

Dr. Ignacio Cano Muñoz¹
Dr. Arturo Ávila Armendáriz²

Evaluación con ultrasonido de lesiones de tejidos blandos y musculoesqueléticas

RESUMEN

Introducción: A partir de 1979, cuando se publica el primer artículo sobre la utilización del ultrasonido, éste ha ganado popularidad como herramienta diagnóstica en lesiones de tejidos blandos.

Objetivo: Determinar la utilidad del ultrasonido en el diagnóstico de lesiones musculotendinosas.

Material y método: Estudio retrospectivo efectuado con los expedientes de 150 pacientes del Departamento de Radiolo-

gía e Imagen del Hospital San José, a quienes se examinó clínicamente y mediante ultrasonografía. Los ultrasonidos se hicieron con dos equipos de ultrasonido Siemens Antares con transductores lineales de 7-13 y 4-9 MHz. Se clasificaron por región anatómica y tipo de lesión descrita por el ultrasonido.

Resultados: En 52% (n = 78) de los ultrasonidos se identificó algún tipo de lesión musculotendinosa, a 24.6% (n = 37) pacientes se les detectaron desgarres, seguidos de contusiones con 10% (n = 15); rotura y tendinitis,

ambas, con 8.6% (n = 13) cada una, al igual que 15.3% (n = 23) de mano.

Conclusión: El ultrasonido es una herramienta útil en la evaluación de una amplia variedad de lesiones musculotendinosas, debido a su versatilidad, accesibilidad, revisión en tiempo real y la directa visualización del sitio afectado.

Palabras clave: ultrasonido, tejidos blandos, desgarres, contusión, tendinitis.

Continúa en la pág. 175

¹ Departamento de Radiología e Imagen y ² Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital San José Tec de Monterrey. Av. Ignacio Morones Prieto 3000 Pte., Col. Doctores, 64710, Monterrey, N.L.
Copias (copies): Dr. Ignacio Cano Muñoz E-mail: icanom1@hotmail.com

Introducción

La ultrasonografía musculoesquelética es una técnica con rápida evolución, que ha ganado popularidad para evaluar enfermedades de los tejidos blandos y de las articulaciones.¹ A partir de 1979, cuando se publicó el primer artículo sobre la utilización del ultrasonido, éste ha ganado popularidad como herramienta diagnóstica para la revisión de los tejidos blandos.¹⁻⁵ Algunas ventajas de la sonografía incluyen su amplia accesibilidad, bajo costo, rápido tiempo de revisión, multiplanar y la posibilidad de hacer exámenes dinámicos en tiempo real. Sin embargo, una de sus desventajas más notables es que es dependiente del operador; la calidad y certeza diagnóstica de los estudios sonográficos recae en la experiencia del examinador.²

La ultrasonografía musculoesquelética se utiliza como un método de diagnóstico esencial en diversas patologías, incluso de gran uso en el estudio de lesiones musculotendinosas.

Antes de comenzar demos un breve repaso de la histología musculotendinosa.

Los tendones están constituidos por fibrillas lineares de colágeno con una matriz de soporte, orientadas en una dirección específica de manera tal que las fuerzas aplicadas dependerán de la interacción entre el tendón, su músculo y el sitio de inserción esquelética (Figura 1).

Durante el movimiento los tendones se acortan, de tal manera que absorben y transmiten fuerzas. El tendón normal es elástico y se reforma, dentro de cierto rango fisiológico. Los desgarres agudos en tendones normales son poco frecuentes, las lesiones por sobreuso son las que predominan.³

Las áreas de fricción, como los maléolos, áreas de impacto como el manguito rotador, y de concentración

ABSTRACT

Introduction: Since 1979, when the first article on the use of ultrasound was published, it has gained popularity as a diagnostic tool for revision of soft tissue.

Objective: To determine the usefulness of ultrasound in the diagnosis of musculotendinous injuries.

Material and methods: We studied 150 patients on the

Department of Radiology and Imaging at Hospital San José, which were considered clinically and by ultrasonography. The study was performed with two Siemens Antares ultrasound equipment with linear transducers of 7-13 and 4-9 MHz. We selected 150 patients who underwent ultrasound as a diagnostic method, and were classified by anatomical region and type of injury described by ultrasound.

Results: 52% (n = 78) of ultrasound identified a type of

muscle-tendon injury, 24.6% (n = 37) of patients had tears, 10% had contusion (n = 15), rupture and tendinitis, both with 8.6% (n = 13) each, and hand with 15.3% (n = 23).

Conclusion: Ultrasound is a useful tool in evaluating a wide variety of muscle-tendon injuries because of their versatility, accessibility, real-time review and direct visualization of the affected site.

Key words: ultrasound, soft tissue, tears, bruising, tendonitis.

de fuerza, como el tendón de Aquiles, son importantes para el desarrollo de daños mecánicos crónicos y tendinopatía. La vascularidad también es importante en la enfermedad tendinosa. Algunos autores creen que existen áreas de relativamente bajo aporte vascular lo que las predispone a tendinopatía.⁴

Material y método

Selección de pacientes. Se estudiaron retroactivamente 150 pacientes en el departamento de Radiología e Imagen del Hospital San José, a quienes se examinó clínicamente y mediante ultrasonografía.

Los datos de los pacientes fueron recabados del sistema RIS PACS de Carestream Kodak, del 1 de enero de 2007 al 25 de mayo de 2010. Todos los pacientes evaluados tenían algún diagnóstico clínico de patología musculotendinosa, y en el estudio de ultrasonido tuvieron algún tipo de lesión, como se describe en este artículo.

El 61% (n = 92) eran hombres y 39% (n = 58), mujeres. La edad promedio de las mujeres fue 39.8 años, con rango de edad de 1 y 76 años; la edad promedio de los pacientes del sexo masculino fue 35.8 años, con rangos de edad desde el mes de nacimiento hasta los 83 años.

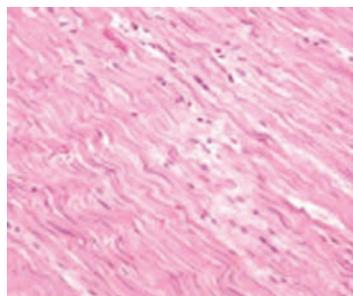


Figura 1. Corte histológico con hematoxilina-eosina, que muestra la distribución lineal de las fibras de tejido conectivo de un tendón.

De los estudios de ultrasonido realizados, 20.6% (n = 31) fueron ultrasonido de hombro; 17.3% (n = 26) de tobillo, 15.3% (n = 23) de mano, rodilla con 12% (n = 18), muslo y cadera con 10% (n = 15); codo, brazo, muñeca, pierna y pie con 14.6% global (n = 22), (Figura 2).

De los 150 pacientes a quienes se les realizó ultrasonido musculoesquelético, en 33.3% se detectó alguna alteración en los tejidos blandos, además de los relacionados con su problema de base.

Técnica. El estudio se realizó con equipos de la línea Siemens Antares, con transductores lineales de 7-13 y 4-9 MHz; se obtuvieron imágenes longitudinales, transversales y con imagen de visión extendida (Siescape).

Los tendones son predominantemente superficiales, por lo que pueden examinarse por medio de estos transductores lineales de alta frecuencia con una capa gruesa de gel. Es necesaria la estabilidad del transductor para diferenciar los hallazgos patológicos de los efectos anisotrópicos. Dicho efecto es producido por las fibras del tendón al ser angulado de manera diferente al

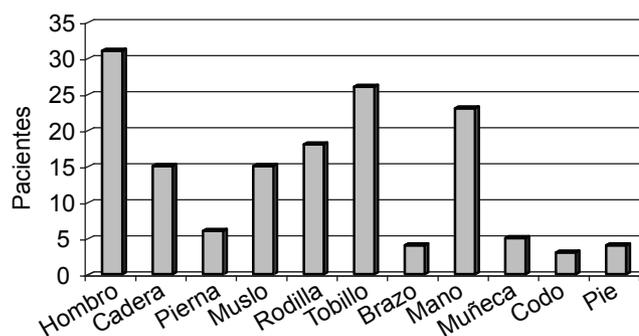


Figura 2. Regiones anatómicas revisadas con ultrasonido.

trayecto de las fibras, lo que da una configuración lineal hipoeoica que puede confundirse con alguna lesión.

Se realizó el estudio ultrasonográfico en actitud pasiva y movimientos activos durante la evaluación dinámica de todos los tendones, y se determinó la severidad del desgarro, así como los movimientos anormales para subluxaciones y tenosinovitis.

Definición de términos

Para unificar los términos utilizados para el diagnóstico ultrasonográfico de las lesiones musculotendinosas, es necesario explicar cuáles fueron nuestros términos para catalogarlas.

Tenosinovitis y edema

El tendón puede estar rodeado de una membrana sinovial o paratenon de tejido conectivo lábil vascular. Algunos tendones pueden tener bursas adyacentes a ellos. Una lesión por sobreuso puede producir edema, líquido o sinovitis en las estructuras vecinas, antes que alguna lesión intrínseca del tendón se produzca.⁵ Por tanto, el diagnóstico de tenosinovitis puede hacerse si existen dichos cambios inflamatorios localizados en la vaina (Figura 3).⁶

Tendinopatía

Puede ser provocada por sobreuso, daño extrínseco y cambios relacionados con la edad, en sonografía la tendinopatía temprana aparece como un engrosamiento del tendón, con áreas hiperecoicas por contusión. Conforme la tendinopatía progresa, el patrón fibrilar se pierde y es reemplazado por cambios hipoeoicos

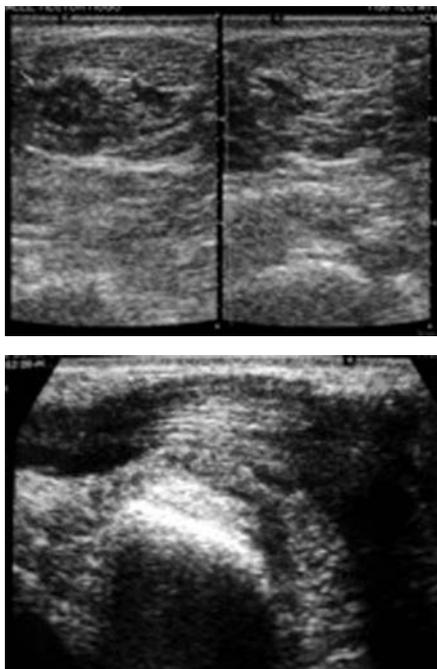


Figura 3. Imágenes de ultrasonido donde se muestra el tendón aumentado de tamaño y líquido periférico.

focales, los cuales pueden progresar hasta afectar el tendón por completo (Figura 4).⁷

Desgarros parciales y roturas completas

Los desgarros de los tendones normales son extremadamente raros y usualmente son parte de una lesión aguda severa, por lo que generalmente están asociados con tendinopatía, la cual produce un debilitamiento lo suficientemente avanzado para permitir que el desgarro progrese y precipite una rotura completa. Ultrasonográficamente los márgenes del tendón pueden estar separados por fluido, hematoma o herniación de los tejidos adyacentes (Figura 5).⁸

Resultados

De acuerdo con los hallazgos observados mediante ultrasonografía y las lesiones que tenían los pacientes, 52% (n = 78) de los ultrasonidos mostró algún tipo de lesión musculotendinosa; en 24.6% (n = 37) de los pacientes se detectaron desgarros, seguida de tenosinovitis con 13.3% (n = 20), rotura y tendinopatía, ambas con 8.6% (n = 13). Entre los 20 y los 41 años de edad se reportó la más alta incidencia de estudios de ultrasonido, con 79 estudios.

Distribución de pacientes por década y por sexo: del nacimiento a los 10 años de edad, 17 pacientes

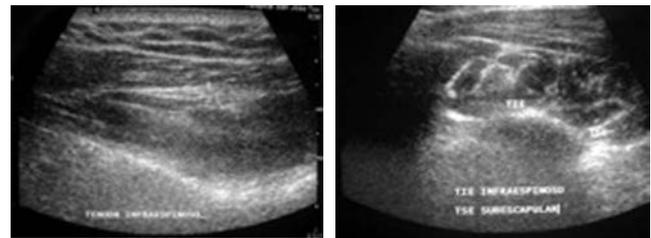


Figura 4. Ultrasonido de hombro que muestra aumento en la ecogenicidad a nivel de la inserción del tendón del infraespinoso, con aumento de volumen y pérdida de la morfología de las fibras musculares distales.

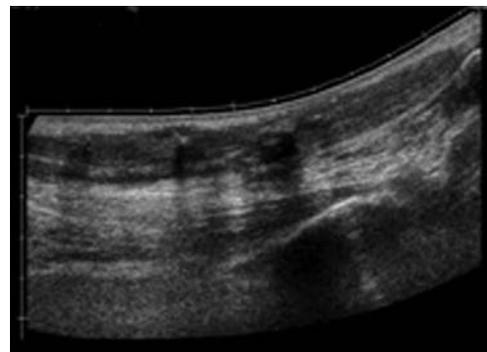


Figura 5. Imagen extendida del tendón de Aquiles, que muestra una zona hipoeoica en su tercio inferior en relación con rotura incompleta.

(11 hombres y 6 mujeres); de los 11 a los 20 años, 12 pacientes (8 hombres y 4 mujeres); de los 21 a los 30 años, 34 pacientes (23 hombres y 11 mujeres); de los 31 a los 40 años, 35 pacientes (22 hombres y 13 mujeres); de los 41 a los 50 años, 22 pacientes (14 hombres y 8 mujeres); de los 51 a los 60 años, 24 paciente (12 hombres y 12 mujeres); por último en pacientes de más de 60 años, 23 pacientes (13 hombres y 10 mujeres), (Figura 6).

La articulación del hombro tuvo las siguientes lesiones: rotura completa del tendón del supraespinoso y una incompleta, un desgarro del músculo pectoral mayor, cinco del músculo deltoides, dos del tendón del bíceps y uno del tendón del supraespinoso.⁸

En la articulación del tobillo se identificaron seis desgarros parciales del tendón de Aquiles, seis roturas completas y dos incompletas, uno con cambios de tendinopatía.¹²

En la articulación de la rodilla se identificaron tres roturas completas del tendón femoral, un desgarro del menisco medial, uno del tendón del músculo semitendinoso y semimembranoso, dos roturas completas de menisco medial, cuatro roturas del ligamento colateral medial.¹³

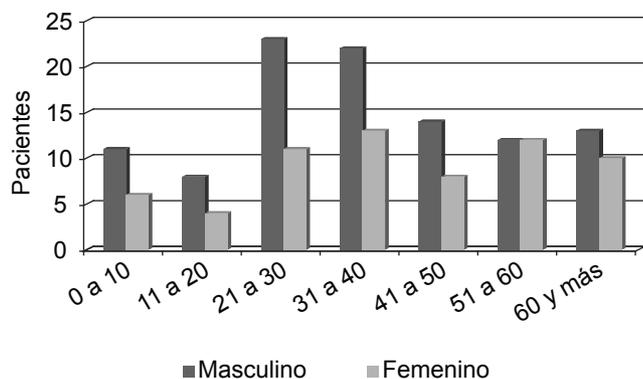


Figura 6. Distribución etaria de los pacientes.

En la exploración sonográfica de la mano se encontraron cuatro cambios compatibles con tenosinovitis a nivel de los ligamentos extensores de las falanges y un cambio de tendinopatía en la misma localización.¹⁴

El muslo la revisión por ultrasonido arrojó ocho desgarros parciales y un cambio de tendinopatía en el tendón rotuliano.

En el Cuadro I se muestran los tipos de lesiones, en algunos sitios se identificaron lesiones combinadas de tenosinovitis y desgarre muscular.

La distribución de las lesiones por grupo de edad fue la siguiente: (Cuadro II).

La distribución por tipo de lesión musculotendinosa (desgarre), según la clasificación de Pourcelot y Le-frauvbe, fue la siguiente: Grado 1, 22 pacientes; Grado 2, 15 pacientes; Grado 3, 13 pacientes, con 10 roturas completas y 3 incompletas (Figura 7).

De los 50 ultrasonidos en los que se detectó alguna lesión en los tejidos blandos, además de los relacionados con su problema de base o con su motivo de consulta inicial, 62% (n = 31) fueron mujeres y 38% (n = 19) hombres, con promedio de edad de 40.4 años (rango de edad de los 2 a los 79 años).

La mano fue la región anatómica con más exploraciones sonográficas en 20% (n = 10), seguida del muslo con 14% (n = 7), y dorso, pierna y rodilla con 10% (n = 5), respectivamente, otras con menos casos (Figura 8).

Dividimos los pacientes en cuatro grupos etarios de la siguiente manera: de 0 a 20 años, con 14 pacientes; de 21 a los 30 años con 3 pacientes; de los 31 a los 50 años, con 12 pacientes; con 51 años o más, con 21 pacientes.

Se identificó un predominio de las lesiones nodulares (n = 6) y lipomas (n = 4) después de los 50 años de edad. La lesión más predominante en la primeras dos décadas de vida fueron los lipomas (n = 3), seguidos de los abscesos y hematomas (n = 2). En la década que va de los 21 a los 30 años no se identificó alguna lesión que sobresaliera de las demás. Para las décadas

Cuadro I. Variedad de las lesiones musculotendinosas por articulación afectada.

Articulación-lesión	Desgarro	Rotura	Tenosinovitis	Tendinopatía
Hombro	10	2	4	5
Tobillo	6	8	1	2
Mano	0	0	4	1
Rodilla	3	3	5	2
Muslo	8	0	2	0
Cadera	1	0	1	2
Pierna	4	0	0	0
Muñeca	0	0	2	0
Brazo	4	0	0	0
Pie	0	0	2	0
Codo	1	0	0	0

Cuadro II. Distribución de las lesiones por grupo de edad.

	Desgarro	Rotura	Tenosinovitis	Tendinopatía
0 a 10	1	0	2	1
11 a 20	4	0	0	0
21 a 30	10	4	6	1
31 a 40	8	3	4	0
41 a 50	7	2	3	5
51 a 60	3	2	2	2
61 o más	4	3	4	3

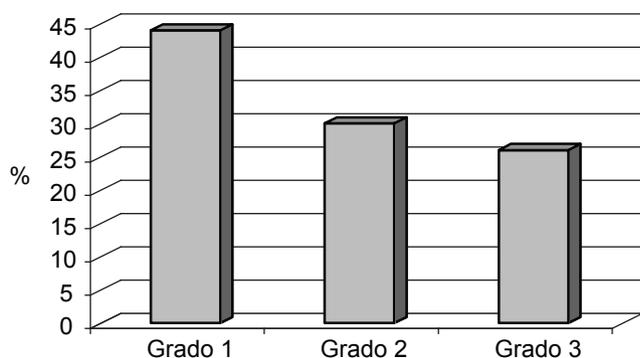


Figura 7. Distribución de las lesiones musculotendinosas.

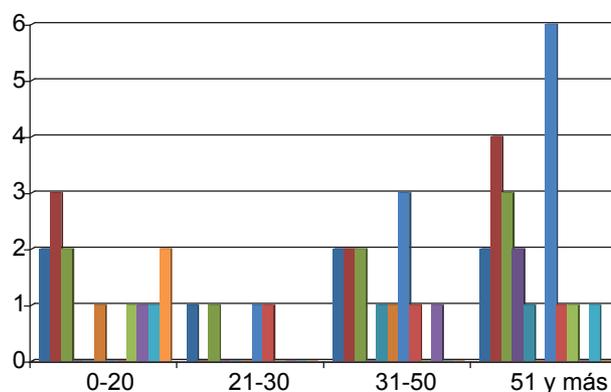


Figura 9. Distribución por grupos de edad de las lesiones encontradas.

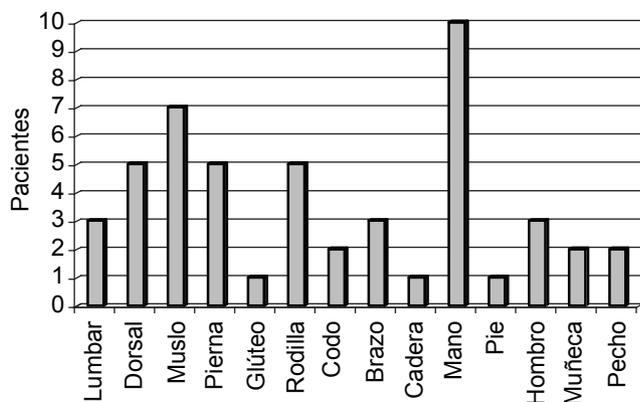


Figura 8. Pacientes a quienes se realizaron ultrasonidos de tejidos blandos y su distribución por región anatómica.

de los 31 a los 50 años, los nódulos ($n = 3$), seguidos de abscesos, lipomas y hematomas (todos con $n = 2$), fueron las lesiones de tejidos blandos con mayor prevalencia (Figura 9).

Las lesiones se clasificaron por tipo de región anatómica explorada por ultrasonido. En la mano, que fue la localización más revisada, 80% de las lesiones fueron nódulos ($n = 8$, de 10 revisiones), en el muslo se iden-

tificó la mayor cantidad de hematomas con 57% ($n = 4$), los abscesos se localizaron en el muslo y el codo, con 28% para cada uno ($n = 2$).

Discusión de casos de lesiones musculotendinosas

Desgarros y roturas

Es una lesión muscular indirecta, causada por la aplicación de una fuerza excesiva sobre el músculo, más que por un traumatismo directo. Los desgarros musculares que se producen por un mecanismo interno debido a la contracción súbita y potente del músculo se conocen como desgarros por elongación; a los desgarros que se producen por un mecanismo externo (traumatismo) se les llama desgarros por compresión.

Los desgarros por elongación se deben a fuerzas intrínsecas generadas por contracción súbita y potente del músculo. Su localización más frecuente es en los músculos de las extremidades inferiores, los

más susceptibles son: bíceps femoral, recto anterior y tríceps crural.

En el momento de la lesión el paciente sufre dolor lacerante e intenso en el músculo afectado, que disminuye con el reposo pero se reproduce cuando el músculo se contrae. Cuando se supera el límite elástico del músculo, las fibrillas y los fascículos muestran rotura con hemorragia originada por el desgarro de la fascia vascular, sobre todo durante las primeras 24 horas.

Posteriormente aparece un edema intenso, con infiltrado inflamatorio. Al cabo de 48 horas se inicia la organización que tiene lugar junto con la regeneración muscular temprana. La curación muscular posterior puede tardar entre 3 y 16 semanas. Clínicamente, el desgarro se caracteriza por la aparición inmediata de dolor focal con disminución de la función. La extremidad se inflama por la reacción inflamatoria y la hemorragia.¹⁸

Se han propuesto varios sistemas de clasificación basados en las técnicas de imagen: en el estadio I, las lesiones pueden mostrar un aspecto normal o bien, una pequeña zona aislada de alteración focal (inferior a 5% del volumen), con hematoma y líquido interfascicular.

Las lesiones de grado II son desgarros parciales con rotura de fibras de más de 5%, pero sin afectación de toda la estructura, inicialmente se identifica hematoma que se observa ecogénico, y líquido perifascicular (*Figura 10*).^{6,15}

Soto y col. proponen una clasificación con una descripción más extensa. La distensión muscular (grado I) son lesiones microscópicas que afectan a menos de 5% de la sustancia muscular. Microscópicamente se ven cavidades con líquido serosanguinolento que corres-

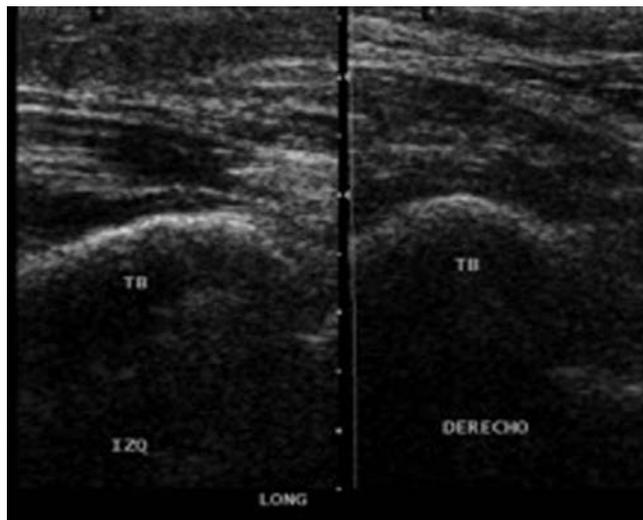


Figura 10. Ultrasonido de corte longitudinal comparativo, que muestra el tendón de Aquiles izquierdo con interrupción de las fibras, con trazo transverso, característicamente hipocóico, respeta solamente algunas fibras profundas y se acompaña de hematoma perilesional.

ponden a pequeñas colecciones líquidas que ocupan los huecos dejados por la retracción de las miofibrillas. En ecografía estas zonas se ven hipocogénicas dentro del vientre muscular.

El desgarro parcial (grado 2) se produce cuando el vientre del músculo se esfuerza más allá del límite de su elasticidad. Afecta a más de 5% de la sustancia muscular, pero no afecta a toda su extensión. La ecografía muestra una solución de continuidad del músculo, hay interrupción de los septos fibroadiposos y un hueco hipocogénico en el músculo por el hematoma; dentro de éste pueden identificarse fragmentos de músculo roto.

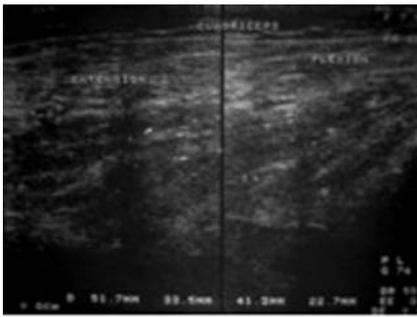
El desgarro total (grado 3) es menos frecuente que las otras lesiones, su presentación clínica es similar a la rotura parcial; sin embargo, en el ultrasonido pueden identificarse la separación y la retracción muscular. La porción distal del músculo retraído puede hacer relieve y simular una masa de partes blandas. El hueco que dejan los extremos musculares retraídos es ocupado por un hematoma. Un hallazgo característico es la presencia de líquido en el epimisio que rodea la circunferencia del músculo, lo que corresponde al signo del badajo de campana, patognomónico de rotura muscular.¹⁸

Pourcelot y Lafebvre tienen otra clasificación: estadio 1 (leve), el músculo tiene una apariencia sonográfica normal, con discretas zonas hipocóicas de desorganización; pequeños hematomas no agrupados menores de 1 cm y densificación difusa de una zona muscular; estadio 2 (mediana gravedad), aparecen colecciones hemáticas menores de 3 cm, rotura de fibras inferior a un tercio de la superficie muscular y desgarro aponeurótico no significativo; estadio 3 (grave): hematoma voluminoso mayor de 3 cm, rotura de fibras musculares superior a dos tercios o total, lesión aponeurótica, imagen de badajo de campana y de desinserción.

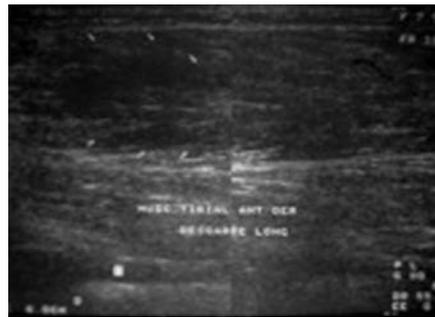
En nuestro hospital preferimos usar esta clasificación y definirla como desgarro grado 1, 2 y 3, según el espesor del músculo afectado (*Figuras 11 y 12*).²⁰

Tendinosis y tendinopatía

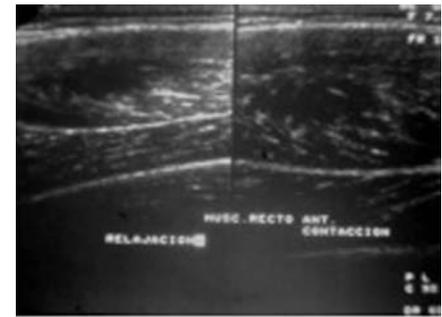
Daños repetitivos y un alto grado de actividad atlética llevan a la degeneración del tendón. La pérdida de las fibras de colágeno, el edema, la degeneración mixoide, la proliferación vascular (hiperplasia angiofibroblástica) y los fenómenos reparativos (con producción de colágeno tipo 3) pueden observarse en los cortes histológicos. La neovascularización es un signo específico de enfermedad en un intento de reparación. Pueden haber depósitos de calcio entre los tendones. Estos cambios pueden producir edema y observarse como cambios hipocóicos en el ultrasonido. En la ecografía el tendón se ve aumentado de tamaño y heterogéneo y permite hacer un diagnóstico más específico, pero el aspecto normal no excluye el diagnóstico (*Figura 13*).^{6,14,17}



Desgarre grado I



Desgarre grado II



Desgarre grado III

Figura 11. Se identifican los hallazgos de desgarres parciales en etapas I a III según la clasificación de Pourcelot y Lafebvre.

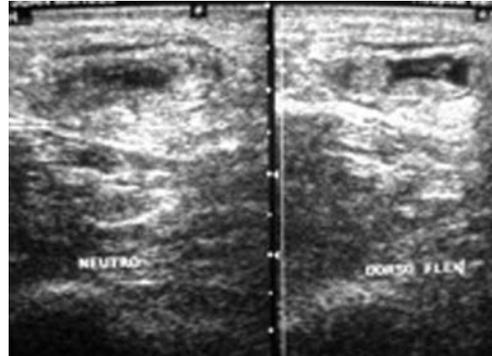


Figura 12. Ultrasonido del tendón de Aquiles, corte longitudinal y transverso, en el cual se observa la ruptura completa de las fibras de dicho tendón, con retracción muscular proximal y discontinuidad con la distal.

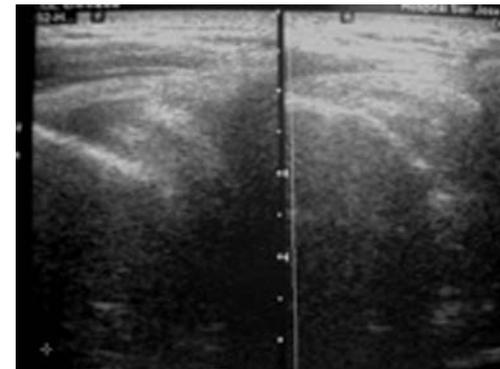


Figura 13. Ultrasonografía del hombro que muestra aumento de ecogenicidad en la porción musculotendinosa del supraespinoso, donde se observa discreta compresión por los cambios inflamatorios en la articulación acromioclavicular que produce síndrome de pinzamiento.

En sonografía los cambios tempranos de tendinopatía pueden ser: engrosamiento del tendón, cambios en el contorno normal y la ecotextura.

Conforme la tendinopatía progresa, el patrón fibrilar se pierde y es reemplazado por cambios hipoeoicos. Estos cambios pueden ser focales o progresar y afectar la totalidad del tendón, lo que se considera una tendinopatía severa, por lo que se debe descartar algún tipo de rotura. El estudio con Doppler a color permite revisar la neovascularización en el tendón anormal. La importancia de este hallazgo no está bien comprendida, pero los tendones normales no exhiben neovascularización.

Los resultados de algunos estudios sugieren que la neovascularización inicialmente se correlaciona con la severidad del dolor, pero no se ha demostrado alguna

correlación consistente con peor pronóstico. Todos los hallazgos sonográficos pueden potencialmente encontrarse en pacientes asintomáticos (Figura 13).¹

Tenosinovitis

En su ambiente inmediato, el tendón está encerrado o rodeado por una vaina sinovial o por paratenon de tejido conectivo. Las lesiones por sobreuso pueden producir edema, fluido o sinovitis en las estructuras periféricas, antes que alguna anomalía tendinosa suceda.¹ Aumentan al volumen y las anomalías en la membrana sinovial que rodea a la vaina del tendón, asociada frecuentemente con aumento de fluido en la vaina. Las manifestaciones observadas en la ecografía son: distensión de la vaina tendinosa con líquido, proli-

feración sinovial hipoecoica o ambas; el propio tendón puede mostrar una textura ecográfica normal. Sin embargo, la ultrasonografía de alta frecuencia es capaz de detectar anomalías tendinosas intrínsecas leves, como pérdida de la textura fibrilar ecográfica normal y borramiento de los bordes tendinosos (Figura 14).^{6,16,17}

Revisión de lesiones en tejidos blandos

Lipomas. Los tumores lipomatosos benignos comprenden un grupo con gran variedad de lesiones: a) el lipoma clásico, compuesto de tejido adiposo maduro; b) el lipoma heterotópico, un tumor graso asociado con elementos no adiposos; c) variantes del lipoma, que son clínica e histológicamente diferentes al lipoma clásico; d) el lipoma infiltrante; y e) el hibernoma.

El lipoma es probablemente el tumor primario de origen mesenquimal más común, es un tumor benigno compuesto de tejido adiposo maduro. Aparece generalmente entre la quinta y sexta décadas de la vida; después de un periodo de crecimiento, los lipomas estabilizan su tamaño.

Los lipomas de tejidos blandos se clasifican de acuerdo con su localización anatómica, como superficiales y profundos: el lipoma superficial es el más común, de márgenes bien circunscritos y el lipoma profundo que ocurre hacia el retroperitoneo, pared torácica, tejidos blandos profundos de manos y pies. Es una lesión generalmente solitaria, con pequeño porcentaje de pacientes con tumores múltiples (5 a 7%).²¹ En el ultrasonido son hipovasculares, predominantemente homogéneos y a menudo híper o isoecoicos a la grasa periférica. En la grasa subcutánea aparecen encapsulados.

El eje axial de los lipomas es paralelo a la superficie de la piel. El diagnóstico con ultrasonido debe realizarse con mucho cuidado, debido a que cierto grado de tumores malignos, como el liposarcoma de bajo grado y el angioliipoma, pueden simular lipomas benignos.²² En un estudio de 45 lipomas probados con biopsia, la sensibilidad sonográfica tiene rangos de 40 a 52% (Figura 15).²³

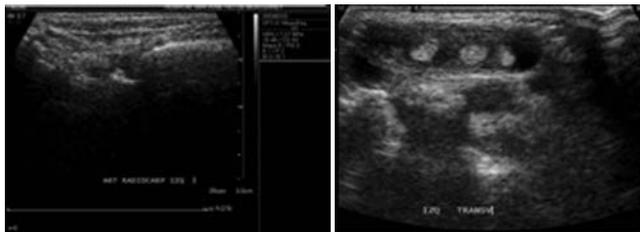


Figura 14. Ultrasonido del dorso de la mano izquierda que muestra aumento de volumen de la vaina tendinosa del compartimiento extensor, debida a líquido en su interior, los tendones con ecogenicidad intrínseca alterada.

Abscesos. En el abordaje de las infecciones de tejidos blandos, la detección de un absceso es crítica porque indica la necesidad de algún tipo de manejo, ya sea quirúrgico o intervencionista. Las infecciones bacterianas de los tejidos blandos inician como celulitis; dependiendo del tipo de infección, la celulitis puede diseminarse o permanecer localizada y formar un absceso. La mayoría de ellos son diagnosticados de manera clínica; sin embargo, muchas de las veces la exploración física no es suficiente.

La sonografía permite la localización de colecciones clínicamente ocultas y provee guía para la aspiración del mismo. El comportamiento de los abscesos en ultrasonido puede tener cuatro variantes: a) masa con componente anecoico o gas, una masa que es totalmente anecoica es el comportamiento sonográfico clásico de una colección líquida, los márgenes suelen ser bien definidos, con un halo ecogénico adyacente que representa celulitis, puede haber septaciones o detritus en su interior, con reforzamiento acústico posterior; el gas es otra característica diagnóstica de absceso; b) masa hipoecoica difusa, la arquitectura interna puede consistir en ecos difusos y homogéneos de bajo nivel, que pueden simular una masa sólida; c) masa predominantemente hiperecogénica o difusa, en ocasiones los abscesos pueden parecer masas complejas, sin ningún componente anecoico; d) reacción isoecoica o ligeramente hipoecoica, el material purulento es isoecoico en relación con el proceso de celulitis adyacente y no es posible diferenciar alguna masa (Figura 16).¹⁹

Hematomas. Los cambios postraumáticos pueden aparecer, clínicamente, como un hematoma. Los hematomas varían en su apariencia dependiendo de la edad. Un hematoma agudo o subagudo puede ser hipoecoico en relación con los tejidos blandos adyacentes, de cualquier modo los hematomas viejos pueden apare-

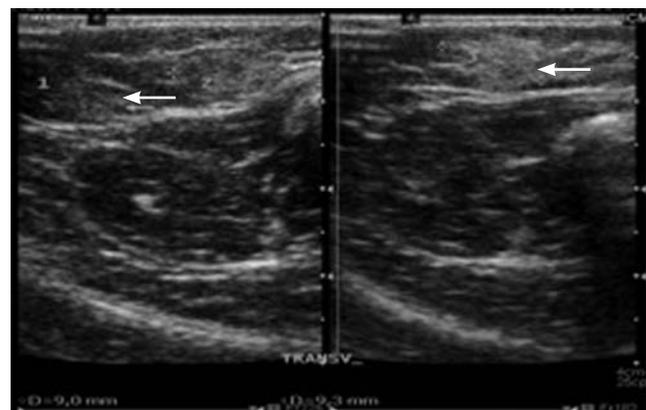


Figura 15. En el ultrasonido se identifican dos imágenes hiperecogénicas, encapsuladas, de bordes regulares que corresponden a lipomas.

cer licuefactos y observarse hipoeoicos, complejos o anecoico (Figura 17).²⁴

Quistes sinoviales. Son a menudo reconocidos por su localización y su comunicación con la articulación. El más común de los quistes sinoviales es el quiste poplíteo o de Baker, que corresponde a una distensión de la bursa del gastrocnemio medial y el semimembranoso. La comunicación de entre el quiste poplíteo y la rodilla posterior con los tendones del gastrocnemio medial y semimembranoso es un hallazgo importante para excluir otras masas quísticas.

Un quiste poplíteo puede contener cantidades variables de líquido y bridas nodulares. Puede haber cuerpos osteocondrales en el quiste sinovial. Los pacientes pueden quejarse de aumento de volumen y restricción en la flexión (Figura 18).

La siguiente localización más común del quiste sinovial es la cadera, que corresponde a la bursa del iliopsoas, frecuentemente visto en la artritis reumatoide. Otra localización es el hombro, por encima de la articulación acromioclavicular.²⁵

Gangliones

Pueden originarse en cualquier parte, más comúnmente en la mano, muñeca, pie y tobillo. Los quistes que

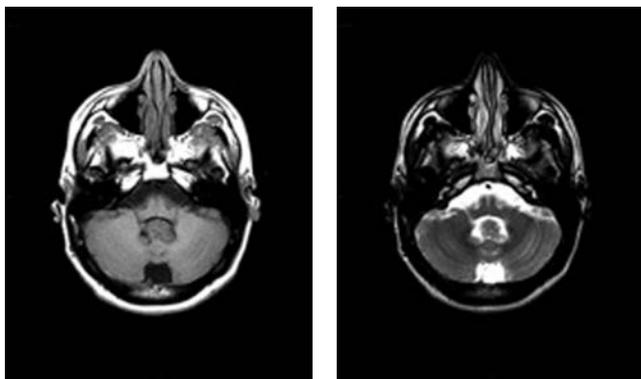


Figura 16. Ultrasonido donde se observa una lesión hipoeoica con algunas áreas heterogéneas de bordes irregulares, mal definida, con ligero reforzamiento acústico posterior, en relación con el absceso.

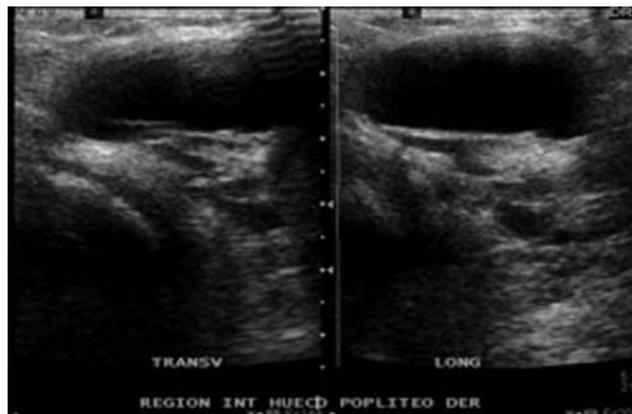


Figura 18. Ultrasonido del hueso poplíteo. Se identifica una lesión anecoica de bordes regulares, bien definida con reforzamiento acústico posterior, entre los músculos gemelo medial y semimembranoso: quiste de Baker.

afectan al ligamento escafolunar dorsal, en la región volar de la articulación de la radiocarpiana, el retináculo volar de las articulaciones metacarpofalángicas, son las localizaciones más comunes en mano y muñeca, así como en el tarso dorsal son los más comunes en el pie y tobillo. Estos quistes tienen un contenido gelatinoso y pueden ser duros a la palpación y causar síntomas secundarios a la compresión de estructuras vecinas (Figura 19).²⁶

Neuromas. Pueden aparecer en sitios de amputación o en espacios interdigitales (neuromas de Morton), o después de una cirugía. Los neuromas postamputación son crecimientos axonales aleatorios que producen una masa bien organizada, rodeada por varias capas de células de Schwann y fibroblastos.

En la sonografía aparecen como estructuras ovoideas hipoeoicas que se continúan a partir del nervio resecado. Los neuromas de Morton son pseudotumores que se forman alrededor de los nervios interdigitales. Son más comunes en el segundo y tercer espacio interdigital del pie, típicamente hipoeoicos, con o sin márgenes bien definidos asociados con la adventicia de alguna bursa (Figura 20).²⁷

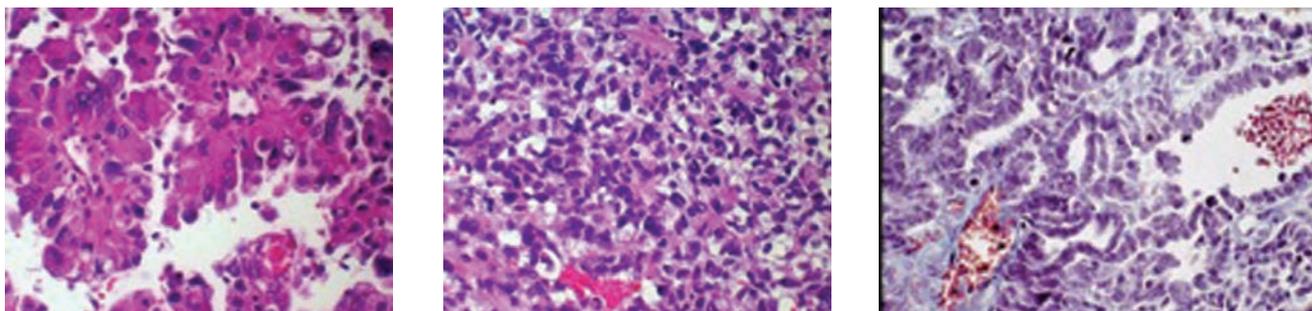


Figura 17. Ultrasonido donde se identifica una lesión hiperecogénica de bordes regulares bien definida, ubicada en los tejidos blandos, que corresponde a un hematoma agudo.

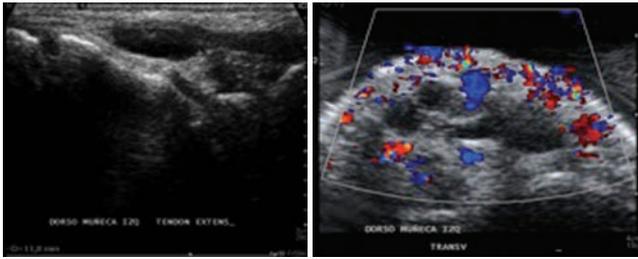


Figura 19. Ultrasonido del dorso de la muñeca izquierda. Se observa en lesión anecoica, de bordes regulares, bien definida, con contigüidad al borde articular de la segunda articulación metacarpofalángica que muestra circulación periférica: ganglión.

Cuerpos extraños en tejidos blandos. Los granulomas provocados por cuerpos extraños pueden aparecer con o sin historia clínica de traumatismo penetrante.

El ultrasonido es superior a las radiografías para detectar cuerpos extraños radiolucientes, como la madera; los cuerpos extraños suelen ser hiperecoicos y tener un halo hiperémico hipoeicoico. La ecogenicidad del cuerpo extraño es proporcional a las diferencias de impedancia acústica en la interface del cuerpo extraño con el tejido blando circundante. Los cuerpos extraños producen sombra acústica posterior y reverberancia, poseen un halo hipoeicoico generalmente después de 24 horas y pueden tener complicaciones asociadas de los tejidos blandos (*Figura 21*).²⁸

Conclusiones

1. El uso del ultrasonido para detectar lesiones en los tejidos blandos puede ser de gran utilidad diagnóstica, y confirmar la presencia de tumores, determinar las características quística o sólida de la lesión y su relación

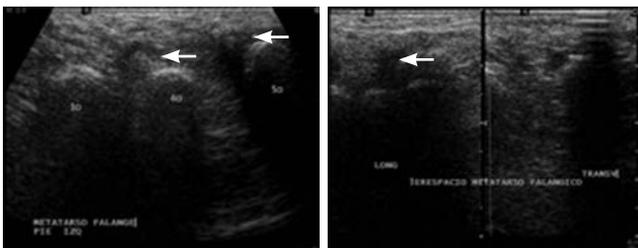


Figura 20. Ultrasonido del pie. Imágenes de ecogenicidad heterogénea, ovoideas, entre los espacios interdigitales (flechas): neuomas de Morton.

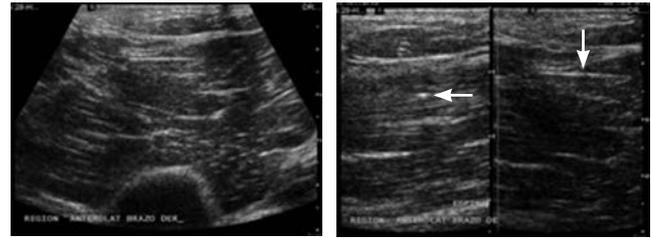


Figura 21. Imágenes de ultrasonido que muestran una imagen hiperecoica, lineal, de bordes bien definidos, con halo hipereicoico: fragmento de madera.

anatómica con las estructuras colindantes. Una amplia variedad de lesiones en los tejidos blandos, como los gangliones, bursas, lipomas o masas inflamatorias, pueden diagnosticarse de manera precisa, y de esta manera obviar la necesidad de otras modalidades de imagen.

2. La edad de prevalencia máxima por sospecha de lesión muscular varía entre los 20 y los 40 años de edad, con afectación a ambos sexos en la etapa de vida de mayor productividad, por lo que la detección oportuna de este tipo de lesiones puede interferir con el tratamiento de los pacientes.

3. La afectación por edad y sexo fue mayor para los pacientes del sexo masculino, aunque conforme la edad avanza, disminuye esa diferencia, que se fue igualando, tal vez debido a la disminución del esfuerzo físico que conlleva el envejecimiento.

4. El desgarro fue la lesión más frecuentemente identificada por ultrasonido en las primeras décadas de la vida, la tenosinovitis y la tendinopatía fueron las más preponderantes a partir de la sexta década de la vida.

5. Las articulaciones más afectadas fueron la del hombro, seguida del tobillo y la rodilla.

6. En la articulación del hombro la lesión que más se observó fue el desgarro; en el tobillo, la rotura del tendón de Aquiles; en mano y rodilla, la tenosinovitis.

7. Los resultados de los ultrasonidos realizados a los pacientes sugerían algún tipo de lesión musculotendinosa en más de 50% de los casos, por lo que su diagnóstico fue determinante para el tratamiento de dichos pacientes.

8. El ultrasonido es de utilidad en el diagnóstico de las lesiones en los tejidos blandos, permite definir las lesiones según su característica quística, sólida, tejido de afectación y sugerir patología inflamatoria, degenerativa, o cuerpos extraños.

Referencias

1. Robinson P. Sonography of common tendon injuries. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 607-618.
2. Lin J, Jacobson JA, Fessell DP, et al. An illustrated tutorial of musculoskeletal sonography. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175: 1071-1079.
3. Lund PJ, Nisbet JK, Valencia FG, Ruth JT. Current sonographic applications in orthopedics. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166(4): 889-895.
4. Towers JD, Russ EV, Golla SK. Biomechanics of tendons and tendon failure. *Semin Musculoskelet Radiol* 2003; 7: 59-65.
5. Jacobson JA, Lancaster S, Prasad A, et al. Full-thickness and partial-thickness supraspinatus tendon tears: value of US signs in diagnosis. *Radiology* 2004; 230: 234-242.
6. McNally E. *Practical musculoskeletal ultrasound*. London, UK: Churchill Livingstone, 2004.
7. Dillon EM, Erasmus PJ, Muller JH, et al. Differential forces within the proximal patellar tendon as an explanation for the characteristic lesion of patellar tendinopathy: an in vivo descriptive experimental study. *Am J Sports Med* 2008; 36: 2119-2127.
8. Shetty M, Fessell DP, Femino JE, et al. Sonography of ankle tendon impingement with surgical correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 949-953.
9. Shetty M, Fessell DP, Femino JE, et al. Sonography of ankle tendon impingement with surgical correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 949-953.
10. Lund PJ, Heikal A, Maricic MJ, et al. Ultrasound imaging of the hand and wrist in rheumatoid arthritis. *Skeletal Radiol* 1995; 24: 591-596.
11. Murrell GA, Walton JR. Diagnosis of rotator cuff tears (letter). *Lancet* 2001; 357: 769-770.
12. Bae DK, Kwon OS. Snapping knee caused by the gracilis and semitendinosus tendon: a case report. *Bull Hosp Jt Dis* 1997; 56: 177-179.
13. Fornage BD, Touche H, Segal P, Rifkin MD. Ultrasonography in the evaluation of muscular trauma. *J Ultrasound Med* 1983; 2: 549-554.
14. Moosikasuwan JB, Miller TT, Burke BJ. Rotator cuff tears: clinical, radiographic, and US findings. *Radiographics* 2005; 25: 1591-1607.
15. Cheung Y, Rosenberg ZS, Magee T, Chinitz L. Normal anatomy and pathologic conditions of ankle tendons: current imaging techniques. *Radiographics* 1992; 12: 429-444.
16. Sommer OJ, Kladosok A, Weiler V, et al. Rheumatoid arthritis: a practical guide to state-of-the-art imaging, image interpretation, and clinical implications. *Radiographics* 2005; 25: 381-398.
17. Allen GM. *The Royal Orthopaedic Hospitals NHS Trust, Bristol Road South, Northfield, Birmingham, B31 2AP, UK.*
18. Soto P, Salazar L. Clasificación ecográfica de los desgarros musculares. *Anales de Radiología de México* 2008; 121-128.
19. Loyer EM, DuBrow RA, David CL, et al. Imaging of superficial soft-tissue infections: sonographic findings in cases of cellulitis and abscess. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166: 149-152.
20. Pourcelot L, Lefebure E. *Ultrasonido musculoesquelético*. Masson, 1996.
21. Kransdorf MJ, Moser RP Jr, Meis JM, Meyer CA. Fat-containing soft-tissue masses of the extremities. *Radiographics* 1991; 11: 81-106.
22. Fornage BD, Tassin GB. Sonographic appearance of superficial lipomas. *J Clin Ultrasound* 1991; 19: 215-220.
23. Inampudi P, Jacobson A, Fessell DP, et al. Soft tissue lipomas: accuracy of sonography in diagnosis with pathologic correlation. *Radiology* 2004; 233(3): 763-767.
24. Fornage BD. Soft tissue masses: the underutilization of sonography. *Semin Musculoskeletal Radiol* 1999; 3: 115-133.
25. Adler RS, Sofka CM. Percutaneous ultrasound-guided injections in the musculoskeletal system. *Ultrasound Q* 2005; 19: 3-12.
26. Luchs JS, Sofka CM, Adler RS. Contrast effect of combined steroid and anesthetic injections. *J Ultrasound Med* 2007; 2: 227-231.
27. Ernberg LA, Adler RS. Ultrasound in the detection and treatment of a painful stump neuroma. *Skeletal Radiol* 2003; 32: 306-309.
28. Boyse TD, Fessell DP, Jacobson JA, et al. US of soft-tissue foreign bodies and associated complications with surgical correlation. *Radiographics* 2001; 21: 1251-1256.