

11245
1-ej 31



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"MAGDALENA DE LAS SALINAS"**

I. M. S. S.

ULTRASONOGRAFIA DEL HOMBRO

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

P R E S E N T A

DR. ALEJANDRO RAFAEL GUZMAN GONZALEZ



**1987
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

I N D I C E

1. JUSTIFICACION.	1
2. OBJETIVOS.	3
3. ANTECEDENTES CIENTIFICOS.	4
A. SONIDO.	6
B. PROPIEDADES FISICAS DEL ULTRASONIDO.	7
C. TRANSDUCTORES Y PRODUCCION DE HACES ULTRASONICOS.	13
D. TECNICA PARA OBTENER ULTRASONOGRAMAS DEL HOMBRO.	16
D.1 MANGUITO DE LOS ROTADORES.	19
D.2 APARATO BICIPITAL.	22
4. MATERIAL Y METODO.	25
5. RESULTADOS.	26
6. COMENTARIO.	27

1. JUSTIFICACION.

El hombro constituye la articulación que conecta al cuerpo con la extremidad superior, es sitio de importantes y frecuentes lesiones, sobre todo en la etapa productiva de la vida, tanto para hombres como para mujeres; es por ésto que los métodos radiográficos simples tan solo detectan y presuponen lesiones en las fases crónicas de la enfermedad; otro método radiográfico para tal fin es la artrografía del hombro, el cuál nos proporciona datos de lesiones tales como la ruptura del manguito de los rotadores, tendinitis bicipitales y el síndrome de afectación generalizada del hombro, pero este método tiene sus riesgos, como son la radiación, la intolerancia al medio de contraste y al anestésico, que es caro y que cuenta con una certeza de diagnóstico del 97% (8), aunado a que su certeza se incrementa en relación con la cronicidad del cuadro. Una alternativa que ha surgido a últimas fechas es la ultrasonografía del hombro, y lo referimos a últimas fechas puesto que la aplicación del mismo en el aparato musculoesquelético constituía una barrera para el ultrasonido, como lo representa el aire; el desarrollo de nuevos transductores de mayor definición han permitido la exploración de este aparato. El método referido contiene en si múltiples ventajas como son: que no expone a la radiación RELATIVAMENTE DE BAJO COSTO; alta precisión en el diagnóstico y que es capaz de detectar lesiones agudas así como el de precisar el sitio afectado; lo que tiene ventajas de diagnóstico y de tratamiento puesto que permite el diagnóstico más temprano de las lesiones tales como la ruptura del manguito y que permiten intervenciones quirúrgicas más orientadas a la afectación del hombro; por lo tanto beneficia al paciente y mejora el aspecto de la utilidad de la maniobra quirúrgica, no rara vez desafortuna

da.

Lo anterior constituye la necesidad de aplicar este método a nuestro arsenal de medidas de gabinete en la especialidad, así como el de determinar su precisión y la familiarización con las imágenes obtenidas.

2. OBJETIVOS.

Los objetivos que persigue el presente documento es en función a la necesidad de dominar ciencias básicas de la especialidad y que estén en relación a los eventos actuales del desarrollo de la tecnología.

- a. Dar a conocer el método de la sonografía del hombro
- b. Despertar la inquietud para continuar con el presente trabajo por parte de las futuras generaciones, con la intención de que tal método sea del dominio y uso rutinario del especialista ortopédico.

3. ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

Aunque parezca sorprendente el sonido y la electrónica son nuestros nuevos ojos y oídos, estos -el sonido y la electrónica- han permitido ampliar nuestra realidad del universo; esta historia inicia cuando el estudio del sonido por parte de los físicos descubren sus propiedades, tales como son la rarefacción, refacción y la velocidad, lo que permitiría aplicaciones tales como conocer la distancia y la profundidad oceánica; marcando el interés para aplicar estas propiedades en la exploración del organismo; y sus primeras aplicaciones fueron en ginecoobstetricia y posteriormente en cardiología y gastroenterología; lo que permitió diagnósticos tales como el embarazo ectópico, determinación del sexo; quistes ováricos tumores endometriales; y en cardiología los diagnósticos de alteraciones anatómicas como son: ventrículo único, aurícula única, enfermedad de Ebstein, estenosis aortica, aneurisma ventricular y aorticos; y también como medio para la valoración funcional de la actividad cardiaca al haberse desarrollado fórmulas derivadas éstas, de las propiedades del sonido permitiendo mediones de volumen, área y presiones; lo que evidencia la nobleza del método al no invadir el organismo y proporcionarnos el estado real -- del mismo.

Pero el ultrasonido no se podía utilizar en el sistema musculoesquelético hasta contar con dispositivos que permitieran mayor definición de partes blandas relativamente superficiales, para observar a estructuras tales como la cápsula, los ligamentos y los músculos; fue hasta el año de 1984 que Crass y col. (1) inician la aplicación del mismo en Ortopedia --- con el reporte de la exploración del manguito rotador y en este mismo año Mack y col (2); así como Middleton y col (3), hacen lo mismo; ha ellos continuaron trabajos más específicos, como son los del mismo Middleton y col, en el año de 1986 quienes realizan el reporte de la exploración del tendón de la porción larga del bíceps, así como la correlación quirúrgica y artrográfica de las imágenes obtenidas, refiriéndose como superior la ultrasonografía. (4,5).

Lo anterior remarca la importancia del conocimiento más profundo para realizar la aplicación de este método para el estudio paracínico del hombro, por lo tanto una breve reseña de lo concerniente a las características del sonido, sus ventajas y desventajas, así como los medios para producir haces ultrasónicos es indispensable.

A.SONIDO

El concepto de sonido, difiere para el fisiólogo y para el físico; para el primero se refiere a la percepción de las ondas sonoras por el oído humano, cuando éstas se encuentran en el rango de 20 a 20 000 ciclos por segundo; pero para el segundo -el físico- se trata de energía; la cual está representada por una onda mecánica longitudinal que se propaga a través de un medio elástico (7), entendiéndose éste como es el sólido, líquido y gaseoso; para que exista sonido este debe ser producido por un medio vibrante, así cuando no existe un medio elástico, el sonido no se transmite. Figura 1.

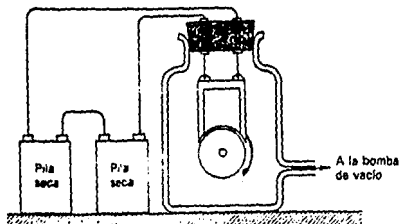
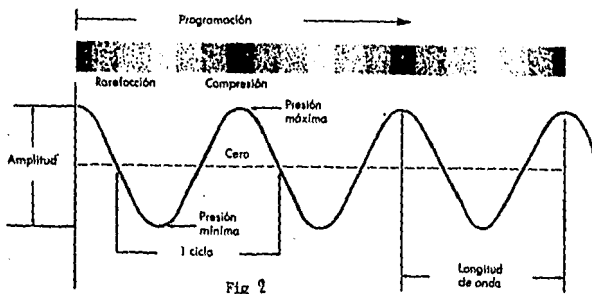


Figura 1. Un timbre no puede escucharse en el vacío. Es necesario un medio material para la producción del sonido.

B. PROPIEDADES FISICAS DEL ULTRASONIDO.

El sonido lo forma una onda mecánica, como ya fue mencionado, la -
cuál presenta compresiones y rarefacciones, lo que representa una onda si-
nusal, en la que el pico de la elevación representa la presión máxima y -
el nadir del valle, la presión mínima. Figura 2.



Para cualquier tipo de sonido, las propiedades de ciclo, longitud -
de onda, velocidad y frecuencia son inherentes al mismo.

Así, el concepto de ciclo, se refiere a la combinación de una com-
presión y una rarefacción; y la distancia entre el comienzo o pico de la_
compresión de un ciclo y el siguiente se denomina longitud de onda. Figu-
ra 2.

La velocidad del sonido se define como la rapidez con la cuál las ondas sonoras viajan a través de un medio elástico, esto nos refiere que está influenciada por la densidad y propiedades elásticas del medio; así es más rápido cuando viaja a través de un sólido, que cuando lo hace en un medio menos denso como es el agua en el estado líquido.

La temperatura del medio influye en la propagación del sonido, pero este factor es despreciable en los tejidos humanos, puestos que en estos es relativamente constante y los datos obtenidos de la velocidad en los mismos son del orden de 1.54 mt/seg, y en los huesos esta cifra aumenta por la razón de la impedencia acústica de un sólido como es el hueso.

Matemáticamente se representa esta propiedad con la fórmula de velocidad es igual a la frecuencia por la longitud de onda.

$$V = F \cdot l$$

En donde V es velocidad; F es frecuencia y l es longitud de onda.

De élla se puede deducir que la frecuencia y la longitud de onda — inversamente proporcionales; así, cuando mayor sea la frecuencia menor será la longitud de onda e inversamente, cuando menor sea la frecuencia mayor será la longitud de onda.

La longitud de onda es la distancia comprendida entre una compresión y otra.

La forma en la cual el sonido atraviesa un medio se llama IMPEDENCIA ACUSTICA de dicho medio, dicho de otro modo, es la densidad del medio por la velocidad del sonido; de esta manera se refiere a que cuando el medio es homogéneo, la onda sonora se desplaza en línea recta, pero cuando existe una interfase de diferente densidad, se observan dos fenómenos físicos: la REFRACCION Y la REFLEXION; fenómenos que constituyen la base para la aplicación diagnóstica del sonido. Figura 3.

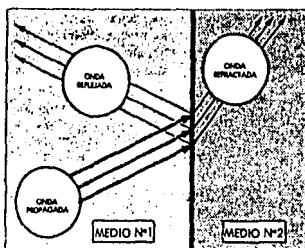


Fig. 3. El ultrasonido es reflejado y refractado por una interfase entre dos medios de distinta impedancia acústica.

El haz de sonido que viaja a través de un medio presenta este fenómeno al llegar a un medio de diferente impedencia acústica, así parte del haz se refracta y parte de refleja; la cantidad de sonido que se refleja depende de:

- la diferencia acústica de los medios,
- ángulo de incidencia de la onda propagada, cuando ésta es perpendicular al medio, mayor será su reflexión y cuando menor sea este ángulo, menor será su reflexión. Figura 4.

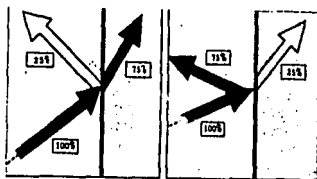


Fig. 4. La cantidad de ultrasonido que se refleja o refracta depende del ángulo con el cual el haz ultrasónico incide en la interfase entre los medios diferentes. A medida que el ángulo de incidencia se aproxima a los 90°, se refleja un mayor porcentaje de ultrasonido.

Hemos mencionado que existen sonidos, pero esto no es más que un concepto teórico, influenciado por nuestros sentidos; esto es, el sonido es único como fenómeno físico, pero para el homo sapiens la percepción del mismo ocurre cuando la frecuencia de éste se encuentra entre los 20 a 20 000 ciclos por segundo, antes de este rango recibe el nombre de ondas infrasónicas; y mayores al mismo son ondas ultrasónicas, por lo que ambas no son perceptibles por nuestro oído, pero esto no significa que no existan o sean otra clase de sonido, esto es pues un concepto influenciado por nuestra barrera de evolución filogenética.

Enfoquemos nuestra atención al ultrasonido, comprendido como aquel con frecuencias mayores a los 20 000 ciclos por segundo, el cuál presenta propiedades ventajosas que nos sirvan para el diagnóstico clínico, entre las que tenemos:

- A. EL SONIDO PUEDE SER DIRIGIDO EN FORMA DE HAZ,
- B. OBEDECE A LAS LEYES DE REFLEXION Y REFRACCION Y
- C. ES REFLEJADO POR OBJETOS DE PEQUEÑO TAMAÑO.

Pero como desventajas tenemos las siguientes:

a. que se propaga pobremente en medio gaseoso (de echo es virtualmente imposible que atraviese un medio gaseoso, de esto que se requiera que exista un contacto íntimo entre la piel y la fuente de sonido fenómeno que no tiene explicación por el momento.

b. y el hueso constituye una barrera para el ultrasonido, al penetrar tan sólo 0.7 a 0.2 cm significando que el total de la energía sónica es reflejada.

La energía sónica reflejada por una interfase se le conoce como ECO y estos dependen del tamaño relativo de las interfases y de la longitud de onda del ultrasonido. El ultrasonido con una frecuencia más alta o una menor longitud de onda puede reflejar el sonido desde objetos más pequeños. Así un haz ultrasónico de mayor frecuencia posee mayor poder de resolución, que es la capacidad de visualizar objetos o interfases que se encuentran cercanas una de la otra.

Por otra parte, la energía sónica disminuye a medida de la cantidad de ecos producidos y poca energía es disponible para penetrar, así se concluye que a mayor frecuencia mayor resolución y menor penetración, lo que es de gran utilidad en nuestra especialidad puesto que los tejidos por explorar son superficiales relativamente y de que es necesario gran resolución para realizar la diferenciación entre lo que representa músculo, ligamento, cápsula y núcleos de osificación. Por lo que el equipo recomendado en este estudio son los transductores de 5, 7.5 y 10 megaHertz.

C. TRANSDUCTORES Y PRODUCCION DE HACES ULTRASONICOS.

La producción de haces ultrasónicos fue sencillo con el desarrollo de transductores con materiales piezoeléctricos. Las sustancias piezoeléctricas (que significa presión-electricidad) son aquellas que cambian de forma al aplicarles un campo eléctrico, lo que produce compresiones y rarefacciones, esto es sonido; el efecto inverso ocurre cuando una onda de sonido incide sobre una sustancia piezoeléctrica produciendo electricidad.

El cuarzo fue el primer elemento utilizado con este fin, y en la actualidad se emplean cerámicas como es titanio de bario o circonio y titanio de plomo. figura 5.

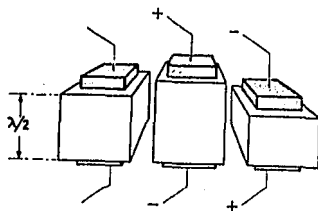


Fig. 5. Diagrama de un cristal con propiedades piezoeléctricas. El cristal cambia de forma a medida que se invierte el campo eléctrico que lo rodea. La longitud de onda (λ) del ultrasonido emitido es una función del tamaño del cristal.

Así mismo para mejorar la eficacia y sensibilidad de los transductores, los elementos piezoeléctricos tienen un grosor de una cuarta parte de la longitud de la onda inherente de la frecuencia transmitida.

Otra característica del haz ultrasónico y que está en relación, es que este permanece en línea recta hasta cierta distancia a lo que se le llama CAMPO CERCANO; cuando este haz inicia a diverger recibe el nombre de CAMPO LEJANO; cuando las estructuras por explorar permanecen en el campo cercano, éstas son más perpendiculares al haz y mayor es su definición. Figura 6.

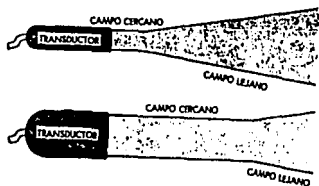


Fig. 6. Diagrama que demuestra la influencia del tamaño del transductor en el haz ultrasónico. El campo cercano es mucho más corto y la divergencia es considerablemente mayor cuando el transductor es más pequeño.

La longitud del campo cercano (L) es función del radio del transductor (r) y la longitud de la onda (λ) y se ha calculado que es igual al cuadrado del radio dividido por la longitud de onda.

$$L = r^2 / \lambda$$

Por lo tanto para alargar el campo cercano se podría disminuir la longitud de onda o incrementar el tamaño del transductor. Figura 7,8.

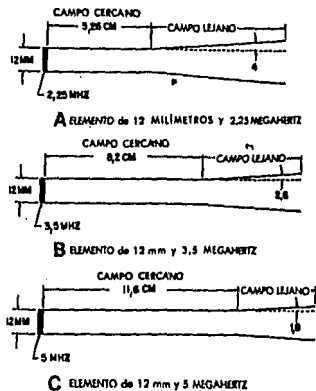


Fig. 7.8. Efecto de la frecuencia del transductor sobre el campo cercano. Los transductores de frecuencias mayores producen campos cercanos más largos.

El aparato que se utiliza para tomar el registro del sonido se denomina ecógrafo, el cuál lo forma un transductor que emite sonido y a la vez recibe los ecos producidos y los trasmite como impulsos eléctricos a una pantalla de rayos catódicos (6). Figura 9.

El transductor actua como fuentes emisora y receptora de señales y dependiendo de la fracción de tiempo empleada en estas funciones produce, señales o registros estáticos o móviles. Existen en el comercio transductres con frecuencia de emision de 200 a 5000 por segundo, conocidos como modo A, las que nos daran un registro estático; cuando éstas son del rango de 1 a 2000 por segundo el registro es continuo y la sensación de movimiento nos proporciona, a este tipo de transductor se le conoce como de tiempo real.

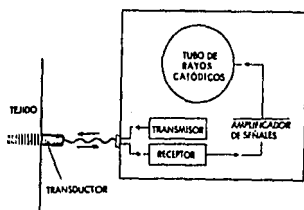


Fig. 9 . Diagrama de los componentes de un ecógrafo ultrasónico.

Las imágenes producidas por los transductores disponibles son:

1. en el modo A: espigas
2. en el modo B: puntos brillantes
3. en el modo M: ondulaciones

Cuando empleamos el modo B, y lo realizamos para el rastreo espacial, se crea una imagen bidimensional, lo que nos permite determinar la forma del objeto estudiado. Figura 10 y 11.

Cuando el objeto esta en movimiento, debera moverse el transductor de modo B rápidamente, lo que creara una imagen como lo muestra la figura 11. , a los cual recibe el nombre de tiempo real.

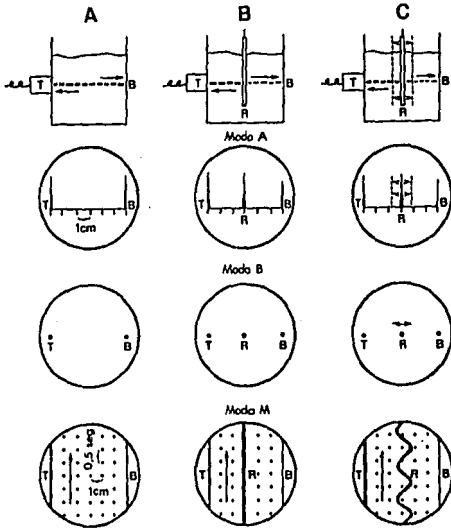


Fig. 10. Diagramas que ilustran los principios de la formación acústica de imágenes, empleando ultrasonido, en pulsos, reflejado (véase el texto para los detalles). T = transductor B = varilla R = varilla

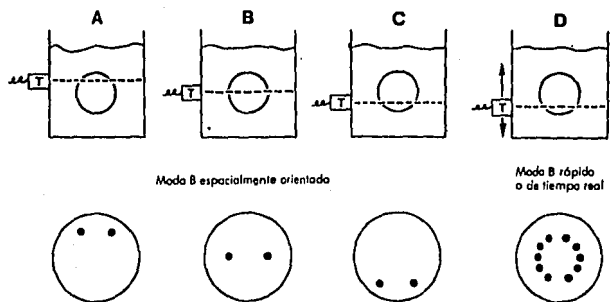


Fig. 11 . Diagramas que demuestran cómo un registrador en modo B, espacialmente orientado, puede producir una imagen bidimensional.

D. TECNICA PARA OBTENER ULTRASONOGRAMAS DEL HOMBRO.

Dichos los conceptos del sonido y de los medios para obtener las imágenes, nos queda por referirnos a qué es lo que representan éstas.

Las gráficas logradas con el examen bidimensional son cortes tomográficos y representan la configuración exacta del órgano o región en estudio; es por ello que la orientación exacta del haz debe ser conocida para orientar nuestras observaciones.

Haremos incapie, en que el haz ultrasónico explora como un TOMOGRAFO, produciendo cortes de la región en estudio y que se requiere la familiarización de este concepto para comprender lo que vemos en el sonograma obtenido.

Para el estudio del hombro se han establecido ventanas o incidencias que están dirigidas a las estructuras tales como el manguito de los rotadores (en número de dos); el aparato bicipital (en número de tres) y el ligamento coracoacromial (en número de una -desarrollada por el Dr Juventino Cisneros).

D.1 MANGUITO DE LOS ROTADORES.

Se emplean dos proyecciones en el plano longitudinal y en plano \perp transversal.

En la primera se coloca el transductor en la superficie superolateral del hombro y siguiendo el eje mayor de las fibras del manguito de los rotadores. La imagen del mango rotador es una banda ecogénica homogénea - entre la cabeza humeral y el músculo deltoides que puede ser seguido hasta la sombra acústica del proceso acromial proximalmente. Distalmente se encuentra en la inserción de la gran tuberosidad. La ecogenicidad es homogénea y generalmente ésta es mayor que la del músculo deltoides. En los pacientes viejos puede ser igual. Las rupturas pueden ser manifestadas -- por cuatro imágenes:

- A. adelgazamiento focal de la banda ecogénica,
- B. ausencia de visualización de la banda ecogénica,
- C. discontinuidad de la ecogenicidad de la banda y
- D. banda de ecogenicidad en la región del mango.

Ver figura 12.

MANGO DE LOS ROTADORES
SONOGRAMA NORMAL
proyección longitudinal



Figura 12. Se observa en esta, dos cortes de diferente densidad ecogénica, que corresponden al músculo deltoides (dm), y al manguito de los rotadores (rc), así, como se observa la barrera del húmero.

En la segunda, la proyección transversal, se coloca el transductor sobre la superficie lateral del hombro y perpendicular a las fibras del manguito de los rotadores, correspondiendo a la región que se encuentra sobre el sitio de su inserción y la cabeza humeral. Se observa una imagen de ecogenicidad entre el deltoides y el húmero. Figura 13.

MANGO DE LOS ROTADORES

SONOGRAMA NORMAL
proyección transversal

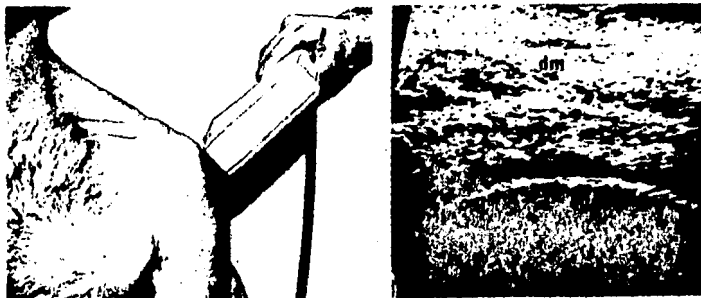


Figura 13. Se observa dos zonas delimitadas por bandas ecogenicias, la primera (dm) correspondiente al músculo deltoides y la segunda (rc) al manguito de los rotadores.

D.2. APARATO BICIPITAL.

En éste se emplean tres proyecciones: transversal del surco, transversal de la porción intra-articular del tendón y longitudinal de la porción larga del tendón del bíceps

En la primera proyección, el transductor se coloca sobre la superficie anterior y más proximal del hombro, obteniéndose la imagen de una elipse sobre un conducto de una ecogenicidad homogénea, la cual corresponde a la porción larga del tendón del bíceps. Figura 14.

APARATO BICIPITAL

SONOGRAMA NORMAL proyección transversal

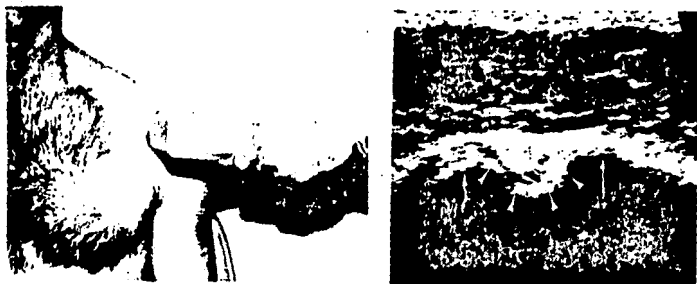


Figura 14. Las flechas señalan el lecho óseo del tendón del bíceps, delimitado por un eco elíptico.

En la segunda, se coloca el transductor sobre la superficie lateral y en el espacio que existe entre la articulación acromioclavicular y la cabeza del húmero; observándose las siguientes imágenes: la porción larga del tendón del bíceps, la cuál es una imagen elíptica, muy ecogénica y hacia los lados de ésta se encuentran los ecos correspondientes al tendón del supraespinoso y del subescapular como imágenes de baja ecogenidad. Figura 15.

APARATO BICIBITAL

SONOGRAMA NORMAL
proyección transversal intra-articular



Figura 15. Las cabezas de las flechas señalan el tendón del bíceps.

En la tercera, se coloca el transductor sobre la superficie anterior del hombro, exactamente sobre el canal bicipital, el cuál se puede palpar, al realizar la maniobra de rotación lateral y a los 30 grados de la misma se siente un resalto; la imagen obtenida de este corte se observa como una banda ecogénica de espesor continuo sobre una barrera de mayor ecogenicidad que corresponde al húmero. Figura 16.

APARATO BICIPITAL
SONOGRAMA NORMAL
proyección longitudinal



Figura 16. Observese la banda ecogénica (bt) homogénea sobre una barrera de mayor densidad señalada con flechas que corresponde al tendón del bíceps y al húmero.

4. MATERIAL Y METODO.

Durante el periodo de mayo de 1986 a noviembre de 1986 se estudiaron 12 pacientes cuyas edades estuvieron en el rango de los 20 años a los 35 años; el grupo estudiado lo formaron 5 mujeres y 7 hombres.

El presente estudio se realizó con la valoración ultrasonográfica y posteriormente se realizó artrografía de la región.

El examen ultrasonográfico consistió en las proyecciones antes mencionadas en los antecedentes científicos, tanto para el manguito rotador como para el aparato bicipital, con el paciente en posición de sentado, la extremidad adosada al tronco y sin ninguna rotación; se utilizó un transductor de 7.5 megahertz de alta resolución. Así como se realizaron sonogramas del hombro no enfermo, con el objeto de la valoración anatómica de la simetría.

El examen artrográfico se realizó con doble contraste del hombro afectado únicamente.

Posteriormente se realizó la correlación quirúrgica de los hallazgos observados en ambos estudios de gabinete.

5. RESULTADOS.

Los diagnósticos realizados por sonografía de la región fuerón en número de 3: la ruptura del manguito de los rotadores, en un caso, quien se trataba de un hombre de 35 años de edad, con el diagnóstico clínico de síndrome subacromial; el otro diagnóstico fue la luxación de la porción larga del tendón del bíceps, el cual se realizó en 10 casos y el tercer tipo de diagnóstico fue la tendinitis del tendón bicipital, imagen que se observo como un halo del tendón, con ausencia de ecos en esta región debido a la inflamación del lugar, que nos reportaba ausencia de ecos. dicho diagnóstico se realizó en 11 casos. Cabe hacer señalar que los diagnósticos se conjugaban entre sí, haciendo incapie en que los cuadros de afectación del hombro son compartidos en la patología de la historia natural de la enfermedad.

Por medio de la artrografía, el diagnóstico de la ruptura del manguito de los rotadores se presentó en un caso, la cuál se observó como --ruptura menor sobre la región del supraespinoso; el segundo diagnóstico fue la tendinitis del tendón de la porción larga del bíceps, observado --éste en 5 casos; pero en ninguno de ellos se realizó el diagnóstico de luxación de la porción larga del tendón del bíceps.

Durante la maniobra quirúrgica se realizaron los siguientes hallazgos: en un caso se reportó la ruptura del manguito de los rotadores, el --cuál estaba en relación con el diagnóstico ultrasonográfico y artrográfico; y se reportaron 10 luxaciones de la porción larga del bíceps buscadas éstas con intención sugerida por la ultrasonografía, localizadas éstas en el ligamento coracohumeral, lo que motivo únicamente la reincerción del --ligamento con puntos de material absorbible. A su vez la visualización --directa permitió observar el tendón bicipital con cambio en su coloración normal; la cuál era amarillenta, lo que explicó el proceso inflamatorio que la condición de fondo lo ha llevado, en 12 casos.

6. COMENTARIO.

El presente estudio solo representa una inquietud, puesto que dado el pequeño número de casos no es factible realizar una conclusión que -- nos permita tomar una conducta favorable para realizar los mismo con intención a desalojar a la artrografía.

Pero si, nos permite presuponer que el mismo podra ser en un futuro instrumento de diagnóstico que nos permitira radiar al paciente; de menor costo y con la posibilidad de orientar más específicamente nuestro trata miento quirúrgico.

Seria muy favorable que en los futuros estudios de tesis, estos -- fueran más orientados a establecer las bases de nuestros procedimientos _ con el objetivo de crear criterios de valoración de padecimientos y por _ lo tanto resultados quirúrgicos previsibles, pero esto requiere que los _ estudios de hoy, tengan seguimiento por parte de nuestras futuras genera_ ciones y quién realice las actividades de docencia e investigación faci_ lite recursos, tiempo de recopilación de datos, y lleve a feliz término _ el estudio iniciado hace tiempo atrás.

BIBLIOGRAFIA

1. Meck, L.A.; Kilcoyne, R.F.; and Matsen, F.A., III: Sonographic Evaluation of the Rotator Cuff Radiology (program), 153:23, 1984.
2. Middleton, W.D.; Edelstein, G.; Reirus, W.R.; Nelson, G.L.; and Murphy, W.A.: Ultrasound - of the Rotator Cuff: Technique and Normal Anatomy. L. Ultrasound Med., 3:549-551, 1984.
3. Middleton, W.D.; Reirus, W.R.; Torry, W.G.; Nelson, G.L.; and Murphy, W.A.: US of the Biceps Tendon Apparatus. Radiology, 157: 211-215, 1985.
4. Middleton, W.D.; Edelstein, G.; Reirus, W.R.; Nelson, G.L.; Torry, W.G.; and Murphy, W.A.: - Sonographic Detection of Rotator Cuff Tears. Am.J. Roentgenol., 144:349-353, 1985.
5. Middleton, W.D.; Reirus, W.R.; Torry, W.G.; Nelson, L.; and Murphy, W.A.: Ultrasonographic Evaluation of Rotator Cuff and Biceps Tendon. J. of Bone and Joint Surg., 68-A : 440-450, 1986
6. Feigenbaum.: de Instrumentación , capítulo 1 . Ecocardiografía, tercera edición. Editorial Médica Panamericana. Argentina. 1985.
7. Trefethen, J.M.; Geología para Ingenieros. Compañía Editorial Continental, S.A., México, - 1974.
8. Valdés, S.M.; Quzmán, G.A.R.; Cisneros, G.J.; Utilidad Clínica de la Artrografía del Hom- bro. Rev. Mexicana de Ortopedia y Traumatología. 1:4-7. 1986.