

112412

62



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
SERVICIO DE IMAGENOLOGIA HOSPITAL ANGELES
DE LAS LOMAS
HUIXQUILUCAN, EDO. DE MEXICO

ULTRASONIDO DE HOMBRO APLICACIONES EN PACIENTES SANOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA E IMAGEN
P R E S E N T A
DR. JOSE OMAR MONTROYA OROZCO

DIRECTOR DE TESIS: DR. HORACIO LOZANO ZALCE

1998-2001

MEXICO D. F.



Hospital Angeles
de las Lomas

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DR. ANTONIO SODA MERHY

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA
HOSPITAL ANGELES DE LAS LOMAS**

P. A. Soda Merhy

DR. JOSE LUIS RAMÍREZ ARIAS

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
HOSPITAL ANGELES DE LAS LOMAS**

J. L. Ramírez Arias

DR. HORACIO LOZANO ZALCE

**PROFESOR ADSCRITO AL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
HOSPITAL ANGELES DE LAS LOMAS**

H. Lozano Zalce


SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
N. N. A. M.

DEDICATORIA

Con entrañable cariño a todas aquellas personas que me acompañaron en este recorrido, por su apoyo, guía y por las enseñanzas recibidas en silencioso caminar.

Con infinito sentimiento de gratitud a cada una de ellas por levantarme el ánimo cuando sentí que la carga era muy pesada y el sendero muy oscuro, gracias por su presencia.

Agradecimiento... la memoria del corazón

INTRODUCCIÓN

El uso del ultrasonido en el sistema músculo-esquelético como protocolo de displasia congénita de cadera y patología de hombro ha venido ganando terreno. En algunos países desarrollados el estudio del hombro es el segundo más solicitado, luego de la displasia congénita de cadera¹. Su rapidez, bajo costo, disponibilidad, la posibilidad de ser un estudio dinámico y no producir dolor² son algunas de las razones que se esgrimen para ser considerado una herramienta útil en el examen del hombro doloroso y además de ser considerado estudio de primera línea para la patología del manguito rotador³, detección de cambios en tejidos blandos en el hombro artrítico⁴, para el seguimiento de la anatomía del manguito rotador en el paciente postoperado⁵, ser considerado útil en caso de síndromes de pinzamiento subacromial⁶ e ideal para la valoración de la porción larga del bíceps. Todas estas razones y otras más hacen que el uso y técnica deban ser difundidos en nuestro medio.

OBJETIVO

Demostrar las estructuras que conforman el manguito rotador en pacientes asintomáticos por medio de ultrasonido. Se determinará el grosor del tendón bicipital, en su porción proximal y medial, el grosor del tendón del supraespinoso y de la bursa subdeltoidea. Se compararan las medidas en ambos hombros.

¹ Z Orthop Ihre Grenzgeb 1997 Mar; 135(2): 106-111

² Wien Med Wochenschr 1996; 146(6-7): 121-123. Radiol Med (Torino) 1997 Jul; 94(1-2): 37-42

³ Chung Hua I Hsueh Tsa Chih (Taipei) 1996 Dec; 58(6):428-434

⁴ Br J Rheumatol 1997 Sep; 36(96): 996-1000

⁵ Z Orthop Ihre Grenzgeb 1997 Jul; 135(4):360-367

⁶ Radiol Med (Torino) 1997 Jul; 94(1-2):37-42.

INTRODUCCIÓN

El uso del ultrasonido en el sistema músculo-esquelético como protocolo de displasia congénita de cadera y patología de hombro ha venido ganando terreno. En algunos países desarrollados el estudio del hombro es el segundo más solicitado, luego de la displasia congénita de cadera¹. Su rapidez, bajo costo, disponibilidad, la posibilidad de ser un estudio dinámico y no producir dolor² son algunas de las razones que se esgrimen para ser considerado una herramienta útil en el examen del hombro doloroso y además de ser considerado estudio de primera línea para la patología del manguito rotador³, detección de cambios en tejidos blandos en el hombro artrítico⁴, para el seguimiento de la anatomía del manguito rotador en el paciente postoperado⁵, ser considerado útil en caso de síndromes de pinzamiento subacromial⁶ e ideal para la valoración de la porción larga del bíceps. Todas estas razones y otras más hacen que el uso y técnica deban ser difundidos en nuestro medio.

OBJETIVO

Demostrar las estructuras que conforman el manguito rotador en pacientes asintomáticos por medio de ultrasonido. Se determinará el grosor del tendón bicipital, en su porción proximal y medial, el grosor del tendón del supraespinoso y de la bursa subdeltoidea. Se compararan las medidas en ambos hombros.

¹ Z Orthop Ihre Grenzgeb 1997 Mar; 135(2): 106-111

² Wien Med Wochenschr 1996; 146(6-7): 121-123. Radiol Med (Torino) 1997 Jul; 94(1-2): 37-42

³ Chung Hua I Hsueh Tsa Chih (Taipei) 1996 Dec; 58(6):428-434

⁴ Br J Rheumatol 1997 Sep; 36(96): 996-1000

⁵ Z Orthop Ihre Grenzgeb 1997 Jul; 135(4):360-367

⁶ Radiol Med (Torino) 1997 Jul; 94(1-2):37-42.

MATERIALES Y METODOS

Se realizará un estudio prospectivo en 23 pacientes asintomáticos, 13 hombres y 10 mujeres. Se utilizarán equipos en tiempo real con transductor de 7.5 y 12 MHz. Se realizarán mediciones en mm del grosor del tendón supraespinoso en el eje longitudinal, del tendón bicipital en su porción proximal y medial en el eje longitudinal, como de la bursa subdeltoidea en su eje transverso. Los estudios serán realizados por dos radiólogos y los hallazgos serán evaluados posteriormente.

ANATOMIA DEL HOMBRO

La articulación del hombro es la de mayor movilidad en el cuerpo humano (más de 180 grados en varios planos), dado por la amplia superficie articular de la cabeza del húmero comparada con la pequeña superficie articular de la cavidad glenoidea. La articulación del hombro o escapulohumeral une el miembro superior con la cintura escapular. Pertenece a la clase de las enartrosis. Tiene por superficies articulares la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea del omóplato, agrandada por un fibrocartilago (rodete glenoideo).

La cabeza del húmero, es una eminencia redondeada y lisa que representa aproximadamente un tercio o media esfera cuyo radio fuese de 25-30 mm, mira oblicuamente hacia arriba, adentro y atrás. Su eje forma con el húmero un ángulo de 130-150 grados. Por fuera de la cabeza se encuentra el cuello anatómico, sosteniendo la misma siendo una porción rugosa y más o menos estrecha. Por fuera de la mitad superior del cuello anatómico se ven dos eminencias: por delante el troquín, (para inserción del músculo subescapular); por detrás, el troquíter con sus tres carillas para los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. Entre el troquín y el troquíter se encuentra un canal vertical llamado corredera bicipital para la porción larga del bíceps, con sus dos labios, el externo para el pectoral mayor y el interno

MATERIALES Y METODOS

Se realizará un estudio prospectivo en 23 pacientes asintomáticos, 13 hombres y 10 mujeres. Se utilizarán equipos en tiempo real con transductor de 7.5 y 12 MHz. Se realizarán mediciones en mm del grosor del tendón supraespinoso en el eje longitudinal, del tendón bicipital en su porción proximal y medial en el eje longitudinal, como de la bursa subdeltoidea en su eje transversal. Los estudios serán realizados por dos radiólogos y los hallazgos serán evaluados posteriormente.

ANATOMIA DEL HOMBRO

La articulación del hombro es la de mayor movilidad en el cuerpo humano (más de 180 grados en varios planos), dado por la amplia superficie articular de la cabeza del húmero comparada con la pequeña superficie articular de la cavidad glenoidea. La articulación del hombro o escapulohumeral une el miembro superior con la cintura escapular. Pertenece a la clase de las enartrosis. Tiene por superficies articulares la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea del omóplato, agrandada por un fibrocartilago (rodete glenoideo).

La cabeza del húmero, es una eminencia redondeada y lisa que representa aproximadamente un tercio o media esfera cuyo radio fuese de 25-30 mm, mira oblicuamente hacia arriba, adentro y atrás. Su eje forma con el húmero un ángulo de 130-150 grados. Por fuera de la cabeza se encuentra el cuello anatómico, sosteniendo la misma siendo una porción rugosa y más o menos estrecha. Por fuera de la mitad superior del cuello anatómico se ven dos eminencias: por delante el troquín, (para inserción del músculo subescapular); por detrás, el troquíter con sus tres carillas para los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. Entre el troquín y el troquíter se encuentra un canal vertical llamado corredera bicipital para la porción larga del bíceps, con sus dos labios, el externo para el pectoral mayor y el interno

para el dorsal ancho y el redondo mayor. Sobre la cabeza humeral se extiende una cubierta cartilaginosa cuyo espesor varía de 1.5 a 2 mm.

La cavidad glenoidea, tiene forma de un óvalo, de eje mayor vertical y cuya extremidad mayor ocupa la parte inferior. Sus dimensiones son de 35 mm de alto por 25 mm de ancho. Está excavada, pero es poco profunda. En su centro se ve, en el hueso seco, una pequeña eminencia llamada tubérculo glenoideo. El borde que la limita presenta en su parte interna y superior, una pequeña escotadura, llamada escotadura glenoidea. Sobre la cavidad glenoidea se extiende en estado fresco, una capa de cartilago hialino, más grueso en la periferia que en el centro y más también en la parte inferior que en la superior. A nivel del tubérculo glenoideo (donde su grosor es mínimo) el cartilago toma el aspecto de una mancha amarillenta llamada la mancha glenoidea.

Las superficies articulares están unidas por una cápsula fibrosa, reforzada por un ligamento coracohumeral y ligamentos glenohumerales.

La cápsula fibrosa tiene la forma de un manguito fibroso, que se inserta por su circunferencia superior, alrededor de la cavidad glenoidea, y por su circunferencia inferior, en el cuello del húmero. Por parte del omóplato, la inserción se efectúa en la parte externa del rodete glenoideo, la cápsula traspasa los límites del rodete y va insertarse en la base de la apófisis coracoides. Por parte del húmero, la inserción se efectúa así: en su mitad superior en el labio externo del cuello anatómico; en su mitad inferior en el cuello quirúrgico a 8 ó 10 mm de la cubierta cartilaginosa.

Exteriormente, la cápsula articular está en relación con los cuatros músculos, subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor, cuyos tendones se fusionan completamente con ella.

Fuera de los puntos en que está reforzada por estos tendones, la cápsula es relativamente delgada. Además es muy laxa y permite a las superficies articulares cuando se insufla aire en la sinovial una separación de 2 a 3 cm.

Histológicamente, el ligamento capsular se compone de manojos fibrosos, longitudinales en su mayor parte y los que no lo son adoptan una dirección circular u oblicua.

El ligamento coracohumeral está representado por una hoja fibrosa, muy ancha y gruesa, que parte de la base y borde externo de la apófisis coracoides y termina en el troquíter, cerca de la cápsula articular.

Morfológicamente ha de ser considerado como un tendón terminal del pectoral menor que secundariamente se ha fijado en la apófisis coracoides.

Los ligamentos glenohumerales son tres cintas fibrosas que están aplicadas sobre la cara anterior de la cápsula y adheridos íntimamente a la misma, desempeñan la función de reforzarla. Se dividen en superior, medio e inferior. El inferior nace de la parte superior del rodete glenoideo y de la superficie ósea próxima; desde este sitio se dirige transversalmente para insertarse en el cuello anatómico, entre la cabeza y el troquíter. Entre este ligamento y el anterior queda un espacio de forma triangular, el ojal del subescapular, para el paso del tendón de éste músculo.

El inferior se origina en la parte anteroinferior del rodete glenoideo y se fija en el extremo anterior e inferior del cuello quirúrgico entre la inserción del músculo subescapular y la del redondo menor.

La sinovial escapulohumeral es de las más sencillas. Cubre toda la superficie interior de la cápsula y al llegar a las inserciones superior e inferior de ésta se dobla sobre sí misma para ir a terminar alrededor de las superficies articulares

correspondientes Envía al exterior dos prolongaciones: la bolsa subescapular y la bolsa bicipital, que acompaña en la corredera bicipital al tendón de la porción larga del bíceps A veces se encuentra una tercera prolongación muy pequeña, que se introduce en la escotadura glenoidea.

La articulación del hombro presenta cuatro variedades principales de movimientos: Abducción y adducción, flexión y extensión (proyección hacia delante y proyección hacia atrás), circunducción, rotación interna y externa.

Los músculos del hombro son seis deltoides, supraespinoso, infraespinoso, redondo mayor, redondo menor y subescapular.

El deltoides es músculo triangular, voluminoso, que envuelve en forma de semicono la parte externa de la articulación del hombro: Por arriba se inserta en el tercio externo del borde anterior de la clavícula, en el borde externo del acromion y en el labio inferior de la espina del omóplato. Desde este punto los fascículos convergen hacia la impresión deltoidea del húmero. La cara interna cubre la articulación del hombro y los tendones musculares que rodean, están separados del húmero por una bolsa serosa, la bursa subdeltoidea. Está inervado por el nervio circunflejo. Su función es separar el brazo, además lo dirige hacia delante y adentro y los haces posteriores lo llevan hacia fuera y atrás.

El supraespinoso es un músculo piramidal y triangular alojado en la fosa supraespinosa. Se inserta de la fosa supraespinosa a la carilla superior del troquiter. Está cubierto por el trapecio, el deltoides y la piel. Pasa por debajo de la articulación acromioclavicular y del ligamento acromiocracoides. Es inervado por el nervio supraescapular, rama del plexo braquial. Eleva el brazo y lo rota hacia afuera.

El infraespinoso es un músculo aplanado, triangular que ocupa la fosa infraespinosa. Se inserta en la fosa infraespinosa y en el tabique fibroso que lo separa

del redondo mayor y del menor. Va insertarse en la carilla media del troquiter. Está cubierto por el trapecio, deltoides y la piel. En su borde externo se relaciona con el redondo mayor y el redondo menor. Separa el brazo y lo rota hacia fuera.

El redondo menor es un músculo cilíndrico que sigue el borde externo del infraespinoso, se inserta en la carilla situada en el borde axilar del omóplato y también en el tabique fibroso que lo separa del infraespinoso y del redondo mayor. Va insertarse en la carilla inferior del troquiter. Está cubierto por la piel y el deltoides, sigue el borde inferior del infraespinoso y se halla contiguo al redondo mayor en su origen, del cual se separa formando un largo triángulo cuya base corresponde a la del húmero. Está innervado por el nervio circunflejo. Tiene la misma acción que el infraespinoso.

El redondo mayor es un músculo fuerte y grueso que va del ángulo inferior del omóplato a la corredera bicipital. No forma parte del manguito rotador. Es rotador hacia adentro y sobre todo aproximador del brazo.

El músculo subescapular es ancho, grueso y triangular y ocupa la fosa subescapular. Se inserta en la fosa subescapular, en el borde espinal y el borde axilar del omóplato. Va al troquíen por medio de un tendón plano. El cuerpo del músculo alojado en la fosa subescapular está en relación por delante con el serrato mayor. El tendón se desliza por debajo de la apófisis coracoides y está en relación, por detrás, con la bolsa del subescapular, que depende de la articulación del hombro, y por delante lo cruzan los músculos coracobraquial y la porción corta del bíceps, los cuales descienden de la apófisis coracoides. Innervado por el plexo braquial. Rota internamente y adduce el húmero. Sujeta la cabeza del húmero contra la cavidad glenoidea.

Se distinguen cuatro aponeurosis: subdeltoidea, supraespinosa, infraespinosa y la subescapular, que rodean a través de una hoja aponeurótica estos músculos.

El mecanismo capsular provee la estabilidad de la articulación glenohumeral. El mecanismo capsular anterior (incluye la cápsula fibrosa, los ligamentos glenohumerales, la membrana sinovial y su receso). El labrum glenoideo fibroso, el músculo subescapular con su tendón y el periostio escapular. La inserción capsular puede ser dividida en tres, dependiendo de la proximidad de la inserción capsular al margen glenoideo(9). En general, entre más retirada sea la inserción capsular anterior del margen glenoideo (tipo III), la articulación glenohumeral será más inestable.

El mecanismo capsular posterior está formado por la cápsula posterior, la membrana sinovial, el labrum glenoideo, el periostio y el manguito tendinoso posterosuperior de los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.

La porción larga del tendón del bíceps se inserta en el tubérculo infraglenoideo y constituye un apoyo adicional a las estructuras de la articulación glenohumeral (9)

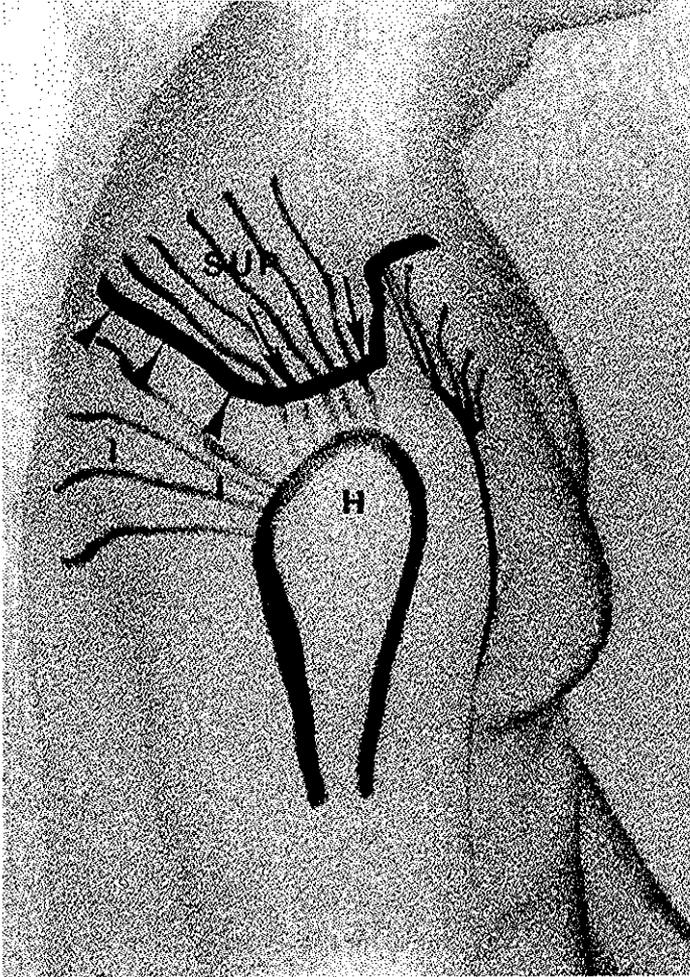
TÉCNICA PARA REALIZAR EL ULTRASONIDO DE HOMBRO.

EL EQUIPO.

La introducción de transductores lineales ha permitido aumentar las capacidades diagnósticas en el examen de hombro y en otras áreas del estudio del sistema músculo-esquelético. La experiencia clínica ha demostrado que transductores de 7 a 10 MHz se prefieren a aquellos de baja frecuencia. Estos transductores demuestran una marcada mejoría en la resolución del campo cercano comparada con otros. Si el paciente presenta gran cantidad de grasa o tejido blando, los transductores de 5 MHz serán utilizados y el uso de una bolsa acopladora de agua puede mejorar la imagen.

TÉCNICA

El paciente se examina estando sentado en una silla preferiblemente móvil. Ambos hombros se examinarán, iniciando por el menos sintomático. Esto permite un estudio comparativo y poder determinar ruptura en pacientes asintomáticos que es relativamente frecuente en pacientes mayores. Siempre buscamos observar en dos planos ortogonales. Aunque se toman placas según las características individuales, se debe señalar que el diagnóstico se debe realizar en tiempo real y no con las placas.



Referencias anatómicas generales. La fotografía lateral muestra las estructuras óseas que limitan la ventana acústica en el estudio del manguito. *Sup*, músculo supraespinoso y tendón; *I*, músculo infraespinoso y tendón. *Cabezas de flecha*, espina escapular; *flechas*, acromion; *H*, húmero.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

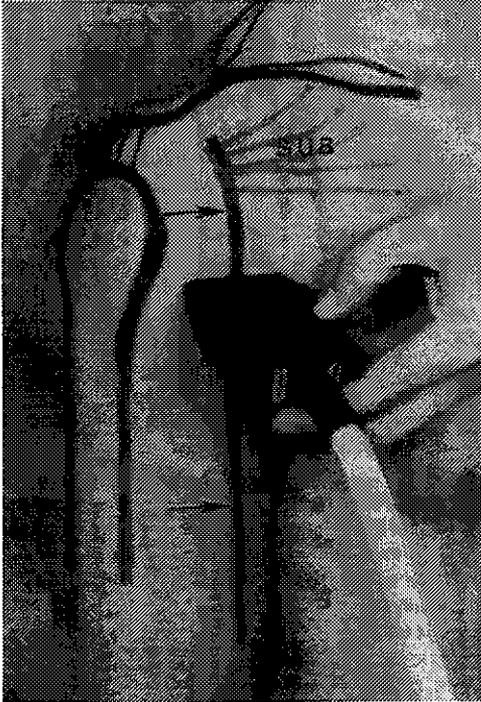
TENDÓN DEL BÍCEPS

Imagen transversal

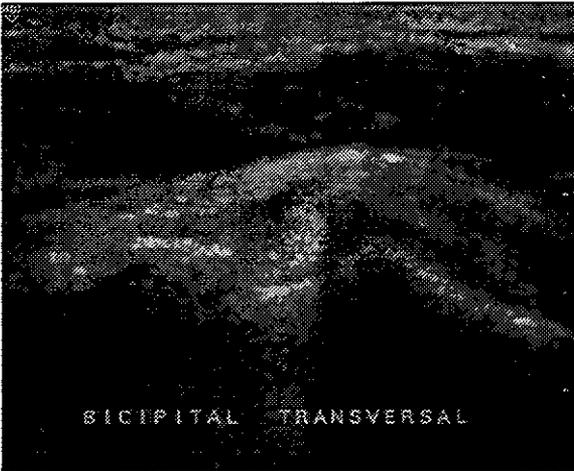
El examen inicia con una imagen transversal de la corredera bicipital, la cual sirve como marcador anatómico para diferenciar el tendón subescapular del supraespinoso. El brazo del paciente debe descansar confortablemente sobre el muslo. La supinación de la mano con una leve rotación externa permite ver mejor la corredera bicipital. Esta aparece como una concavidad de ecos brillantes que se origina de la superficie del húmero. El tendón de la cabeza larga del bíceps se observa como una estructura oval hiperecoica dentro de la corredera, “el faro de la motocicleta”. Esta vista es importante para detectar líquido intraarticular que cuando está presente rodea el tendón del bíceps. Se debe examinar distalmente, tener cuidado de no comprimir el líquido que pudiera rodear el tendón.

Imagen longitudinal

El transductor se gira noventa grados en sentido a las manecillas del reloj quedando paralelo al eje del brazo. Se debe visualizar el tendón en toda su extensión, con movimientos de “talón-puntilla”, para evitar el efecto de anisotropía.



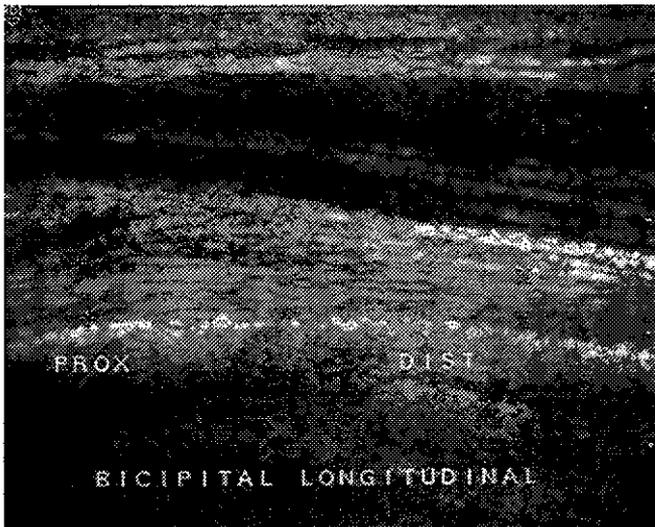
Fotografía que demuestra la posición del paciente y la manera en que se coloca el transductor, para la evaluación del tendón del bíceps transversalmente.



Tendón del bíceps transversal.



Fotografía que demuestra la posición del paciente y la manera en que se coloca el transductor para la evaluación del tendón del bíceps longitudinalmente



Tendón del bíceps longitudinal.

TENDÓN DEL SUBESCAPULAR

Imagen longitudinal

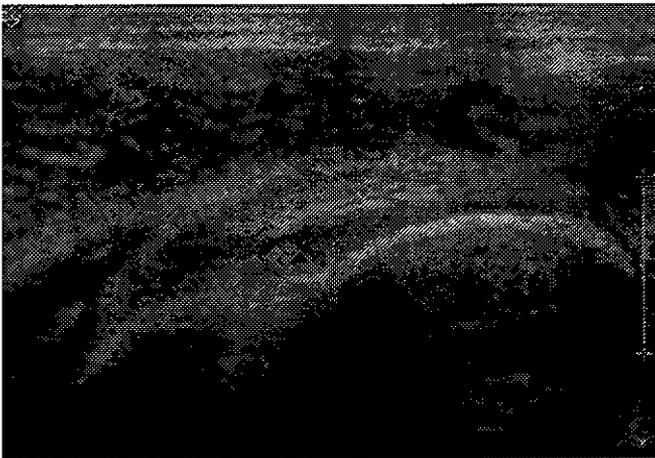
El transductor se mueve medialmente de la corredera bicipital para visualizar el tendón subescapular, el cual aparece como una banda de ecos de nivel medio debajo de la bursa subdeltoidea. Esta bursa se observa como una línea ecogénica convexa. Se tomará una medida del grosor de ésta. La ruptura de este tendón es poco frecuente y rara vez ocurre de forma aislada, excepto luego de trauma severo. La ruptura del subescapular es más frecuente en pacientes ancianos con dislocación recurrente del hombro o en pacientes con ruptura masiva de los tendones. Se obtiene mejor visualización cuando hay rotación externa y en ligera abducción. Es importante notar que a pesar de que el transductor está en el plano transversal, se obtiene un corte longitudinal, debido a la disposición anatómica del tendón.

Imagen transversal

Se gira el transductor noventa grados en sentido de las manecillas del reloj examinándolo perpendicularmente a su eje y recorriéndolo en su totalidad. Esto puede ser muy útil en paciente con dislocación crónica anterior.



Fotografía que demuestra como se posiciona el paciente y el transductor para la exploración del tendón del subescapular en el plano longitudinal.



Tendón del subescapular longitudinal



Fotografía que demuestra la forma de explorar el tendón subescapular en el plano transversal.



Tendón del subescapular en el plano transversal

TENDÓN DEL SUPRAESPINOSO

Imagen longitudinal

Uno de los aspectos más importante del examen ultrasonográfico del manguito rotador es la visualización de la zona crítica o crucial que es aquella porción del tendón supraespinoso que comienza 1 cm posterolateral al tendón del biceps. La zona crítica es la porción del tendón más susceptible de lesión. Cualquier falla en la visualización de esta área puede causar falsos positivos. Para visualizar el supraespinoso, el transductor se mueve pósterolateralmente de la corredera bicipital para así visualizar el tendón paralelo a su eje. El brazo del paciente debe estar en aducción e hiperextensión y el hombro en moderada rotación interna, como si se quisiera introducir la mano en el bolsillo posterior de lado opuesto. El tendón tiene la forma de pico con un nivel ecogénico medio, por debajo de la bursa subdeltoidea y por encima de los ecos brillantes producidos por la superficie del troquíter. Los ecos lineales brillantes provenientes de la bursa subdeltoidea identifican el margen superficial del tendón del supraespinoso. El cartílago articular puede ser visto como una banda hipoeoica justo superficial a la corteza ósea. Examinar lateralmente en este mismo plano puede ser útil para observar pequeñas colecciones de líquido en la bursa. Se recomienda tener cuidado de no comprimir con demasiada fuerza pues no sería posible observar el líquido.

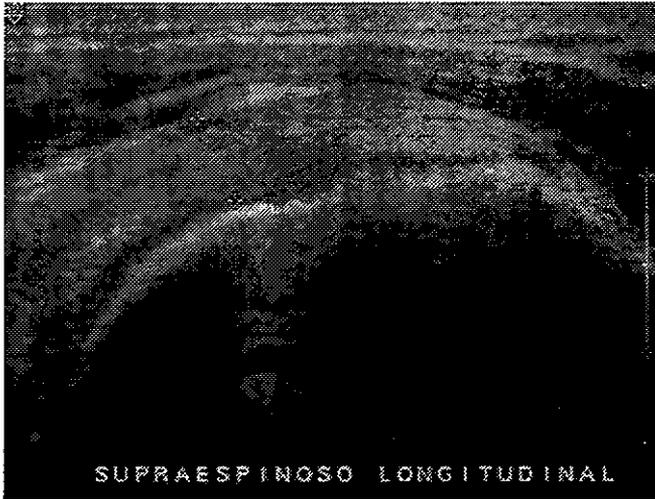
Imagen transversal

El tendón del supraespinoso se examina perpendicularmente a su eje al rotar el transductor 90 grados. Se empieza inmediatamente lateral al acromion y se dirige hacia abajo sobre el tendón y el troquíter.

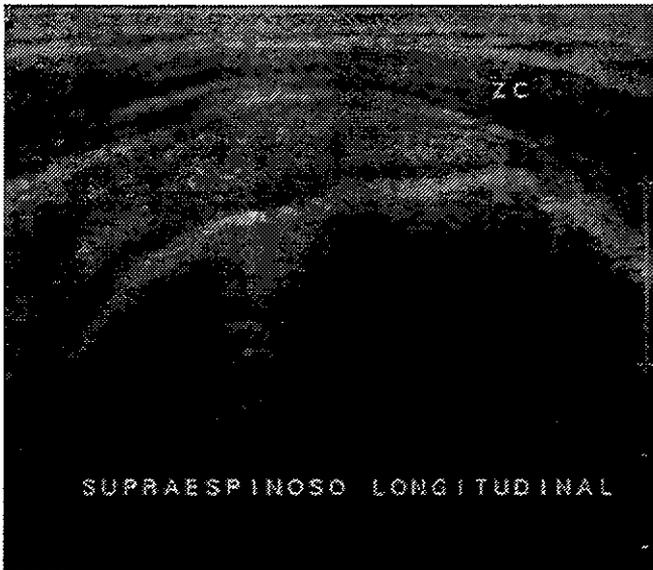


Fotografía que demuestra la posición del paciente y la colocación del transductor para la evaluación del tendón del supraespinoso en el plano sagital.

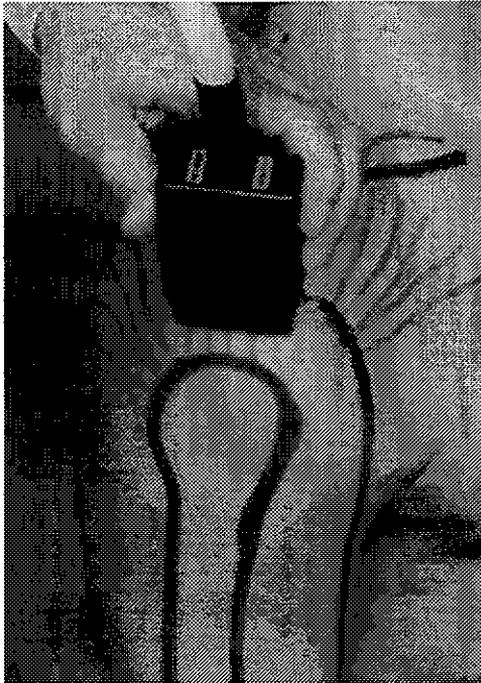
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Tendón del supraespinoso longitudinal.



Tendón del supraespinoso longitudinal
ZC: Zona Crítica



Fotografía que demuestra la posición del transductor para la exploración del tendón del supraespinoso en el plano transversal.



Tendón del supraespinoso transversal

TENDÓN DEL INFRAESPINOSO

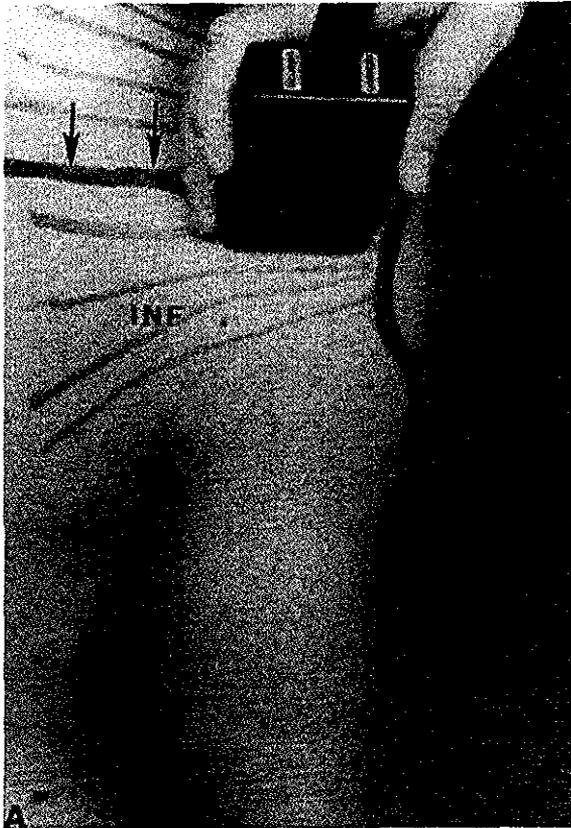
Imagen longitudinal y transversal

Al mover el transductor posteriormente en forma transversal, el tendón infraespinoso es visualizado. Parece una estructura de tejido blando con forma de pico que se inserta en la cara posterior del troquíter. Los movimientos de rotación interna y externa pueden ser útiles para su valoración, esta maniobra relaja y contrae alternativamente el tendón del infraespinoso. El cartilago articular de la cabeza humeral se observa delgada como una capa superficial hipoeoica con ecos de alto nivel que se originan de la superficie ósea. También es posible visualizar una porción del labrum o rodete posterior como una estructura triangular hiperecogénica. Se visualiza mejor con el brazo colgando lateralmente en forma confortable.

TENDÓN DEL REDONDO MENOR

Imagen longitudinal y transversal

Al mover el transductor orientado transversalmente y más distal, pero en forma medial a la posición para la evaluación del tendón anterior, el redondo menor se visualiza como una estructura trapezoidal. Se diferencia del infraespinoso por la disposición oblicua de sus ecos internos y su inserción más amplia y más muscular. Aunque el tendón del redondo menor rara vez se rompe se pueden identificar pequeñas colecciones de líquido intraarticular que se visualizan mejor a este nivel(10)



Fotografía que ilustra la forma de explorar el tendón del infraespinoso



Tendón del infraespinoso longitudinal.



Tendón del infraespinoso transversal



Tendón del redondo menor longitudinal.



Tendón del redondo menor transversal.

RESULTADOS

Se realizó una base de datos SPSS y el análisis estadístico se llevó a cabo en este mismo paquete.

Dado que todas las variables eran cuantitativas continuas se procedió a realizar sesgo y curtosis para determinar si la distribución era normal. Se estableció que la mayoría tenía distribución normal y las medidas que se tomaron en resumen son el promedio y la desviación estándar (DS). Para el tendón bicipital las medidas fueron las siguientes:

La medida transversal a nivel de la corredera bicipital del lado derecho fue de 49.43 (0.494 cm) con una DS de 6.58 y para el izquierdo 49.70 (0.497 cm) con una DS de 5.36 mm. El tendón bicipital en su eje longitudinal proximal midió para el derecho 32.53 (0.325 cm) con una DS de 6.68 y el izquierdo 32.95 (0.329 cm) con una DS de 7.22. En el mismo eje pero en el tercio medio las medidas fueron de 29.33 (0.293 cm) con una DS de 6.02 para el derecho y de 29.71 (0.297 cm) con una DS de 4.47 para el izquierdo.

La bursa subdeltoidea midió para el lado derecho 11.55 (0.115 cm) con una DS de 2.35, y para el izquierdo 11.70 (0.117 cm) con una DS de 2.41 (Ver tablas 1 y 2).

El tendón supraespinoso no presentó una distribución normal y se presentan la mediana y el percentil 50 como medidas, encontrando a nivel de su tercio medio un grosor de 40 (0.4 cm) y 40 respectivamente. Para el lado izquierdo fueron de 38 (0.38 cm) y 38 en el mismo orden (Ver gráficas 1 y 2).

Las mediciones del hombro derecho e izquierdo fueron comparadas con la prueba de T de Students (para comparar el promedio de grupos independientes) encontrándose que no hay diferencia entre los dos grupos **

** Estudio estadístico realizado por el Dr. Juan José Terrazas. Médico Infectólogo. Maestro en Ciencias Médicas del Centro Médico Nacional Siglo XXI

Tabla 1. Miembro Superior Derecho

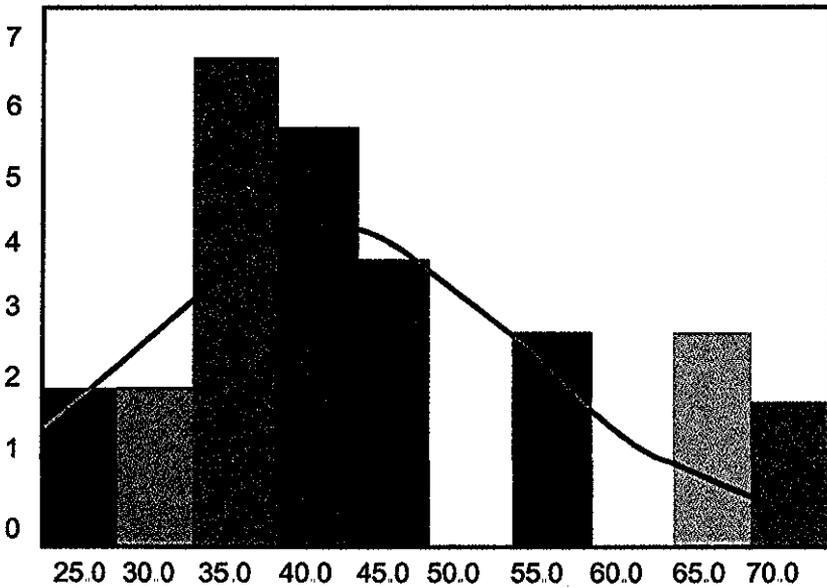
	M		Valid Statistic	Missing Statistic	Mean Statistic	Median Statistic	St Deviation Statistic	Skewness		Kurtosis		Minimum	Maximum	Percentiles						
	Statistic	Statistic						Statistic	Std Error	Statistic	Std Error			Statistic	Std Error	Statistic	Std Error	25.00	50.00	75.00
TRAVI	21	0	49.43	50.00	6.58	-0.407	0.501	0.346	0.932	TRAVI	33	59	45.00	50.00	55.50					
PROXI	19	2	32.53	31.00	6.58	280	0.524	-1.157	1.014	PROXI	23	44	28.00	31.00	39.00					
MEDIAL	21	0	29.33	30.00	6.02	-0.179	0.501	0.360	0.972	MEDIAL	17	40	25.00	30.00	34.50					
BURSAI	20	1	11.55	12.50	2.35	-0.935	0.512	-0.009	0.992	BURSAI	6	14	10.00	12.50	13.00					
SUPRAI	21	0	44.57	40.00	14.86	1.562	0.501	2.662	0.972	SUPRAI	24	88	35.00	40.00	49.50					

Tabla 2. Miembro Superior Izquierdo

	M		Mean	Median	St Deviation	Skewness		Kurtosis		Minimum	Maximum	Percentiles				
	Valid Statistic	Missing Statistic				Statistic	Std Error	Statistic	Std Error			Statistic	Std Error	25.00	50.00	75.00
TRAVI	20	1	49.7	50.00	5.36	-1.225	0.512	4.812	0.992	33	60	48.0	50.00	51.00		
PROXI	19	2	32.95	33.00	7.22	0.639	0.524	0.568	1.014	21	50	28.00	33.00	38.00		
MEDIAL	21	0	29.71	28.00	4.47	1.412	0.501	1.865	0.972	20	48	25.00	28.00	34.50		
BURSAI	20	1	11.70	12.00	2.41	-0.813	0.512	0.041	0.992	6	15	9.50	12.00	14.00		
SUPRAI	21	0	42.95	38.00	12.12	1.170	0.501	0.580	0.972	27	72	35.00	38.00	50.00		

Gráfica 1

HISTOGRAMA



SUPRAESPINOSO DERECHO

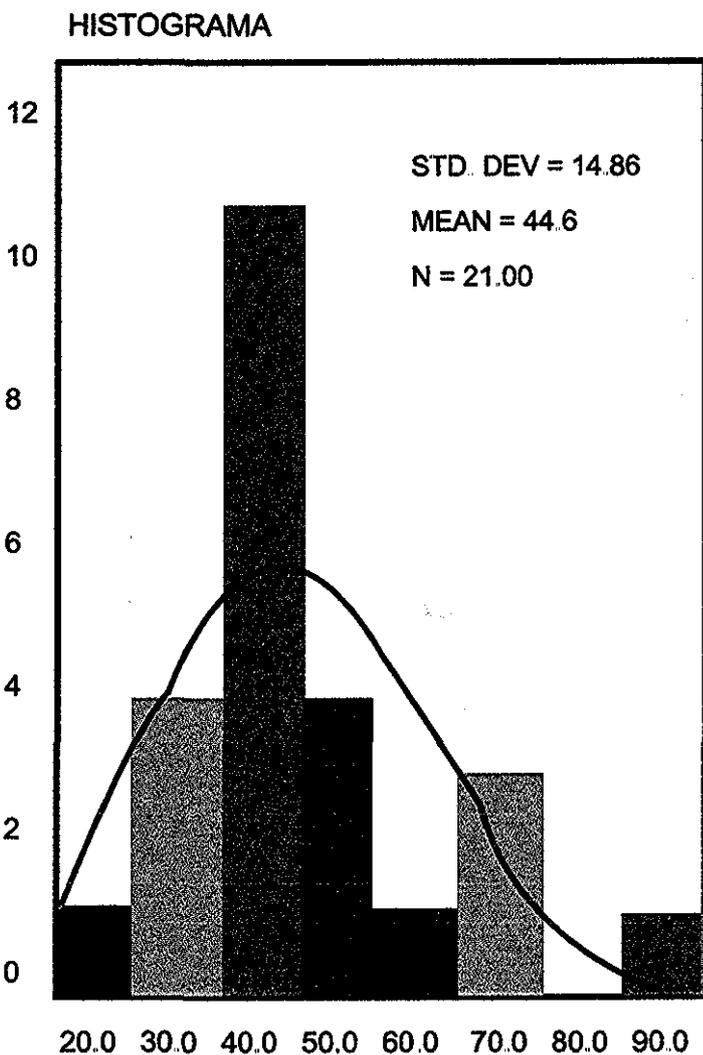
STD. DEV = 12.12

MEAN = 43.0

N = 21.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 2



SUPRAESPINOSO IZQUIERDO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

29 NO SE PUEDE SALEN
DE LA BIBLIOTECA

DISCUSIÓN

Los tendones observados presentaron medidas con distribución normal, lo que representa uniformidad en la toma de las medidas por parte de los observadores. No se evidencia diferencias significativas entre el hombro derecho e izquierdo.

El tendón bicipital y de acuerdo a las descripciones anatómicas, se adelgaza en su tercio medio en promedio 2.5 micras (0.2 mm) en forma bilateral. Se aprecia que no hay diferencia significativa en el grosor del tendón del bicipital del lado derecho, con el hecho de que todos los pacientes evaluados fueron diestros y presentaban mayor masa muscular en este lado.

La bursa no presentó diferencia importante entre el hombro derecho y el izquierdo.

Es necesario mencionar que el único tendón que no presentó distribución uniforme fue el del supraespinoso, que corresponde al tendón que presenta mayor tendencia a lesiones y desgaste, que por esta razón se ha denominado "zona crítica". Este hallazgo puede confirmar lo anterior debido al desgaste del mismo en forma no uniforme en cada individuo.

La ecogenicidad de todos los tendones fue la misma, siendo hiperecoico respecto al músculo.

BIBLIOGRAFIA

1. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1997 Mar; 135(2): 106-111
2. Wien Med Wochenschr 1996; 146 (6-7): 121-123
3. Chung Hua Ihssueh Isa Chih (Taipei) 1996 Dec; 58(6): 248-434
4. Br J Rheumatol 1997 Sep; 36(9): 996-1000
5. Radiol Med (Torino) 1997 Jul; 94 (1-2):37-42
6. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1197 Jul; 135 (4): 360-367
7. L. Testud-A. Latarjet, Compedio de Anatomía Descriptiva: 57-58 y 109-111
8. Raffi M, Firooznia H, Golimbu C et al: CT arthrography of de capsular structures of the Shoulder AJR 146: 361-367, 1996
9. Zlatkin MB, Bjorkengren AG, Gyls-Morin V et al: Crossectional imaging of the capsular mechanism of the glenohumeral joint. AJR 150:151-157
10. Winter T, Richardson M, Mutsef: Ultrasound of the Shoulder, University of Washington Medical Center Jul; 2001