, el hombro muestra dolor en el reposo y acentuación del mismo con el uso del manguito (por ejemplo, extensión, abducción o rotación externa). Cuando incluso un mayor número de fibras falla a la vez, un proceso conocido como distensión aguda, el hombro puede presentar instauración repentina e importante de pérdida de fuerza en flexión, abducción y rotación externa.

Durante el proceso de envejecimiento, el manguito de los rotadores incrementa su susceptibilidad a la rotura, disminuyendo en importancia la magnitud de la fuerza que se aplica al mismo para producirla. Aunque normalmente se requiere una fuerza importante para romper el manguito de los rotadores de una persona de 40 años, una fuerza relativamente trivial puede producir la rotura en el manguito de los rotadores en un individuo de aproximadamente 60 años. Aunque las diferencias en el contorno del acromion, las anomalías de la articulación acromioclavicular y otros factores pueden también afectar a la susceptibilidad del manguito de los rotadores para la rotura fibrilar, el deterioro relacionado con la edad y la carga del manguito de los rotadores parecen ser los factores dominantes en determinar los patrones de fallo de los tendones del manguito.

Los síntomas del fallo en las fibras del manguito de los rotadores en la fase aguda incluyen, normalmente dolor en reposo y en movimiento. Mas tarde, se produce una crepitación subacromial cuando el brazo esta rotado en la posición de flexión parcial y, finalmente, se produce la pérdida de la fuerza del hombro. Cuando falla el manguito de los rotadores, la inestabilidad del hombro puede dar lugar al llamado atrapamiento interno, la cabeza humeral no está totalmente estabilizada y puede atrapar a los tejidos localizados entre la cabeza y el acromion. Este proceso lleva a la esclerosis y remodelación del acromion y puede producir un espolón por tracción a lo largo del ligamento acromioclavicular (4,5,15).

CONSIDERACIONES TÉCNICAS.

Los equipos de ultrasonido mecánicos sectoriales con frecuencias entre 5 MHz y 10 MHz se utilizaron con éxito en el estudio del hombro, tal y como aparece en las primeras publicaciones de ecografía del manguito de los rotadores. Su uso en la actualidad es anticuado y su utilidad está limitada por varios factores: artefacto de campo proximal, campo de imagen superficial estrecho y anisotropía del tendón. Este último artefacto es causado por la estructura anisotrópica de los tendones. El paralelismo de las estructuras colágenas da lugar a unas características peculiares de la imagen y la ecogenicidad del tendón depende del ángulo del transductor respecto al tendón durante el estudio de este. La superficie curvada de los transductores sectoriales mecánicos puede dar lugar a una apariencia heterogénea de los tendones. Incluso con técnica perpendicular óptima, el centro de la imagen aparecerá hiperecogénico, mientras que los lados serán hipoecogénicos. Esta hipoecogenicidad puede ser confundida con patología por el explorador inexperto.

Actualmente, los estudios de imagen del manguito se hacen con un transductor lineal de alta resolución. Los transductores de alta frecuencia de 7 MHz o 7.5 MHz son preferibles a los de baja frecuencia. En pacientes con una capa subcutánea delgada se utiliza de rutina un transductor lineal de 10 MHz. Estos transductores muestran una clara mejoría en la resolución del campo proximal cuando se comparan con los otros (2).

RM DEL MANGUITO DE LOS ROTADORES.

En RM, la señal proveniente del manguito de los rotadores normal es baja y homogénea en todas las secuencias pero en las imágenes con tiempo de eco (TE) corto (ej. imagen en T1 e imágenes de densidad protónica), el tendón del supraespinoso de adultos asintomáticos puede mostrar un aumento de la señal en la zona de su inserción. Esta señal intratendinosa de intensidad intermedia –registrada a 1 cm de la tuberosidad mayor se debilita a medida que se incrementa el TE, es decir, en T2 (Fig. 14). Existen varias hipótesis acerca de la causa de este hallazgo aparentemente normal, según las cuales puede deberse a artificios como: el fenómeno del ángulo mágico o efecto de volumen parcial, a variantes de la anatomía normal o a degeneración asintomática del tendón.

Existen dos tipos de desgarros del manguito rotador; desgarros completos o de espesor completo y desgarros incompletos o de espesor parcial. Los desgarros de espesor completo se extienden desde la superficie articular hasta la superficie de la bolsa del manguito y los desgarros de espesor parcial afectan ya sea a la superficie articular o a la superficie de la bolsa, o están ubicados en su sustancia (desgarro intratendinoso). Por lo general, es el tendón del supraespinoso el que se desgarra, aunque de todos modos el desgarro puede extenderse hacia cualquiera de los componentes del manguito o, incluso, originarse en ellos.

Los desgarros del manguito rotador son producto de traumatismo, desgaste por fricción, inflamación, isquemia y compresión. Los desgarros traumáticos agudos son poco frecuentes y suelen observarse en adultos jóvenes como lesiones aisladas o combinadas con otras lesiones del hombro, como la luxación anterior, que causa la ruptura del tendón subescapular. No obstante, en su mayoría, los desgarros del manguito rotador de mayores de 40 años son espontáneos y tienen preferencia por el brazo dominante. En estos casos, el manguito se debilita a causa de compresión, desgarros a repetición, degeneración o inflamación del tipo de la artritis reumatoide o por la enfermedad de depósitos de cristales de hidroxapatita cálcica (EDHA), afección también denominada síndrome del hombro de Milwaukee.

El aspecto que presenta en RM el desgarro de espesor parcial del manguito rotador varía según el estadio y la ubicación de la lesión. El desgarro intratendinoso genera una zona de intensidad intermedia paralela al eje longitudinal del tendón en las imágenes de T1 y de densidad protónica, que aumenta de intensidad en T2 (Fig. 15). Si bien los hallazgos de RM revelan la presencia de edema intratendinoso y hemorragia que suelen estar asociados a ese tipo de desgarro, puede resultar difícil, si no imposible, distinguir un desgarro de una tendinitis aguda, ya que ambas afecciones tienen un aspecto similar en las imágenes de RM. El diagnóstico de los desgarros de espesor parcial es más confiable, se observa una lesión focal excéntrica a uno u otro lado del tendón que aumenta la intensidad de la señal de intermedia en T1 a hiperintensa en T2 (Fig.16). Además, los desgarros superficiales pequeños, incompletos, son por lo general perpendiculares al eje longitudinal del tendón. En RM el adelgazamiento focal del tendón, combinado con signos indicativos de tendinitis crónica (señal intratendinosa intermedia en todas las secuencias SE) es otra manifestación de desgarro parcial. La obliteración del plano graso en torno a la bolsa subacromio-subdeltoidea y un derrame articular pequeño a moderado son signos secundarios, que suelen estar asociados al desgarro parcial del manguito rotador.

Los desgarros completos del manguito rotador se clasifican en pequeño (< 2 cm), moderado (2-4 cm), grande (4-5 cm) y extenso (> 5 cm). Existe otra clasificación que se basa en la cantidad de tendones afectados: pequeño (solo el tendón del supraespinoso), moderado (dos tendones) y grande (tres o más tendones). Generalmente, estos desgarros comienzan en una ubicación anterior, en el tendón del supraespinoso, próximos a su inserción en la tuberosidad mayor.

La RM permite diagnosticar los desgarros de espesor completo porque pone en evidencia un defecto tendinoso completo que está lleno de líquido o, con menos frecuencia, de tejido de granulación. En estos casos, se observa una zona hiperintensa que separa al tendón desgarrado. Sin embargo, si hay fibrosis progresiva es probable que no se visualice el defecto tendinoso focal, pero el tendón se observa irregular y delgado con señal baja a intermedia en todas las secuencias SE (Fig. 17). Cuando la cicatrización es completa, el tendón desgarrado se observa como un marcado adelgazamiento focal de baja señal en todas las secuencias de pulso.

Otro signo directo de desgarro completo del manguito rotador es la retracción del tendón desgarrado y del músculo. Es frecuente que el músculo retraído solo esté asociada a desgarros importantes y puede acompañarse finalmente de atrofia muscular. Entre los signos secundarios de desgarro completo se cuentan los derrames articulares importantes en el hombro, la presencia de líquido en la bolsa subacromio- subdeltoidea y obliteración difusa de los planos grasos en torno a las bolsas subacromio – subdeltoidea. No obstante, el hallazgo aislado de cualquiera de estos signos no es suficiente para diagnosticar un desgarro completo. Los signos indicativos de desgarro crónico del manguito rotador que se observan en una radiografía simple y que también aparecen en RM son acortamiento de la distancia acromiohumeral a menos de 7 mm, conversión de la superficie inferior normal convexa del acromion en cóncava y formación de lesiones quísticas pequeñas y esclerosis en la superficie inferior del acromion y de la tuberosidad mayor.

El síndrome de compresión consiste en una restricción del espacio delimitado por el arco coracoacromial por arriba y la cabeza del humero por abajo que comprime al manguito rotador que pasa a través de él. La compresión puede ser secundaria a cambios congénitos o postraumáticos de la apófisis coracoides, engrosamiento del ligamento coracoacromial con formación de osteofitos y, principalmente, anomalías del acromion. Desde la superficie inferior de la porción anterior del acromion o desde una articulación acromioclavicular artrósica, puede presentar las siguientes anomalías congénitas asociadas a compresión: hueso acromial (ausencia de fusión de la apófisis del acromion anterior), disminución de la inclinación acromial (del ángulo que forman la superficie inferior del acromion y el plano horizontal) y un acromion curvo (tipo 2) o en forma de gancho (tipo 3) en contraste con la superficie inferior plana normal (tipo 1). En estas afecciones, el arco coracoacromial comprime con más intensidad el manguito rotador y la irritación crónica causada por los movimientos del brazo puede provocar inflamación de la bolsa subacromial y los tendones y, a veces, desgarro del manguito.

Las anomalías del tendón bicipital suelen estar asociadas al síndrome de compresión o a los desgarros del manguito rotador.

La tendinitis y tenosinovitis bicipital genera hallazgos inespecíficos en RM. La tendinitis crónica muestra aumento focal de la señal intratendinosa en las imágenes de T1 y de densidad protónica, aspecto que también puede observarse en pacientes asintomáticos. Puesto que los individuos sanos suelen tener una pequeña cantidad de líquido dentro de la vaina del tendón bicipital, solo se considera signo de tenosinovitis cuando, en ausencia de derrame articular considerable, el tendón está totalmente rodeado de líquido.

La luxación del tendón bicipital puede ser una lesión aislada, pero es más frecuente que esté asociada a un desgarro anterior importante del manguito rotador. En RM, el tendón luxado de baja señal se observa en posición medial a la corredera bicipital y se aprecia mejor en los cortes axiales.

La ruptura del tendón bicipital se observa en ancianos y no suele estar asociada a traumatismos importantes. La mayoría de estas rupturas son apenas distales al lugar donde el tendón sale de la articulación glenohumeral. En este caso, la porción intracapsular del tendón está libre dentro de la cavidad articular, mientras que la porción extrarticular queda retraída en dirección distal. Además, el tendón bicipital no está dentro de la corredera bicipital, que suele estar llena de líquido y solo en algunos casos de tejido cicatricial (Fig.18).

Se habla de inestabilidad escapulohumeral cuando la cabeza del húmero se desplaza fuera de su cavidad al realizar actividades normales. Esta inestabilidad puede ser consecuencia de un traumatismo específico, como una luxación, o de sobrecarga o microtraumatismos a repetición, como los que afectan a nadadores y atletas de las disciplinas de lanzamiento. La inestabilidad no traumática que carece de antecedentes de traumatismo crónico o agudo es mucho menos frecuente. Se clasifica a la inestabilidad escapulohumeral según la dirección del desplazamiento: anterior (> 90%), posterior (5%) o multidireccional. Un tipo especial de subluxación inferior de la cabeza del húmero es el denominado signo del hombro caído, que está asociado a hemartrosis importante, generalmente postraumática, o a parálisis neuromuscular que afecta a la región del hombro.

La estabilidad de la articulación escapulohumeral depende de que estén intactas las estructuras óseas glenohumorales, el rodete glenoideo, la cápsula y las partes blandas pericapsulares. Entre las anomalías óseas que se asocian a inestabilidad anterior se incluyen la lesión de Hill-Sachs y la lesión ósea de Bankart. La lesión de Hill-Sachs es una fractura por compresión posterolateral de la cabeza del húmero, causada por el golpe de la porción luxada en el borde inferoanterior de la cavidad glenoidea. En RM, esta lesión tiene el aspecto de un defecto cuneiforme de la cara posterolateral de la cabeza del húmero, que, en los cortes axiales, se visualiza a la altura de la apófisis coracoides y no debe confundirse con el aplastamiento posterolateral normal de la cabeza del húmero, cuya ubicación es más distal. La lesión ósea de Bankart es un defecto óseo del reborde glenoideo anterior secundario a una fractura por avulsión, producto de la luxación de la cabeza del húmero.

El rodete glenoideo es una extensión fibrocartilaginosa del reborde glenoideo que es de baja señal en todas las secuencias de RM. Es característica su forma triangular con un borde libre triangular o redondeado. Si bien existen variantes anatómicas normales como rodetes figurados, escotados, planos o parcialmente ausentes, que son infrecuentes y difíciles de distinguir de los procesos patológicos de esta estructura; en un contexto clínico apropiado, la

ausencia del rodete es sin duda patológica (Fig.19). Entre el rodete y el cartílago articular, es frecuente observar una hendidura normal que no atraviesa la longitud total del rodete, hallazgo que no debe ser tomado por un desgarro. La proximidad de las inserciones de los ligamentos glenohumerales superior y medio al rodete anterior puede generar signos radiológicos similares a los de un desgarro del rodete.

El labio glenoideo se suele dividir en seis porciones: I) superior, II) anterosuperior, III) inferoanterior, IV) inferior, V) posteroinferior, VI) posterosuperior. Los desgarros suelen producirse en las porciones I a III. En RM, el hallazgo de un aumento de la señal dentro del rodete que no se extiende hacia la superficie representa degeneración interna pero no desgarro. La formación de quistes degenerativos o postraumáticos es más frecuente en la porción posterior; estos quistes son hipointensos en T1 e hiperintensos en T2 y pueden extenderse hacia las partes blandas pararticulares. En el desgarro hay una señal de hiperintensidad que se extiende hacia la superficie en T1 y en las imágenes de densidad protónica; en T2 suele observarse líquido hiperintenso dentro del desgarro, aunque no en todos los casos. También son signos indicativos de desgarro la presencia de un borde rombo, la fragmentación, el desplazamiento o la ausencia del rodete (Fig. 20). Los fragmentos desgarrados que quedan sueltos se observan como voluminosas lesiones hipointensas redondeadas a ovoides. Las fracturas de la porción inferoanterior suelen estar asociadas a luxación anterior, se denominan como auténticas lesiones de Bankart.

Se denomina lesión de SLAP al desgarro del rodete superior con extensión anterior y posterior (por las iniciales que componen su denominación en inglés: superior labral tear with anterior and posterior extensión), que afecta al tendón bicipital en su porción anterior al labio y puede estar asociado a desgarros del manguito rotador e inestabilidad anterior. Se distinguen cuatro tipos de lesiones SLAP; el tipo 1 es una degeneración del labio superior, el tipo 2 es un desgarro del labio superior, el tipo 3 es un desgarro del labio superior con forma de asa y el tipo 4 es un desgarro con forma de asa que se extiende hacia el tendón bicipital proximal como un desgarro longitudinal o dividido. Pese a esta clasificación, a menudo resulta difícil distinguir los distintos tipos mediante RM, por lo que esta modalidad no siempre brinda un diagnóstico confiable. Como sucede con otros sitios, la intensidad de señal intermedia del rodete superior es indicativa de degeneración y la hiperintensidad en T2 indica la presencia de desgarro.

La cápsula fibrosa de la articulación glenohumeral esta reforzada por los tendones del manguito rotador y además, en la cara anterior, por los ligamentos glenohumerales superior, medio e inferior. La RM no siempre permite visualizar los ligamentos separados de la cápsula, que es una estructura hipointensa en todas las secuencias.

Se distinguen tres tipos de inserción capsular anterior en el reborde glenoideo: en el tipo 1 la cápsula se inserta en el rodete glenoideo o próxima a él; en el tipo 2, a una distancia de menos de 1 cm medial al rodete, y en el tipo 3, a una distancia de más de 1 cm medial al rodete. Si bien los tipos 2 y 3 pueden ser variantes normales, es más frecuente que sean producto de una avulsión traumática de la cápsula (abrasión capsular) por luxación anterior.

Independiente de su origen, las cápsulas del tipo 2 y sobre todo las del tipo 3, están asociadas a laxitud articular, y por lo tanto, predisponen al individuo a sufrir inestabilidad anterior y luxaciones recurrentes. En estos casos, el tendón subescapular, que forma la porción anterior del manguito rotador, suele estar afinado, ser redundante e incluso desgarrado y puede terminar provocando atrofia del músculo subescapular.

Es infrecuente hallar inestabilidad posterior aislada, la cual representa solo el 5% de los casos de inestabilidad. Los hallazgos en RM son similares a los de la inestabilidad anterior: desgarros y desprendimientos capsulares y del rodete posterior, además de laxitud de la cápsula posterior. La luxación posterior puede estar asociada a aplastamiento (fractura por compresión) de la cara anteromedial de la cabeza del húmero, secundaria al impacto contra el borde glenoideo posterior, anomalía que se denomina lesión de Hill-Sachs inversa. La inestabilidad multidireccional puede acompañarse de cápsula redundante y anomalías del rodete anterior, posterior o inferior.

La interpretación de los hallazgos en RM de un hombro operado es un desafío diagnóstico, ya que suele resultar difícil diferenciar los cambios que normalmente ocurren en el postoperatorio de un patológico. Con todo, no presentan ninguna dificultad de diagnóstico ni de localización las complicaciones importantes, tales como los hematomas voluminosos, las infecciones de las partes blandas y la osteomielitis.

La acromioplastía se emplea para tratar el síndrome de compresión del hombro y consiste en reseca la superficie inferior de la porción anterior del acromion. El procedimiento puede incluir también la extracción total o parcial del ligamento coracoacromial, la articulación acromioclavicular y la clavícula distal. Una vez cicatrizada la zona, las porciones restantes del acromion son hipointensas tanto en T1 como en T2. A menudo, también se observa hipo e hiperintensidad por artificios generados por fragmentos metálicos desprendidos del instrumental durante la intervención quirúrgica. Estos elementos metálicos microscópicos no son visibles en radiografía ni en TAC, pero generan una señal muy prominente en las imágenes de secuencias GRE. El estudio del manguito rotador además es más difícil por la distorsión que presentan las partes blandas adyacentes a la zona operada.

La reparación quirúrgica de un desgarró del manguito rotador generalmente se combina con una acromioplastía. A pesar de haber conseguido una reparación clínica apropiada, puede verse una comunicación entre el hombro y la bolsa subacromio-subdeltoidea. Además, no es posible diferenciar un desgarró parcial del manguito de un tendón reparado intacto, ya que en ambos casos se observa una hiperintensidad similar en todas las secuencias de pulso. En el hombro operado, solo es posible determinar el diagnóstico certero de desgarró de espesor completo mediante RM cuando, en las imágenes de T2, la discontinuidad del manguito presenta una intensidad de señal similar a la del líquido contenido en la hendidura.

Son varios los procedimientos quirúrgicos preconizados para corregir la inestabilidad anterior del hombro y las luxaciones recurrentes: a) reparación directa de las lesiones del rodete y la cápsula (Bankart), b) acortamiento de la cápsula anterior y del músculo subescapular (Putti-Platt), c) traslado del tendón del subescapular desde la tuberosidad menor a la mayor (Magnuson-Stack), d) colocación de injertos óseos en las apófisis coracoides y glenoidea anterior y e) traslado de la apófisis coracoides hacia el cuello del omoplato (Bristow-Helfet).

Por lo general, resulta muy difícil, si no imposible, hacer la distinción entre las complicaciones quirúrgicas y lesiones recurrentes y, el tejido cicatrizal posquirúrgico y las lesiones residuales no tratadas debido al tipo de reparación efectuada (9).



Fig.14. RM en T2 corte coronal señal intratendinosa normal.



Fig.15. Desgarros intratendinosos longitudinales en el tendón del supraespinoso (punta de flecha) imagen de densidad protónica en corte coronal.

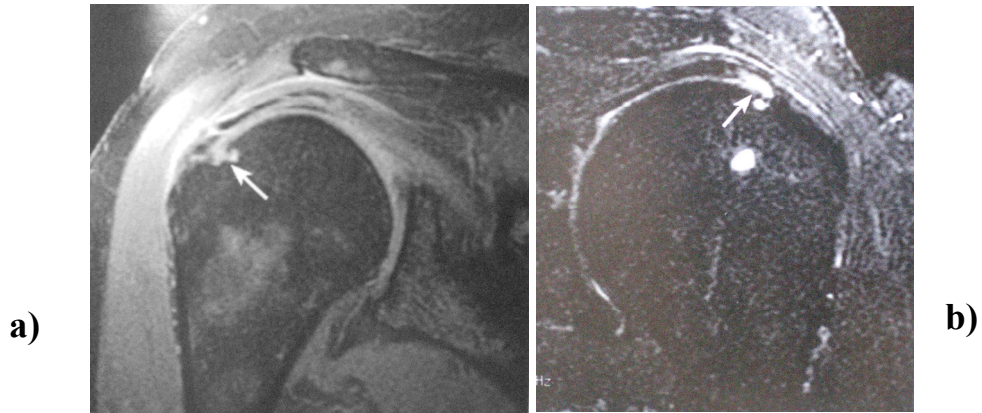


Fig.16. Desgarro parcial del manguito de los rotadores. Foco hiperintenso, ubicado en el tendón del supraespinoso (flecha), que no se extiende hasta la superficie acromial (cortes coronales a: imagen de densidad protónica y b: imagen en T2).

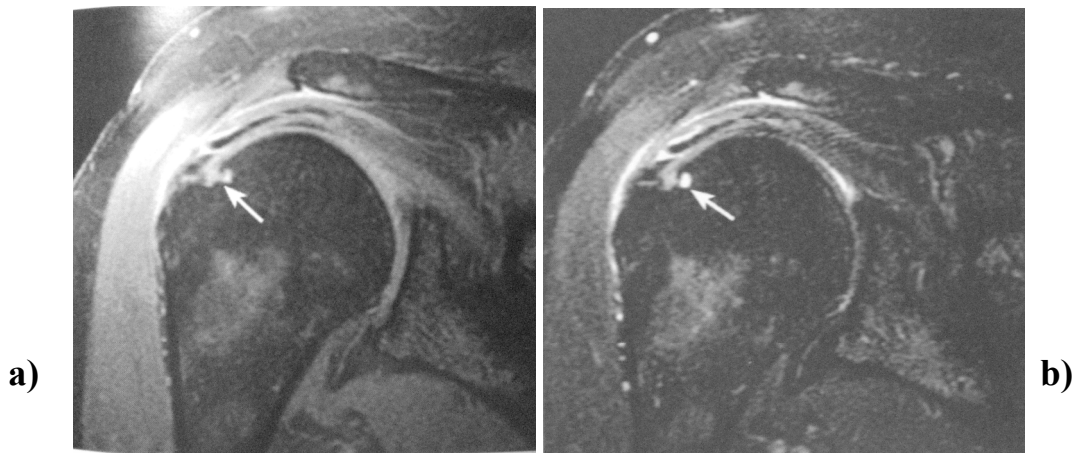


Fig.17. Desgarro de espesor completo del manguito de los rotadores no asociado a retracción. Hiperintensidad irregular (flecha) que abarca la totalidad del espesor del tendón infraespinoso (cortes coronales a: imagen de densidad de protónica y b: imagen en T2).

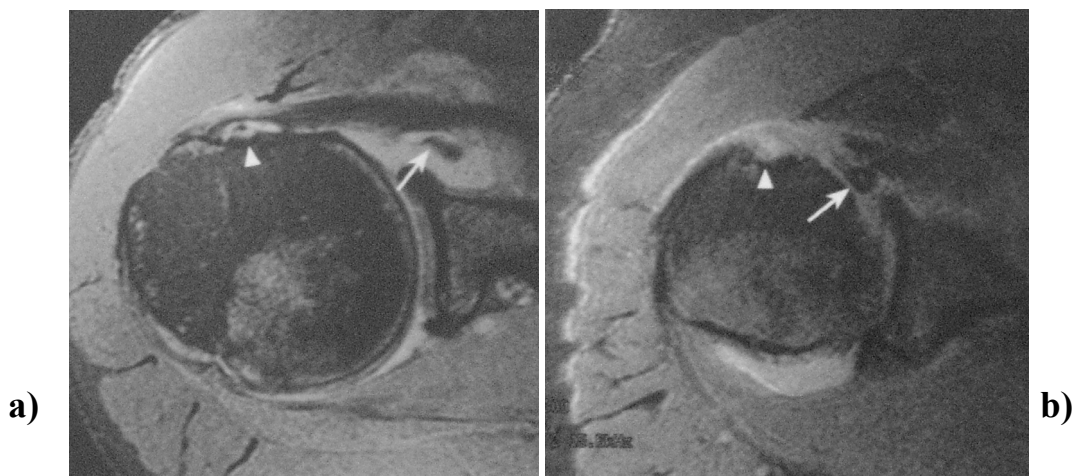


Fig. 18 a. Ruptura del tendón bicipital. El tendón bicipital no está dentro de la corredera bicipital (punta de flecha). El extremo proximal del tendón (flecha) está retraído, yace dentro de la articulación glenohumeral anterior, rodeado por derrame articular hiperintenso (imagen de densidad protónica).
 b. Luxación del tendón bicipital. El tendón bicipital, de baja señal (flecha), está desplazado medialmente. La corredera bicipital (punta de flecha) está llena de líquido de derrame (imagen de densidad protónica).

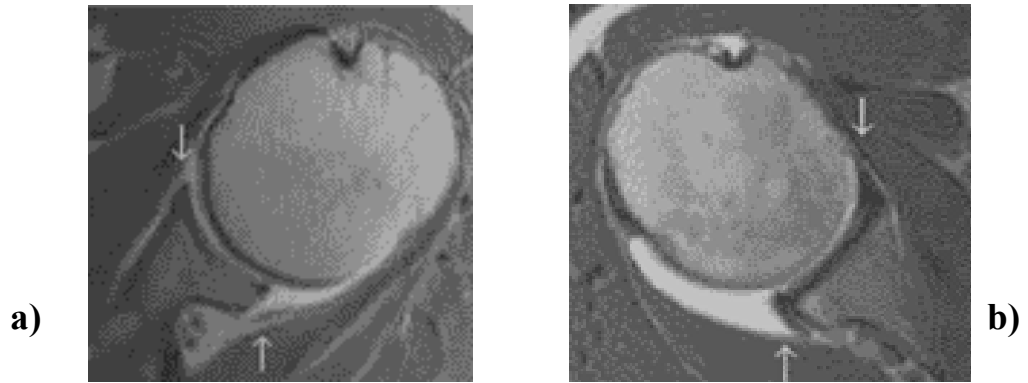


Fig. 19. Rodete glenoideo plano (a) y parcialmente ausente (b).

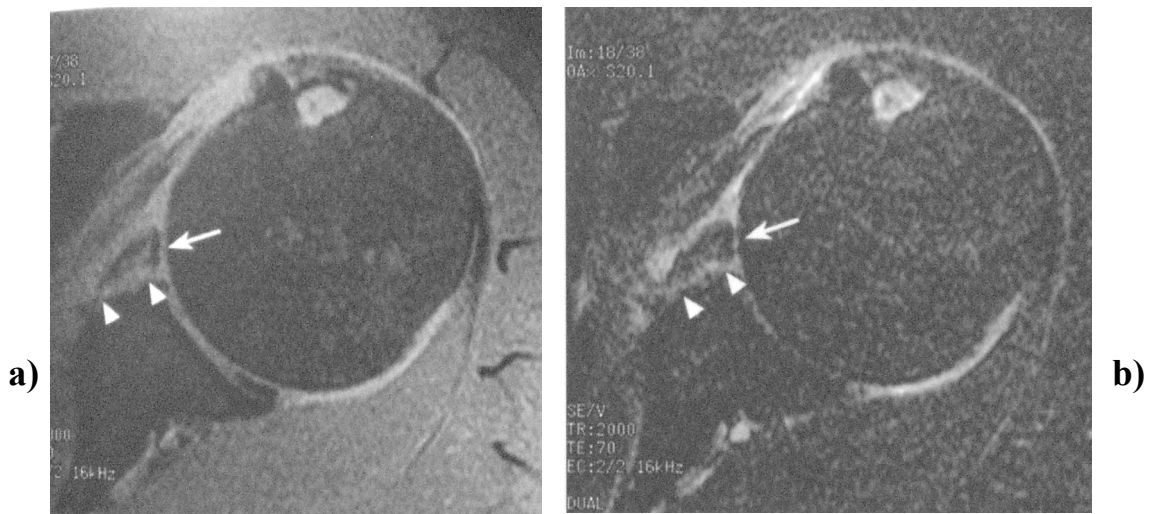


Fig. 20: Fractura de rodete glenoideo inferoanterior. Desgarro hiperintenso (punta de flecha) en el rodete inferoanterior (flecha), a): imagen en densidad protónica b): imagen en T2 con supresión de grasa.

HIPÓTESIS.

El estudio ultrasonográfico del hombro, realizado por operadores experimentados, permite observar lesiones específicas del manguito de los rotadores de una manera muy similar a la obtenida con el empleo de resonancia magnética.

JUSTIFICACIÓN.

En la población atendida en nuestro medio, la sospecha clínica de lesiones tendinosas del hombro es motivo frecuente de solicitud de estudios de ultrasonido y resonancia magnética; aunque la literatura al respecto es basta, no existe en nuestro Hospital ningún estudio que aborde los aspectos generales de la técnica ultrasonográfica para la exploración del hombro, los hallazgos mas frecuentes encontrados en la patología mencionada y su correlación con los hallazgos de RM. El presente estudio hace una revisión de la anatomía del hombro, de las técnicas de US utilizadas en su exploración y de los cambios descritos en las patologías mas comunes, pretendiendo con ello encontrar pautas que faciliten la realización y el entendimiento de los estudios, así como la comprensión de los hallazgos de RM y el desarrollo de un criterio justificado y claro sobre las ventajas de cada procedimiento y su utilidad en un momento dado, dentro del contexto clínico de cada caso.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cual es la utilidad del ultrasonido en el diagnóstico y seguimiento de las lesiones del manguito rotador?

¿Existe correlación entre el US y la RM en el diagnóstico de las lesiones del manguito rotador?

OBJETIVO:

- 1) Determinar la utilidad, ventajas y desventajas del ultrasonido bidimensional en la evaluación del manguito rotador, correlacionándolo con los hallazgos obtenidos en el estudio de resonancia magnética.
- 2) Determinar los hallazgos más comunes por ultrasonido y resonancia magnética de las lesiones del manguito de los rotadores que más frecuentemente se presento en este hospital en periodo de Marzo del 2005 a Noviembre de 2007.

TIPO DE ESTUDIO:

Estudio de tipo prospectivo, descriptivo, comparativo, transversal y observacional en pacientes con diagnóstico clínico de lesión del manguito de los rotadores en el Hospital Español de Marzo del 2005 a Noviembre del 2007.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Pacientes de cualquier sexo o edad atendidos en el servicio de Imagenología del Hospital Español, con sospecha clínica de lesión del manguito de rotadores.

Estudio de ultrasonido y RM de la misma articulación con intervalo no mayor de 2 semanas y sin antecedente quirúrgico entre ambos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Pacientes que no cuenten con alguno de los dos estudios, o cuyos estudios hayan sido realizados en otra unidad ajena al Hospital Español.

Pacientes con claustrofobia, prótesis metálicas o marcapasos, enfermos con descompensación cardíaca grave y pacientes que se negaron a la realización del estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

Estudios de mala calidad, no útiles para el diagnóstico o la comparación.

MATERIAL Y MÉTODOS.

ULTRASONIDO:

Equipo utilizado: ATL HDI 3500, transductor lineal de alta frecuencia (12-5 MHz).

Técnica:

- 1) Usar un transductor lineal.
- 2) Usar la frecuencia más alta disponible.
- 3) Evitar los artefactos de falsa hipocogenicidad debidos a angulación inadecuada de la sonda.
- 4) Combinar siempre planos longitudinales y transversales.
- 5) Estudiar el tendón contralateral como referencia.
- 6) Realizar exploración dinámica durante las maniobras de flexión y extensión.
- 7) Usar también Doppler-color (modo Doppler-poder).

Signos evaluados:

Rotura tendinosa:

- 1) Discontinuidad de las fibras (parcial o completa).
- 2) Hematoma de tamaño variable, normalmente pequeño.
- 3) Fragmento óseo (en caso de avulsión ósea).
- 4) Falta de visualización del tendón retraído (en caso de ruptura completa).

Tendinitis:

- 1) Engrosamiento del tendón.
- 2) Disminución de la ecogenicidad.
- 3) Márgenes borrosos.
- 4) Aumento de la vascularización en estudio Doppler-color.
- 5) Calcificación (en las tendinitis crónicas).

RM:

Equipo utilizado de RM Philips, 1.5 T,

Técnica:

Para la obtención de imágenes por resonancia magnética, el paciente es colocado en posición supina dentro de la bobina del equipo. El estudio se lleva a cabo en un tiempo promedio de 40 minutos.

Cortes específicos:

- 1) Localizador
- 2) Corte coronal oblicuo T1
- 3) Corte coronal oblicuo en densidad de protones con FAT-SAT (saturación grasa)
- 4) Corte coronal oblicuo eco gradiente
- 5) Corte sagital oblicuo en densidad de protones con FAT-SAT
- 6) Corte axial oblicuo en eco de gradiente.

RESULTADOS.

Durante el periodo comprendido de Marzo de 2005 a Noviembre de 2007, fueron atendidos en el Hospital 160 pacientes con patología de hombro. De estos, 32 cumplieron los criterios de inclusión para el estudio, 25 (78.1%) mujeres y 7 (21.8%) hombres, cuyas edades oscilaron entre 33 y 88 años. El promedio de edad fue de 56 años entre las mujeres y 55 en los hombres. De acuerdo al hombro afectado, en 24 casos (75%), las alteraciones se presentaron en el lado derecho y en 8 casos (25%) en el izquierdo. 19 (59.375%) de las mujeres tuvieron la lesión en el hombro derecho y 6 (18.75%) en el izquierdo. En los hombres 5 (15.6%) correspondieron al hombro derecho y 2 (6.25%) al izquierdo.

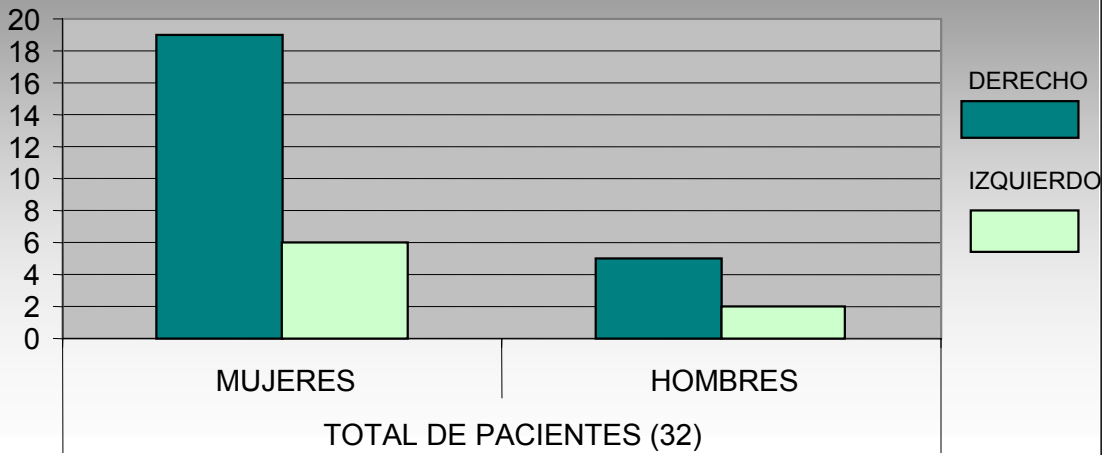
El principal mecanismo desencadenante de las lesiones del manguito de los rotadores se debió a traumatismos leves ocurridos durante la abducción e hiperextensión del brazo. De acuerdo a la actividad de los pacientes, la distribución fue la siguiente: 21 (65.6%) de las mujeres con actividades domésticas y las otras 4 (12.5%) con actividades deportivas; 2 (6.2%) hombres con actividades sedentarias, y los 5 restantes (15.6%) con alguna actividad deportiva.

Según los métodos de estudio utilizados, se observó la siguiente incidencia patológica:

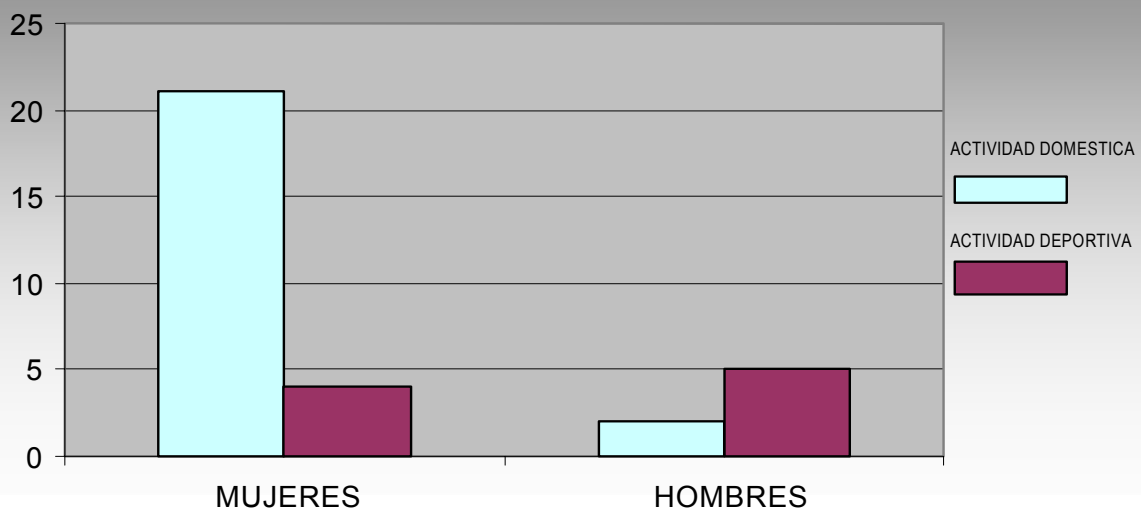
Ultrasonido. Ruptura parcial en 17 (53.1%) mujeres y en 4 (12.5%) hombres.
Ruptura total en 3 (9.3%) mujeres y 1 (3.1%) en hombres.
Líquido articular en 14 (43.7%) mujeres y en 3 (9.3%) hombres.

Resonancia magnética. Ruptura parcial en 21 (65.6%) mujeres y en 5 (15.6%) hombres.
Ruptura total en 4 (12.5%) mujeres, 2 (6.2%) en hombres.
Osteofitos en 4 (12.5%) mujeres y un caso (3.1%) en hombres.
Artrosis en 9 (28.1%) mujeres y 3 (9.3%) hombres.
Síndrome de pinzamiento en 7 (21.8%) mujeres y en 4 (12.5%) hombres.
Tendinitis en 14 (43.7%) mujeres y en 4 (12.5%) hombres.
Líquido articular en 15 (46.8%) mujeres y en 4 (12.5%) hombres.
Atrofia muscular 7 (21.8%) mujeres y en 3 (9.3%) hombres.

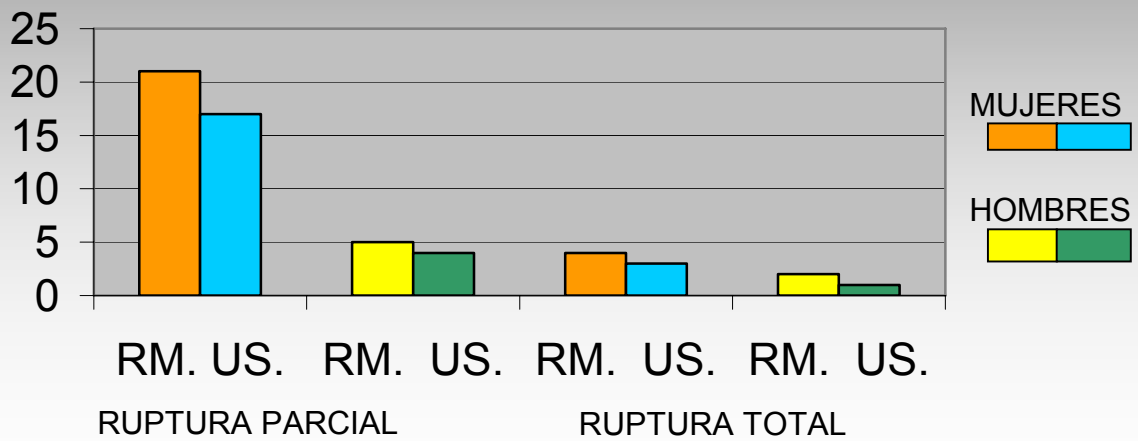
LESIONES DEL MANGUITO DE ROTADORES
Distribución por genero y sitio
Hospital Español 2005-2007.



LESIONES DEL MANGUITO ROTADOR
Relación con actividad física realizada
Hospital Español 2005-2007.



**LESIONES DEL MANGUITO ROTADOR.
Clasificación de rupturas por US y RM.
Hospital Español. 2005-2007.**



DISCUSIÓN.

Las lesiones relacionadas con el trabajo a menudo se basan en la existencia de microtraumas, por tareas repetitivas a través del tiempo. Los músculos activamente involucrados en estas tareas y los músculos distantes, que deben permanecer contraídos durante largos periodos de tiempo para sostener una extremidad sin apoyo, son vulnerables a la fatiga y microdesgarros, con inflamación, edema y disfunción asociados. Los factores de riesgo en el trabajo son:

1) repetición de la fuerza aplicada, 2) intensidad de la fuerza, 3) postura articular incomoda, 4) presión directa, 5) vibración y 6) postura forzada prolongada.

El cambio en la demografía en los sitios de trabajo, en donde cada vez se incluyen más mujeres, personas de edad avanzada e individuos con capacidades diferentes, puede ser otro factor en la incidencia de estas enfermedades.

La mayoría de los pacientes en nuestro estudio correspondieron a mujeres con promedio de edad de 56 años, dedicadas a actividades domésticas, expuestas a microtraumatismos durante el desarrollo de las mismas y más propensas a rupturas parciales, las cuales como lo indica la literatura, son más comunes en mujeres en la cuarta y quinta década de la vida; las rupturas completas por otro lado, fueron más frecuentes en mujeres mayores (sexta década de la vida o más) y en aquellas personas que practicaban alguna actividad deportiva. Siendo importante recalcar que las lesiones de los músculos y tendones son frecuentes en los atletas que realizan contracciones musculares súbitas, poderosas y repetidas. El grado de la lesión depende de la magnitud y dirección de la fuerza, de la posición de la articulación cuando ocurre la lesión y de la velocidad a la que se aplica la fuerza.

Entre los 7 hombres evaluados, en nuestro estudio, cuyo promedio de edad era de 55 años, 5 realizaban alguna actividad deportiva además de desarrollar trabajos en la oficina que los predisponían a microtraumatismos de repetición en el manguito de los rotadores.

Kahraman, Ardic F considera a la resonancia magnética como el “estándar de oro” en la evaluación de las lesiones del hombro. Las imágenes de resonancia magnética han demostrado 100% de sensibilidad y 95% de especificidad en el diagnóstico de rupturas completas, prediciendo además en forma consistente el tamaño del desgarro tendinoso.

Aunque la resonancia magnética valora con mayor detalle las estructuras del manguito de los rotadores en sus diferentes fases, así como algunas patologías asociadas a la misma, es un estudio de alto costo, poco accesible, que requiere un tiempo prolongado para su realización.

Estudios realizados en 206 hombros por Wijnad A y cols. compararon la ultrasonografía y resonancia magnética en la evaluación de rupturas parciales y totales del manguito de los rotadores, encontrando que los hallazgos fueron muy similares, siempre y cuando el ultrasonido fuera realizado por manos experimentadas. Ellos concluyeron que las rupturas parciales y totales pueden ser identificadas con exactitud por ambos métodos, sin embargo el bajo costo de la ultrasonografía, el menor tiempo de realización y la capacidad de realizar una apreciación dinámica, hacen de este método una herramienta diagnóstica muy útil.

En relación con nuestro estudio, creemos que las diferencias diagnósticas entre ambos métodos, también tienen su origen en la inexperiencia de los operadores y consideramos que a medida que se gane en esta experiencia las diferencias se acortarán.

Reconocemos que el ultrasonido en sí, se encuentre limitado en la valoración de cambios osteodegenerativos asociados y que la resonancia magnética con su capacidad multiplanar brinde un mejor detalle de la anatomía del hombro en general, no estando supeditada a la destreza del operador ni a la cooperación del paciente.

CONCLUSIONES.

El ultrasonido es un complemento muy útil en la evaluación de las lesiones del manguito de los rotadores; por su carácter no invasivo, alta disponibilidad y bajo costo. En buenas manos puede dar una adecuada información sobre el estado de la patología del manguito de los rotadores, similar a la obtenida en resonancia magnética.

Es importante enfatizar la necesidad de que todos los médicos dedicados al ultrasonido diagnóstico y principalmente los médicos en entrenamiento para la especialidad de Imagenología, se familiaricen con la técnica de exploración ultrasonográfica del hombro y con los hallazgos de la patología del manguito de los rotadores, dado que los resultados de esta exploración están estrechamente relacionados con la capacidad del operador y con la cooperación del paciente para la misma.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Kwak SM. Anatomic variations and pathology of the position of the glenoid labrum. AJR 1998; 171 (1): 235-238.
- 2) Rumack CM. Diagnostico por ecografia. 2ª ed. Madrid: Marban, 2001.
- 3) Mittelstaed CA. Ecografia general. Madrid: Marban, 1995.
- 4) Farreras VP, Rozman C. Medicina Interna. 13ª ed. Barcelona: Harcourt, 1995.
- 5) Skinner HB. Diagnostico y tratamiento en ortopedia. México: Manual Moderno, 1998.
- 6) Kapandji LA. Biomédica del hombro. Cuadernos de fisiología articular. 4ª ed. Toray Masson, 1982.
- 7) Campbell's ortopedia. Lesiones del manguito rotador. 6ª ed. Barcelona: Harcourt, 1998.
- 8) Boufard A. Musculoskeletal workshop. Detroit, Michigan: A Phillips Company, 1998.
- 9) Burgener FA. Diagnostico diferencial mediante resonancia magnética. 1ª ed. EE. UU: Journal, 2005.
- 10) Neer Charles S. Impingement lesions. Clin Orthop 1983; 54: 41-50.
- 11) Oberholzer MR. Imaging of the rotator cuff. AJR 1996.
- 12) Rotator cuff. Evaluation with US and MR imaging. Radiographics 1999; 19: 685-705.
- 13) Teefey S et al. Shoulder sonography. Radiol Clin N Am 1999; 82: 498-504.
- 14) Brenneke SL, Morgan CJ. Evaluation of ultrasonography as a diagnostic technique in the assessment of rotator cuff tendon tears. Am J Sports Med 1992; 20: 287-289.
- 15) Fritz RC, Helms CA. Supracapsular nerve entrapment evaluation with MR imaging. Radiology 1992; 182: 437-438.
- 16) Wiener SN, Seitz WH. Sonography of the shoulders in patients with tear of the rotator cuff. Accuracy and value for selecting surgical options. Am J Roentgenol 1993; 160: 103-107.
- 17) Martinoli C, Derchi LE. Analysis of echotexture of tendons with US. Radiology 1993; 186: 839-843.
- 18) Middleton WD. Ultrasonography of the shoulder. Radiol Clin N Am 1992; 30 (5): 927-940.

- 19) Levon N. Nazarian. Musculoskeletal Ultrasound, 2 nd ed; AJR 2001; 177; pag. 414.
- 20) Nathalie J. Bureau; Marc Beauchamp; Etienne Cardinal and Paul Brassard. Dynamic Sonography Evaluation of Shoulder impingement Syndrome; AJR 2006; 187; pag. 216-220.
- 21) Eric Wandler, Elissa L. Kramer; Orrin Sherman; et. al. Diffuse FDG Shoulder uptake on PET is associated with clinical findings of osteoarthritis; AJR 2005; 185; 797-803.
- 22) Sharlene A. Teefey; William D. Middleton; William T. Payne and Ken Yamaguchi. Detection and Measurement of Rotator Cuff Tears with Sonography: Analysis of Diagnostic Errors; AJR 2005, 184: pag. 1768-1773.
- 23) James F. Griffith, Gregory E. Antonio, Christopher W.C. Tong and Chan Kai Ming. Anterior Shoulder Dislocation: Quantification of Glenoid Bone Loss with CT; AJR 2003; 180; pag. 1423-1430.
- 24) Vinson E.N.; Helms C.A. Musculoskeleta: Shoulder; AJR 2006; 186; A12- A14.
- 25) Swen, Wijnand. Sonography and magnetic resonance imaging equivalent for the assessment of full- thickness rotator cuff tears. Arthritis & Rheumatism Vol. 42, N 10 October 1999, pp. 2231-2238.
- 26) Kahraman AF. Shoulder Impingement Syndrome relationships Between Clinical, Functional and Radiologic Findings. Am. J. Phys. Med. Rehabil. Vol. 85, N 1 Jan 2006.