

11242

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**SUBDIRECCIÓN CORPORATIVA DE SERVICIOS MÉDICOS**

**GERENCIA DE REGULACIÓN Y DESARROLLO MÉDICO**

**HOSPITAL CENTRAL NORTE**



**"EXPERIENCIA DEL ULTRASONIDO DE ALTA RESOLUCIÓN APLICADO EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS LESIONES DE HOMBRO, REALIZADO EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX, DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO DE OCTUBRE DEL 2002 A SEPTIEMBRE DEL 2004"**

**PARA OBTENER EL TÍTULO EN  
LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.**

**P R E S E N T A :**

**DR. FRANCISCO GUTIÉRREZ RUÍZ**

MÉXICO, D. F

2006/



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).

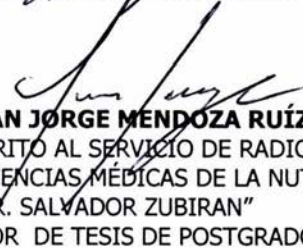
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

  
**DR. JAIME ELVAY ESTEBAN VAZ**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE  
PETRÓLEOS MEXICANOS

**DR. ROBERTO LONDAIZ GÓMEZ.**  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.  
HOSPITAL CENTRAL NORTE  
PETRÓLEOS MEXICANOS.

  
**DR. HERIBERTO HERRÁNDEZ FRAGA.**  
JEFE DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.  
HOSPITAL CENTRAL NORTE  
PETRÓLEOS MEXICANOS.

**DR. ROBERTO LONDAIZ GÓMEZ.**  
ASESOR DE TESIS DE POSTGRADO

  
**DR. JUAN JORGE MENDOZA RUÍZ**  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA  
HOSPITAL DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA NUTRICIÓN  
"DR. SALVADOR ZUBIRAN"  
COASESOR DE TESIS DE POSTGRADO

**DR. FRANCISCO GUTIÉRREZ RUÍZ**  
MÉDICO RESIDENTE Y ASPIRANTE AL GRADO DE LA  
ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA E IMAGEN





  
SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

**HOSPITAL CENTRAL NORTE**

**PETRÓLEOS MEXICANOS**

***RADIOLOGÍA E IMAGEN***



**TESIS DE POSTGRADO**

**"EXPERIENCIA DEL ULTRASONIDO DE ALTA RESOLUCIÓN APLICADO EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS LESIONES DE HOMBRO, REALIZADO EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX, DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO DE OCTUBRE DEL 2002 A SEPTIEMBRE DEL 2004"**



## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi esposa por el gran amor que me tienes y por caminar a mi lado en todos los momentos de mi vida.*

*A mis padres por haberme inculcado los principios primordiales de la vida que me llevaron hasta aquí.*

*A mis suegros por el apoyo incondicional que siempre me brindaron.*

*A mis maestros por todas sus enseñanzas y las experiencias que compartieron conmigo para mi formación, estaré en deuda con ustedes siempre.*

*A mi amigo el Doctor Juan Jorge Mendoza Ruíz por su apoyo para este trabajo, ya que sin sus enseñanzas no hubiera sido posible.*

*Al Doctor Alejandro Uribe Gascon y Al Doctor Jesús Taboada Barajas a quienes considero mis amigos y maestros, gracias por sus enseñanzas, siempre estaré en deuda con ustedes.*

## **DEDICATORIA**

*A MI QUERIDA ESPOSA por todo el tiempo que estuve ausente físicamente en nuestro hogar.*

*Por todo el apoyo que siempre me brindaste para alcanzar nuestros objetivos.*

*Por todo el amor que me has expresado día con día y la confianza que depositaste siempre en nuestro amor.*

*Gracias por darme la fuerza de seguir adelante, sin tu ayuda no lo habría logrado. GRACIAS POR CAMINAR A MI LADO SIEMPRE.*

*Es un logro, un peldaño más escalado, una meta mas, un sueño hecho realidad. ES NUESTRO ÉXITO.*

**CON TODO MI AMOR Y CARIÑO PARA TI.**

## ÍNDICE:

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>TÍTULO</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>34</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>34</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>35</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>36</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>37</b>
<b>UNIVERSO DE TRABAJO</b>	<b>37</b>
<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>	<b>38</b>
<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>	<b>38</b>
<b>CRITERIOS DE ELIMINACIÓN</b>	<b>38</b>
<b>MÉTODO</b>	<b>39</b>
<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b>	<b>40</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>41</b>
<b>GRÁFICAS</b>	<b>42</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>62</b>

## **TÍTULO DE LA TESIS**

**"EXPERIENCIA DEL ULTRASONIDO DE ALTA RESOLUCIÓN  
APLICADO EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS LESIONES DE  
HOMBRO, REALIZADO EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE  
DE PEMEX, DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO DE  
OCTUBRE DEL 2002 A SEPTIEMBRE DEL 2004"**



## INTRODUCCIÓN

Como resultado del desarrollo tecnológico como herramienta de imagen, se han abierto extensas áreas de investigación, por ello durante los últimos quince años, se han producido profundos avances en el campo de la ecografía, la tomografía y la resonancia magnética, pero estas dos últimas conllevan a un elevado costo en la práctica diaria. Por el contrario la ecografía es un método económico y no invasivo en la mayor parte de sus aplicaciones, con una capacidad de exploración tanto en condiciones estáticas como dinámicas, y en los últimos años con la mejoría tecnológica que se han hecho en los procesadores de los equipos, monitores, así como en los transductores han llegado equipos portátiles con la misma capacidad o similar a cualquier equipo, brindando con ello el traslado fácil de los equipos hasta la cama del enfermo crítico. ( 30,33, 34,37 )

Uno de los principales avances tecnológicos ha sido el material piezoeléctrico con que están contruidos los nuevos transductores mostrando una capacidad para producir y recibir el sonido a la vez, siendo seleccionado el sitio y la profundidad del tejido explorado con gran facilidad y obteniendo detalles nunca antes vistos (33,37,45), beneficiando con ello la aplicación de este método de estudio con mayor certeza en los tejidos blandos como son el tejido celular subcutáneo, el músculo y los tendones por citar algunos ejemplos, y junto con la exploración dinámica y en tiempo real hacen de este método único e insustituible por mucho tiempo, motivo por el cual se decide este trabajo de tesis.

## ANTECEDENTES

El descubrimiento del ultrasonido en 1912 con el primer intento significativo de su aplicación práctica se hizo en la búsqueda infructuosa del naufragio del Titanic. Con esto su uso médico ha sido desarrollado muy lentamente debido en gran parte a la limitación impuesta por el material que tiene que tener ciertas características especiales llamadas "efecto piezoeléctricas" (es una propiedad física-eléctrica del material para que al recibir un pulso voltaico, vibra y produce un sonido en una frecuencia de resonancia específica, además si se aplica una fuerza mecánica al cristal piezoeléctrico aparecerá un potencial eléctrico). Este tipo de material fue descubierto en 1880 por Pierre y Jacques Curie en forma de cristales de cuarzo y sales de Rochelle, pero actualmente estos han sido reemplazados en los equipos de última generación por conductores de circonio y titanio (33, 34, 46).

Los avances tecnológicos durante la segunda guerra mundial dieron origen al desarrollo del SONAR ( Sound Navigator and Ranging) los cuales tuvieron un papel primordial en la guerra por los mares. Después aparece el Dr. Douglas Howry y es el primero que aplica esta tecnología a la medicina con éxito pero limitado. No es hasta el desarrollo de la **modalidad B** en la que el ultrasonido comenzó a tener un papel protagónico en el diagnóstico médico(19,28,29,30,33,40,). Un salto enorme en el desarrollo tecnológico ocurre con la llegada de la **imagen en escala de grises** en 1972 y con la aplicación de los ordenadores digitales a la imagen ecográfica hacia el final de los años setenta, lo cual condujo al desarrollo de la **imagen en escala de grises en tiempo real** como la conocemos hoy en día (15,33,40).

Al percatarse del impacto que causó esta nueva tecnología en la medicina se siguieron desarrollándose nuevas mejoras tecnológicas apareciendo la **ecografía Doppler** (color y de poder) con avance impresionante en la valoración de los tejidos vascularizados por lo cual fueron desarrollados. Posteriormente a cada nuevo descubrimiento tecnológico se le ha encontrado una limitación y una de ellas es el campo de visión reducido que tenían los primeros equipos se ha resuelto con el desarrollo de la modalidad de **campo de visión ampliado** y la exploración con este tipo de imágenes resultaron muy importantes en la evaluación de los músculos alargados, tendones y vasos (3,18,28,33, 40,41,43). También se hacen mejoras en los transductores y en especial en el desarrollo de los transductores **multifrecuencia** han traído una mayor caracterización del tejido a través de una técnica denominada **armónico tisular**. Actualmente los últimos avances en el desarrollo de equipamiento y técnicas de proceso de imagen han hecho posible la producción de imágenes de alta calidad utilizando ecografía de transmisión de la misma forma que se producen las imágenes en la tomografía computarizada (3,12,19,28,33,34,).

El ultrasonido se define como aquel sonido que tiene una frecuencia mayor que aquella que puede ser oída por las personas. El oído humano funciona en un rango de frecuencias comprendido entre los 15,000 ciclos por segundo y los 20,000 ciclos por segundo (Hertzios). Por lo tanto, cualquier sonido que tiene una frecuencia mayor de 10 kilohertzios (kHz) es considerada ultrasonido. Actualmente las imágenes médicas utilizan rangos de frecuencia de 2 megahertzios (MHz) a 15 megahertzios (MHz) (33,34).

El equipo del ultrasonido se integra por un monitor, una computadora para procesar los datos y transductores, todos unidos a una base que puede ser de algún material resistente. Comenzaremos a describir y conocer los transductores que son la parte más importante y fundamental del ultrasonido, estando compuestos por cristales piezoeléctricos cuyas caras opuestas están aplanadas por un conductor metálico, por lo general oro para utilizarse como contactos eléctricos, los conductores eléctricos se encuentran fijados a superficies planas y liberan pulsos eléctricos al cristal y conducen el potencial generado por el cristal cuando éste detecta el haz de sonido reflejado. La superficie del cristal que se encuentra frente al paciente puede estar en contacto con una lente acústica (hecha generalmente de poliestireno) que ayude a enfocar el haz de sonido(33,34). Esta unidad se separa del paciente mediante una capa aislante que lo protege de posibles choques eléctricos y también protege al cristal de una posible contaminación. La otra cara del cristal está compuesto por un bloque de apoyo que amortigua la vibración del cristal y a su vez absorbe el sonido al alejarse del paciente, protegido a su vez por una capa de material aislante acústico que se incluye dentro de una carcasa de plástico(33,34).

## MARCO TEÓRICO

La ecografía muscular fue el primer método de imagen que estuvo disponible para la evaluación de la patología muscular y tendinosa, ya que para ello ofrece la suficiente resolución de contraste, que otros métodos de imagen carecían como son la xerorradiografía y la radiografía de bajo kilovoltaje. Ni siquiera la tomografía computada (TC) puede definir suficientemente la patología muscular y tendinosa como para detectar las alteraciones más frecuentes ni aún con la utilización de contraste endovenoso mejora las posibilidades de este método de estudio. El músculo lesionado se acorta lo que lo hace difícil de detectar en los cortes axiales de la TC (33,37).

La posibilidad de obtener imágenes multiplanares y de caracterizar mejor los tejidos hacen a la resonancia magnética (RM) una técnica muy adecuada para el estudio de la patología muscular y tendinosa, más aún las lesiones de tipo isquémico y traumático pueden ser demostradas en las imágenes potenciadas en T1, densidad protónica y T2. También brinda un análisis metabólico del músculo por medio de la espectroscopia con 31P (5,8,11,18,25,33,34,45,46). Sin embargo la exploración de la RM es estática, con tiempos de exploración prolongados (dependiendo del equipo), además de que su alto costo y una disponibilidad limitada a los grandes centros de atención médica tanto en México como en América latina hacen que disminuya su aplicación en el diagnóstico de la patología muscular y tendinosa, no dudando que muy en un tiempo no muy lejano, la población de todo el mundo tenga mejor acceso a este método de imagen (33).

La ecografía puede ofrecer mayor información a la disponible con RM y mucho más sobre la patología muscular y tendinosa, esto debido a la alta resolución espacial y la definición que tiene en las estructuras musculares haciéndolo superior a la RM en algunas patologías específicas(1,33). Las exploraciones en tiempo real y en forma dinámica solo son posibles con la ecografía y resultan ser fundamentales en las pequeñas lesiones que pueden estar ocultas en las exploraciones estáticas(33). Actualmente el único papel que tiene en ventaja a la Resonancia Magnética en la patología muscular se limita al diagnóstico de las distrofias musculares y lesiones inflamatorias del músculo (2,5,8,11,14, 18,25, 33,37,38,45,46).

La disponibilidad, la facilidad de la exploración estática y dinámica en tiempo real, así como el bajo costo que tiene la ecografía comparado con la RM y TC la hacen práctica e ideal para el diagnóstico y seguimiento de la resolución de las patologías musculares y tendinosas (3,4,33).

## **ASPECTOS ANATÓMICOS DEL HOMBRO**

El esqueleto humano en general y para su estudio está dividido en varias porciones, en esta ocasión nos ocuparemos de la región anatómica del miembro superior la cual se identifica con cuatro partes: hombro, brazo, antebrazo y mano. De estas la que involucra esta revisión es el hombro, que a su vez está constituido por tres elementos anatómicos, clavícula, omóplato y el humero, ya que son las estructuras que unen el brazo con el tórax. En primer lugar haremos un resumen anatómico breve de la **clavícula**, en esta se pueden considerar dos caras (superior e inferior), dos bordes (anterior y posterior) y dos extremidades (interna y externa), de estas hacemos mayor

énfasis de la **extremidad externa** que es el componente directamente relacionado con la articulación, esta presenta una superficie articular de forma elíptica que se articula con una faceta correspondiente del acromion (52,53,54).

El segundo hueso que constituye el hombro es el **omóplato**, es un hueso plano, ancho y delgado, situado en la parte posterosuperior del tórax, su forma es triangular distinguiéndose en él dos caras y tres bordes. La cara anterior es cóncava y se llama fosa subescapular porque la ocupa el músculo del mismo nombre. La cara posterior tiene una saliente ósea llamada espina que la dividen en una **fosa supraespinosa** y la inferior llamada **fosa infraespinosa** ocupada por los músculos que llevan el mismo nombre respectivamente, el ángulo posterolateral de la espina se prolonga en dirección laterocraneoventral en un gancho aplanado verticalmente que recibe el nombre de **acromion** y que termina en punta roma con una cara elíptica para articularse con la clavícula (53). En el ángulo superior y externo se desprende un nuevo gancho que recibe el nombre de proceso coracoides, en tanto que lateralmente está cortado por una superficie articular lisa, oval y vertical, de polo mayor caudal y deprimida en el centro que recibe el nombre de **cavidad glenoidea** (52,53,54).

El tercer hueso que conforman el hombro es el humero que es un hueso largo, par y simétrico, que forma el esqueleto del brazo y se articula proximalmente con el omóplato o escápula y distalmente con el radio y cubito, presenta un cuerpo y dos extremidades, se estudian tres caras ( antero medial, antero lateral y posterior). Estudiaremos la extremidad superior que se involucra en el hombro, esta es una masa estrangulada por un surco anular que con el nombre de cuello anatómico se sitúa en un plano de orientación cráneomedial caudal, a él se une la diáfisis con la epífisis mediante una zona cilíndrica llamada cuello quirúrgico. Medial al cuello anatómico que la superficie

esferoidal, orientada en el mismo sentido, que recibe el nombre de cabeza, la cual es lisa, esta porción es la que se articula con la escápula. En sentido laterocraneal al cuello anatómico existen dos eminencias una ventral es el tubérculo menor ( **troquín**) y sirve de *inserción al tendón del músculo subescapular* , mientras que el otro tubérculo es dorsal y de mayor tamaño (**troquíter**) y presenta tres facetas para la *inserción de los tendones musculares del supraespinoso, infraespinoso y redondo menor* (conocidos en conjunto como el **manguito de los rotadores**) en orden craneocaudal, estas tuberosidades así también llamadas están separadas por otra estructura anatómica muy importante el **canal bicipital** por donde pasa *la porción larga de bíceps braquial* (45,46,52,53,54). **Figura 1.**

## **ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL**

Esta articulación se clasifica dentro del grupo de las enartrosis. Las superficies articulares participantes son la cabeza humeral y la cavidad glenoidea, ambas porciones revestidos en su superficie articular por un cartílago la cual mide aproximadamente 1.23 mm esto fue demostrado en un estudio hecho en cadáveres (45). La cavidad glenoidea está circundada por un **rodete fibrocartilaginoso o labrum**, de sección triangular y sirve de inserción a la cápsula articular(5,43).

**Medios de unión.** Comprenden una *cápsula articular* y los ligamentos de refuerzo *coracohumeral* que proviene del coracoides y *glenohumerales* que provienen del rodete glenoideo.

*La cápsula articular* es delgada y laxa, tiene forma de manguito y se inserta por el lado interno de la cara externa del rodete glenoideo y en la porción inmediata del cuello del omóplato, se confunde con la inserción del tríceps y se inserta hasta la base de la apófisis coracoides (52,54).



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

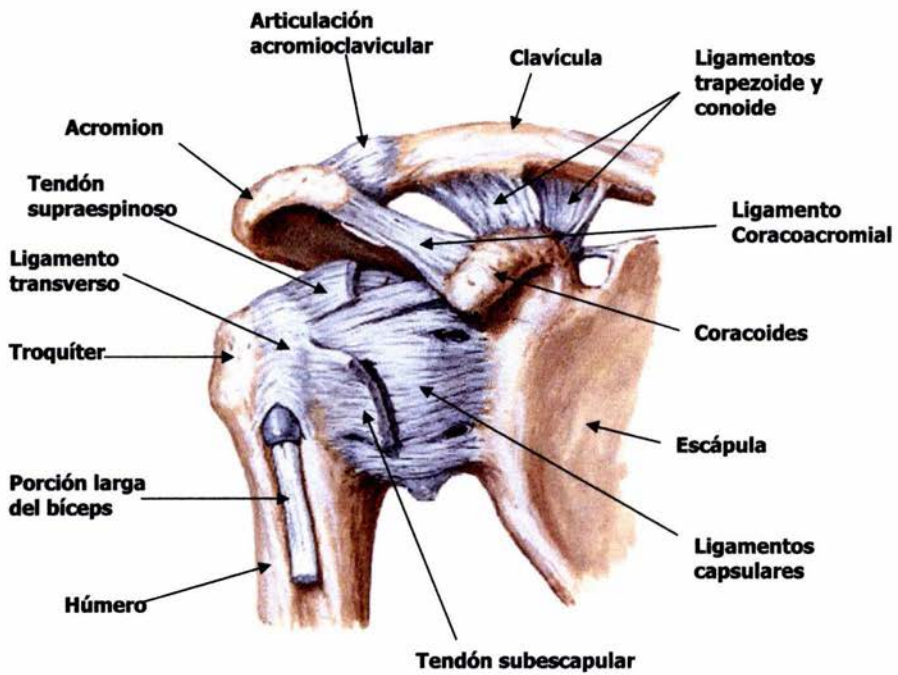
*Ligamentos glenohumerales.* Son tres ligamentos, no aislados de la cápsula. El ligamento glenohumeral superior de Morris o también conocido como supraglenosuprahumeral de Farabeuf, que se inserta en la parte superior del rodete glenoideo de donde se dirige hacia fuera para ir a insertarse en el cuello anatómico entre el troquíen y el troquíter, y una gran parte de este ligamento pasan de un labio a otro del canal bicipital, formando el **ligamento humeral transverso de Gordon Brodie** figura 1.(33,45,52,53,54).

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

**Sinovial.** Reviste toda la superficie interior de la cápsula, y se refleja y cubre el hueso hasta terminar en el reborde cartilaginoso, emite prolongaciones siendo los mas constantes la subescapular que sale por el foramen oval y la bicipital que en forma de saco se prolonga y cubre la porción larga del bíceps esquematizado en la *figura 1* (45,51,52.53.54.56).

## **MECANICA ARTICULAR**

Esta articulación es la presenta mayores posibilidades y amplitud de movimientos. Los movimientos son antepulsión o flexión, retropulsión o extensión, aducción, abducción, rotación externa e interna (52,53).



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

## MÚSCULOS DEL HOMBRO

Los músculos propios del hombro están dispuestos en dos planos, uno superficial y otro profundo. En el plano superficial está formado por un solo músculo: *el deltoideo*. El profundo está integrado por los músculos *subescapular, supraespinoso, infraespinoso, redondo mayor y redondo menor*, de estos el subescapular está situado ventral a la escápula en la fosa del mismo nombre. El supraespinoso e infraespinoso son dorsales a la escápula, el primero en la fosa supraespinosa que es superior a la espina de mismo hueso, el segundo es inferior que ocupa la fosa del mismo nombre. Los músculos redondo mayor y menor siguen el borde lateral de la escápula (45,52,53, 54).

### MÚSCULO SUBESCAPULAR

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

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

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

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

**Acción.** Aductor del humero, pero principalmente la rotación interna del mismo. *Figura 2 (52,53,54).*

## MÚSCULO SUPRAESPINOSO

Es de forma triangular con la base medial.

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

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

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

**Acción.** Abductor y elevador del brazo. *Figura 2 (45,52,53,54).*

## MÚSCULO INFRAESPINOSO

Como el anterior es de forma triangular.

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

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

**Inervación.** Nervio supraescapular ramo colateral del plexo braquial.

**Acción.** Hace girar al humero hacia fuera. *Figura 2 (45,52,53,54).*

## MÚSCULO REDONDO MENOR

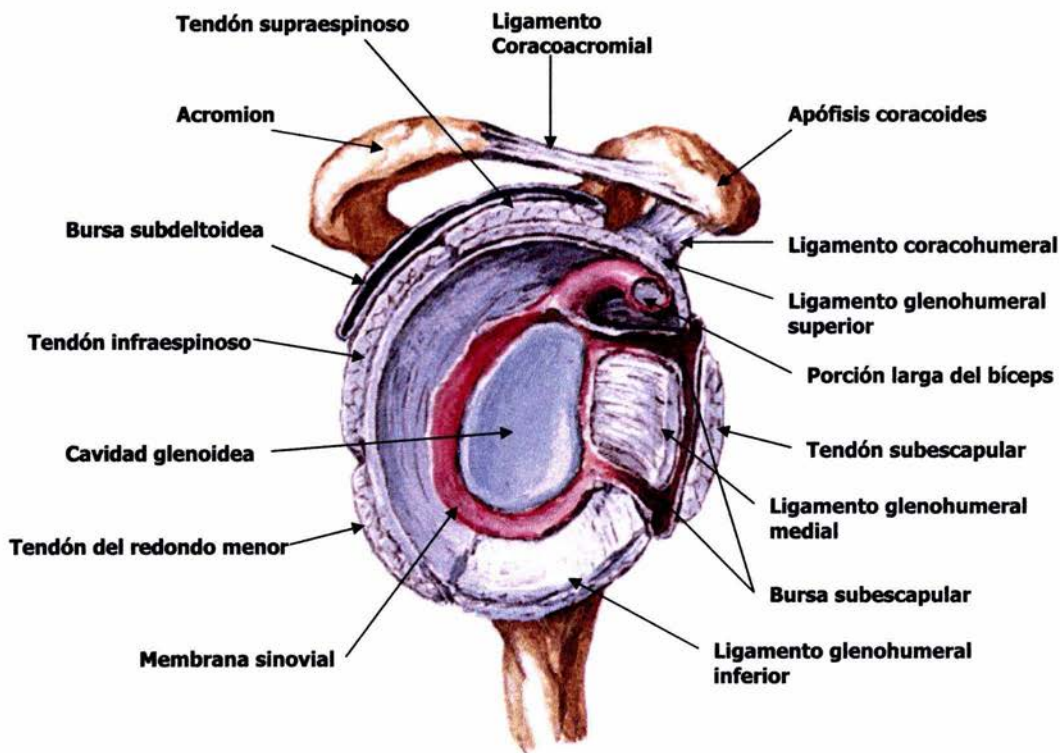
Es un músculo de aspecto cilindroide y de ahí su nombre de redondo, está situado cranealmente al redondo mayor.

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

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

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

**Acción.** Su contracción hace girar al húmero hacia fuera. *Figura 2 (52,53,54).*



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

## MÚSCULO REDONDO MAYOR

Es un músculo de similar forma al anterior.

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

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

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

**Acción.** Cuando el omóplato permanece fijo es aductor del brazo, pero cuando el húmero es el que está fijo eleva el hombro *figura 3* (52,53,54).

## MÚSCULO DELTOIDES

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

**Inserciones.** Su inserción superior en la mitad externa del borde anterior de la clavícula, borde externo del acromion, y en el labio inferior del borde posterior de la espina del omóplato, después sus haces musculares se dirigen

hacia fuera y abajo para terminar en un tendón triangular que se inserta en el labio superior de la impresión deltoidea del húmero.

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

**Inervación:** por el nervio circunflejo ramo del plexo braquial.

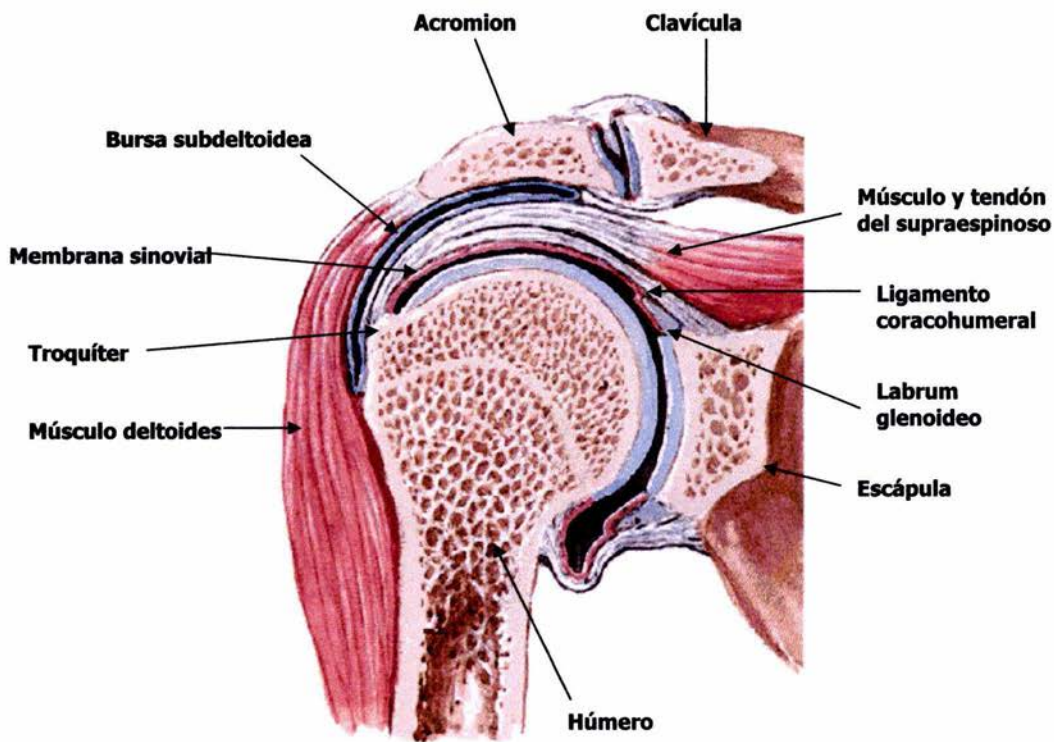
**Acción.** Abductor y elevador del brazo. *Figura 3 (52,53,54)*.

## **MÚSCULOS CORACOBRAQUIAL Y BICEPS BRAQUIAL**

El músculo coracobraquial es largo, situado en la parte media y craneal del brazo, cuya **inserción** craneal es mediante un tendón común al de la cabeza corta del bíceps y se fija en el vértice del proceso coracoideo e inferiormente se inserta en la zona rugosa de la cara anteromedial en su mitad cefálica de la diáfisis humeral. **La acción** de este músculo es aductor y propulsor del brazo (*52,53*).

El otro músculo que tiene importancia en el hombro es el bíceps braquial por sus relaciones con este último, es un músculo bifurcado en su porción superior por lo que recibe su nombre. Sus **inserciones** son caudalmente nace de un solo tendón insertado en la tuberosidad del radio ascendiendo para dar origen una masa muscular la cual se divide con un vientre muscular medial llamada **porción corta** y que se continúa para terminar en un tendón que se **inserta en el proceso coracoideo**. El otro vientre del bíceps es lateral y termina en un tendón de morfología cilíndrica y larga (**porción larga**) que pasa por el canal bicipital el cual está cerrado por el ligamento transversal para finalmente terminar **insertándose en el tubérculo supraglenoideo** de la escápula (*52,53,54*).





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

## ECOGRAFÍA DE HOMBRO

La mayoría de los síndromes que afectan el hombro no están directamente relacionados o asociados a una artropatía de tipo erosiva o degenerativa, ahora se sabe que son causados por procesos patológicos que afectan a los tejidos blandos adyacentes a la articulación. Actualmente las radiografías son el primer paso para una valoración del hombro doloroso ya que los síntomas y signos ocasionados por la afección del manguito de los rotadores en la mayoría los pacientes es inespecífica, sin embargo conforme pasa el tiempo se usan cada vez menos por la llegada del ultrasonido (33,34,45), *aunque este último no las substituye*. Algunas neoplasias que nacen en las estructuras de esta región pueden simular patología del manguito de los rotadores, así como también lo puede simular las artropatías de tipo degenerativo sobretodo aquellas que afectan la articulación glenohumeral.

Las radiografías convencionales pueden demostrar las alteraciones de tipo óseo como son los cambios artrósicos de la articulación acromio clavicular, las diferentes porciones óseas que componen el hombro, así también es capaz de demostrar calcificaciones en el manguito de los rotadores. Por ejemplo la subluxación superior de la articulación glenohumeral lo cual corresponde a una distancia inferior de 6 mm entre el acromion y el húmero, este dato es característico en el desgarro del manguito de los rotadores, sin embargo la radiografía no es capaz de proporcionar un diagnóstico final en la mayoría de los casos (33).

Otros métodos de diagnóstico en el hombro son la artroscopia , la TC y RM pero resultan caras, ocupan más tiempo en cada estudio y son invasivas en el caso de las artroscopias y la tomografía somete a radiaciones al paciente. Por ejemplo la artroscopia es una muy buena alternativa posterior a las placas convencionales, siendo su mayor virtud ante el ultrasonido que es eficaz en los desgarros totales, sin embargo la eficacia disminuye considerablemente en los desgarros parciales sobretodo aquellos que ocurren en la superficie bursal, o intrasubstancia (33, 34).

## **TÉCNICA DE EXAMEN**

Para poder realizar el estudio sonográfico de hombro es primordial dominar la anatomía microscópica tan compleja y sobre todo los principales patologías que afectan esta región, tanto de origen tendinoso y muscular, así como otras que suelen afectar las articulaciones y porciones óseas que tienen participación en el hombro, así mismo tener en cuenta siempre patologías de etiología con afección de los nervios involucrados generalmente por compresión radicular a nivel cervical, aunque estas últimas no son tan frecuentes, sin embargo hay que tenerlas presente. La técnica esta fue modificada por Mack y sus colaboradores en 1995.

Normalmente se realiza una exploración del paciente antes de iniciar el estudio sonográfico para poder tener una sospecha que tendón pudiera estar afectado. La exploración sonográfica se realiza en forma estática y dinámica. El protocolo se realiza grabando 12 fotografías en dos películas 6 cada una, esto en promedio (34).

**Posición del paciente.** Debe estar sentado de frente al explorador, con un asiento giratorio con respaldo para favorecer la postura erecta, lo que facilita enormemente la realización del estudio.

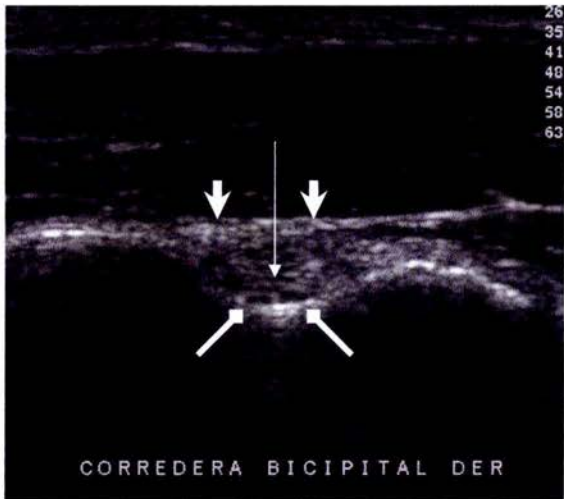
### **Imagen 1. Bíceps transversal o eje corto.**

Se coloca el codo en flexión de 90° con los antebrazos en pronación media, esto produce una rotación interna mínima del húmero y con ello la corredera bicipital se coloca en posición anterior.

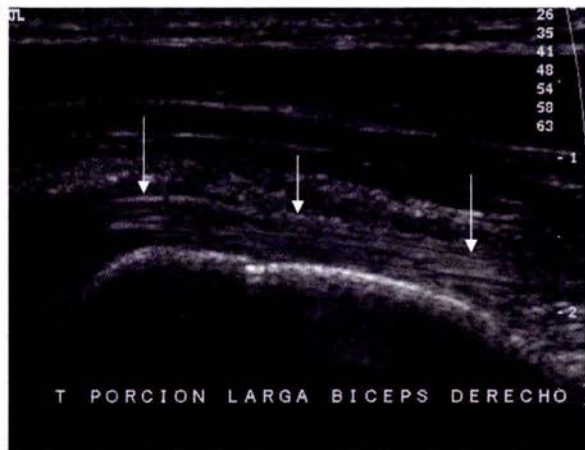
Con el transductor orientado transversalmente al eje mayor del húmero, situado en el tercio superior de este, se identifica la corredera bicipital como una depresión ósea localizada entre las tuberosidades humerales mayor y menor, conteniendo en su interior una estructura ecogénica, de forma ovalada, que corresponde a la porción larga del bíceps. La cual se origina en el tubérculo supraglenoideo y del labio glenoideo, siendo esta su porción de origen no visible en el estudio ecográfico (33), este tendón esta permanece en su lugar gracias al cierre del canal bicipital por el ligamento transversal, visible por ultrasonido, cuando este ligamento se desgarrar o laxa se produce una subluxación del tendón larga del bíceps, para ello se pide al paciente realizar siempre una maniobra de rotación externa máxima.

### **Imagen 2. Bíceps longitudinal o eje largo.**

El transductor se orienta longitudinalmente a la corredera bicipital, y se identifica el tendón bíceps en su porción larga con un patrón fino fibrilar. La no visualización de este tendón siempre es anormal (33,34, 45).



**IMAGEN 1:** Imagen transversal que muestra la corredera bicipital ( flechas cabeza romboidea ), conteniendo en su interior la porción larga del bíceps (flecha larga) y delimitado por el ligamento transverso (cabezas de flechas).



**IMAGEN 2:** Imagen longitudinal o eje largo, que muestra la porción larga del tendón bíceps braquial, con un patrón fino fibrilar (flechas largas).

### **Imagen 3. subescapular longitudinal y transversal.**

La posición del paciente sin cambios para el estudio de este tendón, solo se le pide se coloque el codo pegado al cuerpo y con flexión del codo a 90° se realiza maniobra de rotación externa de la articulación glenohumeral para poder exponer en forma adecuada este tendón. Este último forma un ángulo agudo en su inserción en la tuberosidad menor del húmero, con su ápex en posición neutra apunta hacia las 11 horas en el hombro derecho y a la 1 hora en el izquierdo, posterior a la maniobra de rotación externa la orientación del eje deberá apuntar por debajo de las 9 y 3 horas respectivamente, si no ocurre de esta forma, entonces hay que investigar o sospechar alguna patología por disminución del rango de movimiento rotatorio, siendo la primera posibilidad diagnóstica en este caso la capsulitis adhesiva (33,45). Este tendón tiene dos superficies una en contacto y delimitado por la grasa subdeltoidea que aparece como una delgada línea hiperecogénica. También otra estructura que tiene contacto con esta estructura es la bolsa subacromial subdeltoidea la cual es superficial al tendón y en condiciones de normalidad nunca debe tener un grosor mayor de 2 mm (33,34,45).

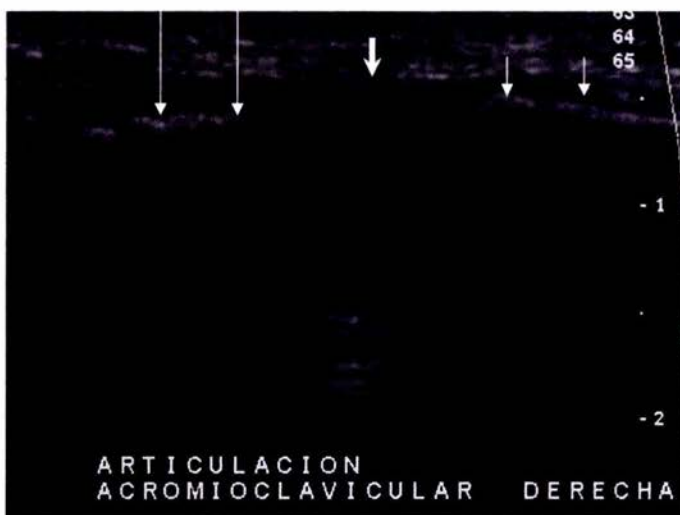
En la posición neutra se puede acumular escasas cantidades de líquido en el receso subcoracoideo la cual posterior a la maniobra de rotación externa, el receso antes referido se oblitera y se expulsa el líquido presente, siendo visible superficial al tendón.



**IMAGEN 3:** Imagen longitudinal o eje largo donde visualizamos el tendón subescapular con el contorno convexo al húmero adyacente (flechas largas), delimitado en su cara superficial una capa ecogénica que corresponde a la grasa subdeltoidea (flechas cortas).

#### **Imagen 4. Articulación acromioclavicular.**

En esta etapa del estudio el brazo se vuelve a su posición neutra. Con orientación del transductor a un plano coronal, se identifican las porciones anatómicas de la clavícula y del acromion, la cápsula articular está casi siempre en íntimo contacto con la superficie periarticular de la clavícula. Existe una gran variedad de los aspecto sonográficos de esta articulación debido a los cambios productos de la edad. Se deben buscar zonas donde existe dolor y que sonográficamente la inserción clavicular de la cápsula está separada de la clavícula. Todos estos datos sonográficos son indicativos de algún proceso inflamatorio relevante está ocurriendo. Cuando existe un abultamiento de la cápsula articular, esto implica una comunicación anormal entre las dos articulaciones, produciendo subluxación glenohumeral, erosión de la cápsula articular acromioclavicular y artropatía del manguito de los rotadores (33,34).



**IMAGEN 4:** Coronal a nivel de la articulación acromioclavicular, con porción acromial (flechas grandes) y la clavícula (flechas cortas), unidas por la cápsula (cabezas de fechas)



## **Imagen 5. Tendón supraespinoso.**

El brazo del paciente se coloca en posición de rotación interna total e hiperextensión, con el dorso de la mano pegada a la parte baja de la espalda. En esta posición el tendón pasa a ser una estructura anterior, con su emergencia por debajo del acromion. La ecogenicidad del tendón es mayor que la ecogenicidad que presenta el músculo deltoides. La situación correcta del transductor se sabe cuando se muestra una imagen con una definición clara de la superficie ósea y el borde nítido del cartílago de la cabeza humeral. Se inicia el rastreo a nivel de la altura del ligamento Coracoacromial y se continúa inferiormente hasta la altura de la tuberosidad mayor, donde no se visualiza más. Existe un espacio de aspecto sonográfico hipoecogénico que se forman a ambos lados del bíceps, este espacio llamado intervalos del manguito rotador. Se observa con frecuencia una línea oblicua de 1 mm de grosor con su extremo superior orientado medialmente y aproximadamente 2.5 cm posterior al bíceps.

Se observa con cierta frecuencia una banda hipoecogénica, de aproximadamente 1 mm de grosor, profunda al tendón, representa el cartílago hialino. Cuando se pierde este grosor se debe sospechar altamente de un exceso de líquido articular. En su cara superficial se llega a observar la bursa subdeltoidea.

De manera con constante el tendón del infraespinoso puede partir de dos grupos de haces de fibras, la más cefálica se origina en la parte anterior del vientre muscular y converge en un tendón cilíndrico que se mantiene en una posición anterior, y ligeramente más distal el segundo tendón se origina en el medio del vientre muscular. El tendón en general es plano y se hace romo, en algunas ocasiones se puede ver como una banda hiperecogénica de tejido muscular. El tendón normal mide 6 mm de grosor en promedio(1,2,,6,33,34).



**IMAGEN 5:** Imagen longitudinal que se muestra el tendón supraespinoso izquierdo en su eje largo, con un patrón ecográfico de características normales (flechas largas) con la cortical del húmero sin alteraciones (flechas cortas).

## **Imagen 6. Tendón infraespinoso, labrum glenoideo.**

Se busca este tendón moviendo el transductor lateralmente y pasando la unión músculo tendinosa del infraespinoso y el tendón y su inserción aparecen. Este se muestra en forma de abanico, con su porción tendinosa delgada, las fibras del músculo no deben estar a más de 2 mm del labio glenoideo posterior, cuando existe aumento de esta distancia indica derrame articular. Cuando existe líquido en la bolsa subacromial, este puede verse superficial al músculo (33,34,45).

El músculo redondo menor se visualiza moviendo el transductor en forma mas caudal sin perder las referencias anatómicas de la cabeza humeral, apareciendo este de forma trapezoidal.

Otra estructura que se debe siempre visualizar y explorar es el rodete glenoideo posterosuperior ya que en algunas ocasiones la patología de este elemento anatómico pasa desapercibido por no explorarlo.

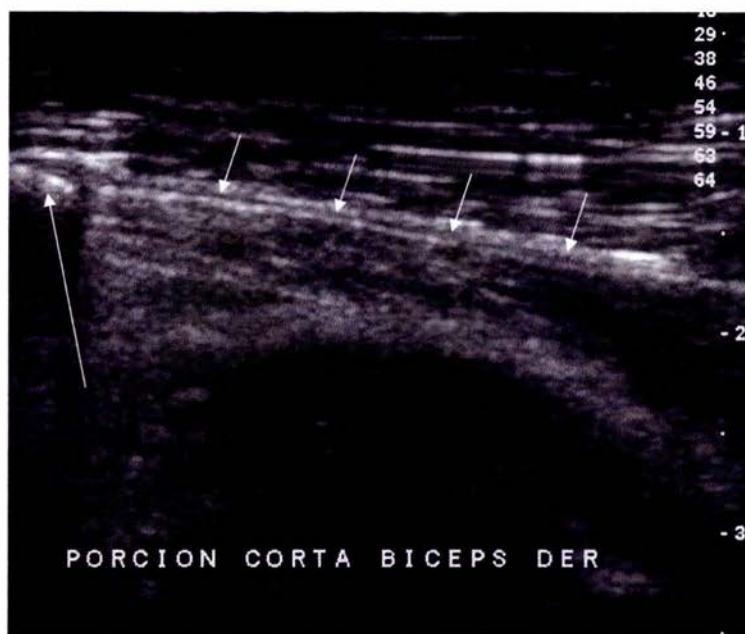


**IMAGEN 6.** Se observa la cabeza humeral como marcador anatómico ( flechas cortas) y a la izquierda aparece estructura hiperecogénica de forma triangular es labrum (cabezas de flechas) , la cual es limitada por la glenoides (flecha larga)

### **Imagen 7. Porción corta del bíceps y músculo coracobraquial.**

Con el paciente en posición neutra se busca la porción corta del bíceps braquial, localizándose medial a la articulación glenohumeral con el transductor orientado ligeramente oblicuo, identificándose una estructura delgada, hiperecogénica, la cual se inserta en la apófisis coracoides siendo este último de primordial importancia para su exploración ya que es una estructura muy delgada.

El músculo coracobraquial se busca paralelo a este tendón desplazándose en sentido medial donde se identifica el músculo, con un patrón típico muscular (33,34, 45)



**IMAGEN 7.** Se observa apófisis coracoides (flecha larga) y una estructura ecogénica con patrón fibrilar (flechas cortas) que corresponde a la porción corta del bíceps.

## ASPECTOS CLÍNICOS.

De todos aquellos pacientes que refieren algún tipo de dolor en el hombro, solo aproximadamente del 60% al 65 % pueden tener afectado el manguito de los rotadores como pueden ser una tendinopatía, desgarros del grosor parcial o total, o solo el desgaste que implican estos tendones o fibras musculares y otros síndromes que pueden imitar o confundirse con una lesión a nivel del manguito rotador como lo es la compresión de raíces nerviosas a nivel cervical, una inflamación de la articulación acromio clavicular, tendinitis calcica, fracturas y puede llegar a presentarse también una capsulitis adhesiva (33,34,45)

Existe en la literatura mundial importantes resultados de estudios epidemiológicos que demuestran que la incidencia de la lesión del manguito de los rotadores aumenta proporcionalmente con al edad, esto directamente relacionado al desgarrar de las fibras tendinosas de estos músculos, apreciándose raramente por debajo de los 30 años de edad, más frecuente por arriba de los 40 y 50 años de edad y siendo el grupo de edad mayormente afectado por arriba de los 70 años (4, 8,33, 45).

Dentro de los posibles factores que determinan el comienzo de un proceso degenerativo que progresa hacia una tendinopatía hasta dar origen a un desgarrar parcial o total del manguito de los rotadores. Inicialmente se afecta casi siempre el tendón del músculo supraespinoso y posteriormente el resto de los tendones. Varias fibras pueden fallar a la vez, dando lugar a presentaciones clínicas que son confundidas con la bursitis o tendinitis, a este síndrome Neer lo definió en 1972 como *impingement* (pinzamiento) y lo ha clasificado en tres estadios: **Estadio 1:** existe edema y hemorragia en la

bursa y el manguito de los rotadores. **Estadio 2:** existe fibrosis, engrosamiento del tejido blando subacromial y a veces rotura parcial del manguito de los rotadores y **Estadio 3:** existe ruptura completa del manguito de los rotadores. Este síndrome de *impingement* ocurre antes de los 25 años de edad y los pacientes mayormente afectados son los atletas que realizan dinámicas repetitivas de lanzamiento (5,7,33,45)

Por otro lado la disposición anatómo-fisiológica del tendón supraespinoso puede condicionarse compresión entre dos huesos que es la cabeza del húmero y el acromion, por lo tanto al levantar el humero, este tendón retrocede contra el ligamento coracoacromial y borde anterior del acromion siendo comprimido como pinza, lo que produce una irritación mecánica crónica e inclusive isquemia, lo cual es una de las patologías más frecuentes. Los desgarros y las tendinopatías del manguito rotador generalmente afectan la "zona crítica" la cual se localiza entre 1 y 2 cm de su inserción tuberosa.

Los desgarros del tendón subescapular se acompañan casi siempre del antecedente de un traumatismo y luxaciones recurrentes, pero aún así no son frecuentes. La lesión del músculo infraespinoso es muy raro en forma aislada, es poco frecuente que su tendón presente alguna lesión, pero cuando están lesionados estos dos tendones, casi siempre coexisten con lesión de los otros tendones del manguito rotador, así como del labrum (4,6,5).



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se necesitan métodos eficaces y capaces de valorar adecuadamente la patología muscular y tendinosa con una alta certeza diagnóstica para establecer un tratamiento adecuado (médico o quirúrgico) y rehabilitación precoz en estos pacientes buscando reducir así al mínimo las posibles complicaciones o secuelas.

## **JUSTIFICACIÓN**

La mayoría de las enfermedades musculoesqueléticas necesitan una confirmación y certeza diagnóstica de cualquier método de imagen, por lo que el siguiente estudio propone que la ultrasonográfica sea una de las primeras opciones para poder establecer el diagnóstico en la patología de hombro, para así ayudar a plantear la mejor decisión terapéutica y tener en cuenta un pronóstico a corto y/o a largo plazo, y así disminuir al mínimo cualquier complicación latente, beneficiando al paciente en su historia natural de la enfermedad.

También sabemos que actualmente la mayoría de los hospitales de tercer nivel cuentan con equipos de RM, siendo este un recurso muy valioso para el estudio de las patologías músculo esqueléticas, sin embargo, en el sistema de salud de Petróleos Mexicanos no contamos aún con este recurso, por lo tanto debemos aprovechar el recurso del ultrasonido de alta resolución con transductores multifrecuencia con los cuales si contamos.

Actualmente se reporta en la literatura mundial que la ultrasonografía brinda un aumento importante en la mejora de la certeza diagnóstica en los padecimientos de hombro y específicamente en las patologías de origen

musculotendinosas, comparado con la radiografía convencional en dos proyecciones de esta región anatómica.

## **OBJETIVOS**

- ❖ Demostrar que el ultrasonido de alta resolución con transductor lineal multifrecuencia tiene una alta certeza diagnóstica en las patologías de músculo esquelético.
- ❖ Demostrar que la correlación clínico-ecográfica tienen una alta sensibilidad y especificidad en la patología de hombro.
- ❖ Demostrar que el diagnóstico clínico presuntivo emitido antes de la ecografía se correlaciona con el diagnóstico ecográfico final.
- ❖ Determinar que el diagnóstico ecográfico de la patología musculoesquelética ayudan a establecer una conducta terapéutica precoz y una disminución significativa de complicaciones.
- ❖ Demostrar que el ultrasonido tiene una mayor certeza diagnóstica en las patologías de hombro en comparación con la radiografía convencional.
- ❖ Es un estudio que puede brindar un alto beneficio para los pacientes derechohabientes del sistema de salud de Petróleos Mexicanos.

## **HIPÓTESIS**

- ❖ Si el Ultrasonido de alta resolución permite una mayor certeza diagnóstica en las patologías de hombro en relación al estudio radiográfico convencional, entonces es un método que se deberá contemplar como primera elección en este tipo de patologías cambiando con ello el protocolo de estudio en este tipo de patologías.

## **HIPÓTESIS NULA**

- ❖ Entonces el ultrasonido de alta resolución no permite una certeza diagnóstica en las patologías de hombro en relación al estudio radiográfico convencional, por lo tanto no es un método que se deba contemplar como primera elección en este tipo de patologías y por tanto no deberá cambiar el protocolo de estudio en este tipo de patologías.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se trata de un estudio prospectivo, descriptivo, observacional y de cohorte en pacientes a quienes se les diagnosticó alguna patología músculo tendinosa, así como el seguimiento de todos los casos hasta ser resueltos.

La recolección de dato se realizó rutinariamente conforme se realizaron los estudios sonográficos a cada paciente, con previo consentimiento informado del paciente ( anexo 2), se comparó con el estudio clínico con el cual fueron enviados y se discutió con los servicios médicos involucrados y todo fue vaciado a una base de datos (anexo 1).

## **UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes derechohabientes al servicio de salud de Petróleos Mexicanos referidos al departamento de radiología e imagen, para la realización de ecografía diagnóstica en un período comprendido entre octubre del 2002 a Septiembre del 2004.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes derechohabientes al servicio de salud de PEMEX.
- Pacientes de ambos sexos y de cualquier edad.
- Pacientes con sospecha clínica de alguna patología músculo tendinosa.
- Pacientes para la evaluación y seguimiento de su patología muscular y/o tendinosa.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes fracturados.
- Pacientes referidos a otra institución.

## **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes sin diagnóstico clínico presuntivo
- Pacientes identificados con radiculopatía cervical.

## MÉTODO

Se registró y se vació toda la información de todos los pacientes sometidos a ultrasonografía musculoesquelética diagnóstica realizadas de Octubre del 2002 a Septiembre 2004 tomando como variables nominales a) el diagnóstico clínico previo, b) el diagnóstico ecográfico final, c) la correlación clínico-ecográfica postoperatoria ( en algunos caso) , d) las características de los pacientes y de sus patologías.

Método de exploración de la ecografía muscular y tendinosa.

### **a).- Descripción de la técnica**

Una vez que el paciente llega a la sala de ultrasonido, se le explica detalladamente de la importancia que resulta su cooperación para la realización del estudio ya que la exploración se hace en dos fases: una **estática** y otra **dinámica** en forma *comparativa* con el lado contralateral.

Se le pide se descubre la parte a explorar (hombro, rodilla, codo, mano, cadera, tobillos, etc.) en forma bilateral, con indicaciones específicas para la exploración en sus fases estática y dinámicas, se inicia con el paciente en una posición cómoda tanto para el explorador como para el paciente (sentado en casos de hombro y en decúbito supino o lateral en caso de rodilla), se aplica gel que nos sirve para romper la interfase aire sólido que se forma entre el transductor y la piel del paciente, se identifica la lesión en forma comparativa con el lado contralateral sano y se toman imágenes en total 12 imágenes en proyecciones longitudinal y transversa, y con maniobras específicas para poder explorar cada tendón específico del hombro, así como en coronal en algunos

casos como son en la cadera y rodillas, por mencionar algunas. Se valoran las características sonográficas de las estructuras musculares y tendinosas, la integridad de las mismas, así como su unión miofibrillar y su inserción ósea, las bursas que existen en los tendones y articulaciones, y más aun las superficies de los huesos como son el periostio y la integridad de los meniscos y los paquetes graso que existen, así como las características de las lesiones. Todo va rotulado y posteriormente se imprimen en placas de 8 x 10 pulgadas en una impresora multiformato y reveladas en una máquina automática de revelado tipo kodak con un retardo de 90 segundos. Se interpretan y son discutidos posteriormente con los servicios médicos implicados.

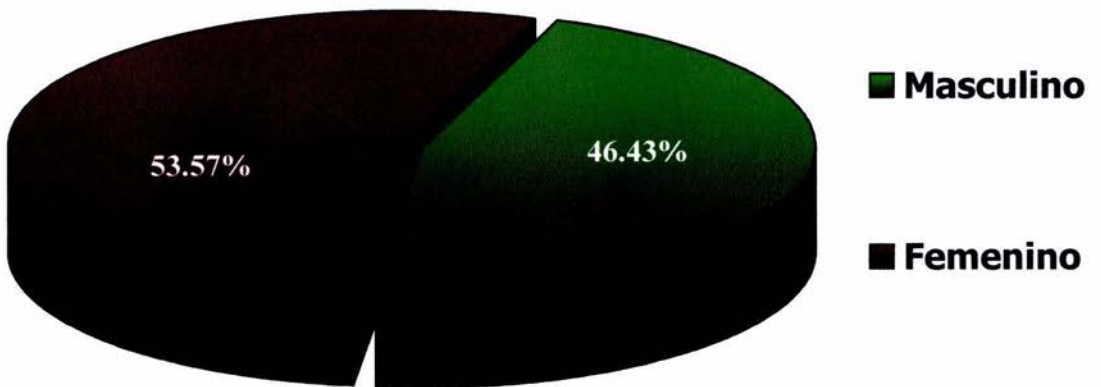
### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó estadística descriptiva para las variables dependientes sexo, edad, sitio anatómico, diagnósticos por imagen, Se calculó sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo en pacientes todos los pacientes para comparar el diagnóstico previo al estudio sonográfico y el resultado final de este.

## RESULTADOS

Se realizaron 28 estudios de ultrasonidos de hombro en total en **28** pacientes, de los cuales **15** fueron en *mujeres* lo que equivale al **53.57%**, y **13** en *hombres* con un equivalente del **46.43%**. (Gráfica número 1).

### DISTRIBUCIÓN SEGÚN POR SEXO

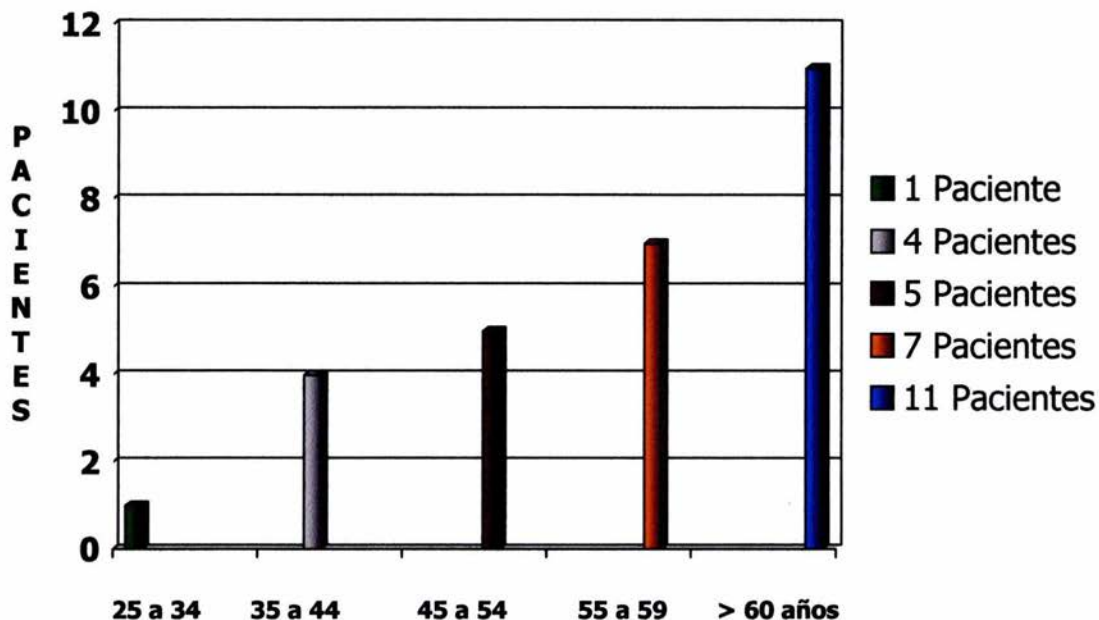


**GRÁFICA NÚMERO 1**



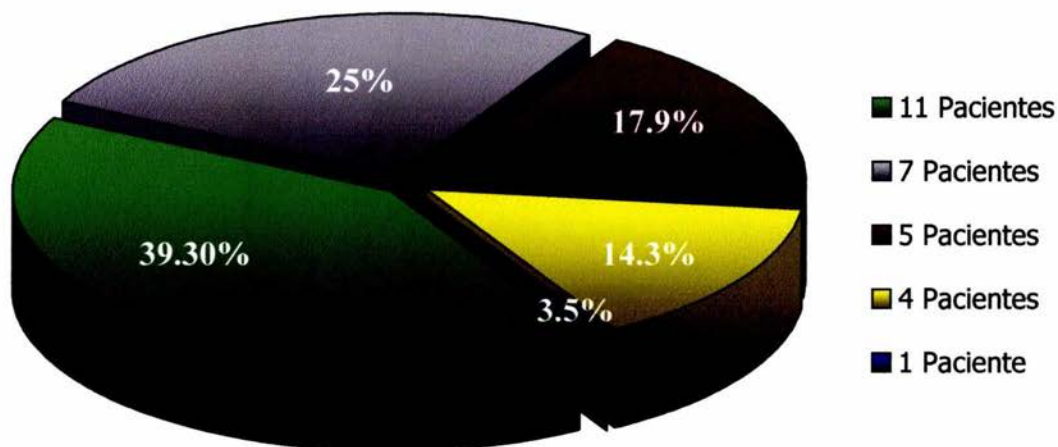
También se observó que la distribución de los pacientes que se les realizó ultrasonido de hombro tuvieron diferentes edades, concentrando la mayoría en dos grupos, **11** pacientes estuvieron en el grupo etario de **mayores de 60** años de edad con un porcentaje de la muestra del **39.30%**, otro grupo de **7** pacientes que se concentraron **entre los 45 a los 54** años de edad con un porcentaje de **25.00%** del total, posteriormente un tercer grupo de **5** pacientes que se agruparon **entre los 55 a los 59** años de edad lo cual equivale el **17.90%** de la población estudiada, un cuarto grupo de **4** pacientes que se concentraron **entre los 35 a los 44** años de edad con un porcentaje de **14.30%** y un paciente se encontró en el grupo **de los 25 a los 30** años de edad que equivale a un **3.5%**. (gráficas número 2 y 3).

### DISTRIBUCIÓN POR GRUPO ETARIO



GRÁFICA NÚMERO 2

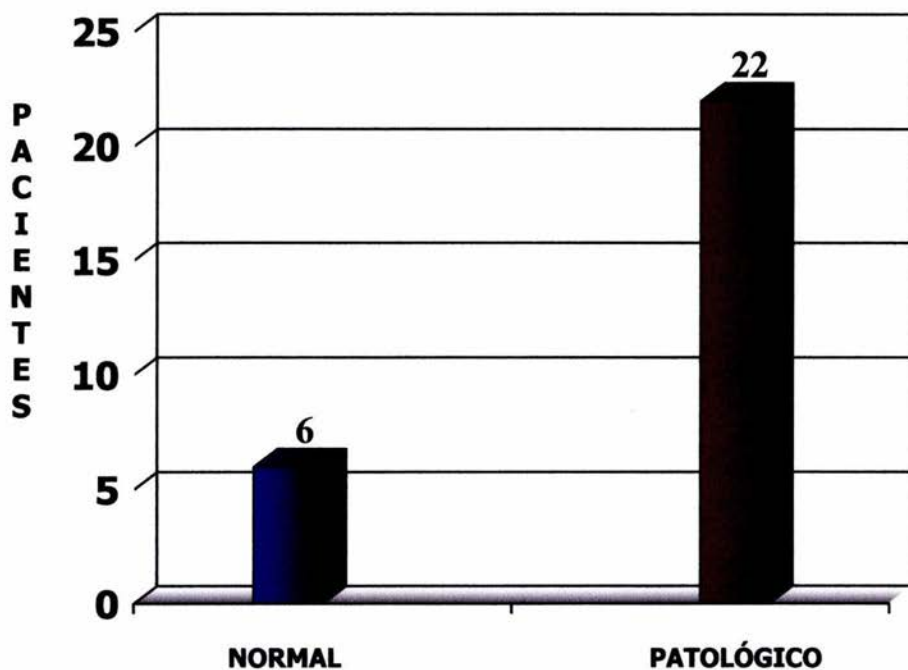
### PORCENTAJE POR GRUPO ETARIO



**GRÁFICA NÚMERO 3**

También se observó que de los 28 pacientes estudiados, **22** de los cuales tuvieron un resultado **patológico** que representa el **78.58%** de la muestra y **6** pacientes tuvieron resultado **normal** con un porcentaje de la muestra del **21.42%**. (Gráfica número 4).

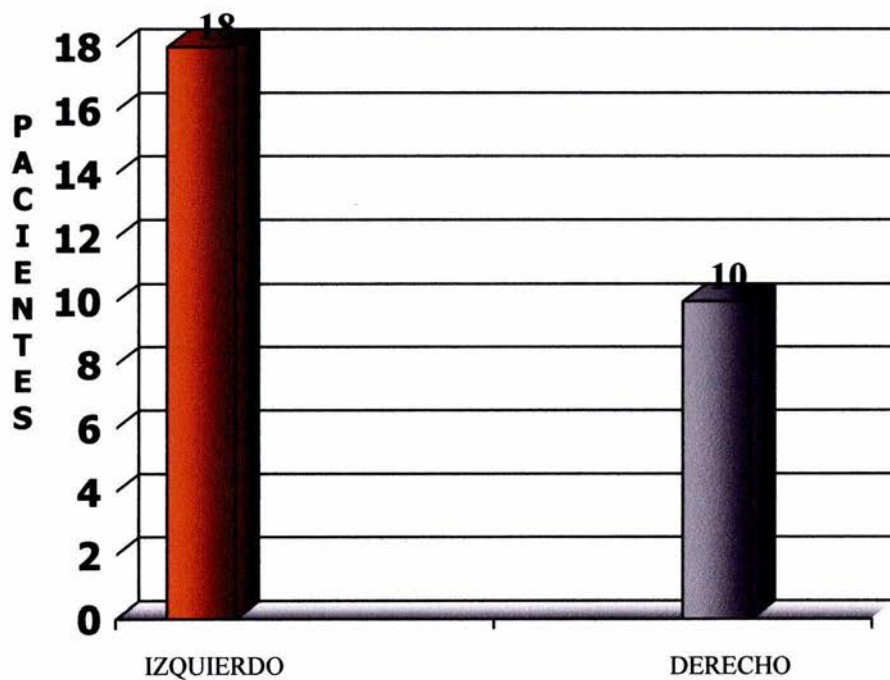
## HALLAZGOS NORMAL Y PATOLÓGICO



**GRÁFICA NÚMERO 4**

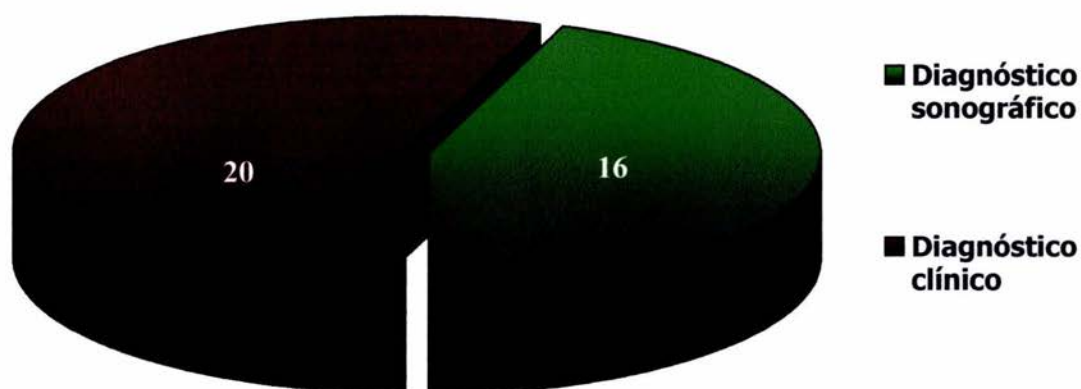
De todos los estudios sonográficos realizados se obtuvieron los siguientes resultados; el lado que con mayor frecuencia se solicitó fue el ***hombro izquierdo con total de 18 pacientes*** con un porcentaje de ***64.28 %***, y ***el hombro derecho con 10 pacientes 35.72%*** (gráfica número 5).

### HOMBRO DERECHO CONTRA HOMBRO IZQUIERDO



GRÁFICA NÚMERO 5

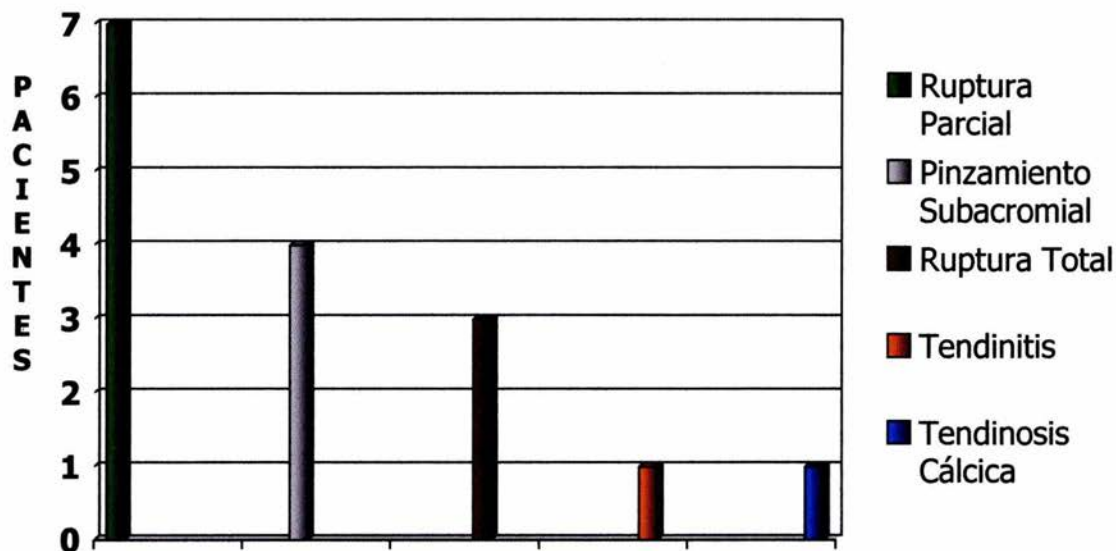
Existe una relación importante entre la impresión diagnóstica previa al estudio sonográfico o con la cual se solicita el estudio, donde se logra observar que **veinte** pacientes con diagnóstico previo de lesión del manguito de los rotadores, **ocho** con hombro doloroso, por lo tanto existe una adecuada correlación clínico-sonográfica ya existe alteraciones en el manguito de los rotadores en dieciséis pacientes que representa el 80% de confirmación diagnóstica, y dentro de pacientes solicitados como hombro doloroso con sospecha clínica de lesiones del manguito rotador se aprecian lesiones en otros tendones como la porción larga del bíceps, y cambios óseos articulares de tipo degenerativo (*grafica número 6*).



**GRÁFICA NÚMERO 6**

De las patologías que con mayor frecuencia afectaron el hombro estuvo en **primer lugar la lesiones del tendón supraespinoso** con una totalidad de **16** ocasiones y de estas la patología específica que ocupa el **primer lugar** en afectar este tendón fue la **ruptura parcial** del mismo lo cual se contabilizó en **siete** ocasiones (*imagen 8 y 9*), en **segundo lugar** estuvo la patología del **pinzamiento subacromial** del tendón supraespinoso en **cuatro** ocasiones y en **tercer lugar** lo ocupó la **ruptura total** del tendón supraespinoso siendo **tres** veces afectado este tendón, también estuvieron presentes otro tipo de patologías como la **tendinitis** y **tendinosis cálcica** los cuales se presentaron en **una** ocasión cada una (*gráfica número 7*).

### PATOLOGÍAS DEL TENDÓN SUPRAESPINOZO



GRÁFICA NÚMERO 7



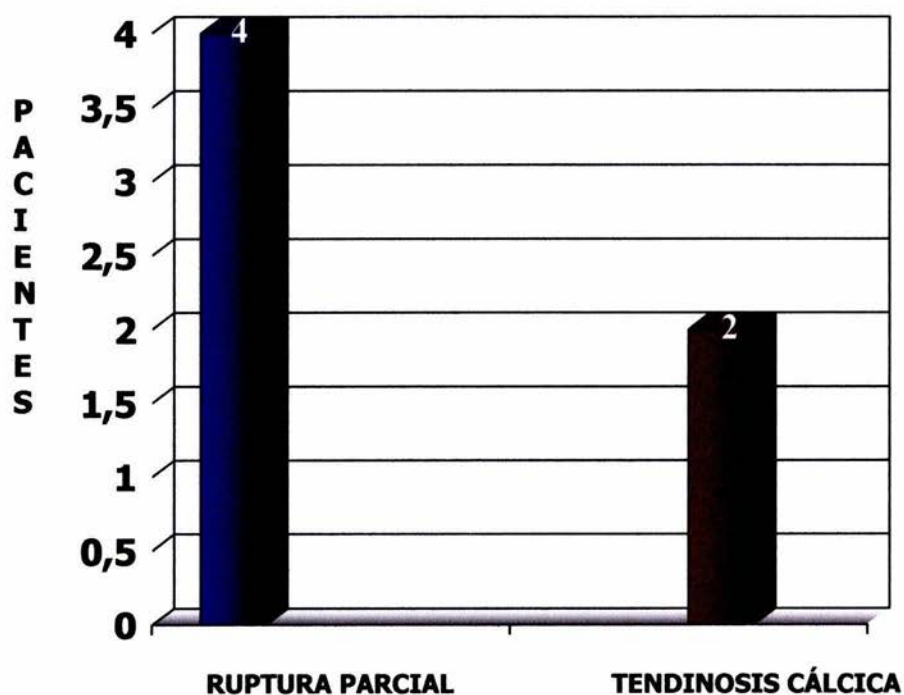
**IMAGEN 8.** Eje largo del supraespinoso que muestra zona hipoeoica en su zona critica(flecha larga) que se acompaña de irregularidad ósea (cabeza de flecha). Diagnóstico ruptura parcial.



**IMAGEN 9.** Mismo paciente que la imagen 8, en proyección eje corto, demostrando derrame articular (flecha larga) con zona avulsión ósea (cabeza de flecha).

**La segunda patología** mas frecuentemente presentada en este estudio fueron aquellas lesiones que afectaron el **tendón subescapular** observándose en **seis** ocasiones y la lesión más frecuente es la **ruptura parcial** del tendón (*imagen 10*) en un total de **cuatro** ocasiones y la segunda patología fue la **tendinosis cálcica** (*imagen 11*) presentándose en **dos** ocasiones en todo el estudio. (*gráfica número 8*).

### PATOLOGÍAS DEL TENDÓN SUBESCAPULAR



GRÁFICA NÚMERO 8





**IMAGEN 10.** Eje largo del tendón subescapular donde se muestra ruptura total (flechas), del mismo con discreto derrame



**IMAGEN 11.** Se muestra eje corto del subescapular con presencia de imagen hiperecogénica que proyecta sombra acústica posterior en relación a tendinitis cálcica (flechas).

**El tercer tendón** que mayormente se afectó fue **la porción larga del bíceps braquial** en **dos** ocasiones, presentando en una paciente **ruptura parcial** del mismo y **subluxación** del mismo en otra paciente diferente.

Otra patología que también se ve que afecta en menor frecuencia al hombro y las articulaciones que cuentan con estos sistemas de protección contra la fricción fue la **bursitis** llegando a presentarse en **dos** ocasiones y de estas las dos se presentaron en pacientes con antecedente y diagnosticado de artritis reumatoide por lo que se deberá descartarse como primera posibilidad diagnóstica pannus dentro de los diagnósticos diferenciales de esta patología.

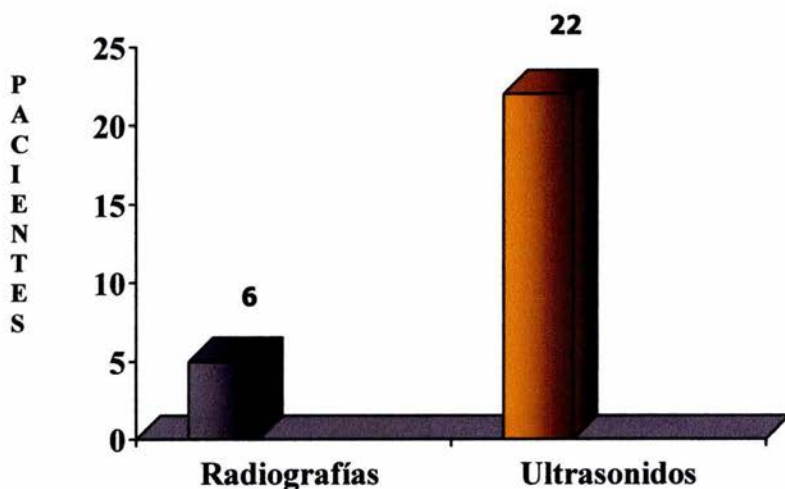
En una paciente se encontraron datos sonográficos sugestivos de capsulitis adhesiva, la cual no ha sido hasta el momento sometida a otro método de estudio que pudiera complementar al diagnóstico.

También se presenta con relativa frecuencia la afectación de la articulación acromio-clavicular donde se observaron cambios como: distensión de la cápsula articular en forma apreciativa por presencia del aumento del líquido sinovial, así como cambios óseos consistentes en irregularidades de las porciones clavicular y/o acromial con formaciones osteofíticas, separación del espacio articular. El hueso humeral también se exploró en sus porciones anteriores y posteriores en busca de osteofitos, irregularidades y soluciones de contigüidad observadas fácilmente por este método de estudio.

Se compararon los estudios sonográficos con los hallazgos encontrados en las radiografías simples en dos proyecciones (antero posterior y oblicua) donde se muestran las **radiografías prácticamente normales en casi todos los pacientes** (esto en cuanto a los cambios en tejido blandos), en **dos** de ellos se muestra **aumento del espacio articular glenohumeral**, así como otros

**dos** muestran **aumento del espacio acromio clavicular**, y en la **12** pacientes se observaron **cambios de tipo óseo degenerativo**, en un paciente se observa **calcificaciones proyectadas en topografía del tendón subescapular**. En estos pacientes los cambios radiográficos se visualizaron con mayor claridad en los estudio sonográficos y mas aún se encontraron cambios no visualizados por radiografías como son pequeñas irregularidades óseas sobre todo de la corredera bicipital y en la cabeza humeral (*gráfica número 9*).

#### **ALTERACIONES ENCONTRADAS EN RADIOGRAFÍAS COMPARATIVAMENTE CON LOS ENCONTRADOS EN EL ULTRASONIDO**



*GRÁFICA NÚMERO 9*

Los datos obtenidos en el presente estudio y los resultados obtenidos se muestran en la **tabla número 1** donde se encontraron 22 pacientes con alguna patología de hombro que representa un porcentaje de 78.58% ya referido, del total de la población estudiada, por lo tanto la sensibilidad del ultrasonido de alta resolución para detectar patologías de hombro fue de 66% y una especificidad del 40%, Valor predictivo positivo de 66%,y valor predictivo negativo 70%.

**Tabla número 1.**

<b>Resultados de la exploración con ultrasonido de hombro de una muestra de pacientes con sospecha de lesión del manguito de los rotadores.</b>			
<b>Resultado del ultrasonido de lesiones del manguito rotador</b>	<b>Resultado del examen clínico</b>		
	<b>Con sospecha de lesión del manguito rotador</b>	<b>Sospecha de otras patologías de hombro</b>	<b>Total</b>
<b>Anormal</b>	12	6	18
<b>Normal</b>	6	4	10
<b>Total</b>	18	10	28

$$\text{Sensibilidad:} = \frac{12}{12 + 6} = \frac{12}{18} = 0.66 = 66 \%$$

$$\text{Especificidad:} = \frac{4}{6 + 4} = \frac{4}{10} = 0.40 = 40 \%$$

$$\text{Valor predictivo positivo:} = \frac{12}{12 + 6} = \frac{12}{18} = 0.66 = 66\%.$$

$$\text{Valor predictivo negativo:} = \frac{4}{6 + 4} = \frac{4}{10} = 0.40 = 40\%.$$

## DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que del total de 28 pacientes estudiados 22 de los cuales se obtuvo un resultado con alguna alteración del estudio y 6 pacientes no se encuentra algún dato patológico por lo que se concluye como normal.

Existe una ligera mayor prevalencia en el sexo femenino en comparación con el masculino, presentándose esta afectado en 15 pacientes del sexo femenino y solamente en 13 ocasiones en pacientes masculinos. Se observa también que en este estudio se afecta de forma predominantemente el hombro izquierdo en 20 pacientes y el hombro derecho en 8 pacientes, sin que esto se relacione con el brazo predominante en el pacientes ya que solamente 3 pacientes utilizaban la el brazo izquierdo como predominante.

También se hicieron varias observaciones importantes, en una de ellas donde la relación que existe entre la impresión diagnóstica clínica con la cual se solicita el estudio sonográfico y se correlaciona en 16 ocasiones de acuerdo con los resultados obtenidos en la sonografía observándose en siete pacientes ruptura parcial del tendón del músculo supraespinoso la cual se acompaña con pinzamiento subacromial en cuatro pacientes, también se observa ruptura total del tendón del supraespinoso en tres pacientes y en dos existe inflamación crónica y calcificación del mismo tendón, en cuatro pacientes se encontró ruptura parcial del tendón del músculo subescapular y en dos pacientes más se observó calcificación de este tendón, esto debido a la impresión clínica con la que se solicitó el estudio sonográfico siendo el más frecuentemente solicitado como la lesión del manguito rotador en doce pacientes, seguido por abducción dolorosa en ocho pacientes y el diagnóstico clínico de hombro doloroso siete pacientes por lo que se piensa que la

correlación clínico-radiológica no se realiza en el cien por ciento de los paciente, esto se debió muy probablemente a la situación clínica inicial en donde el hombro doloroso el paciente presentaba alguna alteración a nivel del músculo deltoides y/o alguna alteración del tipo de la neuropatía periférica o compresión radicular cervical, son pacientes que pueden presentar dolor difuso en hombro, esto se observó sobretodo en los pacientes mayores de 50 años donde este tipo de patologías cada vez mas común.

En otros pacientes no se pudo definir en forma adecuada el origen del dolor, contando uno de ello el antecedente de traumatismo muscular directo del bíceps braquial con ruptura total del tendón en su porción larga encontrándose retraído la porción adyacente al músculo y aumento del liquido sinovial, pero sin poder demostrar el engrosamiento de la sinovial, no se pudo demostrar la presencia o aumento de la vascularidad al Doppler color ni en la modalidad de poder.

La alteración en la bursa se encontrón en dos pacientes, siendo uno de ellos sospechoso de pannus ya que el paciente cuenta con el antecedente de artritis reumatoide de larga evolución, por lo que sonográficamente pudiera corresponder a esta enfermedad como primera posibilidad diagnóstica.

También se observa que existe una alteración importante a nivel de la articulación acromio-clavicular en 15 pacientes de estos la mayoría fueron pacientes mayores de 50 años, dentro de los cuales reportados en la litera mundial se reporta en frecuencia la distensión de la cápsula articular, con irregularidades de las porciones óseas y formaciones osteofíticas, los cuales se

encontraron en este estudio que coinciden con los reportados en otros estudios.

En el apartado de los estudios radiográficos realizados en los pacientes sometidos a ultrasonido se observó que solamente en cuatro pacientes se observa alguna alteración radiográfica fuertemente sospechosa de lesión del manguito de los rotadores ( la subluxación superior de la articulación glenohumeral resultante en una distancia acromio-humeral inferior a 6 mm es específica), por lo tanto el estudio concuerda con lo reportado en la literatura, ya que actualmente aunque se sigue considerando a la radiografía como el paso inicial en el estudio de las patologías de hombro, está siendo considerado el ultrasonido como de primera elección en este tipo de patologías. La radiografías demostraron algunos cambios como el aumento del espacio articular glenohumeral y acromio-clavicular como sospecha de lesiones de algunos de estos tendones, pero finalmente se tuvo que realizar la ecografía en esto pacientes para poder estudiar de manera específica cada tendón.

También se puede observar que el tendón del infraespinoso y del redondo menor no estuvieron afectados en ninguno de los pacientes, ya que se reportaron con integridad normal de sus fibras en todos los estudios.

La otra porción anatómica que se revisó fueron los rodetes o labrum glenoideos antero superiores y postero superiores en todos los estudios siendo el mas afectado el labrum posterosuperior en casi la mayoría de los pacientes.

## CONCLUSIONES

Se demostró que el ultrasonido de alta resolución tiene una alta certeza diagnóstica en patologías de hombro por lo tanto es un estudio de primera elección.

Es un estudio con una alta sensibilidad y baja especificidad en las patologías de hombro sobretodo de origen tendinoso y muscular, así como en las alteraciones óseas en menor forma.

Se correlacionó el diagnóstico clínico emitido previo al estudio sonográfico con los diagnósticos finales en un 80% de los pacientes.

Se demostró que las radiografías simples de hombro no mostraron ninguna alteración en más del 85% de los pacientes, solamente el 15% se demostró alguna alteración específica para la patología tendinosa muscular.

El ultrasonido logró demostrar alteraciones del hombro de origen tendinoso, muscular y de tipo óseo que en la radiografía no son demostrables en su etapa inicial.

El ultrasonido es un recurso disponible en nuestro hospital y es un estudio inocuo y no costoso para el Hospital, que debemos de aprovechar para confirmar la sospecha clínica diagnóstica en todos estos casos.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Jon A. Jacobson, et al., Full-Thickness and Partial-Thickness Supraspinatus Tendon Tears: Value of US Signs in Diagnosis. *Radiology* 2004;230:234-242.
2. Sharlene A. T., et al. Detection and Quantification of Rotator Cuff Tears. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)* 86:708-716 (2004).
3. Klaus Strobel, et al., Suspected Rotator Cuff Lesions: Tissue Harmonic Imaging versus Conventional US of the Shoulder., *Radiology* 2004;230:243-249
4. Leesa M. Galato, et al. The Outcome and Repair Integrity of Completely Arthroscopically Repaired Large and Massive Rotator Cuff Tears., *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)* 2004; 86:219-224.
5. Simone Waldt., et al. Diagnostic Performance of MR Arthrography in the Assessment of Superior Labral Anteroposterior Lesions of the Shoulder. *American Journal of Roentgenology* 2004; 182:1271-1278.
6. J. A. Jacobson, et al., Full-Thickness and Partial-Thickness Supraspinatus Tendon Tears: Value of US Signs in Diagnosis., *Radiology* 2004;230:234-242.
7. Shiu Man Wong, et al., Carpal Tunnel Syndrome: Diagnostic Usefulness of Sonography., *Radiology* 2004;232:93-99.
8. Christian W. A. Pfirrmann, et al., Assessment of Fat Content in Supraspinatus Muscle with Proton MR Spectroscopy in Asymptomatic Volunteers and Patients with Supraspinatus Tendon Lesions., *Radiology* 2004;232:709-715.
9. Carolyn M. S, et al. Detection of Muscle Atrophy on Routine Sonography of the Shoulder., *J Ultrasound Med* 23:1031-1034 • 0278-4297.
10. Tanus Janet. *V curso Internacional de Imagenología*. Edición especial. 2004
11. Robinson P., et al, Obturator Externus Bursa: Anatomic Origin and MR Imaging Features of Pathologic Involvement. *Radiology* 2003;228:230-234.
12. Carolyn M. Sofia., et al. Sonographic Evaluation of Shoulder Arthroplasty., *American Journal of Roentgenology* 2003; 180:1117-1120.
13. Ostlere S. Imaging the shoulder., *Imaging* 2003. 15:162-173.

14. Douglas P. Beall, et. Al., Association of Biceps Tendon Tears with Rotator Cuff Abnormalities: Degree of Correlation with Tears of the Anterior and Superior Portions of the Rotator Cuff. *American Journal of Roentgenology*, 180:633-639.
15. Hashimoto T, Nobuhara K, et al. Pathologic evidence of degeneration as a primary cause of rotator cuff tear. *Clin Orthop Related Res* 2003;415:111–20.
16. Teefey SA, Middleton WD, et al. Sonographic differences in the appearance of acute and chronic full-thickness rotator cuff tears. *J Ultrasound Med* 2000;19:377–378.
17. Clavero J. A et al., Extensor Mecanismo of the fingers: MR imaging-anatomic Correlation. *Radiographics* 2003; 23: 593-611.
18. Martinoli C, et al., US of the Shoulder: Non–Rotator Cuff Disorders., *Radiographics*. 2003;23:381-401.
19. Clio Ribbens, et al., Rheumatoid Hand Joint Synovitis: Gray-Scale and Power Doppler US Quantifications Following Anti–Tumor Necrosis Factor– $\alpha$  Treatment: Pilot Study., *Radiology* 2003;229:562-569.
20. Anthony J. Viera LCDR, MC, USNR., Management of Carpal túnel Syndrome., *American Family Physician*. July 2003; 68 (2)
21. Henrich Kele, MD, Et al., The Potential Value of Ultrasonography in the Evaluation of Carpal Tunnel Syndrome; *Neurology*. August 2003; 61(3).
22. Luc De Smet, MD., Value of Some Clinical Provocative Tests in Carpal Tunnel Syndrome; *Hand clinics*, 2003 (19) 387-391.
23. Tanus Janet. *IV Curso internacional de imagenología*. Edición especial. 2003
24. Lawrence Y, et al., Infraespinatus Muscle Atrophy: Implications?. *Radiology* 2003; 226: 161-164.
25. Lawrence Yao, et al. Infraspínatus Muscle Atrophy: Implications?., *Radiology* 2003;226:161-164.
26. Naredo E, et al. Painful shoulder: comparison of physical examination and ultrasonographic findings. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2002;61:132-136
27. Chen A, Wong LY, et al. Distinguishing multiple rice body formation in chronic subacromial-subdeltoid bursitis from synovial chondromatosis. *Skeletal Radiology* 2002;31:119–21.

27. Chen A, Wong LY, et al. Distinguishing multiple rice body formation in chronic subacromial-subdeltoid bursitis from synovial chondromatosis. *Skeletal Radiology* 2002;31:119–21.
28. Walter M., et al, Synovial Tissue of the Hip at Power Doppler US: Correlation between Vascularity and Power Doppler US Signal., *Radiology* 2002;225:225-231.
29. Hideharu Sugimoto, et al. MR Arthrography of Shoulders after Suture-Anchor Bankart Repair., *Radiology* 2002;224:105-111.
30. Moschilla G., et al., sonography of the finger. American Journal of Roentgenology, December 2002; 178: 1451-1457.
31. Klauser A, et al., finger Pulley injuries in Extreme Rock climbers: Depiction with Dynamic US. *Radiology* 2002; 222: 755-761.
32. Theumann et al. RM imaging of the metacarpophalangeal joints of the fingers. *Radiology* 2002; 222: 437-445.
33. Van Holsbeeck. Marnix T., Introncaso, Joseph H. *Ecografía músculo esquelética*. Edit. Marbán. Segunda edición. 2002.
34. Rumack C. *Diagnóstico por ecografía*. Marban 2ª Ed. Págs. 600-612
35. Clavero J. a., et al. MR Imaging of Ligament and Tendon Injuries of the fingers. *Radiographics*, 2002; 22:237-256.
36. J Nørregaard, et al., Diagnosing patients with longstanding shoulder joint pain. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2002;61:646-649.
37. J R C Ellis et al., Ultrasound of tendons., *Imaging* 14:223-228 (2002).
38. P J O'Connor, et al., Ultrasound imaging of joint disease. *Imaging* 14:188-201 (2002).
39. Aina R, Cardinal E, et al. Calcific shoulder tendinitis: treatment with modified US-guided fine-needle technique. *Radiology* 2001;221:455–61.
40. Winter t. C., et al., Musculoskeletal Ultrasound. *Radiologic Clinic of North America*. May 2001;39 (3).
41. S. A. Teefey., et al. Sonographic differences in the appearance of acute and chronic full-thickness rotator cuff tears. *Journal of Ultrasound in Medicine*, Vol 19, Issue 6 377-378.

42. Olivier, H., Christine B., Pulley system in the fingers: Normal anatomy and simulated lesions in Cadavers at MR imaging, CT, and US with and without contrast material distention of the tendon sheath. *Radiology* 2000; 217: 201-212.
43. Delgado, T., Martinez, M. *Manual de Radiología Clínica* Edit. Harcourt. 2ª ed. 2002. Págs.83-84.
44. Sharlene A. Teefey, et al., Ultrasonography of the Rotator Cuff., *The Journal of Bone and Joint Surgery* 82:498 (2000).
45. Cameron J. Seibold, et al., Rotator Cuff: Evaluation with US and MR Imaging., *Radiographics*. 1999;19:685-705.
46. E Alasaarela, et al., Ultrasound and operative evaluation of arthritic shoulder joints, *Annals Rheumatic Diseases* 1998;57:357-360 ( June ).
47. Rex M., et al., Pathomechanics of closed ruptura of flexor tendon pulleys in rock climbers. *The journal of bone and joint surgery*, July 1998: 80 (7): 1012-1019.
48. Gabl M., et al., Disruption of the Finger Flexor Pulley System in Elite Rock Climbers. *The American Journal of Sports Medicine*. 1998; 26 (5): 651-655.
49. A Deutsch, et al., Traumatic tears of the subscapularis tendon. Clinical diagnosis, magnetic resonance imaging findings, and operative treatment., *American Journal of Sports Medicine*, Vol 25, Issue 1 13-22.
50. van Holsbeeck MT, Kolowich PA, et al. US depiction of partial-thickness tear of the rotator cuff. *Radiology* 1995;197:443-446.
51. Soble MG, Kaye AD, Guay RC. Rotator cuff tears: clinical experience with sonographic detection. *Radiology* 1989;173:319-21.
52. Fuente S. R., Corpus., Edit. Trillas., 1997, Vol. I.
53. Quiroz, F., Anatomía Humana., edit. Porrúa., 1991 tomo I y III.

#### INFORMACIÓN ELECTRÓNICA

54. Disco. Atlas de anatomía. Netter.
55. Disco. Radiología. Taveras.
56. Disco. Radiológica de huesos. Resni

## ANEXOS

Hoja de recolección de datos empleada.

NÚM	SEXO	FICHA	ESTUDIO DE:	DX. CLINICO	DX. RADIOLOGICO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_  
De \_\_\_\_\_ años de edad y No de  
Ficha \_\_\_\_\_  
Nombre del representante legal, familiar o allegado  
\_\_\_\_\_ con domicilio en \_\_\_\_\_

### DECLARO EN CALIDAD DE PACIENTE

1. Contar con la información suficiente sobre los riesgos y beneficios que conlleva mi procedimiento (Ultrasonido).
2. Que puedo presentar dolor, o alguna molestia leve durante la exploración porque es dinámico el estudio.
3. Se me ha informado que el personal médico de este servicio cuenta con amplia experiencia para mi cuidado o manejo y aún así no me exime de presentar complicaciones.
4. He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el médico que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.
5. También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.  
Por ello, manifiesto que estoy satisfecha con la información recibida y que ahora comprendo el alcance y los riesgos del estudio.  
Del mismo modo designo a \_\_\_\_\_  
para que exclusivamente reciba información sobre mi estado de salud, diagnóstico.  
Y en tales condiciones

### CONSIENTO

En que se realice: el ultrasonido de hombro  
que conlleva como beneficio una certeza  
diagnóstica

Y como riesgos dolor, o algún tipo de molestia leve.

Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del estudio.

En pleno uso de mis facultades, autorizo la realización del ultrasonido de hombro bajo los riesgos y beneficios previamente enunciada.

En México D.F. a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del 20 \_\_\_\_\_.

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO TRATANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_