

11242



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



Salud

FACULTAD DE MEDICINA Y CIRUGIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

**“ULTRASONIDO DE ALTA FRECUENCIA EN LAS
PRINCIPALES LESIONES TENDINOSAS, ARTICULARES,
MUSCULARES Y PERIOSTICAS”**

TESIS DE POSTGRADO

**PARA OBTENER EL TITULO DE LA
ESPECIALIDAD EN :**

RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA

DR. ROCHA ABRICA JOSE MANUEL

ASESOR:

DR. BALCAZAR VAZQUEZ RICARDO

MEXICO D.F. 2005



m342304



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.

Castillo



SECRETARÍA DE SALUD
DR. JORGE ALBERTO DEL CASTILLO MENA
Jefe de la División de Enseñanza
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

[Signature]

DR. GUSTAVO A. CASIAN CASTELLANOS
PROFESOR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGÍA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

ASESOR

[Signature]



DR. RICARDO BALCAZAR VAZQUEZ
MEDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA
DEL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por darme la vida.

*A mis Padres por su apoyo incondicional e
impulso*

*A Leticia López por formar parte de mi vida
y su apoyo.*

*A todos los Doctores del Servicio de Radiología
por su tiempo y la enseñanza que me
brindaron*

*Muy en especial al Dr. Ricardo Balcazar,
asesor de este trabajo.*

*A mis Amigos del Servicio de Radiología por
acompañarme y hacer grata mi estancia en
todo este tiempo.*

*A todos los Doctores y Trabajadores del
Hospital Juárez de México.*

Chi vuoc pot termine alli umani ingegni

*“¿Quién se atreverá a poner límites al ingenio de los hombres?”
Galileo Galilei*

INDICE

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES (Concepto anatómico)	2
CONCEPTOS PATOLOGICOS DEL SISTEMA MUSCULOESQUELETICO	
HOMBRO	
DESGARROS	27
TENDINITIS	28
IMPINGEMENT	29
FRACTURAS DE LA TUBEROSIDAD MAYOR	30
LESION DE HILL-SACHS	31
CAPSULITIS ADHESIVA	31
CODO	
TENDINOPATIA	33
CUERPOS LIBRES INTRAARTICULARES	34
SINOVITIS	35
CANALES PARAOLECRANIANOS	35
MUÑECA Y MANO	
DESGARROS TENDINOSOS	36
DESGARROS LIGAMENTARIOS	37
TENOSINOVITIS	38
COMPLEJO FIBROCARILAGO TRIANGULAR	38
SINDROME DEL TUNEL CARIANO	39
TUMORACIONES PEQUEÑAS	41
RODILLA	
DESGARROS TENDINOSOS	42
DESGARROS LIGAMENTARIOS	43
ENGROSAMIENTO TENDINOSO	44

SINOVITIS	45
QUISTES SINOVIALES	47
OTRAS LESIONES QUISTICAS	48
PATOLOGIA MENISCAL	48
TOBILLO	
RUPTURA DE TENDONES	50
PERITENDINOPATIA	51
LUXACION Y SUBLUXACION TENDINOSA	52
LESIONES LIGAMENTARIAS	52
ENTENSOPATIA	53
HUESO	
REACCION PERIOSTICA	55
DISCONTINUIDAD DE LA CORTICAL	56
LIQUIDO PERIOSEO	56
MASA PERIOSEA DE TEJIDO BLANDO	57
OSTEOMIELITIS	57
TUMORES OSEOS	58
TEJIDOS BLANDOS	
TRAUMATISMO	59
ABSCESOS	60
GANGLIOS	61
LIPOMA	62
LIPOSARCOMA	63
HEMANGIOMA	64
LINFANGIOMA	64
SCHWANOMA	65
JUSTIFICACION	66
DELIMITACION E IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	67

OBJETIVOS	68
MATERIALES Y METODOS	69
RESULTADOS	71
TABLAS Y GRAFICAS	72
ANALISIS DE RESULTADOS	79
FOTOS DE CASOS	71
APENDICE I. TABLAS DE VALORES NORMALES	93
CONCLUSION	99
BIBLIOGRAFIA	100

INTRODUCCION

La ultrasonografía es un medio diagnóstico que por sus características y rapidez es más económico que la resonancia magnética en el estudio y valoración de las alteraciones del sistema musculoesquelético con capacidad de exploración en tiempo real y realización de cortes múltiplanares.

Por definición el ultrasonido es una onda sónica con una frecuencia por arriba de la capacidad auditiva del hombre, en medicina el rango de frecuencia va desde los 15, 000 Hz hasta los 20, 000 Hz.

El primer uso práctico del ultrasonido fue en 1912 en la búsqueda del naufragio del Titanic, durante la segunda guerra mundial tuvo un avance significativo con su aplicación en el SONAR (*Sound Navigation And Ranging*), al terminar este conflicto bélico, el Dr. Douglas Howry empezó a aplicar esta tecnología en medicina y desde hace 25 años aproximadamente, el ultrasonido se ha empleado en la valoración del sistema musculoesquelético.

En la actualidad, los transductores de 9 a 13MHz producen imágenes con una resolución de 200 a 450 μm con un grosor de 0.5 a 1mm, esta resolución espacial supera a la obtenida por resonancia magnética e incluso hace posible la visualización de los fascículos neurales en los nervios periféricos y se ha reportando en la literatura una sensibilidad y especificidad ligeramente inferior o igual a la obtenida en resonancia magnética, si bien tiene un defecto, el ser operador dependiente.

ANTECEDENTES

Concepto anatómico.

El músculo se clasifica en liso y estriado, este último en cardiaco y esquelético. El músculo esquelético está constituido por células multinucleadas largas y cilíndricas que se contraen de manera voluntaria para facilitar el movimiento del cuerpo y sus partes.

Las células musculares se agrupan en fibras las que a su vez forman fascículos y el conjunto de estos a los músculos. Cada una de estas partes está rodeada por una fina capa de tejido conectivo llamadas, de adentro hacia afuera: endomisio, perimisio y epimisio (Fig. 1)

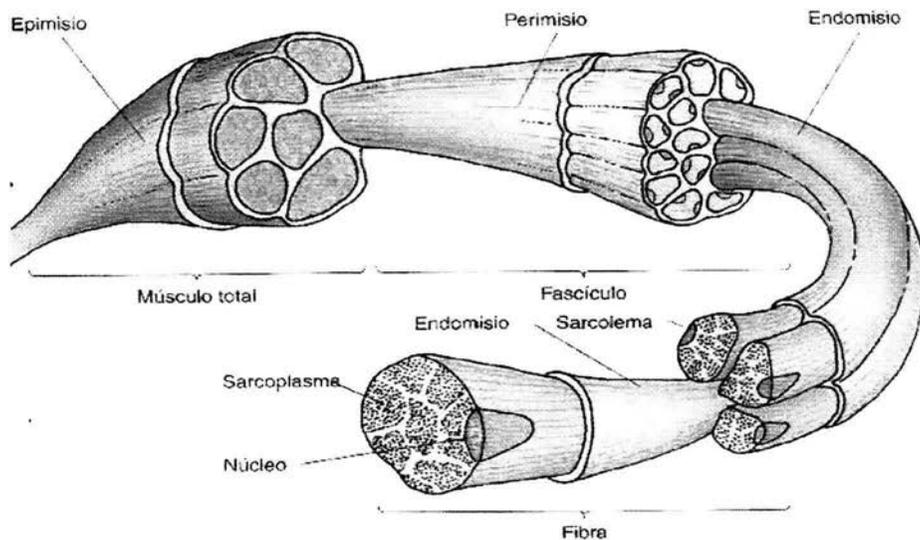


Fig. 1 Esquema de una fibra muscular

Los elementos de tejido conectivo de la fibra muscular se continúan con el tendón al cual está insertado el músculo. Los tendones están constituidos por tejido denso regular formado por gruesas fibras de colágeno agrupadas y

orientadas en forma de cilindros lo que les da una alta resistencia. Esta misma estructura la tienen los ligamentos y las cápsulas articulares.

Casi todas las articulaciones de las extremidades son del tipo de diartrosis, tienen una cápsula compuesta por una capa fibrosa que se continua con el periostio y una capa interna o membrana sinovial que recubre todas las superficies no articulares y que esta constituida por dos tipos de células, las tipo A son macrófagos y las tipo B son fibroblastos y secretan el líquido sinovial, este último nutre al cartílago y funciona como lubricante (Fig. 2).

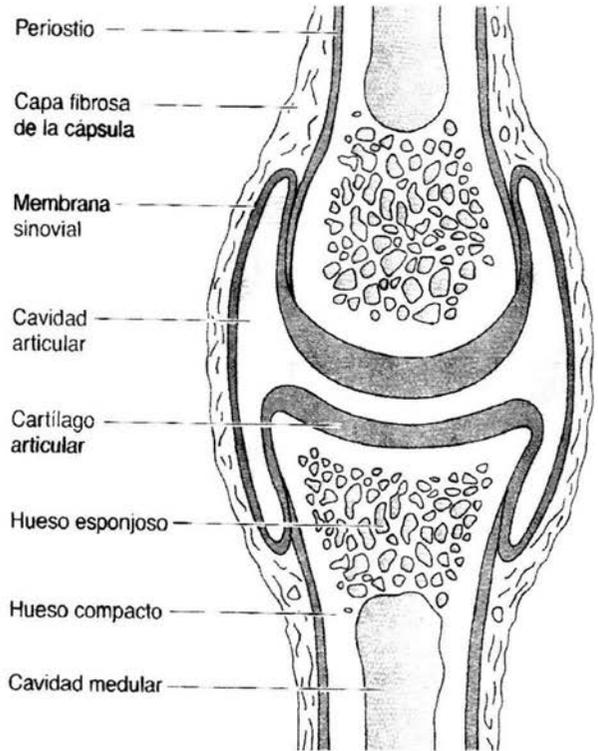


Fig. 2 Esquema de una articulación sinovial

El cartílago esta formado por condrocitos que secretan la matriz extracelular, la cual esta formada por proteoglicanos, glucosaminoglicanos y fibras elásticas y de colágena que le confieren su elasticidad y resistencia a la compresión y permiten el deslizamiento de las articulaciones casi sin fricción. Existen tres tipos de cartílago: hialino, elástico y fibrocartilago. El cartílago hialino es el más abundante y el que se encuentra en casi todas las articulaciones de las extremidades. Los meniscos de la rodilla están formados por fibrocartilago.

El periostio esta formado por tejido conectivo denso, irregular y fibras de colágeno que cubre al hueso en su superficie externa y se inserta en el mediante las fibras de Sharpey. Esta formado por dos capas, una fibrosa externa y una celular interna. No existe periostio en el hueso cubierto por cartílago articular y en el sitio de inserción de músculos y tendones.

Los nervios periféricos están formados por múltiples haces de fibras nerviosas (axones) que están envueltas por varias capas de tejido conectivo que le dan una distribución similar a la del músculo. El endoneurio es la capa mas interna y esta rodeando a cada uno de los axones, el perineurio es la capa media y agrupa a los axones en fascículos, la capa más externa es el epineurio y cubre a los nervios.

Los ganglios linfáticos forman parte del sistema inmunitario, son pequeños, de forma ovalada, encapsulados y están intercalados en el trayecto de los vasos linfáticos actuando como filtros para la eliminación de las bacterias y otras sustancias extrañas. Se distribuyen por toda la economía del cuerpo, principalmente en el cuello, axila, ingle, en los trayectos de los grandes vasos y cavidades corporales. El hilio es el sitio por donde las arterias y venas entran y salen del ganglio, así como también los vasos linfáticos eferentes. La estructura histológica de un ganglio es muy compleja, se distinguen tres áreas que son: corteza, paracorteza y médula. (Fig. 3).

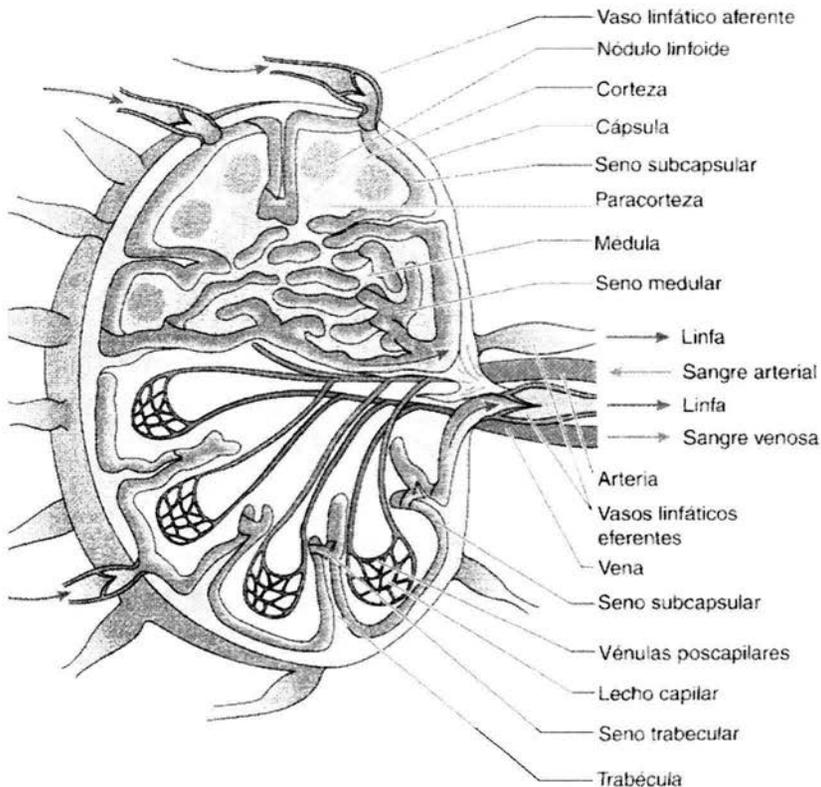


Fig. 3. Esquema de un ganglio linfático.

La piel es el órgano más grande del cuerpo y constituye el 16% del peso corporal. Esta formada por dos capas, la epidermis y la dermis. La epidermis es la más externa formada por epitelio escamoso estratificado, mientras que la dermis esta compuesta de tejido conectivo denso. El grosor de la piel es variable según la región del cuerpo y va desde 0.75 a 1.5mm.

Por debajo de la piel se encuentra la hipodermis constituida por tejido conectivo laxo, arterias, venas y cantidades variables de grasa.

Las características de las diferentes estructuras antes comentadas van a determinar su aspecto ultrasonográfico, como se comenta a continuación.

El músculo por ultrasonido se observa como una “hoja” en los cortes longitudinales y tiene un aspecto “punteado” en los cortes axiales. Las fibras musculares son hipoecoicas en tanto que el tejido conectivo es hiperecoico. Durante la contracción las fibras musculares disminuyen de longitud y aumentan su grosor dándole al músculo un aspecto más hipoecoico.

En el caso de los tendones, estos tiene un aspecto “fibrilar ” en los cortes longitudinales y un aspecto “puntiforme” hiperecoico en los cortes axiales, las estructuras hiperecogénicas son las fibrillas y las áreas hipoecoicas el tejido conjuntivo. Tanto en el músculo como en los tendones se debe tener en cuenta el fenómeno de anisotropía ya que, debido a su constitución, al variar el ángulo de incidencia del haz ultrasónico aparecen artificios hipocogénicos que dan falsas imágenes de patología, sobre todo en los cortes transversales, por lo que se deben realizar diferentes angulaciones hasta encontrar la posición óptima.

La cápsula articular se observa como una línea hiperecogénica en tanto que los ligamentos presentan el misma patrón que los tendones. Se debe tomar en cuenta que no es posible valorar todos los elementos capsuloligamentarios debido a la dificultad para diferenciarlos de las estructuras vecinas. Con los aparatos actuales no es posible ver la sinovial normal.

Los cartílagos articulares se visualizan casi siempre como estructuras anecogénicas de superficies hiperecoicas y una línea subcontral hiperecoica más gruesa. Por el contrario los meniscos de la rodilla son hiperecoicos y tiene forma triangular.

El periostio se observa algunas veces como una línea ecogénica a lo largo del hueso, sin embargo en circunstancias normales no es visible.

Los ganglios normales se visualizan de forma ovalada, hipoecogénicos, con una imagen hiperecogénica que corresponde al hilio, con modalidad Doppler color es posible ver los vasos hiliares.

Actualmente es posible valorar los nervios periféricos empleando transductores de mas de 10MHz, en cortes longitudinales se visualizan con un patrón fascicular y en los transversales como un patrón de pequeños puntos ecogénicos. La ecogenicidad de los nervios es mayor que la del músculo y menor que la del tendón.

La piel se valora mejor con transductores de alta frecuencia (>10MHz), la hipodermis tiene un aspecto hipoecoico en tanto que la epidermis sólo se visualiza en condiciones normales en las regiones donde es mas gruesa como en la planta de los pies y es de aspecto hiperecoico. Los folículos pilosos se ven como líneas oblicuas anecogénicas.

El tejido celular subcutáneo suele ser hipoecoico, variando su aspecto dependiendo de la región del cuerpo e incluso de un paciente a otro.

Para la revisión ultrasonográfica de las grandes articulaciones es muy importante conocer su anatomía. A continuación se dan algunos aspectos generales.

La articulación del hombro es una articulación sinovial del tipo enartrosis formada por la cabeza humeral y la cavidad glenoidea de la escápula, esta última esta rodeada por cartílago y se le da el nombre de rodete glenoideo. La articulación esta rodeada por una cápsula que se inserta en el rodete glenoideo y en cuello quirúrgico del húmero y esta interrumpida en la región

ventral permitiendo una comunicación de la cavidad sinovial y la bolsa subescapular. La cápsula esta rodeada por los ligamentos glenohumerales, el coracohumeral y el acromioclavicular, este último forma un arco que impide su luxación superior. Otra articulación de la región es la acromioclavicular formada por el extremo lateral de la clavícula y la cara medial del acromion, es de tipo sinovial atípica ya que las superficies articulares son fibrocartilaginosas y esta rodeada por una débil cápsula, su estabilidad se debe principalmente a los ligamentos acromioclavicular y coracoclavicular (Fig. 4).

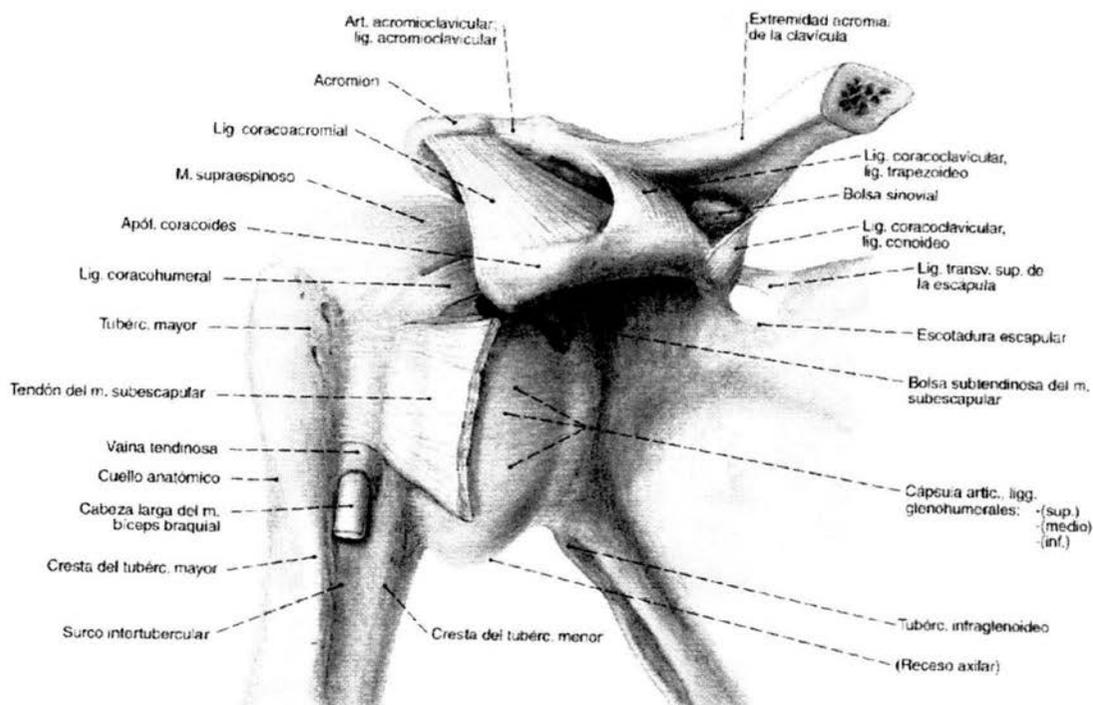


Fig. 4 Vista de la cara anterior del hombro derecho

La articulación del hombro tiene múltiples movimientos donde participan varios músculos (Fig. 5), entre ellos están el subescapular, el supraespinoso, el infraespinoso y el redondo menor que juntos forman el manguito de los

rotadores, otros músculos son: deltoideo, pectoral mayor y menor y la porción larga del bíceps (Fig. 6 y 7)

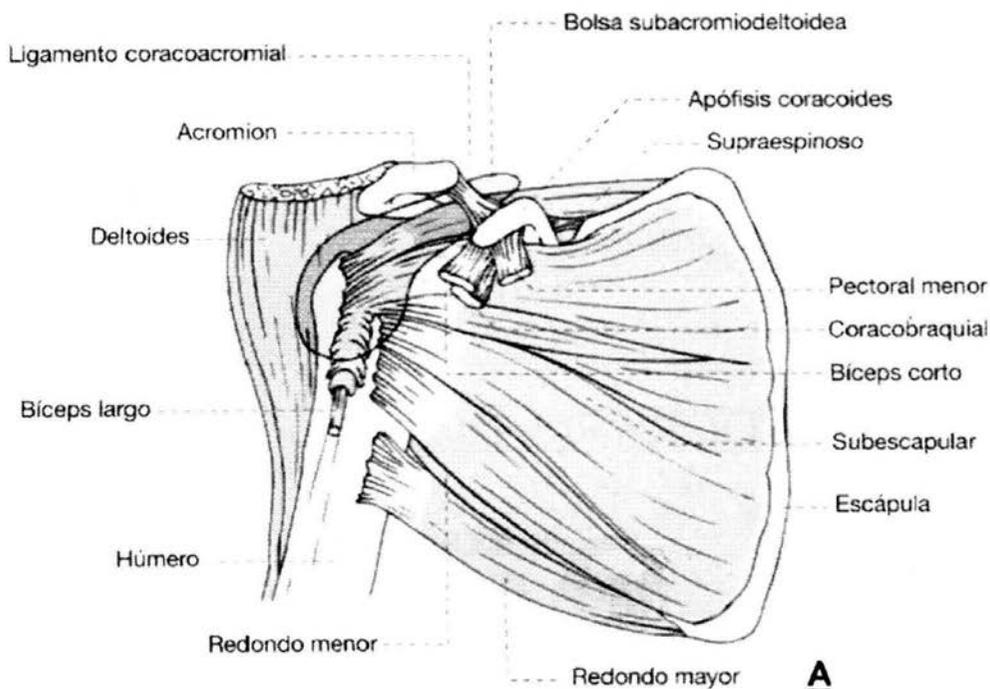
Movimientos de la articulación del hombro y músculos que los realizan	
Movimiento	Músculos
flexión	pectoral mayor, fibras anteriores del deltoides
extensión	fibras posteriores del deltoides, dorsal ancho, redondo mayor
abducción	deltoides, supraespinoso
aducción	pectoral mayor, dorsal ancho, subescapular, redondo mayor, infraespinoso
rotación lateral	infraespinoso, redondo menor, fibras posteriores del deltoides
rotación medial	pectoral mayor, fibras anteriores del deltoides, dorsal ancho, redondo mayor, subescapular
circunducción	diversas combinaciones de músculos flexores, extensores, abductores y aductores

Fig. 5 Movimientos del hombro.

Un componente importante de la articulación del hombro son sus bolsas o bursas que a continuación de enumeran.

1. Subacromial-subdeltoidea. Es la mayor y esta formada por dos partes que se comunican entre sí en el 90%.
2. Coracoclavicular. Sobre la apófisis coracoidea.
3. Subcoroidea. Entre el tendón del subescapular y la apófisis coracoidea.

4. Supraacromial. Es subcutánea y se localiza sobre la cara superior de la apófisis acromial.
5. Subescapular. Entre la porción anterior de la cápsula articular y el tendón del subescapular. Algunos la consideran una fosa articular.
6. Del dorsal ancho. Entre el dorsal ancho y el redondo mayor.
7. Del redondo mayor. Entre el redondo mayor y su inserción humeral.
8. Del pectoral mayor. Entre el pectoral mayor y su inserción humeral.



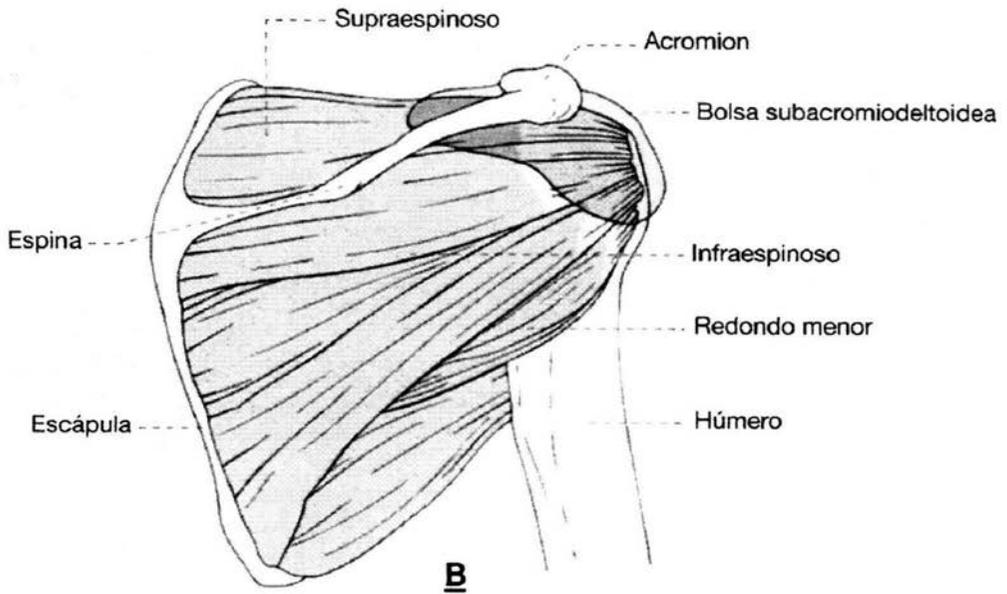


Fig. 6 Vistas del hombro derecho A) anterior B) posterior

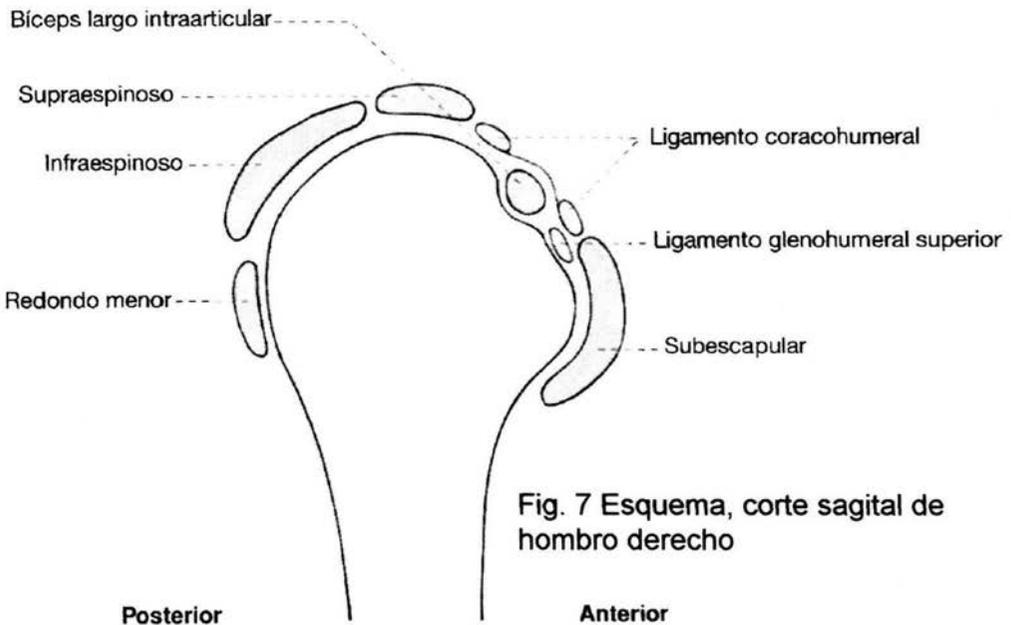
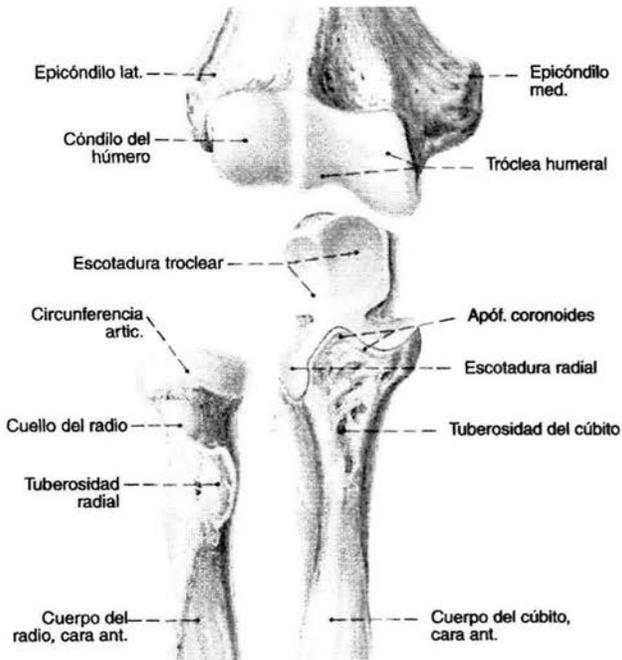


Fig. 7 Esquema, corte sagital de hombro derecho

El codo es una articulación sinovial que se subdivide en tres tipos. Fig 8



- Tróclea. Articulación humerocubital.
- Enartrosis. Articulación humerorradial
- Trocoide. Articulación radiocubital proximal.

←Fig. 8 Codo vista anterior

La articulación está rodeada por una cápsula laxa ventrodorsalmente y que está reforzada por los ligamentos colaterales (cubital, radial y anular) Fig. 9.

Adyacente a esta articulación se encuentran las masas musculares de los músculos radiales, pronador, palmar mayor, anconeus entre otros, así como los trayectos vasculares y nerviosos. Fig. 10.

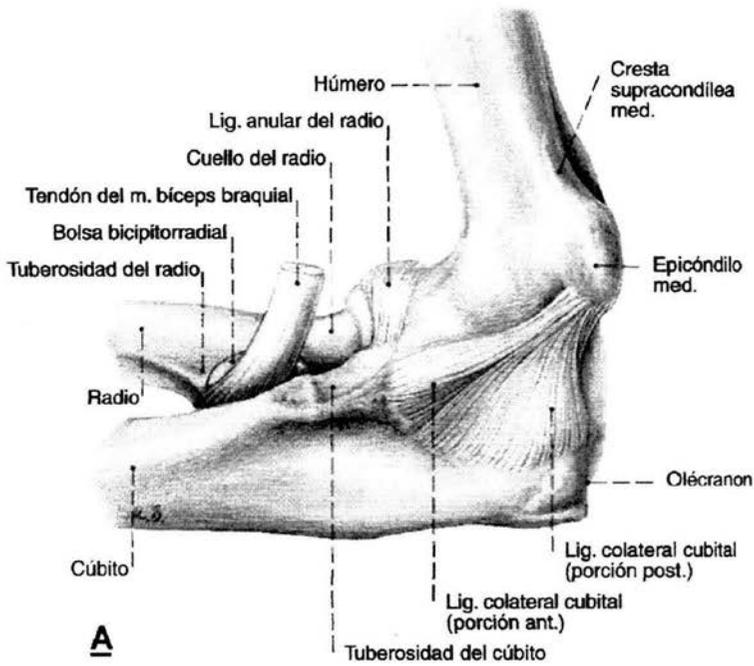
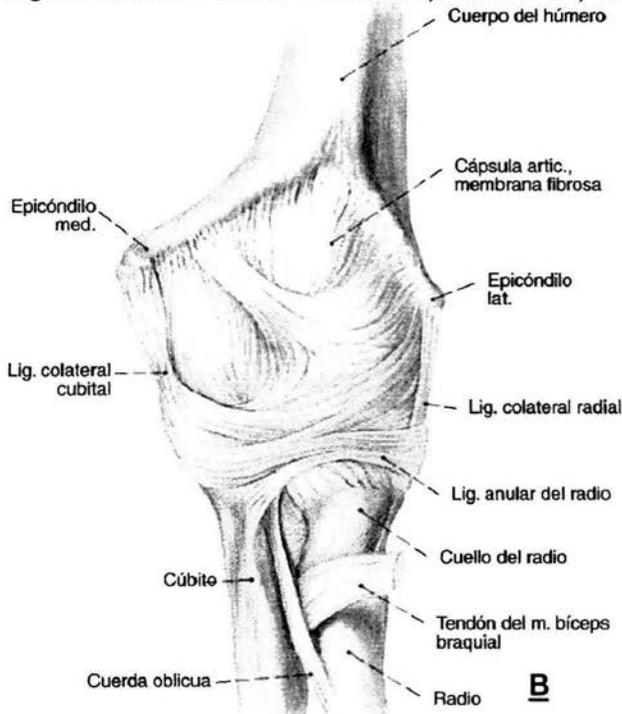


Fig. 9 Ligamentos del codo. Vistas ↑A) Medial ↓B) Anterior



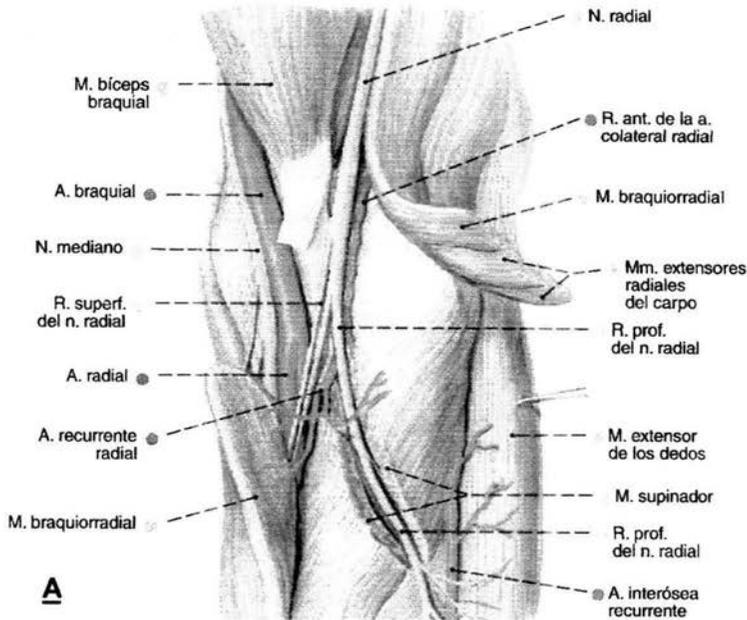
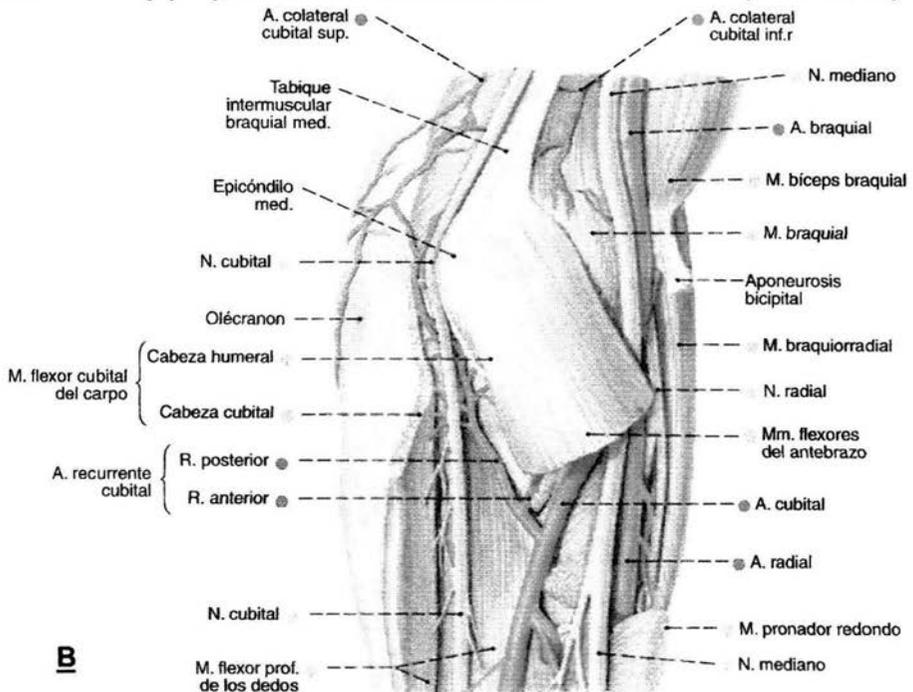
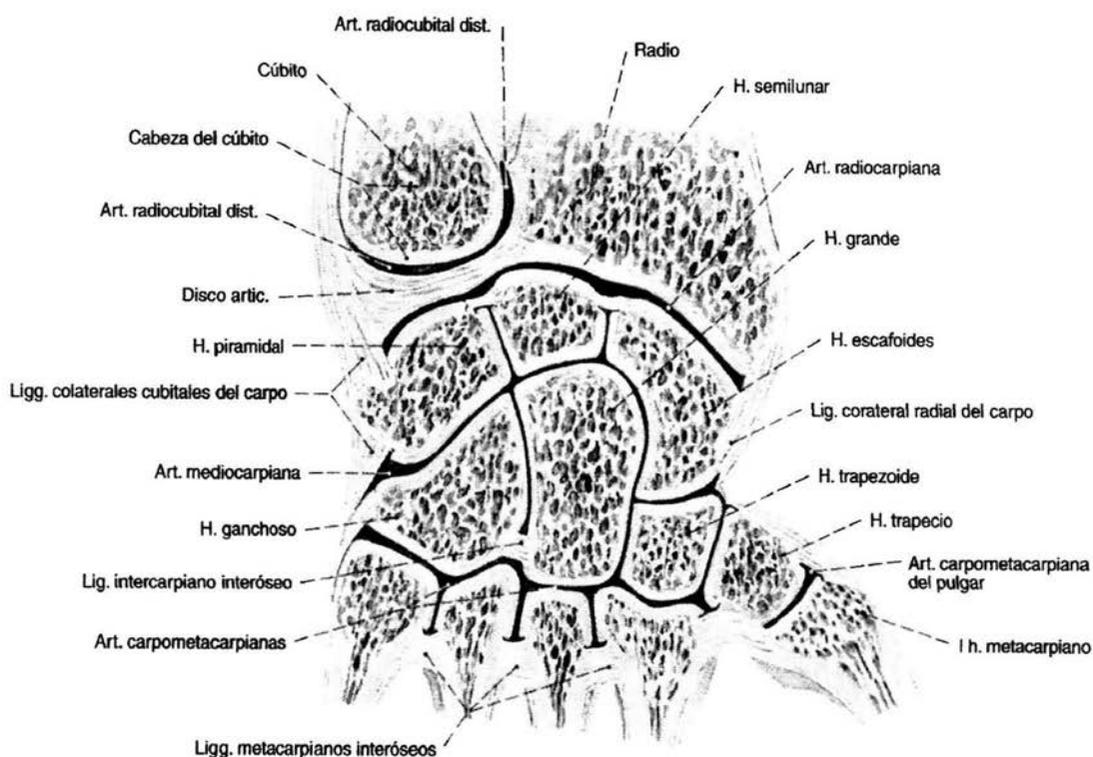


Fig.10 Músculos y paquete vasculonervioso del codo. Vista ↑A) Lateral ↓B) Medial



La articulación de la muñeca o radiocarpiana es sinovial del tipo condílea y elipsoidal formada por el radio que se articula con el escafoides, el semilunar y el piramidal. La articulación radiocubital distal es del tipo trocoide y esta separada de la anterior por un disco articular. Las articulaciones del carpo son del tipo tróclea "dentada", Las articulaciones carpometacarpianas son de tipo plana, excepto la primera que es en silla de montar. Las articulaciones metacarpofalángicas son de tipo enartrosis y las interfalángicas son del tipo tróclea. Cada una de estas articulaciones está reforzada por ligamentos como se muestran en las Figuras 11 a 14.

Fig. 11 Corte coronal del carpo izquierdo.



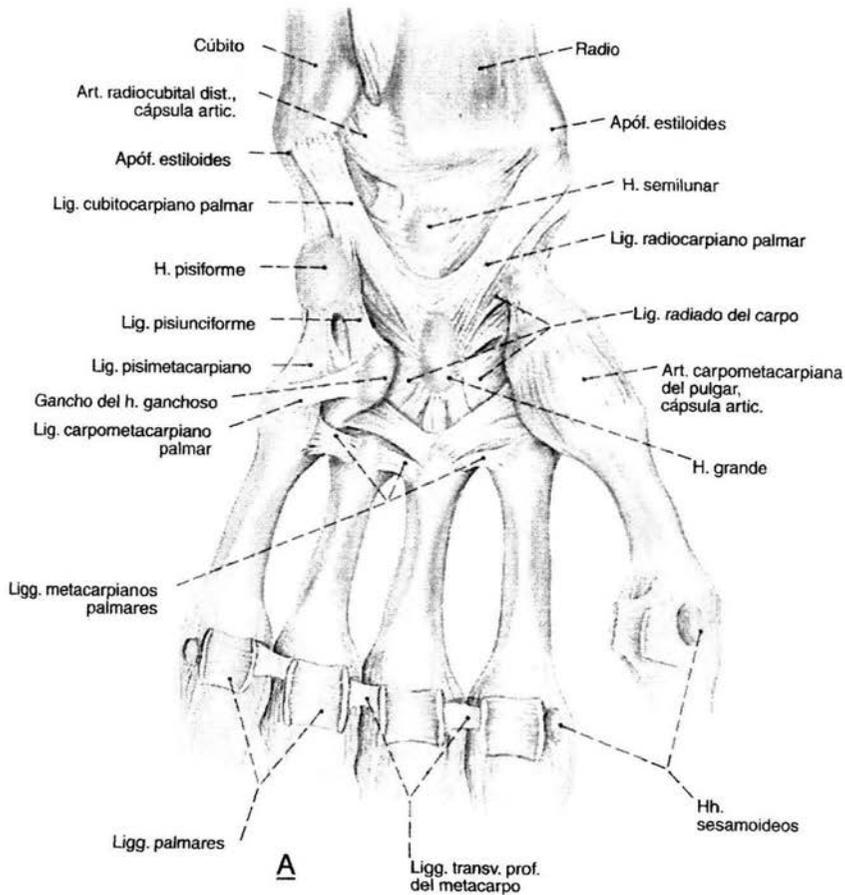


Fig. 12 Ligamentos del carpo A) Vista palmar mano izquierda

El retináculo flexor es una banda de tejido fibroso que se extiende desde el escafoides y el tracio hasta el pisiforme y la apófisis unciforme del ganchoso y que junto con los huesos del carpo forma un canal osteofibroso llamado túnel del carpo y cuyo contenido se muestra en la Figura 15. Las vainas tendinosas sinoviales palmares tienen diferentes configuraciones que es importante conocer ya que los procesos inflamatorios se propagan con rapidez entre las que están intercomunicadas. Fig. 16. El retináculo extensor y las vainas tendinosas sinoviales que rodean a los tendones extensores se muestran en la Figura 17.

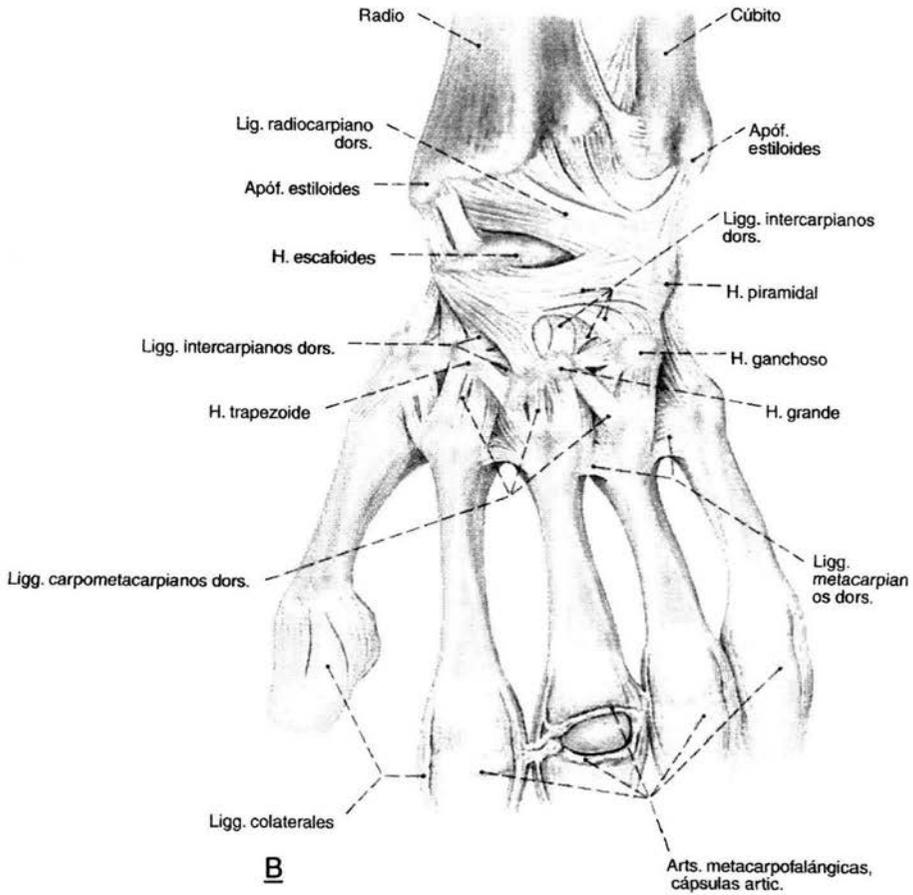


Fig. 13 Ligamentos del carpo B) Vista dorsal mano izquierda

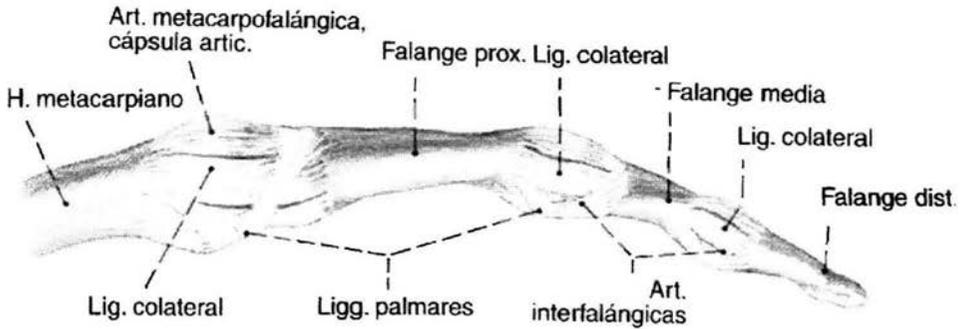


Fig. 14 Articulaciones falángicas. Vista lateral de un dedo.

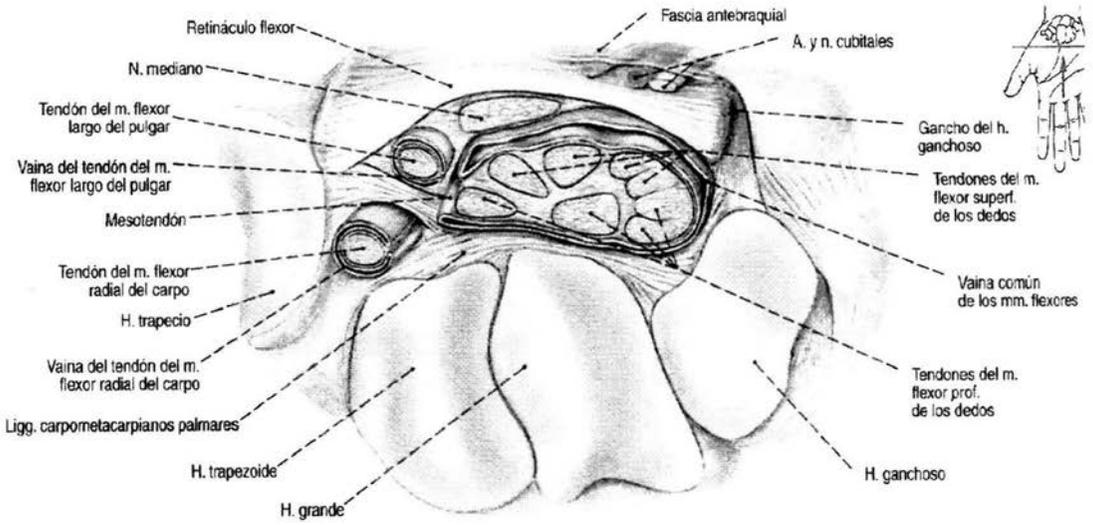


Fig. 15. Corte axial del túnel carpiano derecho.

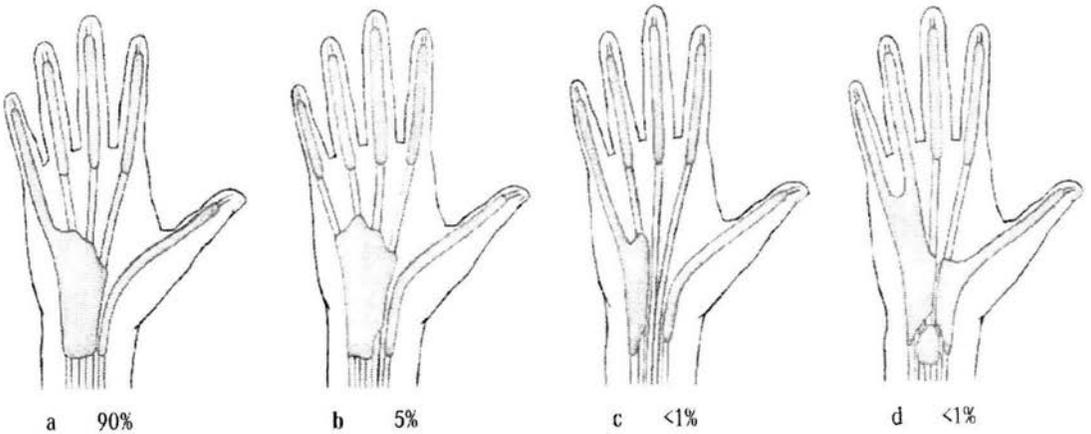


Fig. 16 Variantes anatómicas de las vainas sinoviales palmares

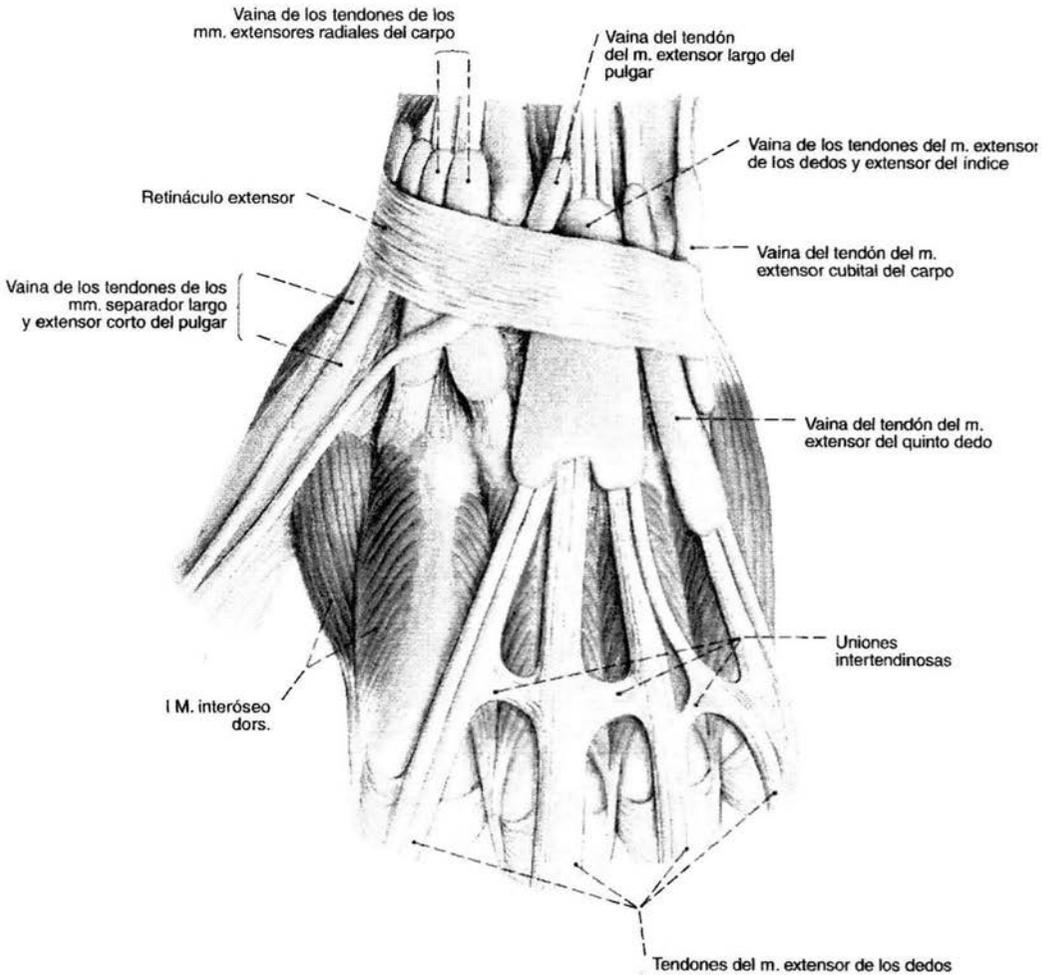


Fig. 17 vista dorsal de la mano izquierda.

La articulación de la rodilla esta formada por el fémur y la tibia, es sinovial del tipo troclear. Las superficies articulares están cubiertas por cartílago y constan de los cóndilos femorales, la rotula y los cóndilos tibiales La cápsula articular no es completa, estando ausente en la zona anterosuperior y permite la comunicación entre la cavidad articular y la bolsa suprarrotuliana, en la zona posteroinferior para dar entrada al tendón del poplíteo y en la zona anterior esta sustituida por la superficie articular de la rótula.

La cápsula esta reforzada en la región anterior por los retináculos, el tendón del cuádriceps, la rotula y el ligamento rotuliano. Otros ligamentos que refuerzan la articulación son el colateral tibial, colateral peroneo, poplíteo oblicuo, cruzado anterior y cruzado posterior, estos dos últimos están dentro de la articulación y junto con el resto de los ligamentos y los retináculos mantienen a las superficies articulares enfrentadas entre sí. Fig. 18 a 21.

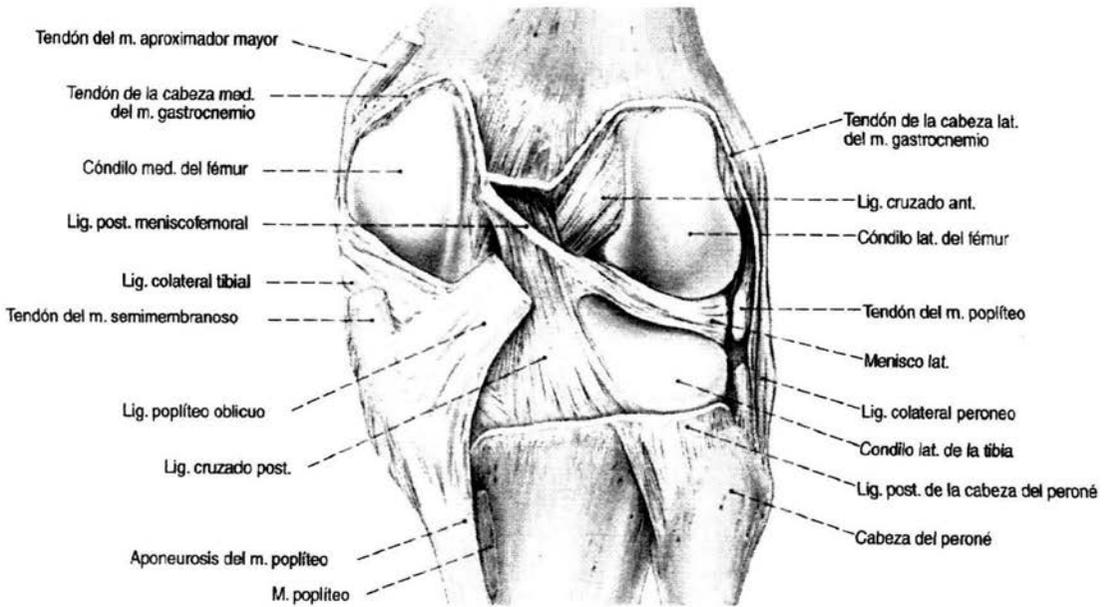
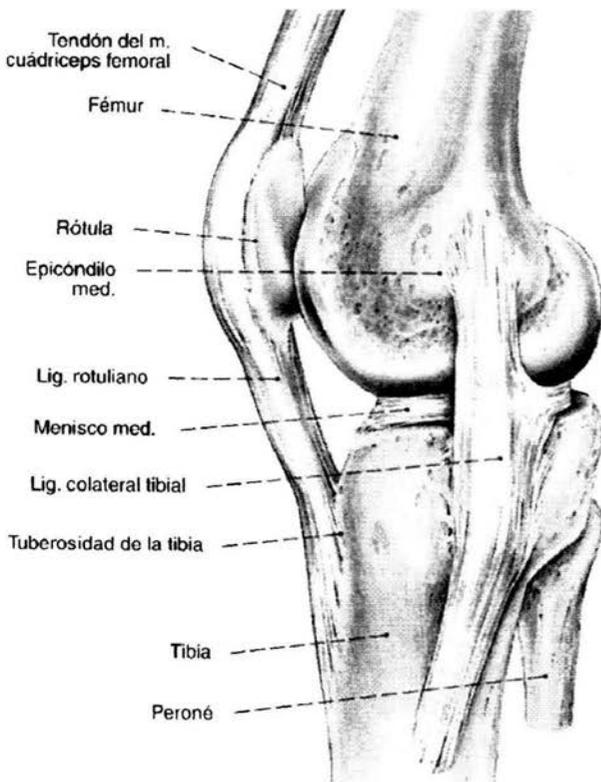


Fig. 18 Vista posterior de la rodilla derecha.

Los meniscos dos elementos intraarticulares importantes para el funcionamiento normal de esta articulación, están entre los cóndilos femorales y los tibiales, tiene de forma de "C", están adheridos a los ligamentos colaterales y conectados entre sí por el ligamento transverso de la rodilla. Fig. 20.

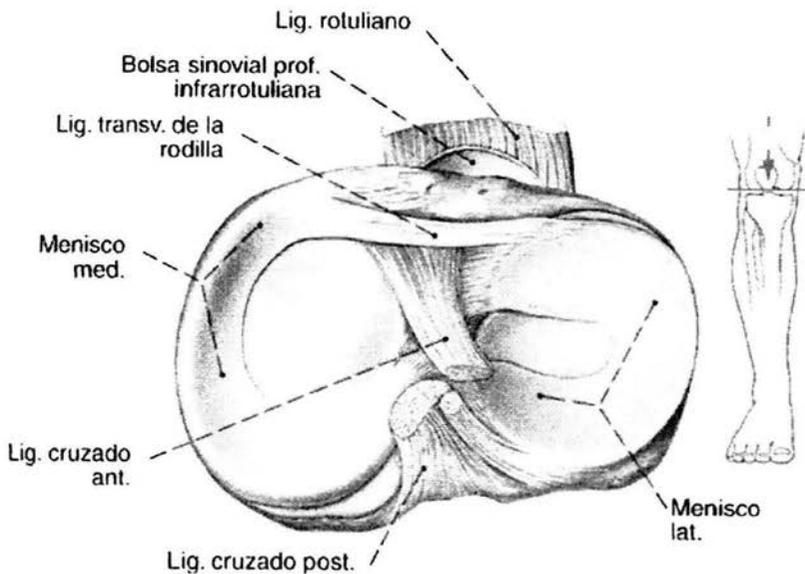


Entorno a la articulación existen varias bolsa serosas que son:

Suprarrotulina, infrarrotuliana, prerrotuliana, infrarrotuliana subcutánea, colaterales superficial y profunda. Fig. 22.

←Fig. 19 Vista medial

↓Fig. 20 Corte axial



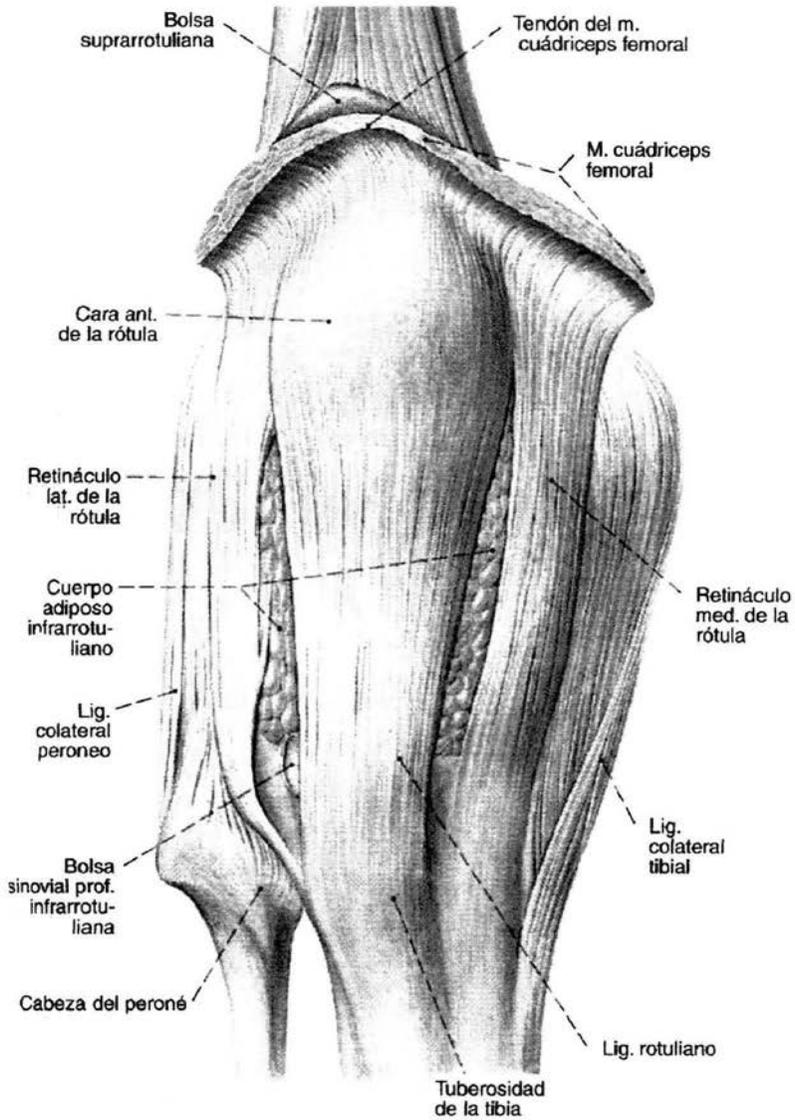


Fig. 21 Vista anterior de la rodilla derecha.

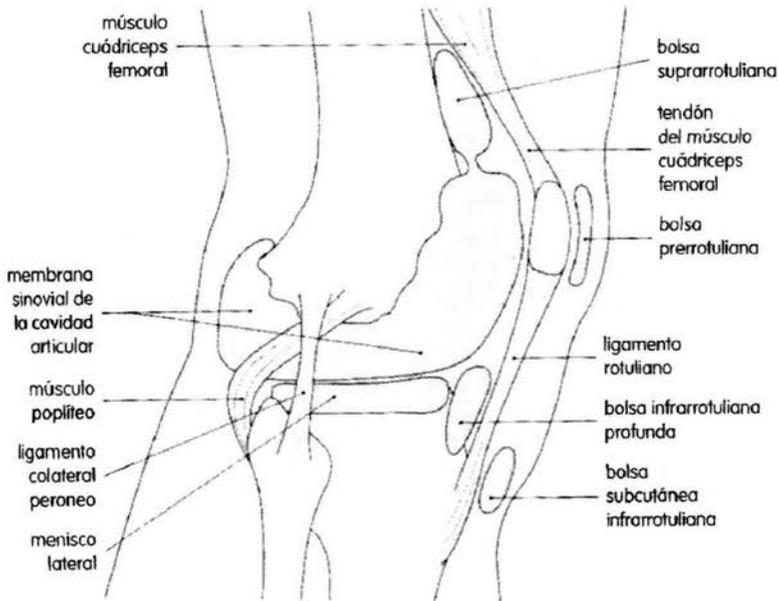


Fig. 22 Esquema. Bursas de la rodilla

Rodeando a la articulación de la rodilla están los músculos y tendones del gastrocnemio, bíceps, cuádriceps, cintilla iliotibial, semitendinoso, recto interno (grácil), sartorio, estos tres últimos forman la “pata de ganso” y en la fosa poplíteica se aloja el paquete vasculonervioso. Fig. 23

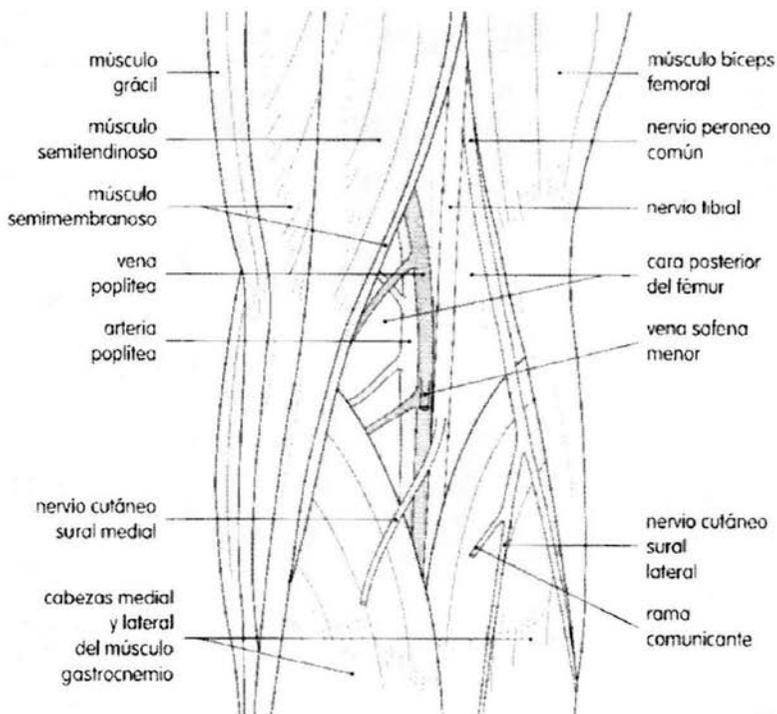


Fig. 23 Esquema. Contenido de la fosa poplítea.

El tobillo está conformado por dos articulaciones la tibiotarsiana que es sinovial de tipo tróclea y la tibioperonea que es una sindésmosis, La articulación está firmemente unida por múltiples ligamentos (Fig. 24 y 25) y más superficialmente corren los tendones flexores y extensores rodeados por su bursa o bolsa sinovial y que son mantenidos en su sitio por los retináculos tibiales y peroneos superiores e inferiores. Fig. 26 y 27. Cuando se realice el estudio de esta articulación no se debe olvidar de revisar el tendón de Aquiles o calcáneo.

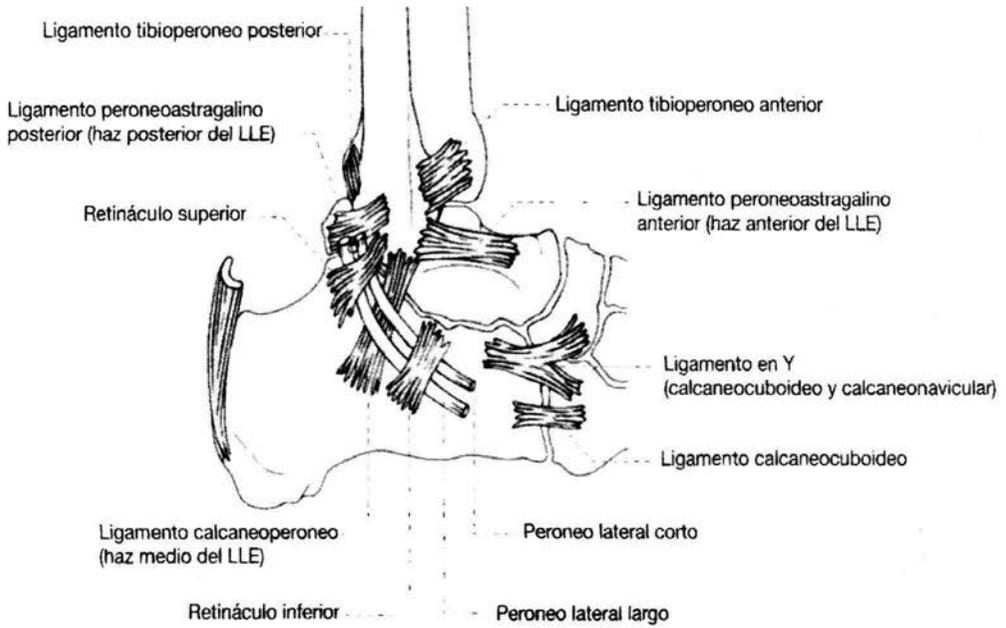


Fig. 24 Ligamentos laterales del tobillo derecho.

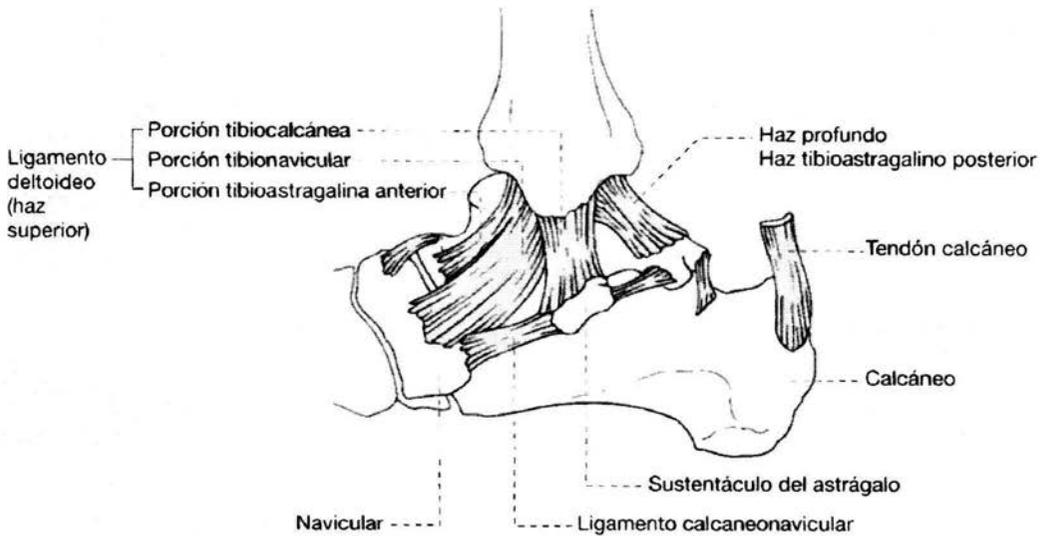


Fig. 25 Ligamentos mediales del tobillo derecho.

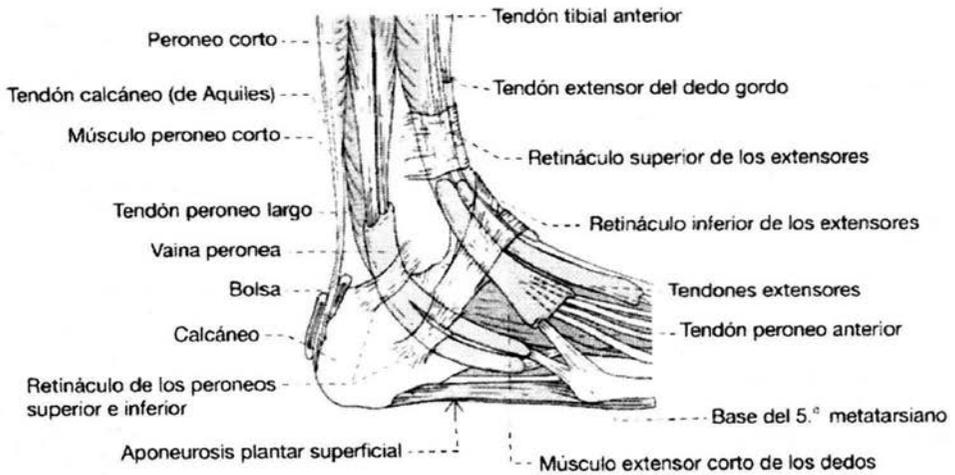


Fig. 26 Tendones y vainas sinoviales. Tobillo derecho vista lateral

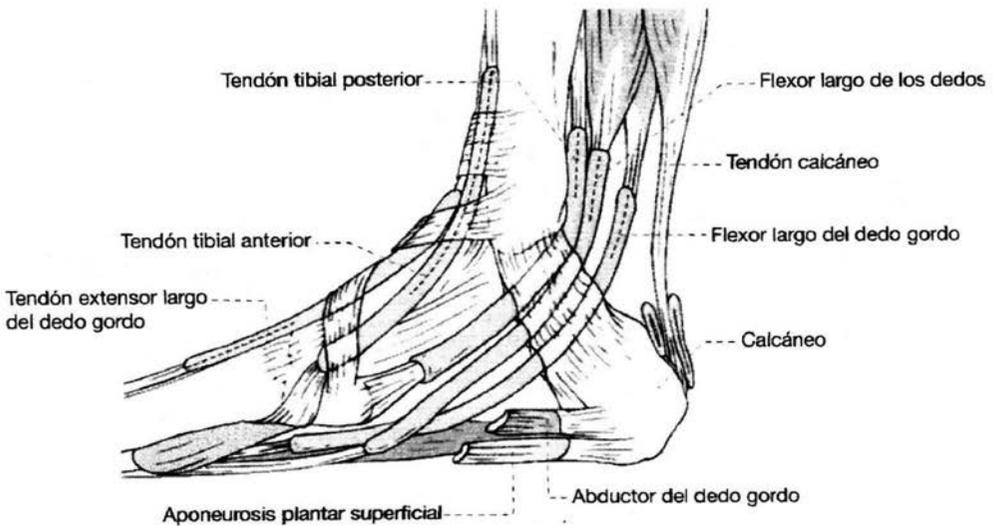


Fig. 27 Tendones y vainas sinoviales. Tobillo derecho vista medial

CONCEPTOS PATOLOGICOS DEL SISTEMA MUSCULOESQUELETICO

HOMBRO

DESGARROS.

Los desgarros se clasifican como: de grosor total o grosor parcial, los primeros permiten la comunicación entre la articulación glenohumeral y la bolsa subacromial.

Los desgarros de grosor parcial se subdividen en

- De la superficie articular 40-80%
- De la superficie bursal
- Intra-sustancia.

Los desgarros de grosor parcial son los más frecuentes y se localizan mayormente en la zona crítica del supraespinoso que se sitúa a 1 Cm proximal a su inserción en la tuberosidad mayor. Dicha zona es hipovascular y esta expuesta a impacto externo entre la cabeza humeral y el acromion.

Desgarros de la superficie articular

Criterios:

- 1.- Un foco mixto, hiper e hipoecogénico en la zona crítica del tendón supraespinoso.
- 2.- Lesión hipoecogénica vista en dos planos ortogonales.

Sensibilidad: 93%

Especificidad: 94%

Valor predictivo positivo 82% y negativo 98%

3.- Presencia de foco hipercogénico grande, dominante, con o sin reducción del grosor, desgarros con formación de coágulo.

4.- Aplanamiento del contorno superficial normalmente convexo. Es controversial y su sensibilidad prospectiva que es del 42%.

En el 85% de los desgarros parciales se acompañan de alteraciones óseas y de partes blandas.

El 70% se asocian con irregularidad de la tuberosidad mayor, que van desde pequeños defectos de la cortical hasta fragmentación del hueso.

El 66% tienen derrames en la vaina del tendón del bíceps. También se observa en lesiones óseas y articulares, en el 3.4% es normal.

Desgarros de la superficie bursal.

Defectos hipoecogénicos cóncavos, localizados en la superficie bursal.

Son extremadamente sensibles a la palpación ecográfica.

Desgarros intrasustancia.

Son raros. Se ven como lesión hipoecoicas, ovalada o redondeada en dos planos.

TENDINITIS.

Es más frecuente en personas menores de 30 años, con frecuencia deportistas que sienten que sus movimientos están limitados en un rango de movimiento en particular, mayormente flexión anterior y abducción. El tendón mayormente afectado es el supraespinoso.

Los cambios que se dan en el tendón afectado no son característicos, sin embargo una diferencia de 2mm en el grosor comparado con el contralateral (Donderlinger 1995) es muy sugestivo de esta alteración, otros autores consideran el limite por arriba de 2.5cm o de más de un tercio del grosor del tendón contralateral (Crass et, 1988).

IMPINGEMENT (compresión).

El músculo supraespinoso, ayudado por el manguito de los rotadores y el deltoides actúa como depresor de la cabeza humeral durante la flexión anterior y abducción. El fallo de esta acción es el factor precipitante de esta patología, que causa una distensión de la bolsa subacromial subdeltoidea y a la larga un engrosamiento de la sinovial y de la subsinovial que se manifiesta como dolor a la movilización por la tracción sobre fibras nerviosas dentro de los tejidos bursales engrosados, así como dolor nocturno al dormir el paciente sobre el lado afectado.

La incoordinación o debilidad muscular por traumatismo, inflamación o desgarro del manguito de los rotadores es lo que condiciona la alteración en la depresión humeral, que a su vez condiciona un ciclo vicioso de

traumatismo, inflamación y tendinopatía aumentando el riesgo de desgarro del manguito de los rotadores.

El impingement se define como la distensión de la bolsa subdeltoidea contra el borde externo del acromion durante la abducción (o flexión anterior) desde la postura de abducción o el abombamiento (o acodamiento) del tendón supraespinoso durante la abducción (o flexión anterior) contra el borde externo del acromion.

Neer a clasificado a esta alteración en dos grados:

- 1.- Acumulación de líquido en la bolsa subacromial subdeltoidea.
Tendinitis.
- 2.- Engrosamiento de las partes blandas de la bolsa con un manguito intacto.

Manguito adelgazado y ecogénico (fibrosis)

Clasificación de Van Holsbeek

- 1.- Engrosamiento de la bolsa de 1.5mm a 2mm
- 2.- Engrosamiento mayor de 2mm
- 3.-Desgarro de grosor total o parcial del manguito de los rotadores.

FRACTURAS DE LA TUBEROSIDAD MAYOR.

Estas lesiones pueden ser por avulsión o deprimidas, las primeras son con frecuencia en personas jóvenes con lesión aguda por distracción glenohumeral, en tanto que las segundas son por traumatismo directo. Estas lesiones son menores de 1Cm y por lo regular no visibles en rayos X.

Un derrame hiperecogénico que se arremolina con el movimiento es evidencia de lipohemartrosis indicando la presencia de una fractura intraarticular, también puede observarse un nivel líquido-grasa con una banda superior hiperecoica de grasa y otra inferior hipoecoica de sangre, en caso de que la articulación este inmóvil, se pueden ver tres capas, una superior hiperecoica (grasa), anecoica (suero) e hipoecoica (células sanguíneas)

LESION DE HILL-SACHS.

Es una de condensación causada por el impacto de la cara posterolateral del la cabeza humeral en el reborde glenoideo, un dato clínico importante es el antecedente de luxación(es) anterior(es). Por ultrasonido, al revisar está zona con el brazo en rotación interna, a la altura la apófisis coracoidea y haciendo un corte transversal se visualiza un aplanamiento de la cabeza humeral con un hundimiento posterolateral que es conocido como muesca de Malgaigne. Puede verse únicamente como un área irregular

CAPSULITIS ADHESIVA.

Es de etiología desconocida y afecta a ambos sexos, con predilección por las mujeres perimenopáusicas. Ecograficamente se caracteriza por una disminución generalizada del volumen articular, que afecta principalmente a los recesos axilar y subescapular, también se pueden ver irregularidades en la inserción de la cápsula. De acuerdo con el movimiento del supraespinoso debajo del acromion durante la abducción:

- 1.- Limitación continua del movimiento de deslizamiento.
- 2.- Visualización continua del tendón del supraespinoso durante la elevación lateral del brazo.

Es posible ver también un derrame en la vaina del tendón del bíceps y se ha reportado que la disminución en la rotación externa es el movimiento que se afecta más precoz y severamente, seguido de la abducción y la rotación externa, siendo la flexión anterior el movimiento menos afectado (en el impingement es el más afectado).

CODO

TENDINOPATIA.

La patología más común del codo es la epicondilitis. La tendinitis de los extensores radiales proximales o “codo de tenista” y los flexores cubitales proximales o “codo del jugador de golf” que son frecuentemente confundidos con alteraciones articulares debido a su proximidad con la articulación. En los casos de desinserción, estas se localizan en la entesis o en la unión músculotendinosa y se visualizan como zonas anecogénicas con interrupción de las fibras tendinosas, en tanto que en los casos de entesopatía existen áreas hipoeoicas en el sitio de inserción durante la fase temprana y e imágenes hiperecogénicas y/o calcificaciones en la fase tardía.

En los desgarros de grosor total del tendón distal del bíceps existe retracción por encima del pliegue antecubital debido a la retracción del tendón que adopta una forma “en biombo” Los desgarros de grosor parcial son más difíciles de diagnosticar debido a que el tendón distal se introduce entre el radio y cubito para terminar en la tuberosidad radial, lugar donde son más frecuentes y para poder visualizarlos es necesario tener el antebrazo en pronación y realizar la exploración a través de compartimiento del extensor. De igual importancia es el diagnóstico del desgarrro del tríceps, se ve como pérdida de la continuidad del tendón inmediatamente proximal a la punta del olécranon. Los pacientes renales o los transplantados son más propensos a sufrir este tipo de lesión.

La **lesión de Panner** es frecuente en el lanzamiento de béisbol y es diagnóstico diferencial del “codo de la liga juvenil”, se origina por un

movimiento forzado en valgo del codo que condiciona una ruptura del ligamento colateral cubital o una avulsión del epicóndilo medial, con aumento del espacio articular y pinzamiento de los espacios laterales, así como lesión del cartílago que puede ir desde una grieta hasta del desprendimiento de un fragmento, este fragmento se nutre, al igual que el cartílago, del líquido sinovial y crece hasta convertirse en un cuerpo articular de gran tamaño. Por ultrasonido se visualiza una imagen de bordes hiperecóticos que corresponde a la zona calcificada.

CUERPOS LIBRES INTRAARTICULARES.

Los cuerpos libres articulares son causa frecuente de alteraciones en ausencia de hallazgos radiológicos, dichos cuerpos se localizan en el receso anterior, posterior o anular, en los pacientes jóvenes se deben a la descamación del cartílago articular sobre una lesión osteocondral o condral localizada en el cóndilo humeral y al que suele denominarse lesión de Panner.

Los nódulos condromatosos y osteocondromatosos se localizan con frecuencia en las cámaras anterior y posterior, así como en los recesos paraarticulares. En ultrasonido se visualizan como imágenes hiperecóticas con sombra sónica si están calcificados, los nódulos condromatosos no tienen esta característica debido a la ausencia de calcificaciones.

SINOVITIS.

Los procesos capsulares y sinoviales pueden causar hinchazón articular y pueden confundirse con lesiones nerviosas, sin embargo sus características de líquido homogéneo, hipoeoico o anecoico por ultrasonido demuestran su naturaleza benigna, a demás se debe buscar engrosamientos sinoviales, se ha dicho que el ultrasonido Doppler Power y Color muestran zonas vascularizadas con flujo lento en relación con hiperemia, sin embargo no esta bien documentado. En el adulto un grosor mayor de 2mm de la cápsula anterior es sugestivo de alteración.

CANALES PARAOLECRANIANOS.

Las alteraciones a este nivel se dan por patologías que comprimen el haz vasculonervioso, en especial al nervio cubital. Está compresión se debe con frecuencia a fragmentos óseos, osteofitos, cicatrices fibrosas, quistes o a la presencia de un músculo supernumerario como el ancóneo accesorio que se encuentra en el 11% de la población.

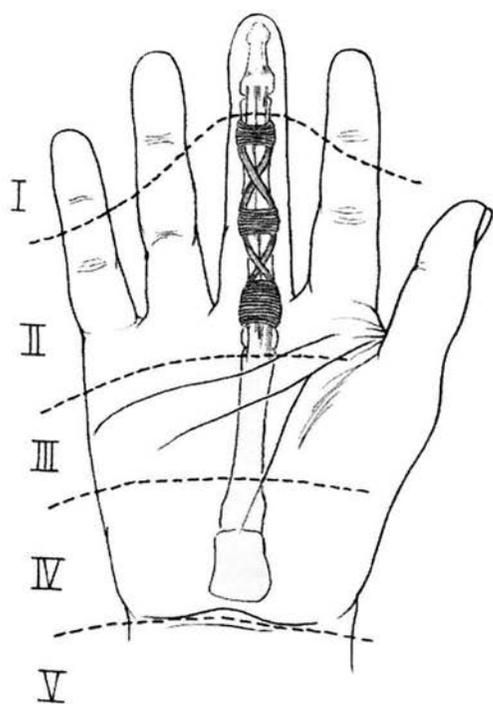
El estudio debe realizarse con movimientos de flexión y extensión lo que permite distinguir a los osteofitos de los nódulos condromatosos y valorar una luxación patológica del nervio cubital por delante del epicóndilo medial y que se ve en el 16% de la población normal, lo que sugiere la ausencia de retináculo. Esta movilización puede ser asintomática o causar irritación.

En el caso de inflamación nerviosa se visualiza un área hipoeoica, la cual es mas evidente si se compara con el lado opuesto.

MUÑECA Y MANO

DEGARROS TENDINOSOS.

Los desgarros pueden ocurrir en los tendones flexores y extensores, en el caso de los primeros, la zona de lesión puede estar en el antebrazo, muñeca, palma o dedos, siendo con mayor frecuencia en estos últimos. Para la localización de las lesiones en la mano se han propuestos cinco zonas como se muestra en la siguiente figura:



- I Rupturas en el dedo distal
- II Lesiones en el túnel fibro-óseo.
- III Lesiones en la palma de la mano.
- IV Lesiones en el túnel del carpo.
- V Lesiones proximales al túnel del carpo.

Fig. 28 Zonas de lesión en la mano.

Las lesiones del área II ocurren con mayor frecuencia en los escaladores. Las complicaciones de roturas o reparaciones de los tendones también pueden conducir una lesión de las poleas o desplazamiento de los tendones que empeoran con la flexión dando la deformidad “en cuerda de arco”.

Las lesiones de los tendones extensores suelen ser post-traumáticas, laceraciones o sinovitis reumatoide. El dedo de Mallet es una rotura distal del tendón extensor y clínicamente se diagnóstica con facilidad, un diagnóstico difícil es la rotura de la banda central del extensor de los dedos, inmediatamente distal a la articulación interfalángica proximal, dicha lesión es pequeña pero importante ya que puede condicionar contracción capsular con pérdida de la extensión y deformidad en boutonniere y puede no ser detectada en la fase aguda por el edema, por ultrasonido se observa retracción del tendón a la altura de la interfalange proximal o proximal a ella. En el caso de una banda sagital, esta se observa como un engrosamiento focal de una de las bandas sagitales, dicha lesión es consecuencia de una extensión súbita y forzada, contra resistencia, como lanzar una colilla, en el reporte ultrasonográfico debe especificarse si esta dañada la banda sagital cubital o radial, ya que la última condiciona dislocación cubital del tendón extensor. La lesión longitudinal del tendón causa engrosamiento y disfunción tendinosa, se debe a lesiones directas como golpear o boxear sobre las cabezas de los metacarpianos, así como a tensión crónica.

DESGARROS LIGAMENTARIOS.

Otra lesión frecuente en los dedos son los desgarros de los ligamentos colaterales que se debe a una fuerza violenta que separa el pulgar de forma súbita. El desgarró del ligamento cubital es frecuente en los esquiadores cuando el pulgar queda atrapado en la correa del bastón o la bandera. En la fase aguda se observa interrupción de la estructura ligamentosa múltilaminada y edema. Un desgarró ligamentoso desplazado o una lesión de Stener de la primera articulación metacarpo-falángica implican la herniación,

dorsal a la fascia abductora, del ligamento cubital colateral proximal. El estudio ecográfico de las articulaciones del carpo es limitado debido a que la cápsula articular esta estrechamente adherida.

TENOSINOVITIS.

La tenosinovitis es la causa más frecuente de dedo en gatillo que se produce cuando el tendón y / o su vaina quedan atrapados bajo la polea flexora siendo el área I su localización más frecuente. La etiología puede ser por infección o trauma, siendo la primera una urgencia quirúrgica. Entre los hallazgos ultrasonográficos están: tendón normal, pérdida de la ecotextura fibrilar, tendón hipoeoico y líquido sinovial peritendinoso que puede ser anecoico o con focos ecogénicos en el caso de ser de origen infeccioso, aunque no se descarta que pueda ser pannus. La ecografía puede detectar cuerpos opacos o radiolúcidos tan pequeños como 1mm.

COMPLEJO FIBROcartÍLAGO TRIANGULAR.

El daño del complejo fibrocartÍlago triangular esta asociado con colisión o deportes de contacto, como gimnasia, esquÍ y montañismo en los que se aplican fuerzas de rotación y dorsiflexión de la muñeca. Este complejo se visualiza mejor de modo distal a la apófisis estiloides cubital y profundo al tendón del extensor cubital del carpo, aparece como una imagen de forma triangular, de ecogenicidad intermedia con las estructuras que la rodean, entre el hueso cubital distal y el piramiral, rodeada por el cartÍlago y el homólogo meniscal. Cuando existe alteración pierde ecogenicidad volviéndose hipoeoico y sus márgenes no se delimitan adecuadamente.

SÍNDROME DEL TUNEL CARPIANO.

El síndrome del túnel carpiano es una neuropraxia del nervio mediano por compresión dentro del conducto carpiano. El cuadro clínico se caracteriza por dolor espontáneo e inestabilidad en la distribución del nervio mediano que a menudo se irradia a cuello y hombro. La intensificación de los síntomas con la flexión forzada del carpo es característico de esta patología y se le conoce como signo de Tinel positivo.

Las causas esta alteración son variadas:

1. Trauma

- a. Desordenes acumulativos del trauma
- b. Fractura severa de Colles

2. Lesión que ocupa espacio.

a. Focal

- i. Quiste ganglionar
- ii. Lipoma
- iii. Músculo accesorio
- iv. Osteoartritis con proliferación del hueso
- v. Cuerpo extraño

b. Difusa

- i. Sinovitis (por artritis reumatoide, postraumática, infección, gota)

3. Alteraciones sistémicas

- a. Diabetes
- b. Deficiencia cardiaca congénita
- c. Amiloidosis
- d. Lupus
- e. Acromegalia
- f. Hipotiroidismo
- g. Gota

4. Lesión intraneural

- a. Hemorragia (diatesis)
- b. Tumor neural

5. Idiopática.

Si bien la resonancia magnética tiene limitaciones para la valoración del nervio mediano, el ultrasonido permite su visualización en tiempo real y la toma de medidas, entre los criterios ultrasonográficos para el diagnóstico de esta patología están:

- 1. Arqueamiento palmar del flexor retinaculo $>4\text{mm}$
- 2. Aumento del tamaño del nervio mediano $>10\text{mm}$, proximal al túnel carpiano.
- 3. Proporción de achatamiento >3 a causa de una disminución del diámetro anteroposterior y aumento del transversal dentro del túnel carpiano distal,
- 4. Patología asociada (tenosinovitis, líquido en el túnel carpiano)

TUMORACIONES PEQUEÑAS.

Las tumoraciones pequeñas, muy vascularizadas, por debajo de la placa ungueal suelen ser tumores gnómicos, estas lesiones son muy dolorosas y pueden erosionar la superficie del hueso causando lesiones líticas en sacabocados que son visibles por ultrasonido y radiografías.

Los tumores mucoides se localizan con frecuencia en la región de la uña y alrededor de las articulaciones interfalángicas distales, por lo cual son diagnóstico diferencial con los tumores gnómicos, de los que se distinguen por tener aspecto quístico, avasculares y no causar erosión ósea.

El quiste de inclusión epidermoide es otra lesión típica de la punta del dedo, es hipoecogénico y con frecuencia se observan áreas hiperecoicas de queratina dentro de la lesión.

El granuloma de cuerpo extraño puede ser difícil de distinguir de las anteriores lesiones comentadas, este se caracteriza por una imagen hiperecoica rodeada de líquido o tejido de granulación hipoecoico.

RODILLA

Las indicaciones del ultrasonido de rodilla son varias, en medicina del deporte se requiere para la valoración del dolor e inflamación articular, rodilla trabada o desorganización interna de la articulación. En reumatología, se aplica para la valoración del espacio articular, erosión del hueso o evaluación de la inflamación. Otras indicaciones son la evaluación de masas articulares, seguimiento postoperatorio para detectar complicaciones como hematoma, abscesos, seromas, desgarro del tendón operado o recurrencia tumoral.

DESGARROS TENDINOSOS.

Desgarro del tendón rotuliano. La lesión de este tendón es por varias causas como traumatismo, lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, hiperparatiroidismo, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica.

La lesión traumática es la más frecuente y se localiza en el polo inferior de la rotula asociada a una retracción proximal de 3-5cm, cuando el lesión es distal a la rotula debe sospecharse de una lesión preexistente del tendón causada por enfermedades sistémicas y con frecuencia son bilaterales. La lesión en la inserción tibial es menos frecuente y esta asociada a cirugía previa, enfermedad de Osgood Schlatter e inyección local de esteroides.

Por ultrasonido esta lesión aparece como una discontinuidad del tendón, en caso de ser completa, la porción proximal se retrae y la distal forma un rizo que puede estar delimitando un hematoma.

Desgarro del tendón del cuadriceps. Las causa de esta lesión son las mismas del tendón rotuliano. Las mayoría de los desgarros son transversales e incompletos y con frecuencia solo se afecta el tendón del recto anterior, si el desgarro es muy extenso se afectan la aponeurosis de los vastos, con mayor frecuencia el interno.

Al realizar el estudio de ultrasonografía se debe hacer una ligera tracción de la rótula par poder visualizar mejor la lesión. El hueso se puede llenar por liquido y material ecogénico. Una fractura por avulsión de la rotula, puede estar asociada a un desgarro parcial de este tendón.

DEGARROS LIGAMENTARIOS.

Ligamentos colaterales. No es frecuente su lesión. Puede ocurrir en personas que practican deportes de contacto como el fútbol o el hockey y en los esquiadores. Por ultrasonido se observa una discontinuidad del ligamento que puede ser parcial o completa, con un hematoma entre sus bordes que puede ser de aspecto ecogénico o anecoico. En el caso de que el ligamento este engrosado, mal delimitado y con líquido a su alrededor, es probable que exista un esguince o desgarro parcial. Cuando se detecte una lesión de superficie hiperecoica y sombra sónica, se debe descartar la posibilidad de una fractura por avulsión de la cabeza del peroné (sitio de inserción del ligamento colateral peróneo y del bíceps femoral).

Los desgarros antiguos e incompletos se visualizan como un engrosamiento bien definido del tendón, también es posible ver áreas de calcificaciones.

Ligamentos cruzados. Por la localización de estos ligamentos no es fácil su valoración por ultrasonido. El traumatismo es la causa más frecuente de su lesión. En el caso del ligamento anterior el sitio de lesión se localiza en la adherencia proximal o sustancia media que se manifiestan como un hematoma dentro de la muesca intercondilea.

El desgarro del ligamento posterior se puede ver como una discontinuidad, hinchazón, tendón hipoecoico o un hematoma rodeando al tendón.

ENGROSAMIENTO TENDINOSO.

Rodilla del Saltador. También conocida como tendinosis rotuliana se da con frecuencia e deportistas jóvenes que practican deportes basados en el saltar y el patear tales como: vóleybol, básquetbol, atletismo, fútbol. Está lesión esta dada por desgarros repetitivos de las fibras de colágena y degeneración mucoide secundaria, además de una pobre vascularización de la inserción del tendón en el polo superior de la rótula.

Histológicamente existe proliferación miofibroblástica, fibroblástica y capilar, no detectándose datos de inflamación por lo que el término clínico no se correlaciona con los hallazgos histológicos.

Por ultrasonido se pueden encontrar varios patrones:

- Hinchazón focal del tendón; la longitud de esta lesión focal varía de 0.5 a 4cm.
- Lesión focal anecoica en el tendón rotuliano proximal.
- Lesiones grandes, anecoicas en forma de cono, en el tendón proximal.
- Calcificación u osificación de la inserción del tendón.

La lesión difusa del tendón es más frecuente posterior a la cirugía por reparación del tendón o ligamento cruzado anterior utilizando injerto del tendón rotuliano.

En el diagnóstico diferencial se debe tener en cuenta el síndrome de Sinding-Larsen u osteondrosis de la rótula, esta lesión se da en niños de 9-12 años y también existe tendinitis infrarrotuliana.

Tendinosis iliotibial. Es también denominada síndrome de la banda iliotibial o rodilla lateral del corredor. Es causada por la fricción de la banda iliotibial sobre el epicóndilo lateral del fémur. Problemas mecánicos como el varus del talón pueden llevar este desorden. Clínicamente existe dolor focal en este región.

Los hallazgos ecográficos son engrosamiento de la banda iliotibial rodeada de colección líquida y es posible ver un movimiento anormal de la banda.

SINOVITIS.

La sinovitis de la rodilla tiene causas diversas como: traumatismo, artritis no inflamatoria e inflamatoria, artritis reumatoidea y variantes, espondilartropatías (espondilitis anquilosante, enfermedad de Reiter, psoriasis, enfermedad inflamatoria del intestino), osteoartritis, gota, etc.

El derrame articular es el signo mas temprano de alteraciones sinoviales, pudiendo acompañarse de engrosamiento de la sinovial, lo que es muy fácil de visualizar por ultrasonido ya que no requiere la administración de medio de contraste como la RM.

El derrame articular se detecta mejor en los recesos articulares, el componente de dicho derrame no puede confirmarse por ultrasonido ya que las imágenes no son patognomónicas.

El pannus sinovial se observa muy hipoecoico y tiene varios patrones por ultrasonido que son:

- Nódulos hipoecoicos pequeños-
- Masas hipoecoicas intraarticulares grandes.
- Pliegues engrosados.
- Velloidades.
- Estructuras con apariencia de banda.
- Engrosamiento difuso de la cápsula..

En el último caso no es posible distinguir adecuadamente la fibrosis de la cápsula, a demás debe tenerse cuidado ya que puede confundirse el engrosamiento sinovial con el derrame, dada su apariencia ultrasonográfica, por lo mismo siempre deben correlacionarse con datos clínicos y de laboratorio.

Algunas de las patologías que causan hipertrofia sinovial son: traumatismo, artritis inflamatoria, infección (Tb, micosis), hemofilia, sinovitis villonodular pigmentada, osteocondromatosis sinovial, lipoma sinovial y hemangioma sinovial.

Entre las sinovitis monoarticulares se encuentran: alteración mecánica, trauma, infección, gota, enfermedad por depósito de pirofosfato de calcio, osteonecrosis y hemartrosis

Los cuerpos extraños se observan frecuentemente en asociación con: osteoartritis, osteocondritis disecante, osteocondromatosis sinovial, articulación neuropática y fragmento meniscal calcificado.

QUISTES SINOVIALES.

Estas lesiones con frecuencia se observan en la osteoartritis, artritis reumatoide, artropatías inducidas por cristales, artritis séptica y artritis postraumática. Los quistes son cavidades delimitadas por una cápsula fibrosa o por membrana sinovial.

Quiste de Baker. Es quizás la lesión quística más común de la rodilla, se debe a un debilitamiento y dilatación importante de la bursa gastrocnemia-semimembranosa, por lo que se puede ver el cuello de la lesión entre los tendones semimembranoso y del gastrocnemio medial, en tanto que el cuerpo de la lesión puede disecar en cualquier dirección, siendo la más común dentro de la pantorrilla. Pueden encontrarse septos o cuerpos extraños.

Quiste de la articulación tibio-perónea proximal. Con frecuencia se observa en patologías que causan dilatación crónica de la articulación de la rodilla, ya que en un 10% de los pacientes existe conexión entre estas dos articulaciones.

OTRAS LESIONES QUISTICAS

Quistes meniscales. Estas lesiones se dan por desgarro meniscal horizontal, que causan una extrusión del líquido sinovial por el defecto y la consecuente acumulación del líquido en la unión meniscocapsular, Se localizan en la periferia del menisco y suelen ser de tamaño pequeño, aunque también los hay de un tamaño tal que rebasan el plano capsular e involucran el tejido subcutáneo, su ecotextura es muy variable dependiendo de su viscosidad, siendo predominantemente hipocóicos con septos intraquísticos. Afectan con mayor frecuencia al menisco lateral.

Quistes ganglionares. Se dan por una degeneración ganglionar quística del tejido conectivo que se desarrolla en el hueso o tejidos blandos, adyacente a la vaina del tendón, cápsulas, ligamentos, bursas y hueso. La etiología es desconocida aunque se asocia con traumatismos, estrés crónico repetitivo y patologías inflamatorias. Los ganglios intraarticulares se localizan más comúnmente adyacentes a los ligamentos cruzados.

PATOLOGÍA MENISCAL.

En los estudios ultrasonográficos los meniscos se observan hiperecóicos entre las capas hipocóicas del cartílago articular, son de forma triangular con el ápice apuntando hacia la línea media de la articulación.

Fisuras y roturas: Se visualizan como una lesión hipocóica (por presencia de líquido) en el seno hiperecóico de los meniscos lo que hace un excelente contraste. Puede acompañarse de derrame intraarticular y en ocasiones se observa el signo “de la media luna hiperecóica”, que bordea la vertiente periférica del menisco, este signo se encuentra con mayor

frecuencia en lesiones agudas, tiene una alta especificidad pero sensibilidad baja.

Los reportes sobre la sensibilidad y especificidad del ultrasonido en lesiones meniscales es variable, siendo en promedio de 89 y 78% respectivamente, esto puede deberse a que existen áreas difíciles de valorar como el cuerno posterior que por su localización dificulta su visualización.

Macroscópicamente se clasifican en:

- a) Longitudinal. Paralela al borde interno del menisco.
- b) En asa de cubo. Separación de la porción central del menisco a lo largo de los márgenes de la rotura y las partes anterior y posterior permanecen unidas la periferia.
- c) Radial. Perpendiculares al borde periférico del menisco.
- d) Horizontales. Se extienden desde la superficie superior o anterior del menisco hasta la periferia.

Expulsiones meniscales: Se da este nombre, cuando estando el paciente con la rodilla semiflexionada, el vértice anterior del menisco rebasa la interlinea, su ecotextura es menor a la normal lo que esta en relación con degeneración meniscal. Este hallazgo es un signo indirecto de pinzamiento articular, es decir, de artrosis femorotibial.

Quistes meniscales. Ya comentados anteriormente.

TOBILLO

RUPTURA DE TENDONES.

Tienen la misma clasificación y aspecto ultrasonográfico que las comentadas en la sección de hombro. Las rupturas completas ocurren con mayor frecuencia en el calcáneo, cuyo diagnóstico clínico es relativamente fácil y el ultrasonográfico debería ser igual pero no es así ya que el 30% pasan desapercibidas, esto debe a:

- Los tejidos fibronecróticos son abundantes en la zona de la lesión
- La ruptura no origina límites nítidos dejando fibras tendinosas residuales. El tendón se halla dilacerado y no seccionado
- Las rupturas que se localizan en la unión músculo-aponeurótica se comportan como desinserciones con interposición de tejido que se comporta muy similar al músculo soleo.
- En el caso de las rupturas completas, el plantar delgado se visualiza y no debe confundirse con tendón residual.

Para evitar estos errores se debe realizar un estudio dinámico para comprobar la poca o nula movilidad del tendón y el grado de retracción muscular.

En el caso de la ruptura parcial, esta es poco frecuente y se localiza en el grupo tendinoso anterior que con mayor frecuencia sufre traumatismos directos. Esta patología se ve mejor en pruebas dinámicas y con el tendón en tensión.

La fisura es una separación longitudinal y se recomienda tener el tendón en tensión, la lesión se visualiza como una imagen lineal hipoeoica y con reacción peritendinosa si se comunica a la vaina. El peroneo lateral y el tibial posterior son también sitios frecuentes de afección.

La tendinopatía focal se observa como un nódulo fusiforme en el plano longitudinal, hipoeoico en la fase aguda con vascularidad periférica e hiperecoico en la fase crónica, en esta última se deben buscar áreas de calcificaciones. Estas lesiones son causadas por una microrrotura traumática con reacción de regeneración. A un que es muy raro, también pueden verse de aspecto quístico. Los diagnósticos diferenciales incluyen a los Xantomas, generalmente hiperecoicos, y a las lesiones por gota, que son hipoeoicas.

En el caso del tendón de Aquiles (calcáneo) son frecuentes los desgarros oblicuos o transversos y se localizan con mayor frecuencia a los 2-6cm proximal a su inserción calcánea, en los tendones peroneos es más frecuente la fisura y en el tibial posterior es más frecuente la lesión transversal justo distal al maléolo medial.

PERITENDINOPATIA.

Está es secundaria a sobrecarga mecánica, rozamiento o traumatismo directo, por ultrasonido se ve como un halo peritendinoso hipoeoico o anecoico. Su localización más frecuente en el tendón calcáneo, siendo también en el paso bajo el ligamento anular y en problemas de calzado como en la lesión del patinador.

LUXACION Y SUBLUXACION TENDINOSA.

Con frecuencia se afectan el tibial posterior en su plano medio y los tendones peroneos en su plano lateral. En reposo los tendones están en su sitio anatómico por lo que al realizar pruebas dinámicas se visualiza su movilización anómala despegándose del retináculo y deslizándose sobre el maléolo. Esta deformación corresponde al estadio I de la clasificación de Sobel y puede evolucionar de inmediato a fisuración tendinosa.

LESIONES LIGAMENTARIAS.

Los ligamentos normalmente son difíciles o imposibles de diferenciar del tejido subcutáneo, este último es discretamente más hiperecoico, pero cuando existe un proceso patológico, el proceso inflamatorio que los rodea (hipoecoico) permite su visualización. Existen tres tipos de lesiones agudas que son:

- Entorsis benigna. Existe una alteración hipoecoica del ligamento o de una de sus inserciones, con normalidad en su tensión y continuidad de sus superficies.
- Entorsis de gravedad media. Desinserción que puede provocar la formación de una "bolsa" de despegamiento, es más frecuente en el maléolo externo, en niños y no se visualiza en placas radiográficas convencionales. Otra forma de manifestación es una interrupción parcial del ligamento debido a un desgarro o desinserción.
- Entorsis grave. Hay una interrupción completa del haz ligamentario en su porción central, acompañada de basculación de uno de sus

fragmentos. También puede verse como desinserción de una de sus dos uniones ligamentosas con pérdida de la tensión. En este grado existe lesión de la barrera capsuloligamentaria con paso del contenido intraarticular hacia planos superficiales lo que puede causar hematomas subcutáneos y descompresión articular que se traduce en poco dolor.

- Arrancamiento óseo. Se trata de un arrancamiento de la punta del maléolo o de su inserción astragalina distal a la que el ligamento permanece unido.

En la fase de cicatrización se observa un engrosamiento de la estructura ligamentaria con borrosidad de sus superficies, también se visualiza una hipoecogenicidad perilesional debida a infiltración del hematoma y que persiste hasta que finalice la cicatrización.

En el estadio crónico se deben evaluar derrames articulares residuales, cambios fibrosos hiperecoicos que causan dolor o conflicto de flexión dorsal, la localización de los nódulos óseos y las secuelas del arrancamiento.

ENTESOPATIA.

La entesis tendinosa, en especial la del tendón calcáneo se visualiza como un escalonamiento hipoecoico en la fase aguda y heterogéneo con calcificaciones en su inserción en la fase crónica. Se asocia con bursitis, sobretudo precalcáneas en el vértice posterosuperior del calcáneo. Son causadas por sobrecarga y si son aisladas y pequeñas son asintomáticas.

La enfermedad de Haglund que se debe a problemas generados por el borde posterior del calzado, se observa un engrosamiento casi siempre hipoecoico de los tejidos subcutáneos retrotendinosos. Su asociación con bursitis es extremadamente rara.

La entenospatía plantar se visualiza como un área de tumefacción hipoecoica en la zona de inserción calcánea sin pérdida de la continuidad aponeurótica, este hallazgo ultrasonográfico es a veces difícil de ver por la presencia de tejido graso y fibroso de la región, por lo que se debe medir el grosor en forma comparativa con la contralateral, en el lado afectado suele ser mayor a 4mm y puede tener líquido adyacente. La imagen de espón calcáneo vista en las placas radiográficas solo tiene utilidad si se asocia con un área sugestiva de inflamación por ultrasonido, ya que la calcificación suele ser profunda a la inserción de la aponeurosis y no en el espesor la misma.

HUESO

La cortical ósea aparece por ultrasonido como una línea ecoica, regular y con sombra acústica. El periostio puede llegar a verse en forma ocasional como una línea ecoica a lo largo del hueso.

REACCION PERIÓSTICA.

Se han descrito tres tipos de reacción perióstica por ultrasonido, que son:

1. Laminada
2. Espiculada
3. Callo.

Laminada. La reacción perióstica puede ser detectada por ultrasonido aún antes de que se calcifique. Se manifiesta como una o múltiples líneas ecoicas, concéntricas, diferentes de la cortical subyacente, puede ser discontinua o continua. El periostio puede estar elevado por acumulación de líquido ya sea por un absceso, un hematoma, un quiste ganglionar o un tumor óseo que se abre hacia la cortical.

Espiculada. Tiene forma de agujas o espiculaciones, ecoicas, dispuestas en forma perpendicular a la cortical, también es posible encontrar un triángulo de Codman asociado.

Callo. Se observa en el proceso normal de curación de una fractura y que varía su apariencia ultrasonográfica dependiendo de su etapa, que son:

1. Progresivo llenado del hueco entre los fragmentos de la fractura.

2. Formación del callo ecogénico e irregular.
3. Enderezamiento gradual del callo.
4. La cortical normal como línea recta, ecoica y regular

DISCONTINUIDAD DE LA CORTICAL.

Esta lesión se observa como una interrupción de la cortical ecogénica y puede encontrarse en pacientes con osteomielitis aguda, metástasis corticales, tumores óseos primarios, fracturas, también puede verse es estructuras normales como la metáfisis o la entrada de vasos nutricios.

En el caso de una fractura aguda, los límites están bien definidos, siendo el defecto persiste, sugiere una desunión, esta última se caracteriza por:

1. Falta de puente óseo.
2. Pobre alineación.
3. Múltiples fragmentos óseos.
4. Ecoestructura desorganizada, con pérdida de la línea cortical.

LIQUIDO PERIOSEO.

La etiología es diversa, como son: fractura, absceso subperióstico, hematoma subperióstico (trauma, hemofilia, biopsia...), edema de tejido blando (infección, tumor...), osteomielitis crónica activa. La apariencia ultrasonográfica varía de acuerdo a su tamaño, forma, contenido y no siempre se visualiza reforzamiento posterior.

MASA PERIOSEA DE TEJIDO BLANDO.

Las masas de localización periósea se originan de un tumor o pseudotumor del tejido blando o como una extensión de una lesión ósea. Existen patologías que pueden simular un tumor como son: osteomielitis activa, absceso del tejido blando o un granuloma euseno-fílico con menor frecuencia.

OSTEOMIELITIS.

La osteomielitis aguda se reconoce por la elevación del periostio debido a una capa de material purulento que por sus características líquidas se observa hipocóica, este se ve con mayor frecuencia en niños debido a que el periostio no está tan adherido como en los adultos, además de no haber tejidos blandos entre el líquido y el hueso cortical. Se debe hacer diagnóstico diferencial con hemorragia subperióstica y ganglio subperióstico.

Las lesiones por ultrasonido son visibles transcurridas 24hrs del inicio de la fiebre, en tanto que los datos radiográficos no suelen ser visibles antes de una semana.

En la osteomielitis crónica se observan cambios en los tejidos blandos como colecciones de aspecto hipocóico o anecoico (abscesos) que se extienden alrededor de los contornos óseos hasta en un 70% de los casos.

El tipo de reacción perióstica se caracteriza por una fina línea ecogénica que define la superficie de contacto entre el tejido blando y el periostio, este

último se encuentra engrosado pero es hipoecoico a diferencia de las fracturas por estrés donde se ve hiperecoico.

TUMORES OSEOS.

Debido a que la TC y la RM brindan una mejor visualización de la extensión tumoral, la aplicación del ultrasonido en estas patologías se limita a aquellas de localización superficial en las que se pueda brindar información sobre el tipo del tejido que compone al tumor, sus bordes, irrigación, reacción perióstica y afección de tejidos blandos en especial cuando hay sospecha clínica de lesión en nervios periféricos.

TEJIDOS BLANDOS

TRAUMATISMO.

El daño causado a los tejidos blando va a depender de la forma del objeto, el punto de contacto y la distancia. Por ultrasonido la piel puede visualizarse engrosada, con o sin pérdida de continuidad y con amplias líneas hipocóicas bien delimitadas. La afección del tejido celular subcutáneo es muy frecuente, en la mayoría de los casos son lesiones heterogéneas, de forma y bordes irregulares que están causadas por coágulos o zonas edematosas.

En caso de linfedema, en el tejido celular subcutáneo se visualizan amplias zonas anecogénicas, si ocurre una infección, la reacción celulítica e inflamatoria casan un aspecto hiperecogénico con hipervascularización (Doppler color) . En ambos casos el límite entre la piel y el tejido celular subcutáneo es difícil de definir.

Los hematomas pueden tener una ecogenicidad muy variada dependiendo del tiempo de evolución, en la fase precoz son hiperecogénicos y mal delimitados, a las pocas horas se hacen hipocogénicos en forma homogénea, posteriormente se separan el suero, los elementos formes y la fibrina visualizándose niveles líquido-líquido, en los siguientes días se vuelve anecoico totalmente y se reabsorben lentamente en el transcurso de semanas dejando una zona hiperecogénica cicatricial que puede causar retracción sobre el tejido adyacente o pueden quedar encapsulados como lesiones quísticas.

El despegamiento de Morel-Lavallée es una lesión traumática del tejido subcutáneo causada por un accidente por fricción en una caída en movimiento (moto o esquí) y que condiciona un despegamiento del tejido celular subcutáneo y la aponeurosis superficial del músculo. Su diagnóstico por ultrasonido suele ser difícil debido a que la presión del transductor desplaza el líquido no visualizando la separación de estas estructuras. Clínicamente es una extensa tumefacción fluctuante.

Las lesiones por picadura de insectos causan lesiones hipoecogénicas no específicas que pueden evolucionar formando granulomas pequeños de ecogenicidad variable y en ocasiones atípica.

ABSCEOS.

En muchos de los casos los abscesos son causados por cuerpos extraños que son radiotransparentes en un 85%. Se visualizan como una zona hiperecogénica con sombra acústica y están rodeados por un área hipoecoica de reacción inflamatoria.

Los abscesos inicialmente suelen ser de forma irregular y bordes mal definidos y cuando están formados se visualizan como un colección líquida hipoecoica, con ecos internos, rodeada por un halo hiperecogénico que corresponde a tejidos blandos, con o sin reforzamiento posterior. Con Doppler color existe hipervascularidad periférica por lo que debe tomarse en cuenta el diagnóstico diferencial con lesión maligna.

Si son causados por un cuerpo extraño metálico se puede visualizar el artefacto de centelleo descrito por Bargoin al aplicar Doppler color, este consiste en un mosaico coloreado por detrás del cuerpo extraño. Si el cuerpo

extraño es orgánico puede ya no estar al momento del estudio. Aquellos cuerpos extraños que son bien tolerados como los drenajes, tornillos, grapas, etc. no causan reacción inflamatoria.

Actualmente los implantes ortopédicos son de materiales inertes, en este caso la persistencia de líquido a su alrededor en el postoperatorio inmediato es sospechosa y cuando se encuentra después de dos semanas es muy sugestiva de infección aun cuando clínicamente no haya datos de infección ya que los organismos causales son poco virulentos.

GANGLIOS.

El aspecto de los ganglios por ultrasonido es bien conocido, una imagen redondeada, de bordes bien definidos, hipoeoica y con seno hiperecogénico permite diferenciarlos de otras lesiones como los tumores. Se observan con mayor frecuencia en la región inguinal.

Cuando se ven afectados aumentan de tamaño adoptando una forma ovalada, con el eje mayor longitudinal esto se ve con mayor frecuencia en afecciones benignas, en las malignas la forma es mas redondeada con un índice de sus diámetros largo / corto < 2 , esta regla no aplica a los que se localizan en la región submentoniana y submandibular, otra característica es que tiene una ecotextura heterogénea con áreas de necrosis o microcalcificaciones y con modalidad Doppler color los vasos hiliares están desplazados con áreas de hipoperfusión en tanto que los benignos tiene un vaso hilar longitudinal del que pueden verse ramificaciones, este es un problema en el caso de los ganglios infartados por ausencia de vascularidad.

LIPOMA.

Es el tumor de tejidos blandos más frecuente, por la profundidad de su localización se clasifican en superficiales o subcutáneos (mas frecuentes) y profundos intra o intermusculares (menos frecuentes). Las manifestaciones clínicas dependen de su tamaño y localización.

Los lipomas superficiales son masas blandas y móviles que no causan dolor, son de forma ovalada con eje longitudinal paralelo a la piel, por ultrasonido pueden ser hiperecoicos (29%), hipoeoicos (29%), isoecoicos (22%) o heterogéneos (20%), en el 66% tienen bordes bien definidos, en el restante 34% es difícil diferenciarlos de la grasa subcutánea. Estas lesiones son fácilmente compresible y con Doppler color no presentan vascularidad.

Los lipomas intermusculares tiene el mismo aspecto que los superficiales en tanto que los intramusculares tiene una apariencia particular ya que se infiltran difusamente en el músculo lo que les da un aspecto hiperecogénico y forma irregular, si el aspecto es hipoeoico o mixto se deberá descartar malignidad, sin olvidar que estos tumores pueden contener otros elementos mesenquimatosos por lo que se clasifican en fibrolipoma, miolipoma. mixolipoma y condrolipoma

Otros lipomas menos frecuentes son:

- Los de las vainas tendinosas y de las articulaciones. Son bilaterales en un 50% y mas frecuentes en la muñeca y mano que en el tobillo y pie.
- Fibrolipoma nervioso o hamartolipoma. Afecta la cara palmar de las manos, muñecas y antebrazos rodeando al nervio mediano y

causando hipertrofia ósea principalmente en los dedos segundo y tercero (30%)

- Lipomatosis. Es una afección difusa de localización superficial y profunda, asociada en ocasiones a hipertrofia ósea pero sin afección nerviosa.
- Hibernoma. Es encapsulado y esta formado por grasa parda, puede contener septos y es difícil de diferenciar del liposarcoma
- Angioblastoma. La grasa es sustituida por fibras de colágena, se ubica en el tejido subcutáneo del cuello o del hombro en el adulto. Se debe hacer el diagnóstico diferencial con liposarcoma.

Otro rasgo característico de estas lesiones es el signo del hielo: al contacto con el frío pueden endurecerse.

LIPOSARCOMAS.

Es el segundo tumor más frecuente del adulto entre los 50 – 60 años, se localiza en las extremidades siendo el muslo el lugar mas frecuente (50%). Debido a su pleomorfismo celular se clasifica en diversos grados y también le da un aspecto ecográfico poco específico por lo que al igual que en el rhabdomyosarcoma (más frecuente en niños y en adultos menores de 45 años) la ecografía solo puede aportar datos generales sin poder aseverar su diagnóstico. Algunos hallazgos que nos pueden orientar son sus márgenes mal delimitados, áreas de necrosis y gran vascularidad, aunque si son de

bajo grado tienen todo el aspecto de lesiones benignas. En estos casos el ultrasonido se emplea como herramienta de seguimiento y vigilancia.

HEMANGIOMA.

Son tumores benignos, más frecuentes en niños y adulto joven, frecuentemente localizados en las superficie de las extremidades inferiores aunque pueden ser intramusculares o sinoviales.

Histológicamente se clasifican en capilares, cavernosos, venosos, arteriovenosos o epitelioides lo que les da un aspecto ultrasonográfico muy variado, de bordes poco o mal definidos, de formas diversas, con ecotextura heterogénea y áreas ecogénicas debidas a un componente graso y otras con sombra acústica por la formación de flebolitos (2%), con Doppler color y Power se observa vascularidad con flujo lento o incluso puede no verse por lo que se sugiere hacer maniobras de compresión, también puede verse después del ejercicio de la extremidad o en posición erecta si se localiza en la extremidad inferior.

LINFANGIOMA.

Es menos frecuente que el hemangioma, se diagnóstica en la infancia y por histología puede ser capilar, cavernoso y quístico, este último es mas frecuente en el triángulo posterior del cuello donde debe hacerse diagnóstico diferencial con absceso, hematoma o ganglio necrótico. Por ultrasonido se ven como lesiones heterogéneas con áreas anecogénicas algunas de aspecto tubular separadas o no por zonas hiperecoicas en relación a grasa.

SCHWANOMA.

También conocidos como neurinomas, se identifican por su forma oblonga, hipoecoica, bien delimitada, situada en el trayecto del nervio que es visible a ambos extremos de la lesión lo que le da el aspecto de “perla ensartada”, tienen reforzamiento acústico, frecuentemente de localización excéntrica respecto al nervio y a veces con áreas de aspecto quístico, con menor frecuencia se observan calcificaciones, estas últimas son más frecuentes en los neurofibromas.

En ocasiones la continuidad con el nervio no se puede observar bien, pero una sola imagen sugestiva de cola o pezón en un extremo de la lesión o la ubicación adyacente a un vaso sugieren el origen neural de la lesión.

Esta lesión se identifica con mayor frecuencia en las proximidades de los músculos flexores de las extremidades, principalmente en los nervios ciático, poplíteo, cubital y mediano. Su compresión causa dolor que se irradia a lo largo del nervio afectado.

El neuroma de Morton no es un tumor derivado de las células de Schwann, sino un proceso crónico de esclerosis por microtraumatismos repetitivos de un nervio plantar, se ve como es una lesión hipoecoica localizada dentro del espacio interóseo, entre el primero y segundo o el segundo y el tercer metatarsiano, a este nivel el diámetro del nervio interdigital mide 2mm y los neuromas sintomáticos miden 5mm.

JUSTIFICACION.

Los avances tecnológicos han permitido mejoras en la resolución de las imágenes ultrasonográficas permitiendo una mejor valoración de las articulaciones, tendones, músculos, periostio y partes blandas, esto aunado a su bajo costo y accesibilidad para la mayoría de la población, han convertido al ultrasonido en una herramienta importante para el clínico ya que le brinda información útil para descartar patologías y enfocar su diagnóstico y tratamiento lo que conlleva a una mejor calidad en la atención al paciente.

DELIMITACION E IDENTIFICACION DEL **PROBLEMA**

Las rupturas tendinosas así como las alteraciones articulares, de tejidos blandos y periólicas se valoran adecuadamente con ultrasonido de alta frecuencia.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Aplicar la ecografía de alta frecuencia en la valoración del sistema musculoesquelético y de tejidos blandos para determinar su importancia diagnóstica y correlación clínica en las principales afecciones a este nivel.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la capacidad diagnóstica del ultrasonido de alta frecuencia en las patologías más comunes del sistema musculoesquelético en general.
- Correlacionar el diagnóstico ultrasonográfico con el clínico.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un tipo de estudio original, prospectivo y transversal, revisando pacientes en forma individual, enviados al servicio de ultrasonido con sospecha clínica de lesiones articulares, tendinosas, de tejidos blandos y / o periólicas desde 1-Enero-04 al 31-Enero-05.

Los estudios ultrasonográficos se realizaron con transductores lineales multifrecuencia de 7.5 y 13MHz y un equipo Aloka SD-1700, realizándose cortes multidireccionales. Las técnicas de exploración empleadas fueron las recomendadas para cada zona del cuerpo a explorar. Cuando se considero necesario se emplearon transductores convexos de 3.5 y 7.5MHz.

En total se realizaron 40 estudios de ultrasonido y se les dio seguimiento para correlacionar el diagnóstico ultrasonográfico con el clínico.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes masculinos o femeninos sin importar su edad o raza.
- Con sospecha clínica de lesión articular, tendinosas, de tejidos blandos y / o perióstica.
- Con o sin estudios de gabinete o laboratorio previos.
- Aquellos pacientes externos en los que el diagnóstico clínico se corroboró por ultrasonido.

Criterios de Exclusión

- Estudios incompletos por la condición o intolerancia del paciente.
- Falta de expediente clínico
- Casos con el mismo numero de expediente, pero nombre diferente.
- Pacientes externos en los que el ultrasonido no fue concluyente y no fue posible su seguimiento.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 40 estudios ultrasonográficos en el período de un año, con un rango de edad comprendido entre los 10 meses y los 77 años, de los cuales 25 fueron en mujeres y 15 en hombres con un promedio de edad de 42.56 y 33.67 años respectivamente, siendo el promedio general de 39.11. Gráfica 1.

La agrupación por rangos de edad se muestra en la Tabla 1, donde se observa que la mayor cantidad de estudios se realizaron en el grupo comprendido entre los 31-40 años con un total de 9 casos, seguidos por los mayores de 60 años con 8 estudios y en tercer lugar los menores de 10 años con 7 estudios.

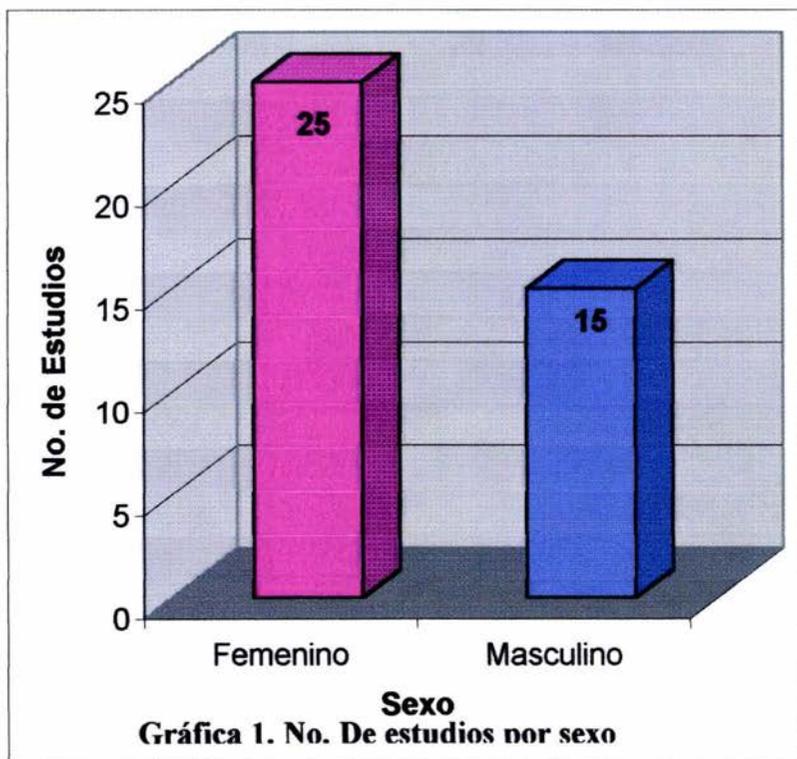
Al hacer la correlación de los hallazgos ultrasonográficos con los diagnósticos de envío, se encontró que en 32 de los 40 casos había una correlación positiva (Gráfica 3).

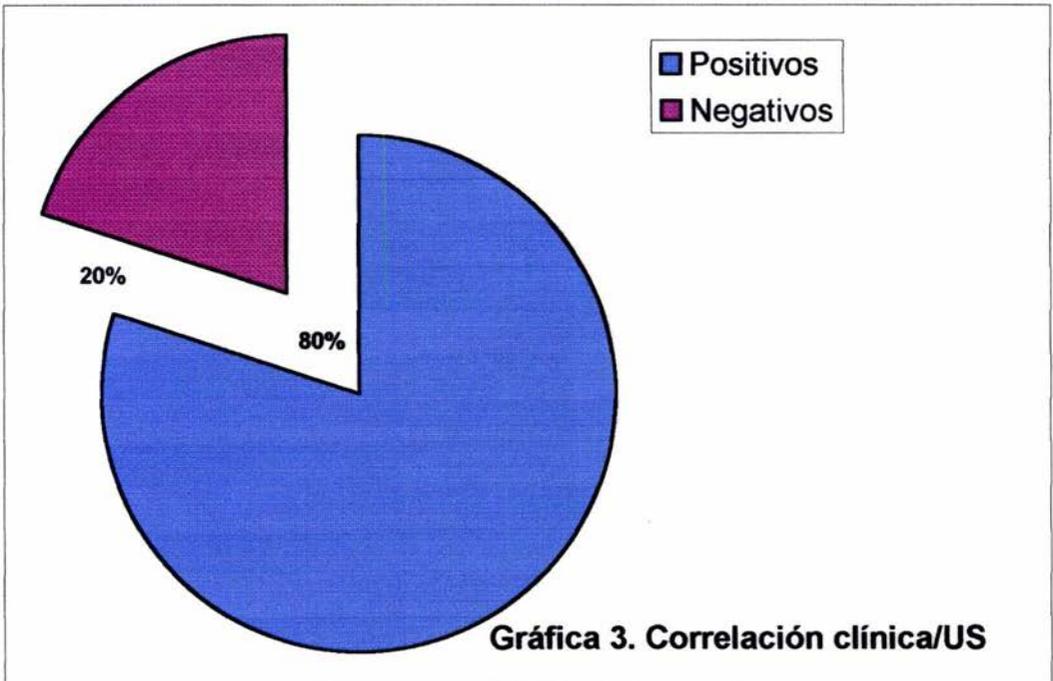
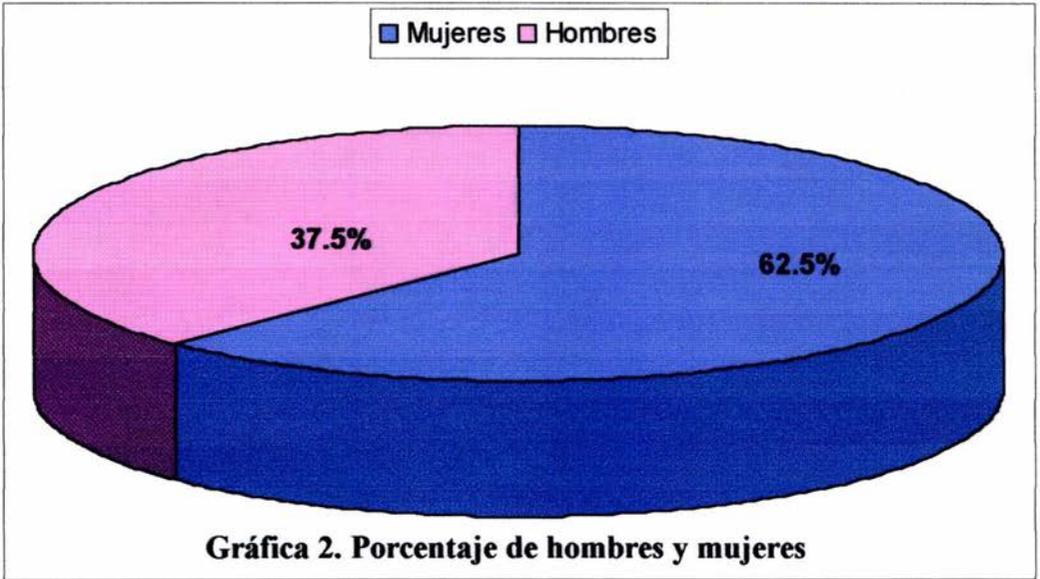
Los estudio más solicitados fueron los de rodilla con 14 casos y los de hombro con 8 casos. De la región del codo no se realizó ningún estudio. Grafica 4.

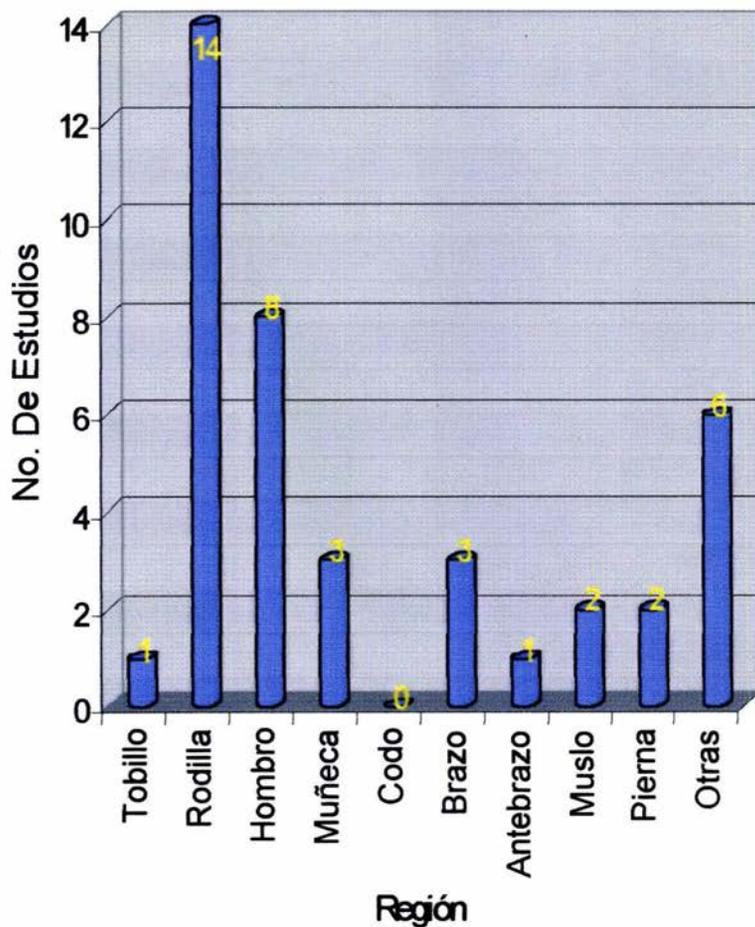
En total se hicieron 47 diagnósticos ultrasonográficos (Tabla 2), de los cuales 12 fueron lesiones meniscales.

TABLAS Y GRAFICAS

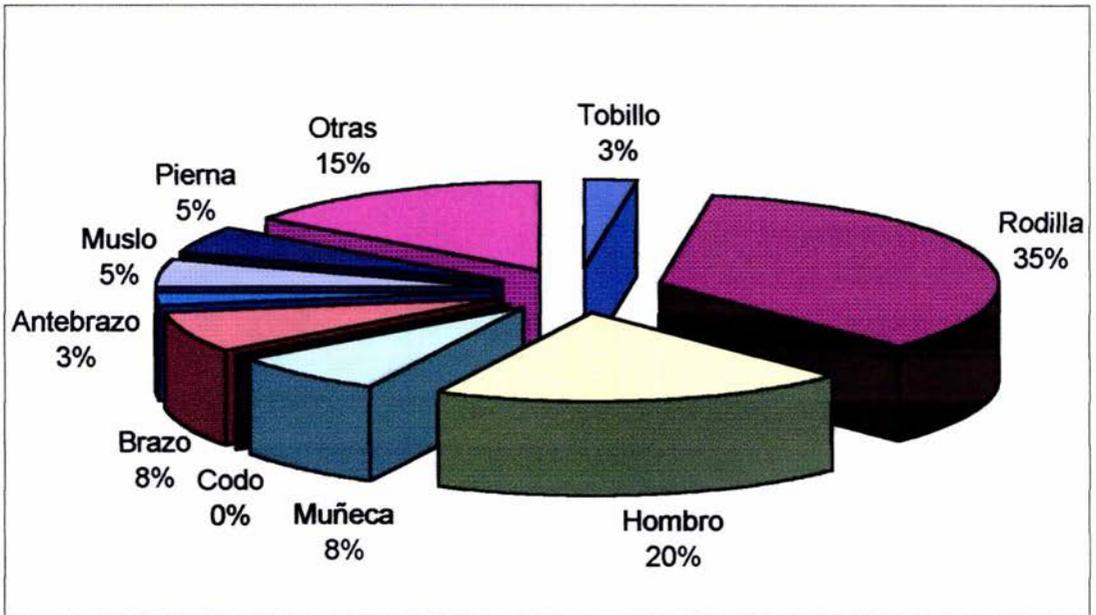
Años / # Estudios / %		
< 10	7	17%
10 a 20	2	4%
21 a 30	3	6%
31 a 40	9	26%
41 a 50	6	13%
51 a 60	5	11%
>60	8	23%
Total	40	100%







Gráfica 4. No de estudios realizados por región



Gráfica 5. Porcentaje por regiones.

Tabla 2. Diagnósticos ultrasonográficos por región

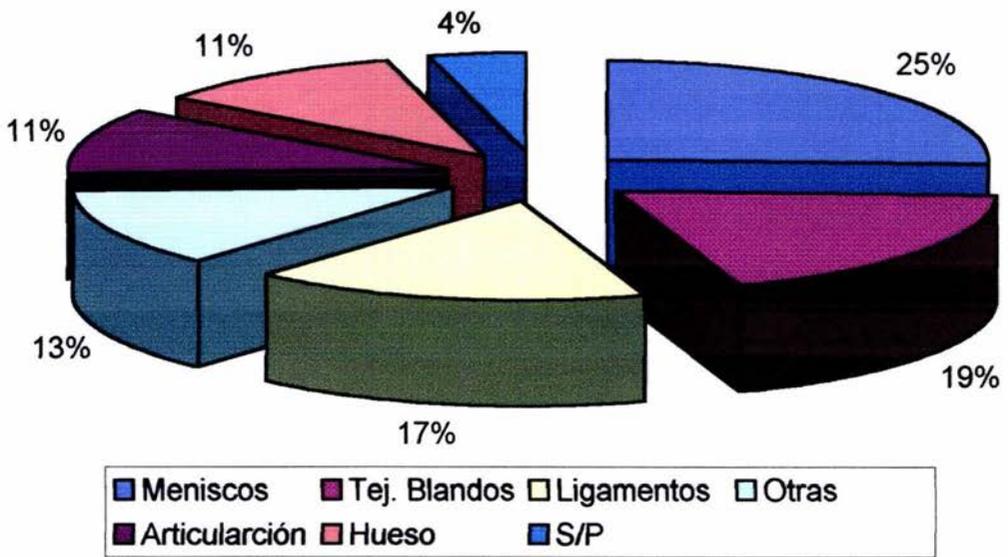
Tobillo	
Desgarro ligamentario	1
Rodilla	
Les. Meniscos	
Desgarro	10
Luxación	2
Entensofito	1
Enf. Gofa	1
Sinovitis piógena	1
Quiste de Baker	2
S/P	1
Hombro	
S/P	1
Tendinitis	3
Desgarro ligamentario	2
Lipoma	1
Quiste complejo	1
Muñeca	
Quiste sinovial	2
Sx túnel carpiano	1
Bursitis	1
Pierna	
Hemangioma	1
Lipoma	1
Reacción perióstica	1
Muslo	
LiposarcomaVsSarcoma de bajo grado	1
Ganglio infartado	1
Brazo	
HigromaVsLipoma	1
Hematoma	1
Tendinitis	1
Antebrazo	
Fractura	1
Edema subperiostico	1

Otras	
Fisura costal	1
Shwanoma maligno del sacro	1
Osteocondroma esternal	1
Tumor en mandíbula	1
Linfangioma en cara	1
Ganglio infartado en cuello	1
Total	47

Tabla 3. Diagnósticos ultrasonográficos por grupo de edad

< 10		41 a 50	
Lipoma	1	Desgarro de menisco	2
Higroma Vs lipoma	1	Tendinitis	2
Linfangioma	1	Desgarro intrasustancia	1
Hematoma	1	Sx tunel carpiano	1
Quiste Baker	1	Subtotal	6
Fractura	1	51 a 60	
Edema subperiostico	1	Desgarro de menisco	2
Ganglio infartado	1	Tendinitis	1
Subtotal	8	Lipoma	1
10 a 20		S/P	1
Ganglio infartado	1	Subtotal	5
Tumoración en region mandibular	1	>60	
Subtotal	2	Desgarro de menisco	4
21 a 30		Luxación de menisco	2
Quiste sinovial	1	Enf. De Gofa	1
Fisura costal	1	Entenosifito	1
S/P	1	Quiste de Baker	1
Subtotal	3	Quiste complejo	1
31 a 40		Desgarro intrasustancia	1
Desgarro de tendón	1	Subtotal	11
Tendinitis	1	Total	47
Quiste sinovial	1		
Sinovitis piógena	1		
Bursitis	1		
Reacción perióstica	1		
Shwanoma en sacro	1		
Osteocondroma esternal	1		
Hemangioma	1		
Liposarcoma Vs sarcoma	1		
Desgarro de menisco	2		
Subtotal	12		

Grafica 6. Porcentaje de las lesiones por US
S/P= sin evidencia de patología



ANALISIS DE RESULTADOS

Del total de 40 estudios realizados, más de la mitad fueron en mujeres (62.5%) en tanto que los hombres sólo representaron el 37.5%.

La mayor cantidad de estudios se realizaron en el grupo comprendido entre los 31-40 años que representa el 26% (9 casos), en segundo lugar están los mayores de 60 años con un 23% (8 casos) y en tercer lugar los menores de 10 años con un 17% (7 casos).

La rodilla fue la región con más estudios realizados, 14 en total, que representan el 35%, seguida del hombro con un 20% (8 casos). De la región del codo no se realizó ningún estudio.

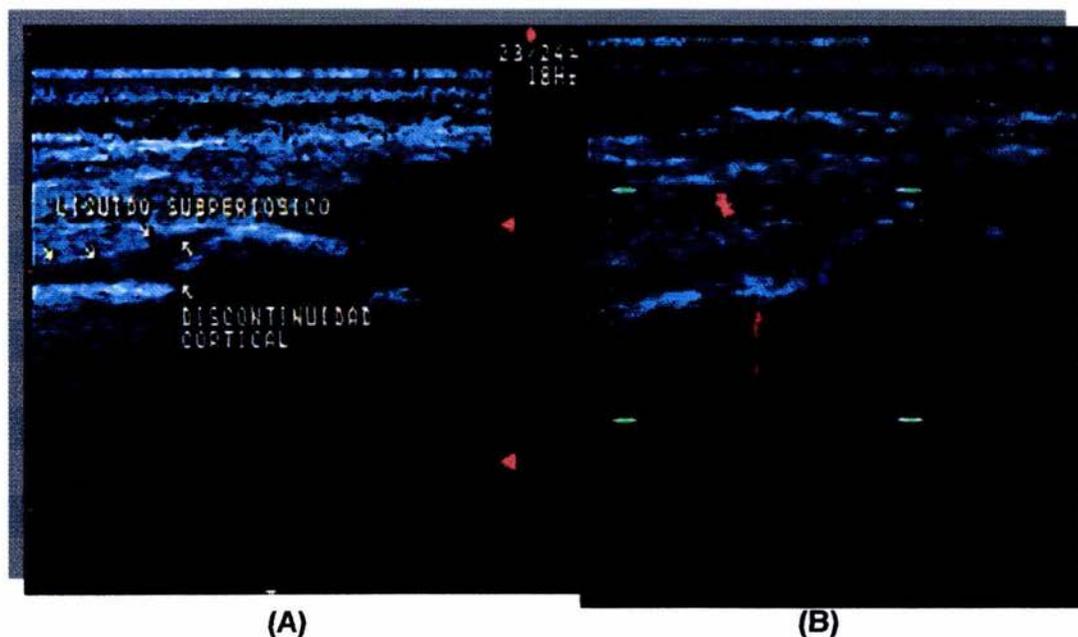
Al hacer la correlación de los hallazgos ultrasonográficos con los diagnósticos clínicos, ésta fue positiva en el 80% de los casos (32 estudios) y negativa en el 20% (8 estudios), en este último se incluyen 2 estudios sin evidencia de patología por ultrasonido y en los 6 restantes el diagnóstico por ultrasonido fue diferente al clínico.

De los 47 diagnósticos ultrasonográficos, en la rodilla se realizaron el 25.5% que fueron lesiones meniscales (12 casos), en el hombro el diagnóstico más frecuente fue de tendinitis con un 6.3% (3 casos) y en la muñeca el quiste sinovial fue el más frecuente con un 4.2% (2 casos), en las restantes zonas no hubo predominio de patología.

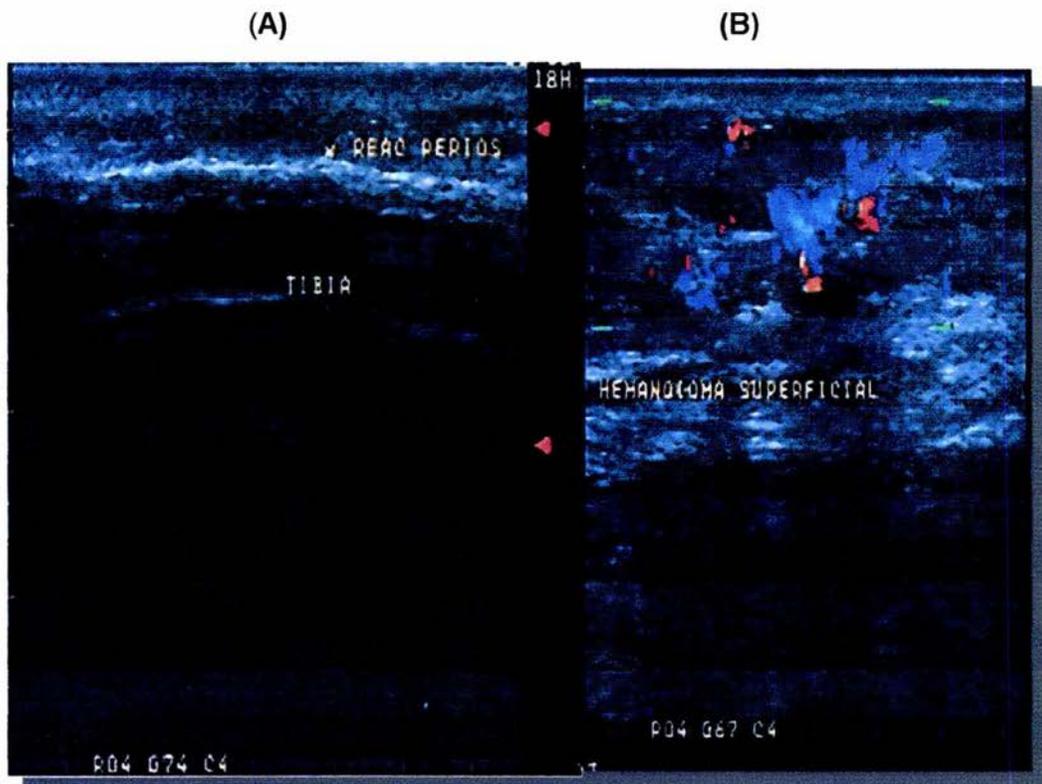
Se agruparon los diagnósticos ultrasonográficos por rango de edad donde se observa que las lesiones meniscales se encontraron en pacientes de más de 30 años con un predominio en los mayores de 60 años (4 casos, 8.5%). Las tendinitis de hombro tiene una distribución similar, sin predominio de

grupo de edad. En los menores de 10 años predominaron las lesiones de tejidos blandos, sin destacar ninguna de ellas.

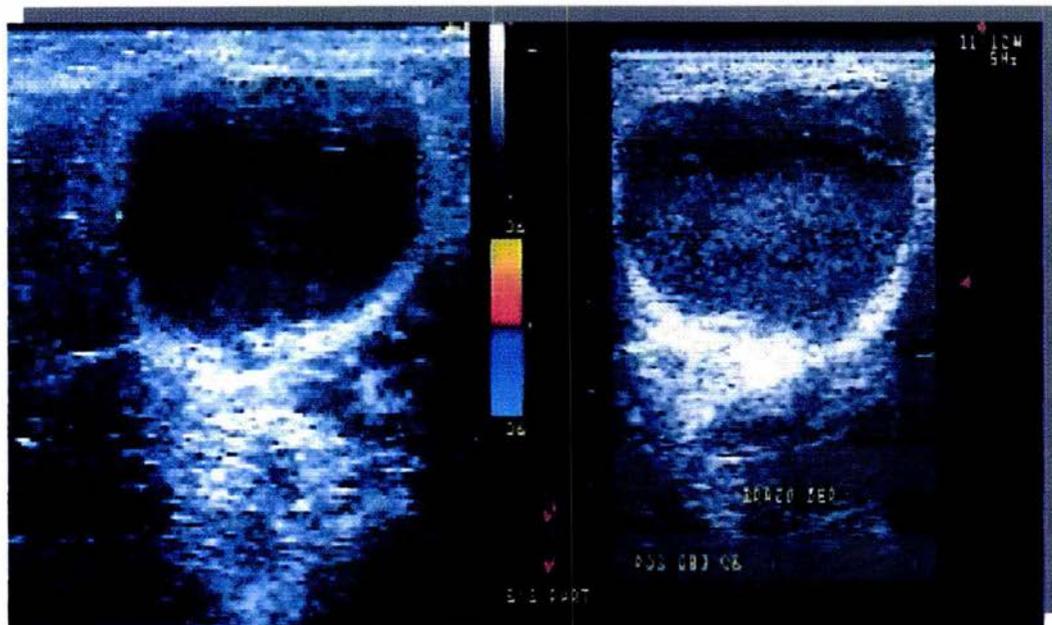
FOTOS DE CASOS



Caso 1 **Fractura de Torus**. Paciente femenina de 9 años con dolor en tercio distal del radio derecho posterior a una caída. Los cortes longitudinales muestran discontinuidad de la cortical y edema subperióstico (A) , así como vascularidad aumentada en tejidos blandos (B).



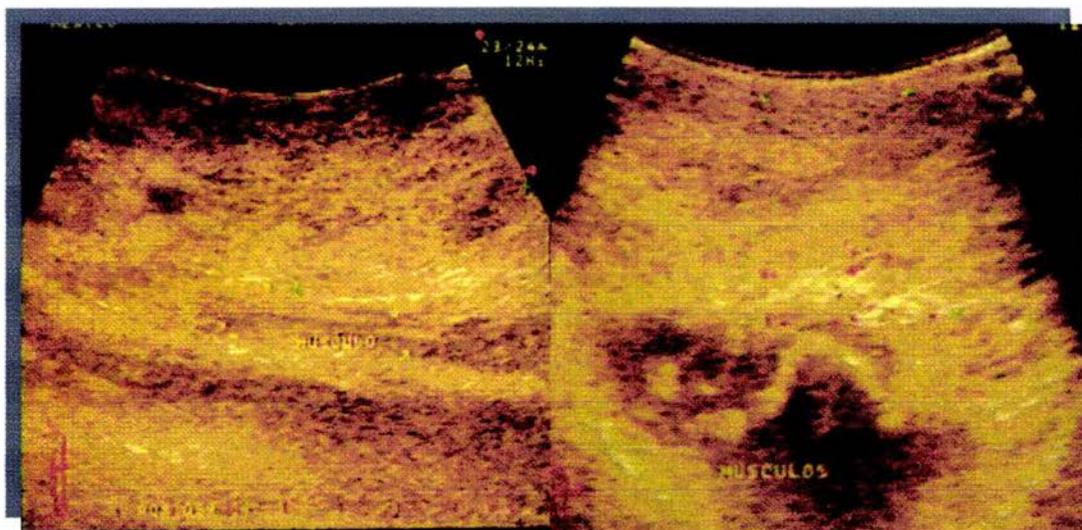
Caso 2. **Hemangioma superficial.** Paciente femenina de 32 años con dolor de inicio insidioso en la cara anterolateral de la pierna izquierda. El ultrasonido mostró presencia de reacción perióstica continua, laminada (imagen A, corte sagital) de la tibia y una lesión heterogénea, irregular, parcialmente delimitada y vascularizada localizada en tejido celular subcutáneo adyacente. (imagen B corte axial con Doppler color.)



(A)

(B)

Caso 3. Hematoma encapsulado. Paciente femenina de 4 años con una “masa” en el tercio distal, región anterolateral de brazo derecho y que no causa molestias, siendo su hallazgo accidental por la mama. En el ultrasonido se encontró una lesión redondeada, de bordes bien delimitados, con reforzamiento acústico, de contenido heterogéneo por presencia ecos internos y nivel líquido-líquido. Con Doppler color no se observó vascularidad. Dicha lesión esta en el tejido celular subcutáneo y sólo desplaza a las masas musculares. (Imagen A: corte axial; B: corte sagital con Doppler color.)



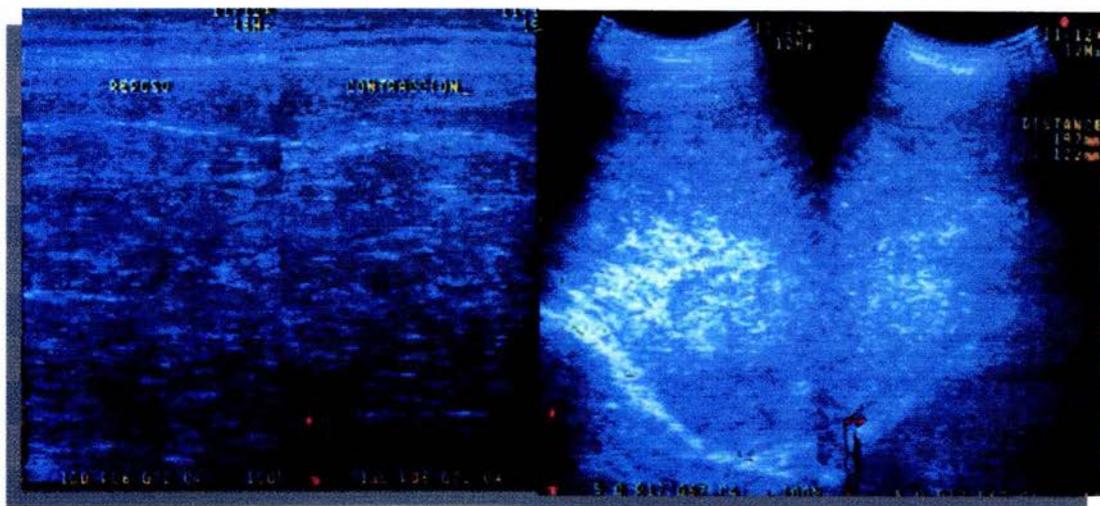
(A)

(B)

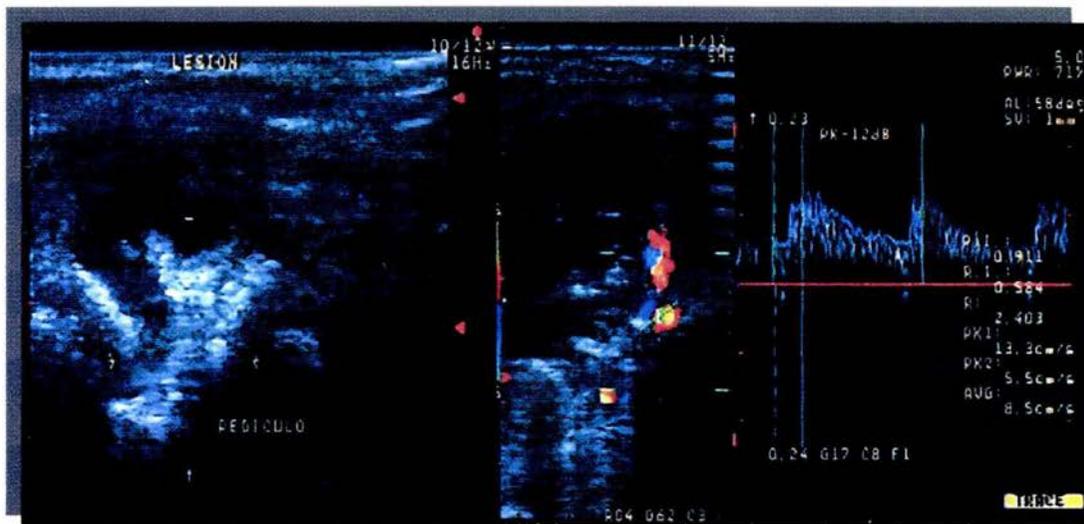
Caso 4. **Higroma quístico**. Paciente masculino de 5 años con una masa localizada en región anterolateral del tercio medio del brazo izquierdo, presente desde el nacimiento y sin limitación de la función. Con el ultrasonido se localizó la lesión en el tejido celular subcutáneo, la cual es de forma ovalada, mal delimitada y heterogénea, con modalidad Doppler color no se observa vascularidad. Los músculos de la región sólo están desplazados. (imagen A: corte sagital; B: corte axial con Doppler color.)

(A)

(B)



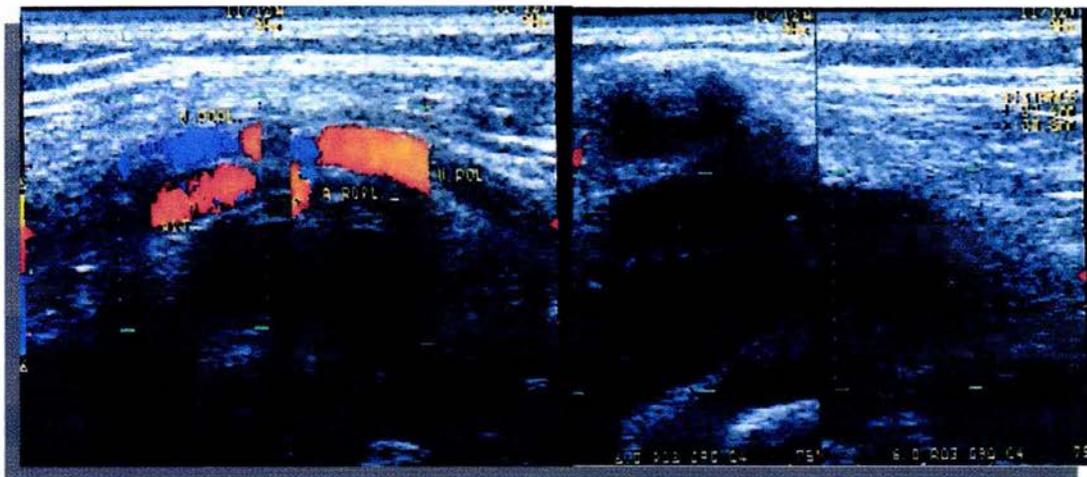
Caso 5. **Lipoma deltoideo**. Paciente masculino de 51 años con una tumoración localizada en el hombro derecho de muchos años de evolución y sin limitación de la función. En el estudio de ultrasonido se encontró una lesión ovalada por debajo del músculo deltoideo y que se modifica con la contracción (imagen A cortes longitudinales, contracción muscular. Transductor lineal de 7.5MHz). La lesión es de bordes delimitados e hiperecogénica en relación al músculo, con Doppler color no se observó vascularidad importante (imagen B cortes longitudinales con un transductor convexo de 3.5MHz)



(A)

(B)

Caso 6. **Osteocondroma esternal.** Paciente masculino de 34 años con dolor en el tercio superior del esternón y tumoración palpable. En la imagen axial de ultrasonido se observa una lesión de forma irregular y bordes parcialmente definidos, con un pedículo que se continua con la cara anterior del esternón. La lesión es heterogénea con centro hiperecoico y con Doppler color se observa vascularidad en su periferia. (imagen A: corte axial; B: Doppler color)



(A)

(B)

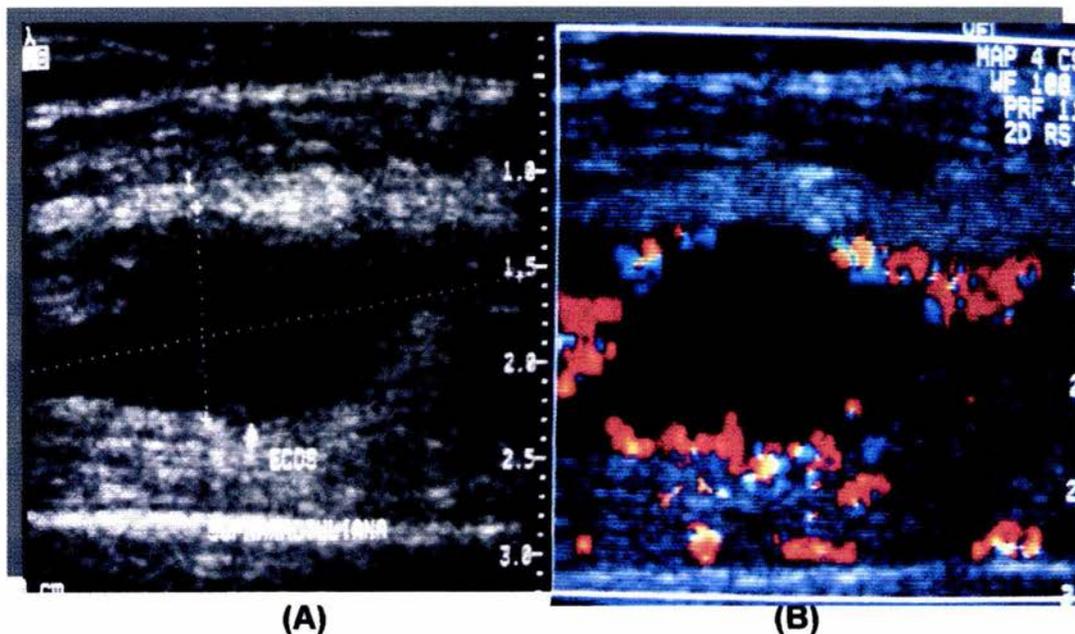
Caso 7 . **Quiste de Baker.** Paciente femenina de 4 años con dolor al caminar en fosa poplítea izquierda de mas de 3 años de evolución. En el estudio de ultrasonido de encontró una lesión irregular de bordes lobulados y definidos, heterogénea a expensas de septos y áreas anecogénicas, con Doppler color no se observó vascularidad. Los vasos y músculos están desplazados. (imágenes A y B: cortes longitudinales con Doppler color)



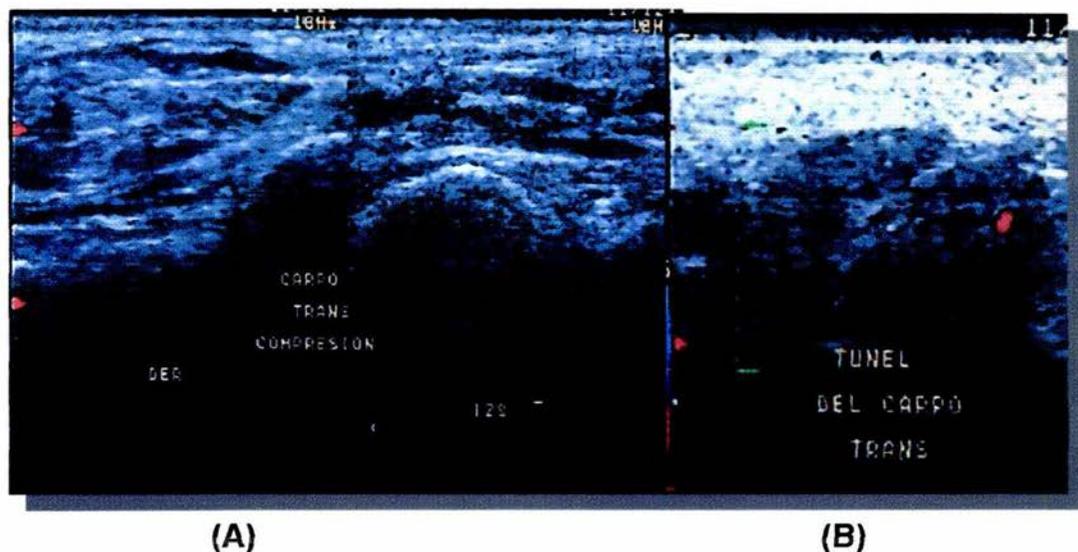
(A)

(B)

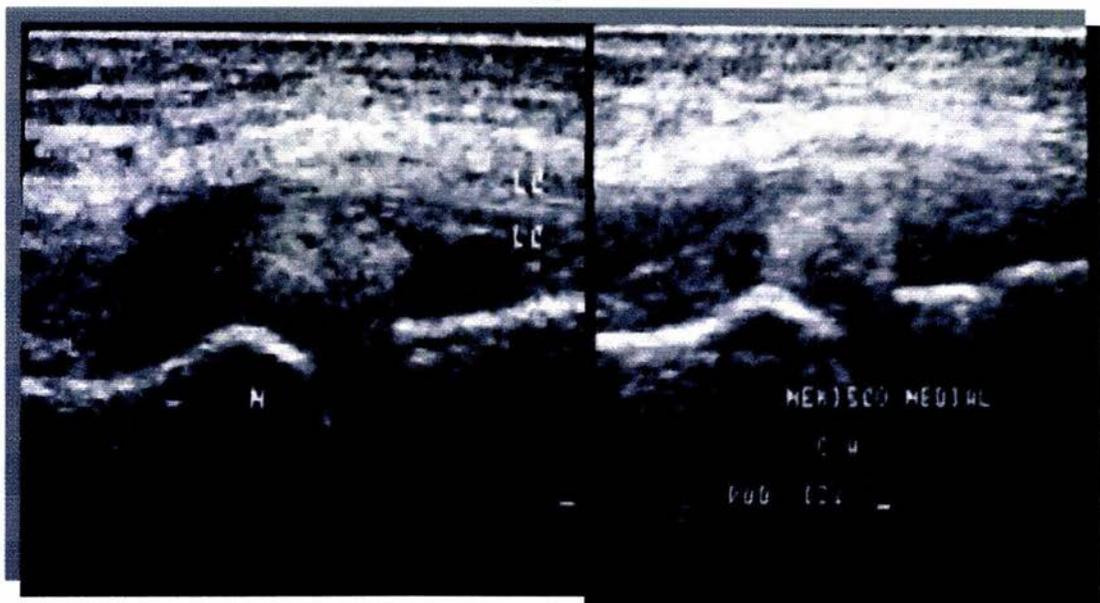
Caso 8. **Shwanoma Vs Neurofibroma maligno del sacro.** Paciente masculino de 36 años con dolor lumbar de predominio derecho de 4 meses de evolución. En el ultrasonido se observó una lesión inmediatamente por debajo de la piel de forma irregular de bordes definidos, heterogénea, localizada del lado derecho, adyacente al sacro, al cual esta destruyendo, con Doppler Power existe vascularidad minina con predominio hacia la piel. El servicio de patología diagnóstico un tumor de células gigantes. (Imagen A: corte axial en escala de grises; B: corte sagital con Doppler Power)



Caso 9. **Sinovitis piógena.** Paciente masculino de 34 años con dolor e inflamación de la rodilla izquierda de unos días de evolución. En el estudio de ultrasonido se encuentra mayormente afectada la bursa suprarrotuliana, la cual esta distendida, con ecos internos, engrosamiento e irregularidad de la sinovial, con Doppler color existe hipervascularidad periférica. (imágenes sagitales A: escala de grises; B: Doppler color)



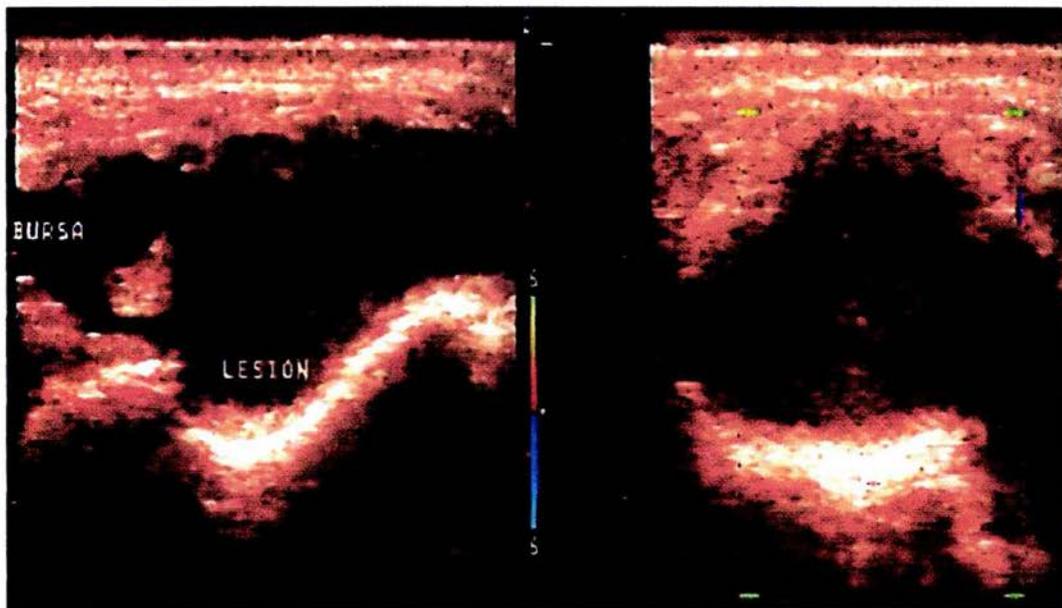
Caso 10. Síndrome de Túnel Carpiano. Paciente femenina de 46 años con dolor y limitación de la flexión a nivel de la muñeca derecha, de varios meses de evolución. En el estudio de ultrasonido se encuentra un mayor grosor de los tendones flexores derechos en comparación con los del lado izquierdo tanto en flexión como aplicando compresión. Con Doppler color existe aumento en la vascularidad a nivel del túnel carpiano derecho. (Imagen A: cortes axiales comparativos aplicando compresión; B corte axial derecho con Doppler color)



(A)

(B)

Caso 11. **Desgarro-Luxación de menisco.** Paciente masculino de 74 años, con dolor crónico en rodilla izquierda, de predominio en cara medial que aumenta con la actividad física. El estudio de ultrasonido reveló una luxación del cuerno anterior del menisco medial, así como múltiples imágenes hipoeoicas en relación con desgarros. (imágenes A y B. Cortes sagitales.)



(A)

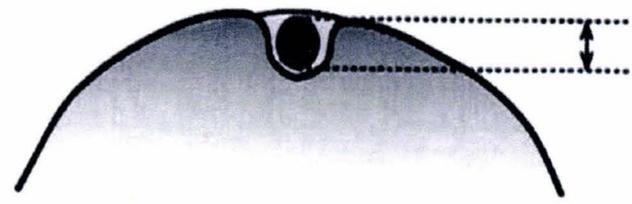
(B)

Caso 12. **Quiste sinovial complejo y bursitis en muñeca.** Paciente masculino de 36 años con una tumoración en el dorso de la mano derecha de mucho tiempo de evolución que no limita la función, hace unos días se cae golpeándose esta región y presentando aumento de volumen. En el ultrasonido se observó distensión importante de la bursa que se comunica a través de un cuello estrecho con una lesión ovalada de bordes bien definidos, con reforzamiento acústico y múltiples ecos internos. Con Doppler color no se observó vascularidad. (imagen A: Corte sagital; B: Corte axial con Doppler color.)

APENDICE I. TABLAS DE VALORES

NORMALES

MEDIDAS DEL TENDÓN DEL BICEPS

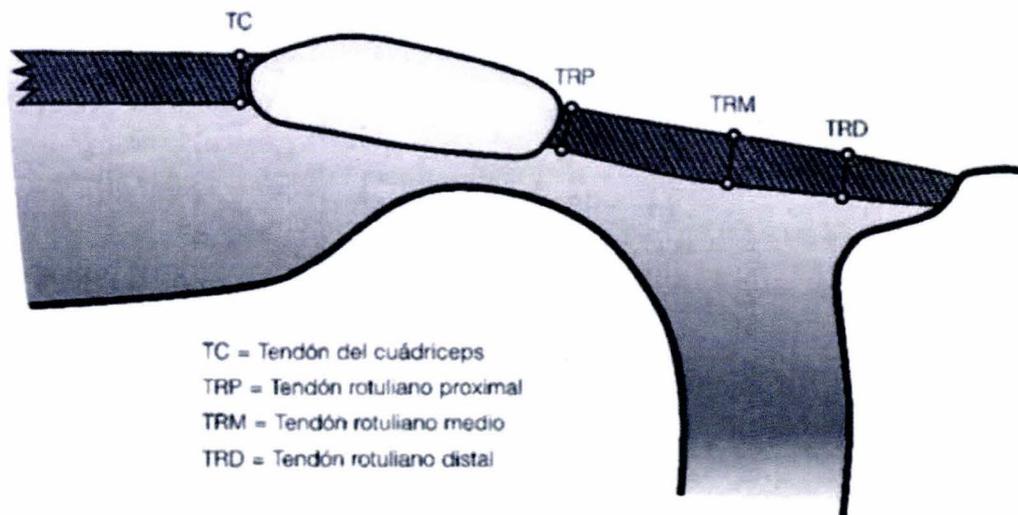


	Varones sedentarios (n = 22)	Mujeres sedentarias (n = 22)	Varones deportistas (n = 24)	Mujeres deportistas (n = 26)
Bíceps, hombro derecho	3,2 mm (SD ± 0,5)	2,7 mm (SD ± 0,3)	3,5 mm (SD ± 0,4)	3,0 mm (SD ± 0,3)
Bíceps, hombro izquierdo	3,3 mm (SD ± 0,4)	3,0 mm (SD ± 1,0)	3,7 mm (SD ± 1,0)	3,2 mm (SD ± 0,3)

MEDIDAS DEL LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL (LCM)

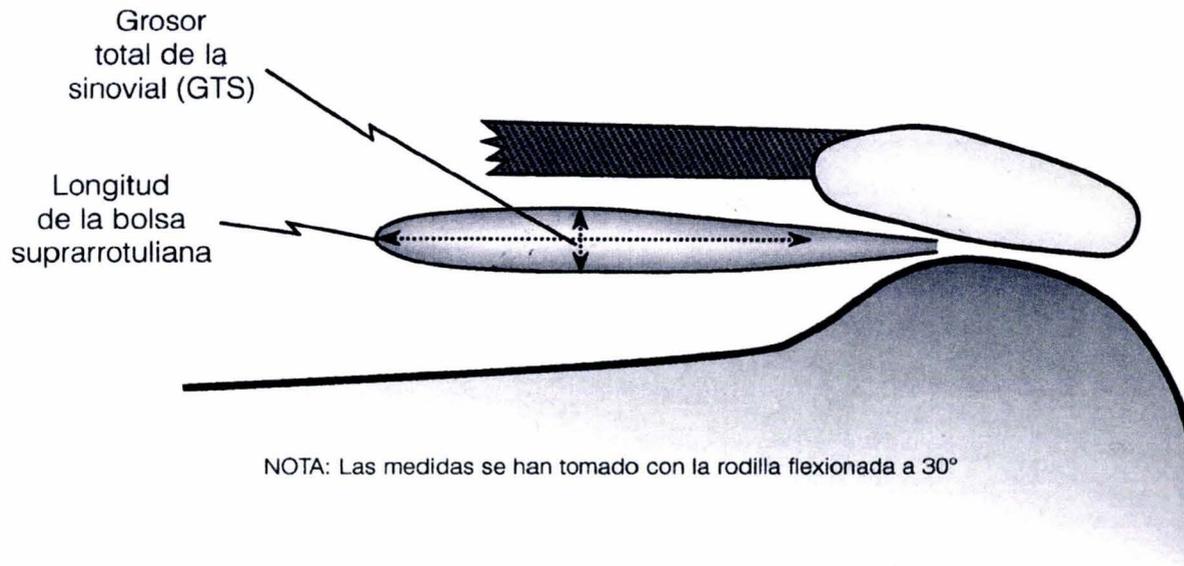
	Varones sedentarios (n = 24)	Mujeres sedentarias (n = 21)	Varones deportistas (n = 52)	Mujeres deportistas (n = 43)
LCM proximal derecho	3,8 mm (SD ± 0,5)	3,6 mm (SD ± 0,7)	3,8 mm (SD ± 0,5)	3,8 mm (SD ± 0,5)
LCM proximal izquierdo	3,7 mm (SD ± 0,6)	3,3 mm (SD ± 0,7)	3,8 mm (SD ± 0,5)	3,6 mm (SD ± 0,5)
LCM distal derecho	2,3 mm (SD ± 0,3)	2,3 mm (SD ± 0,4)	2,0 mm (SD ± 0,4)	2,1 mm (SD ± 0,3)
LCM distal izquierdo	2,3 mm (SD ± 0,4)	2,3 mm (SD ± 0,3)	2,0 mm (SD ± 0,4)	2,1 mm (SD ± 0,3)

MEDIDAS DE LOS TENDONES ROTULIANO Y DEL CUÁDRICEPS



	Varones sedentarios (n = 24)	Mujeres sedentarias (n = 21)	Varones deportistas (n = 52)	Mujeres deportistas (n = 43)
TC derecho	5,1 mm (SD ± 0,6)	4,9 mm (SD ± 0,6)	4,9 mm (SD ± 0,8)	5,1 mm (SD ± 0,7)
TC izquierdo	5,2 mm (SD ± 0,8)	4,8 mm (SD ± 0,5)	5,2 mm (SD ± 0,9)	5,1 mm (SD ± 0,6)
TRP derecho	3,0 mm (SD ± 0,4)	2,6 mm (SD ± 0,4)	3,4 mm (SD ± 0,9)	3,3 mm (SD ± 0,8)
TRP izquierdo	3,1 mm (SD ± 0,3)	2,7 mm (SD ± 0,4)	3,5 mm (SD ± 0,7)	3,1 mm (SD ± 0,4)
TRM derecho	3,1 mm (SD ± 0,4)	2,9 mm (SD ± 0,5)	3,6 mm (SD ± 0,7)	3,3 mm (SD ± 0,8)
TRM izquierdo	3,2 mm (SD ± 0,4)	2,9 mm (SD ± 0,3)	3,5 mm (SD ± 0,6)	3,1 mm (SD ± 0,4)
TRD derecho	3,1 mm (SD ± 0,4)	2,6 mm (SD ± 0,4)	3,4 mm (SD ± 0,9)	3,3 mm (SD ± 0,8)
TRD izquierdo	3,1 mm (SD ± 0,4)	2,7 mm (SD ± 0,4)	3,5 mm (SD ± 0,7)	3,1 mm (SD ± 0,4)

MEDIDAS DE LA BOLSA SUPRARROTULIANA

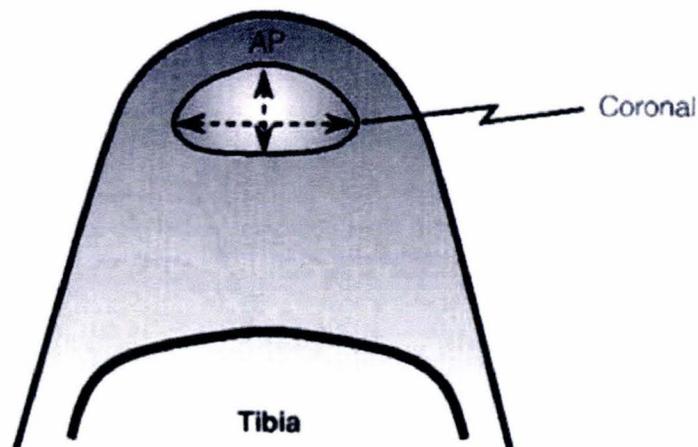


NOTA: Las medidas se han tomado con la rodilla flexionada a 30°

	Varones sedentarios (n = 24)	Mujeres sedentarias (n = 21)	Varones deportistas (n = 52)	Mujeres deportistas (n = 43)
GTS, rodilla derecha	2,5 mm (SD ± 0,5)	2,3 mm (SD ± 0,5)	2,5 mm (SD ± 0,7)	2,3 mm (SD ± 0,6)
GTS rodilla izquierda	2,5 mm (SD ± 0,4)	2,3 mm (SD ± 0,5)	2,6 mm (SD ± 0,6)	2,2 mm (SD ± 0,6)
Longitud de la bolsa derecha	22,3 mm (SD ± 3,8)	21,2 mm (SD ± 4,3)	21,2 mm (SD ± 4,2)	19,5 mm (SD ± 5,0)
Longitud de la bolsa izquierda	21,8 mm (SD ± 4,2)	20,6 mm (SD ± 5,3)	23,9 mm (SD ± 4,8)	20,8 mm (SD ± 4,9)

MEDIDAS DEL TENDÓN DE AQUILES

Imagen transversal



	Varones sedentarios (n = 24)	Mujeres sedentarias (n = 21)	Varones deportistas (n = 52)	Mujeres deportistas (n = 43)
Tendón derecho AP	6,2 mm (SD ± 0,8)	5,5 mm (SD ± 0,7)	5,7 mm (SD ± 0,8)	5,4 mm (SD ± 0,7)
Tendón izquierdo AP	6,1 mm (SD ± 0,8)	5,7 mm (SD ± 1,1)	5,9 mm (SD ± 1,0)	5,5 mm (SD ± 0,7)
Tendón derecho coronal	9,0 mm (SD ± 1,0)	9,2 mm (SD ± 0,9)	13,2 mm (SD ± 2,8)	12,3 mm (SD ± 1,4)
Tendón izquierdo coronal	8,8 mm (SD ± 0,8)	8,7 mm (SD ± 1,0)	12,8 mm (SD ± 2,4)	12,3 mm (SD ± 1,5)

Fluido en el tobillo asintomático: rasgos US

Sitio	Dimensiones	Comentarios
Vaina perónea común	< 3 mm AP	Se pueden ver hasta 3 mm justo distales al maleolo lateral; en otra parte, sólo un trazo de líquido es normal.
PTT	≤ 4 mm AP	Usualmente posterior al PTT e inferior al maléolo medial; no se extiende hacia la inserción escafoidea.
Articulación anterior	≤ 3 mm AP	
Bursa retrocalcánea	< 2,5 mm AP	
FDL, ATT, articulación del tobillo posterior	Líquido no detectable	
FHL	Indefinido (por lo común, cero o un trazo de líquido, en nuestra experiencia)	

CONCLUSION

La correlación de los diagnósticos clínicos/ultrasonográficos es alta, siendo en este estudio del 80%. En todos los casos el ultrasonido proporcionó datos útiles al médico tratante, ayudándole a confirmar, descartar y/o afinar su diagnóstico.

Sin embargo, para el período de un año que duró el trabajo, se realizaron pocos estudios de ultrasonido musculoesquelético, debido probablemente a que los clínicos desconocen la amplia gama sus indicaciones o quizás a que dudan de su capacidad diagnóstica.

Esperamos que este trabajo sirva de pilar para futuras investigaciones y despierte el interés de los médicos del Hospital Juárez de México por esta herramienta de imagen ya que aquí sólo se incluye una pequeña parte de sus muchas aplicaciones actuales.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Mary G. Hochman. Nerves in a pinch: Imaging of nerves compression syndromes. Radiologic Clinics of North America. 2004;42(1);221-245.
2. Beggs Ian. Alternative imaging techniques. Magnetic Resonance Imaging Clinis. 2004; 12(1): 75-96
3. R. Putz Atlas de Anatomía Humana Sobotta. Tomo 1 y 2. 21ª Edición, 3ª Reimpresión. Edit Panamericana. 2003
4. Jon A. Jacobson. Ultrasound in sports medicine. Radiologic Clinics of North America. 2002;40(2):363-386
5. Van Holsbeeck. Ecografía Musculo-esquelética. 1ª Edición. Edit Marban. 2002
6. Liesli P. Texto Atlas de Histología. 2ª Edición. Edit McGrawHill. 2002
7. Jon A. Jacobson. Peripheral Musculoskeletal Ultrasound: A CD-ROM Atlas. AJR. 2001; 177: 664.
8. Levon N. Nazarian Musculoskeletal Ultrasound, 2nd ed. AJR. 2001; 177- 414.
9. J. L. Brauseur. Ecografía Del Sistema Locomotor. 1ª Edición, Edit Masson. 2001
10. Randall M. Patten. Clinical Diagnostic Ultrasound. AJR 2000; 175: 1518.
11. John Lin, David P. Fessell. An Illustrated Tutorial of Musculoskeletal Sonography. Part 1, introduction and general principles. AJR 2000; 175: 637-645

12. John Lin, Jon A. Jacobson. An Illustrated Tutorial of Musculoskeletal Sonography. Part 2, Upper Extremity. AJR 2000, 175: 1071-1079
13. John Lin, David P. Fessell. An Illustrated Tutorial of Musculoskeletal Sonography. Part 3, Lower Extremity. AJR 2000; 175; 1313-1321
14. John Lin, Jon A. Jacobson. An Illustrated Tutorial of Musculoskeletal Sonography. Part 4, Musculoskeletal Masses, Sonographically Guided Interventions and Miscellaneous Topics. AJR 2000, 175: 1711-1719
15. Rethy K. Ecografía Musculo-esquelética pautas y gamuts. 1ª Edición. Edit Journal. 2000
16. Tschammler A. Lymphadenopathy: differentiation of benign from malignant disease—colour Doppler US assessment of intranodal angioarchitecture. Radiology 1998; 208: 117-123
17. Richardson ML. Ultrasonography of the knee. Radiologic Clinics of North America 1998; 26: 63-75.
18. Jacobson JA. Wooden foreign bodies in soft tissue: Detection at ultrasound. Radiology 1998; 206: 45-48
19. Breidahl WH. Power Doppler sonography in the assessment of musculoskeletal fluid collections. AJR 1996; 166: 1443-1446.
20. Ahuja A. Metastatic cervical lymph nodes in papillary carcinoma of the thyroid; ultrasound and histological correlation. Clin Radiol 1995; 50: 391-395,
21. Chhem RK. Ultrasonography of the musculoskeletal system. Radiologic Clinics of North America. 1994; 32: 275-289

22. Buchberger W. Carpal tunnel syndrome: Diagnosis with high-resolution sonography. *AJR* 1992; 159: 793-798.
23. Farin PU. Shoulder impingement syndrome: Sonographic evaluation. *Radiology* 1990; 176: 845-849.
24. Gilbert FJ. The role of ultrasound in the detection of nonradiopaque foreign bodies. *Clin Radiol* 1990; 41: 109-112.
25. Brandt TD. Rotator cuff sonography: A reassessment. *Radiology* 1989; 173: 323-327
26. Hall FM. Sonography of the shoulder. *Radiology* 1989; 173: 310
27. Lanzer WL. Clinical aspects of shoulder injuries. *Radiologic Clinics of North America* 1988; 26: 157-160.
28. Butters KP, Rockwood CA. Office evaluation and management of the shoulder: Impingement syndrome. *Orthop Clin North Am* 1988; 19: 755-765.
29. Aisen R. Sonographic evaluation of the cartilage of the knee. *Radiology* 1984; 153: 781-784.
30. Ferrer-Roca O. Lesions of the meniscus II: Horizontal cleavages and lateral cysts. *Clin Orthop* 1980; 146: 301.