



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



PETROLEOS MEXICANOS

HOSPITAL CENTRAL SUR

EVALUACION ULTRASONOGRAFICA DEL MANGUITO ROTADOR

CORRELACION CON HALLAZGOS QUIRURGICOS.

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN:
RADIOLOGIA E IMAGEN
PRESENTA:
DR. FERNANDO CARIÑO CORTES

MEXICO, DF. 1998.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

11242
11
2es.
2687 11



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

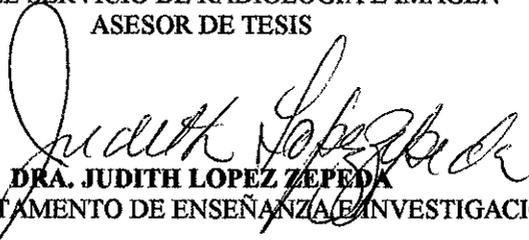
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

M.P.A.

DR. ROBERTO PLIEGO MALDONADO.
JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
ASESOR DE TESIS


DRA. JUDITH LOPEZ ZEPEDA
JEFE DE PARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION


DR. GUILLERMO HERNANDEZ MORALES
DIRECTOR DEL HOSPITAL CENTRAL SUR



G R A C I A S :

al Dr. Roberto Pliego Maldonado
Jefe del servicio, asesor de éste trabajo,
y a todos los médicos adscritos que contribuyeron en mi formación:

Dr. Jesús Vázquez S.
Dr. Anibal Molina M.
Dra. Ma. Victoria Román T.
Dr. Valentín Reyes H.
Dr. Heriberto Hdez. Fraga.
Dra. Delia A. González
Dra. Maribel López Z.

INDICE

INTRODUCCION	2
HISTORIA	3
ANATOMIA	4
FISIOLOGIA ARTICULAR	5
FISIOPATOLOGIA DE LA LESION DEL MANGUITO ROTADOR	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
OBJETIVO	9
HIPOTESIS	10
METODOLOGIA	11
RECURSOS	14
RESULTADOS	15
DISCUSION Y ANALISIS	22
CONCLUSION	23
ASPECTOS ETICOS	24
BIBLIOGRAFIA	25

INTRODUCCION.

El Diagnostico diferencial del dolor de hombro incluye una variedad de lesiones que producen signos y síntomas similares Debido a que cada una de estas condiciones tiene diferente tratamiento su diferenciación clínica es esencial

La lesión del manguito rotador es una de las más comunes causas de dolor y disfunción del hombro en pacientes mayores de 40 años. La tendinitis calcificada, radiculopatía cervical y artritis acromioclavicular pueden también imitar patología del manguito rotador.

Estudios epidemiológicos han demostrado claramente que la frecuencia de lesiones del manguito rotador se incrementa con la edad. La falla en las fibras muestra una progresión parcial hacia la lesión, que siempre inicia en el supraespinoso e involucra después a los otros tendones

Los diversos estudios realizados han demostrado una alta sensibilidad del estudio ultrasonográfico en la evaluación de patología del manguito rotador, además, la naturaleza no invasiva e indolora es de gran aceptación por el paciente. Debido a que ambos hombros pueden ser examinados como rutina de evaluación, podemos descubrir patología en el lado menos sintomático. El Ultrasonido es sustancialmente menos costoso que la artrografía y, mucho menos que la Imagen por Resonancia Magnética, además de más accesible en nuestro medio, ésta es una consideración importante La exploración sonográfica correcta y en forma bilateral del hombro consume menos tiempo que los otros estudios mencionados.

Con los equipos modernos de Ultrasonido, que brindan mayor resolución de imagen se proporciona mayor detalle mejorando así la sensibilidad para detectar anomalías.

HISTORIA.

Smith en 1834 describió los defectos de la pérdida articular en el hombro y la inserción del tendón supraespinoso.

Stevens en 1926 y Codman fueron los primeros a los que llamó la atención que la ruptura del mango rotador que ocurría en forma concomitante con la luxación anterior del hombro en pacientes viejos

Los primeros estudios de artrografía de hombro son reportados por Oberholzer en 1938 usando aire como único medio de contraste

Neer usando cadáveres demostró variaciones en la forma e inclinación del acrómion y la formación de osteofitos, realizando la hipótesis de que estas variaciones anatómicas y degenerativas eran originadas por trauma de la "zona crítica" y subyacente del tendón del biceps.

Leinbohm, Palmer y Humberg utilizaron material yodado al realizar las artrografías. La artrografía de hombro se popularizó en EU por un artículo clásico de Killoran en 1968

En 1977 Ghelman y Goldman introdujeron las técnicas de doble contraste y realización de placas de ortostatismo en la artrografía de hombro.

En la década pasada, el Ultrasonido, paralelo a la Imagen por Resonancia Magnética han venido a ser técnicas de elección en la exploración del hombro

ANATOMIA.

La articulación glenohumeral tiene por superficies: por una parte la cabeza del húmero, y por otra la cavidad glenoidea de la escápula.

La cabeza del húmero representa aproximadamente el tercio de una esfera, está circunscrita en todo su alrededor por una porción rugosa, el cuello anatómico. Por fuera del cuello se levantan dos eminencias voluminosas, una anterior, pequeña, el troquín, y la otra posterior, el troquíter. Estas eminencias están separadas entre sí por un canal que desciende hasta el tercio medio del húmero, la corredera bicipital, en la cual se aloja, con una prolongación de la sinovial articular, el tendón de la porción larga del biceps. La cabeza del húmero está cubierta por una capa de cartilago hialino.

La cavidad glenoidea tiene la forma de un óvalo apenas excavado, su centro presenta una pequeña eminencia redondeada llamada tubérculo glenoideo. En su borde medial presenta una pequeña escotadura, escotadura glenoidea. Al igual que la cabeza humeral, la cavidad glenoidea está cubierta de cartilago y está sostenida por una porción estrecha de hueso, el cuello de la escápula, y que está cubierta por dos apófisis, la apófisis coracoides por dentro y el acrómion por fuera. En todo el contorno de la cavidad glenoidea, a manera de marco, se coloca un cordón fibrocartilaginoso, el rodete glenoideo.

La cabeza humeral y la cavidad glenoidea de la escápula se unen por un ligamento capsular o cápsula, y por ligamentos que la refuerzan, que provienen de la apófisis coracoides, ligamento coracohumeral, y los otros del rodete glenoideo, ligamentos glenohumerales. La cápsula tiene forma de manguito que por su circunferencia superior se inserta en el perímetro de la cavidad glenoidea e inferiormente en el cuello del húmero.

La sinovial de la articulación reviste la superficie interior de la cápsula articular, al llegar a las inserciones superior e inferior, se dobla sobre sí misma siguiendo un trayecto recurrente llega al perímetro de las superficies articulares. Esta sinovial envía fuera de la articulación cierto número de prolongaciones, de las cuales dos son constantes: la primera se extiende por debajo del subescapular, bursa del subescapular, la segunda acompaña al tendón de la porción larga del biceps a lo largo de la corredera bicipital, bursa bicipital.

Además de las bursas dependientes de la serosa articular, es importante mencionar alrededor de la articulación: la bursa subdeltoidea o subacromial, de grandes dimensiones, que se sitúa entre la parte superior de la cápsula articular y la cara inferior del acrómion; y la bursa subcoracoidea, se sitúa entre la cara inferior de la apófisis coracoides y la parte correspondiente a la cápsula.

El plano muscular lo conforman seis músculos que van desde el primer segmento del miembro superior al húmero, los cuatro últimos conforman el manguito rotador.

1. El deltoides es el más superficial y voluminoso, se inserta en el borde anterior de la clavícula, borde externo del acrómion y espina de la escápula, se dirige abajo, afuera y adelante terminando en un tendón en la impresión deltoidea del húmero. Su función es abducir o elevar el brazo.
2. Redondo mayor, se inserta en el ángulo inferior de la escápula, se dirige arriba, afuera y adelante fijándose por un tendón por detrás del dorsal ancho en la corredera bicipital. Dirige el brazo hacia dentro y atrás.
3. Supraespinoso, se inserta por dentro en la fosa supraespinosa, de aquí se dirige hacia fuera y adelante y su tendón se fija en el troquíter. Su función es levantar el brazo imprimiéndole un ligero movimiento de rotación hacia dentro.
4. El infraespinoso tiene origen en la fosa infraespinosa, sus fascículos convergen hacia fuera en un tendón que se inserta en el troquíter. Este músculo imprime al húmero un movimiento de rotación hacia fuera.
5. El Redondo menor va del borde axilar de la escápula, oblicuo arriba y afuera insertando su tendón en el troquíter. Tiene la misma acción que el infraespinoso.
6. El subescapular toma origen en el borde espinal y axilar de la escápula, los haces convergen hacia el lado interno de la articulación fijándose su tendón en el troquín. Imprime al húmero un movimiento de rotación hacia dentro y aproxima el húmero al tronco (aductor).

FISIOLOGIA ARTICULAR.

Los movimientos que puede ejecutar el húmero sobre la escápula, podemos reducirlos a cuatro fundamentales:

1. **Abducción y aducción.**- la abducción es el movimiento por el cual el húmero se separa del tronco; la aducción es el movimiento por el cual el húmero se aproxima al tronco. Cuando la extremidad inferior del húmero se eleva, la extremidad superior o cabeza del mismo se desliza de arriba abajo sobre la cavidad glenoidea, y al revés con la aducción. Cuando el movimiento de abducción llega a colocar el brazo en dirección horizontal, el troquíter se pone en contacto con la parte superior del rodete glenoideo (primera fase de abducción), pero el brazo puede elevarse todavía más, éste último movimiento (segunda fase de la abducción) es resultado de un movimiento de báscula, que cambia la orientación de la cavidad glenoidea y modifica al mismo tiempo la posición del húmero

2. **Proyección hacia delante (flexión) y proyección hacia atrás (extensión).** - la cabeza humeral gira en su sitio, mientras la extremidad inferior o distal del mismo hueso describe un arco de círculo paralelo al plano medio. En el movimiento de flexión, la porción más superior de la cabeza humeral se dirige hacia atrás y abajo, al paso que su parte inferior se dirige hacia delante y arriba; el troquíter, de anterior que era, se vuelve superior. En el movimiento de extensión, el húmero se desplaza en sentido inverso: el troquíter se dirige hacia abajo y el troquíter arriba y adelante

3. **Circunducción** - Es una combinación de los cuatro movimientos precedentes. La cabeza humeral se desliza en diferentes sentidos sobre la cavidad glenoidea, conservando siempre el contacto con ella.

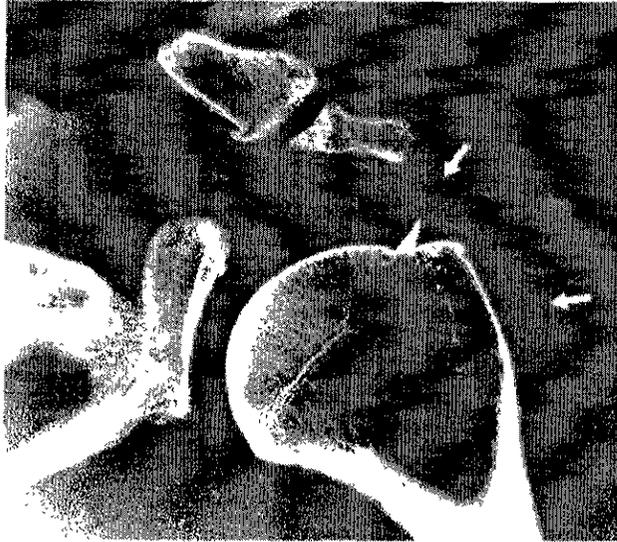
4. **Rotación** - Hacia dentro, la cabeza humeral se desliza de delante atrás sobre la cavidad glenoidea, las dos tuberosidades, troquíter y troquíter, se dirigen hacia dentro; la parte anterior de la cápsula se relaja, al paso que la parte posterior se distiende. En la rotación hacia fuera, lo anterior se efectúa en sentido inverso

FISIOPATOLOGIA DE LA LESION DEL MANGUITO ROTADOR.

Se ha demostrado que las lesiones del manguito rotador se relacionan con la edad, el hombro dominante y ciertas actividades. El microtrauma recurrente, resultado de carga mecánica continua, aunado a disminución localizada de aporte sanguíneo, y la forma misma del acrómion, influyen en la susceptibilidad del manguito rotador para lesionarse

El microtrauma repetido conlleva cambios que inician generalmente en el segmento proximal del supraespinoso, un área relativamente hipovascular llamada "zona crítica", es comprimido entre estructuras osteoligamentarias (arco coracoacromial) durante el movimiento de abducción humeral, ésta compresión o "pinzamiento" del tendón puede ser aún mayor por la posible presencia de osteofitos subacromiales y por la forma particular del acrómion (tipo III, con un gancho anteroinferior) El resultado, es un proceso inflamatorio tendinoso y de la bursa que crónicamente llevan a la degeneración y desgarró.

Algunas enfermedades articulares como la artritis reumatoide, espondilitis anquilosante y artritis séptica pueden predisponer a lesiones del manguito rotador En éstos procesos, la inflamación sinovial puede producir erosión de la superficie ósea adyacente y condicionar una subsecuente disrupción tendinosa



LESION PARCIAL DEL SUPRAESPINOZO



RUPTURA TOTAL DEL SUPRAESPINOZO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se pretende evaluar la utilidad del estudio ultrasonográfico del manguito rotador, comparando las observaciones por éste método con los hallazgos artroscópicos y/o quirúrgicos

OBJETIVO.

Demostrar que la exploración ultrasonográfica de los tendones del manguito rotador es en nuestro medio una herramienta diagnóstica útil.

HIPOTESIS.

La valoración ultrasonográfica del manguito rotador es un estudio útil que debe incluirse en el protocolo de estudio del paciente con hombro doloroso.

METODOLOGIA.

1. TIPO DE ESTUDIO: El presente estudio es:
Prospectivo,
Transversal,
Descriptivo y,
Observacional.
2. UNIVERSO DE TRABAJO: Todos los pacientes enviados por el servicio de Ortopedia y Traumatología, de ambos sexos, entre 18 y 80 años, derechohabientes de los servicios médicos de Petróleos Mexicanos, candidatos a reparación quirúrgica y/o artroscopia por lesiones del manguito rotador durante un periodo de tiempo comprendido entre el mes de Mayo y Octubre de 1998.

CRITERIOS DE INCLUSION. Pacientes que acepten el método de estudio.
Pacientes de ambos sexos.
Pacientes comprendidos entre 18 y 80 años.
Pacientes derechohabientes de Petróleos Mexicanos.
Pacientes con diagnóstico clínico de lesión del manguito rotador.
Pacientes en quienes esté planeada reparación quirúrgica y/o artroscopia.

CRITERIOS DE EXCLUSION: Pacientes que no aceptan el método de estudio.
Pacientes con cirugía previa a nivel del hombro

3. IDENTIFICACION DE VARIABLES:

Edad
Sexo
Hallazgos sugestivos de lesión en la exploración ultrasonográfica
A. No-visualización del tendón.
B. Ausencia localizada
C. Discontinuidad.
D. Ecogenicidad focal anormal
E. Colección bursal subdeltoidea.
F. Contorno cóncavo de la bursa.
G. Elevación de la cabeza humeral.
H. Presencia de colección articular.

4. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS:

- A. Se inicia con un corte transversal a nivel del canal bicipital, límite anatómico para separar el supraespinoso del subescapular. El canal es una concavidad de ecos brillantes (estructura ósea). El tendón de la porción larga del biceps se observa como una estructura oval y ecogénica dentro del canal. Esta vista es importante para detectar líquido intraarticular que puede verse rodeando el tendón del biceps.
- B. El transductor se moviliza proximalmente para visualizar el tendón del subescapular, una banda de ecogenicidad media por debajo de la bursa subdeltoidea. La bursa se observa como una delgada línea ecogénica convexa. En el corte axial puede ser útil la rotación interna y externa del brazo para asegurar la integridad del subescapular.
- C. El tendón del supraespinoso se observa transversalmente moviendo el transductor lateral y posteriormente, la ventana sonográfica es angosta, por ello la cuidadosa posición del transductor es esencial. El tendón se ve como banda de ecogenicidad media por abajo de la bursa subdeltoidea y superficial a los ecos brillantes de la superficie ósea. La zona crítica o más susceptible a lesión, es la porción del tendón que inicia aproximadamente un centímetro posterolateral al tendón del biceps. La mala visualización de ésta área puede causar un resultado falso-negativo.
- D. Moviendo el transductor posteriormente y paralelo a la espina escapular, se puede visualizar el tendón del infraespinoso. Aparece en forma de pico y con ecoestructura de tejido blando. La rotación interna y externa del brazo es útil en la exploración. En éste nivel, una porción del rodete glenoideo posterior se ve como una estructura hiperecoica y triangular.
- E. Distalmente sobre el húmero, el redondo menor se visualiza como estructura trapezoidal que se diferencia del infraespinoso por sus ecos oblicuos internos. Algunos reporten pequeñas colecciones intraarticulares que son mejor visualizadas a éste nivel.
- F. Se mueve el transductor anteriormente y regresa a 90° hacia el tendón del biceps (longitudinal), teniendo cuidado de mantener el transductor paralelo al tendón o porciones de éste aparecerán hipoecoicas. Pequeñas colecciones pueden verse rodeando el tendón hiperecoico.
- G. Ahora se mueve posteriormente y el tendón del supraespinoso es visto paralelo (longitudinal), en forma de pico, extendiéndose por abajo del acrómion, que puede dar sombra acústica. La línea brillante de la bursa subdeltoidea identifica el margen superficial del tendón del supraespinoso. La aducción y abducción pasiva es útil para observar la integridad. Se señala que el tendón se debe evaluar con el brazo en extensión y rotación interna, esto se logra mejor si el paciente lleva el brazo hacia su espalda.

CRITERIOS MAYORES DE LESION

- A. No-visualización del tendón.
 - B. Ausencia localizada
 - C. Discontinuidad
 - D. Ecogenicidad focal anormal.
-
- A. En la lesión grande del manguito rotador, no se visualiza el tendón y la bursa subdeltoidea se aproxima directamente a la superficie de la cabeza humeral. La bursa puede estar bastante engrosada en éstos pacientes, a veces medirá más de 5 mm de grosor. El movimiento pasivo confirma la ausencia de tendón. Las colecciones son comunes.
 - B. Pequeñas lesiones pueden observarse como ausencias localizadas del tendón. Como en las grandes lesiones, la bursa hace contacto con la superficie humeral. La gran mayoría de las lesiones ocurre anteriormente en el supraespinoso en la zona crítica.
 - C. Discontinuidad se observa cuando hay pequeños defectos rodeados de líquido o tejido reactivo hiperecoico. Estos defectos se acentúan con la extensión y rotación interna.
 - D. La ecogenicidad anormal puede ser difusa o focal. La difusa puede estar asociada a inflamación o fibrosis, pero éstos hallazgos son útiles cuando la ecogenicidad es claramente desigual con el lado contralateral "sano". El cambio focal de la ecogenicidad se asocia con pequeños engrosamientos, el área de incremento en la ecogenicidad corresponde a tejido de granulación, cápsula hipertrófica y hemorragia.

CRITERIOS MENORES DE LESION.

- a. *Colección bursal subdeltoidea.* Es el más importante hallazgo secundario. Puede ser el único en pacientes con lesión pequeña. En ausencia de otros signos sonográficos debe seguir la evaluación por artrografía o IRM.
- b. *Contorno cóncavo de la bursa subdeltoidea.* En el paciente normal los ecos lineales de la bursa son convexos. La concavidad se relaciona con la ausencia de tendón.
- c. *Elevación de la cabeza humeral.* En relación con el acrómion cuando se compara con el lado normal.
- d. *Presencia de colección articular.* Se relaciona fuertemente con patología del manguito rotador.

RECURSOS.

Equipo de ultrasonido de alta resolución en tiempo real (Diasonics) con transductor lineal de 7 MHz.
Además de película radiográfica y/o papel para impresión de imágenes.

Notas postquirúrgicas de expediente clínico.

RESULTADOS

En total se estudiaron 10 pacientes, 5 hombres y 5 mujeres entre 35 y 73 años con una media de 54.

El lado predominantemente afectado fue el derecho, en 8 pacientes

En ningún paciente del estudio se identificó padecimiento asociado que pudiera predisponer a la lesión del manguito rotador

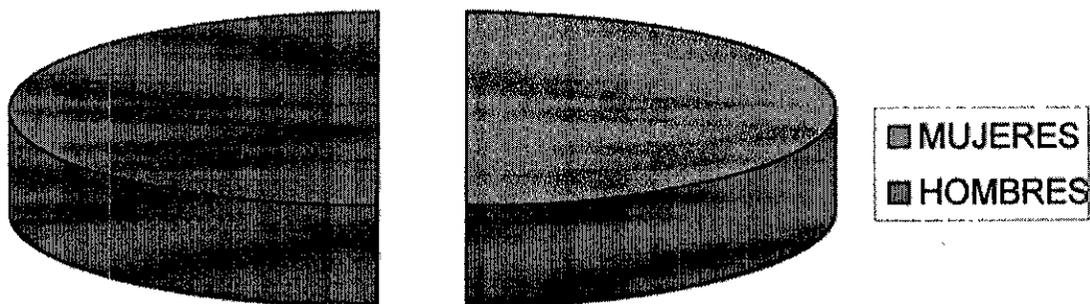
En todos los pacientes (10) se reportó síndrome de pinzamiento como diagnóstico pre y postoperatorio, integrado clínicamente y corroborado con la morfología del acrómion (tipo II)

Cuatro pacientes tuvieron lesión parcial del tendón del supraespinoso Ultrasonográficamente en ellos se reportó Colección articular (4), Ausencia localizada (3), Discontinuidad y Ecogenicidad focal anormal(1).

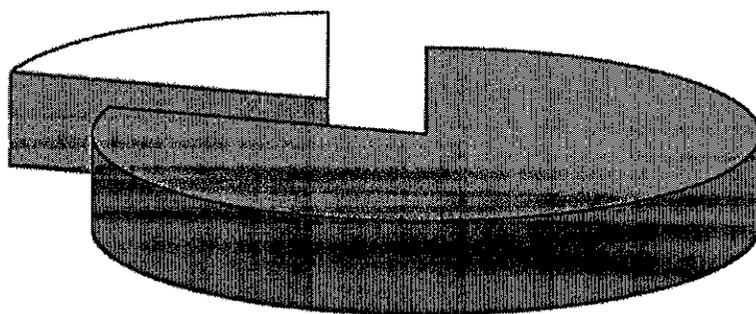
Un paciente presentaba avulsión total del tendón supraespinoso, por ultrasonido se reportó no visualización del supraespinoso además de Colección articular.

En los restantes cinco pacientes no se demostró lesión tendinosa y el estudio previo a la cirugía reportó solo en dos de ellos Colección articular

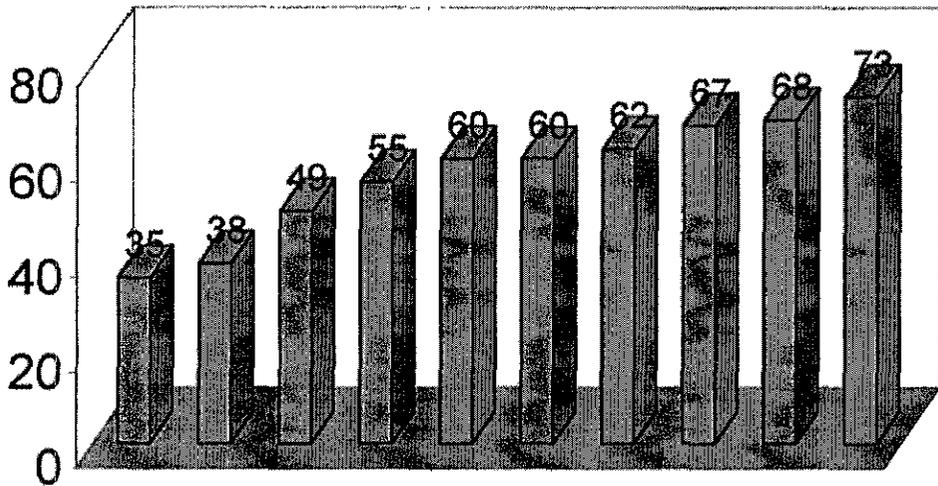
SEXO



HOMBRO AFECTADO



EDAD



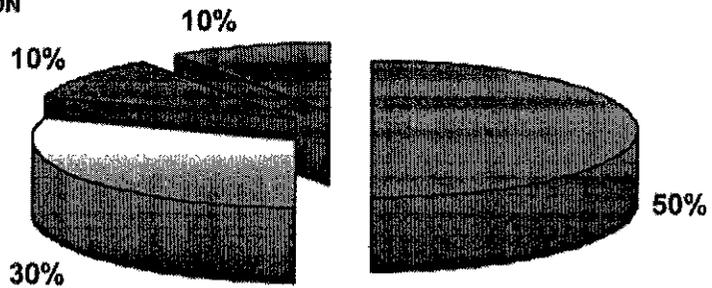
LA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CORRELACION ULTRASONOGRAFICA-QUIRURGICA

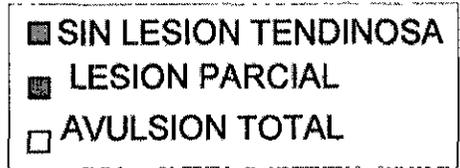
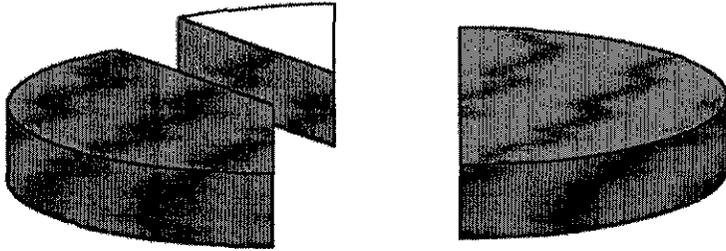
PACIENTE	HALLAZGOS ULTRASONOGRAFICOS	HALLAZGOS QUIRURGICOS
1	Colección articular	Acromion II Sin lesión tendinosa
2	Ausencia localizada Colección articular.	Ruptura supraespinoso 2 cm Acrómion II
3	Sin hallazgos anormales.	Acromion II
4	No visualización del supraespinoso. Colección articular.	Acromion II. Supraespinoso roto, retraído.
5	Sin hallazgos anormales.	Acrómion II. Bursa calcificada parc
6	Colección articular. Ecogenicidad focal anormal subescapular.	Acrómion II.
7	Discontinuidad en supraespinoso. Ecogenicidad focal anormal. Colección articular.	Lesión de supraespinoso y cápsula 4 cm Acrómion II
8	Ausencia localizada a nivel de supraespinoso	Lesión del supraespinoso y cápsula. Acrómion tipo II.
9	Sin hallazgos anormales.	Acrómion tipo II.
10	Colección articular. Ausencia localizada del supraespinoso.	Lesión del supraespinoso. Acrómion II

HALLAZGOS ULTRASONOGRAFICOS

- 1 SIN LESION
- 2 AUSENCIA LOCALIZADA
- 3 DISCONTINUIDAD Y ECOGENICIDAD FOCAL ANORMAL
- 4 NO VISUALIZACION



HALLAZGOS QUIRURGICOS



DISCUSION Y ANALISIS.

En el estudio la edad de presentación promedio es la sexta década de la vida, relacionada con cambios secundarios a envejecimiento que hace más vulnerable a la lesión.

El sexo de los afectados no fue factor que debe considerarse ya que es igual el número de mujeres y hombres. Sin embargo, en la mayoría de los estudios predominan las lesiones en el sexo masculino, debido al mayor trabajo físico que desempeñan

La predominancia en cuanto al lado afectado fue derecha, acorde con la mayor frecuencia de individuos diestros.

En todos los pacientes que tuvieron uno de los criterios mayores de lesión del manguito rotador por ultrasonido, se reportó lesión tendinosa por cirugía, demostrando así la validez de los mismos

Uno de los criterios menores, colección articular, fue el más comúnmente encontrado, sin embargo éste es un hallazgo referido como inespecífico y que puede estar presente en múltiples procesos inflamatorios locales

Cabe mencionar que el promedio de tiempo de exploración ultrasonográfica bilateral fue de 15 minutos y ningún paciente manifestó molestia durante el procedimiento.

CONCLUSION.

Se demuestra que la lesión de los tendones del manguito rotador puede ser evaluada adecuadamente por ultrasonido siendo éste un estudio diagnóstico útil, no invasivo, rápido, accesible y de bajo costo que puede incluirse en el protocolo de estudio de los pacientes con hombro doloroso.

ASPECTOS ETICOS.

El presente estudio respeta los principios básicos de investigación de los seres humanos, establecidos en la Asamblea Médica Mundial de la Declaración de Helsinki 1964, y de las revisiones realizadas en Tokio 1975, Venecia 1983 y Hong Kong 1989.

La investigación se apega a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de investigación para la salud (Titulo V), y las normas dictadas por Petróleos Mexicanos para éste fin

BIBLIOGRAFIA.

Brossmann J, Preidler KW, Pedowitz RA. Shoulder Impingement Syndrome- An anatomic study. *AJR* 1996; 167: 1511-1515.

Crass JR, Craig EV, Feinberg SB: Ultrasonography of rotator cuff tears: a review of 500 diagnostic studies. *J Clin Ultrasound* 1988; 16:313-327.

Crass JR, Craig EV, Thompson RC. Ultrasonography of the rotator cuff: surgical correlation. *J Clin Ultrasound* 1984; 12: 487-492.

Dehesa CE, Martínez MO, Vázquez GJA. Acromioplastia modificada de Neer en el síndrome de pinzamiento del hombro. *Rev Mex Ortop Trauma* 1997;11:244-249

De Palma AF. Patologías asociadas con el envejecimiento biológico del Hombro en Cirugía del Hombro Panamericana. Buenos Aires 1985:319-391

Farin PU. Sonography of the biceps tendon of the shoulder. normal and pathologic findings. *J Clin Ultrasound* 1996; 24:309-316.

Hodler J, Fretz CJ, Terrier F, et al: Rotator cuff tears: correlation of sonographic and surgical findings. *Radiology* 1988; 169:791-794.

Mack LA, Matsen FA. US Evaluation of the rotator cuff. *Radiology* 1985; 157: 205-209.

Mack LA, Matsen FA, Wang KY. The rotator cuff. In Rumack CM, Wilson SR. *Diagnostic Ultrasound Vol 1* Mosby. Missouri 1991: 608-626.

Mack LA, Nyberg DA, Matsen FA III. Sonographic evaluation of the rotator cuff. *Radiol Clin North Am* 1988, 26: 161-177

Middleton WD. Status of Rotator Cuff Sonography. *Radiology* 1989;173:307-309.

Miniaci A, Salonen D. Rotator cuff evaluation: imaging and diagnosis. *Orthop Clin North Am* 1997; 28: 43-58.

Soble MG, Kaye AD, Guay RC. Rotator Cuff Tear. Clinical experience with Sonographic detection. *Radiology* 1989,173:319-321.

Soto AG, Arredondo GH, Guardiola FA. Ultrasonido del Hombro: Consideraciones Técnicas. *Rev Mex Radiol* 1998; 52:115-119.

Takagishi K, Makino K, Takahira N, Ikeda T Ultrasonography for diagnosis of rotator cuff tear. *Skeletal Radiol* 1996; 25: 221-224.

Warner JJ. Rotator cuff disease. An arthroscopic view. *Orthop Clin North Am* 1997; 28: 251-265.