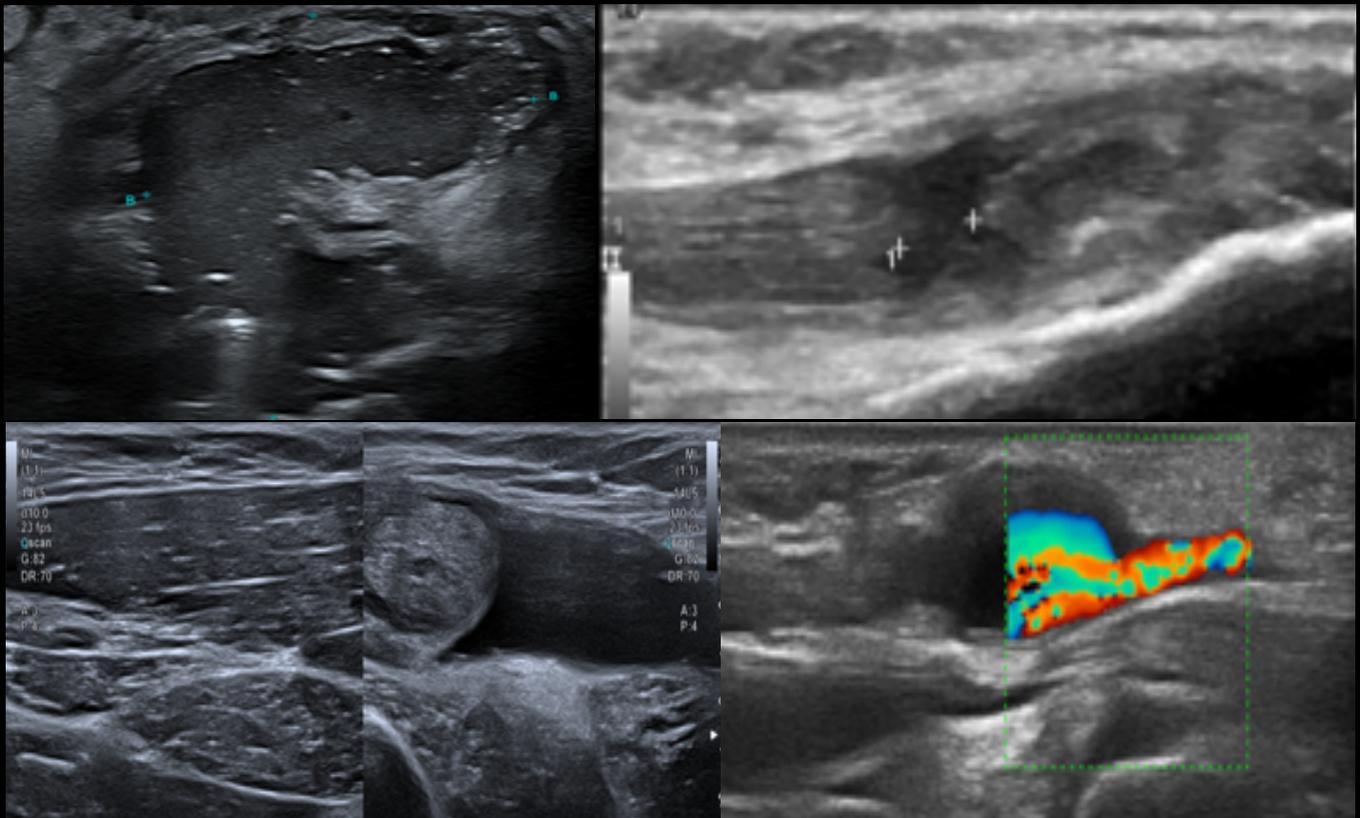




ECOGRAFÍA DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO EN URGENCIAS



MANUAL PARA RESIDENTES

Josep Maria Royo Solé¹, Francisco Esteban Dianderas Gutiérrez¹, Marta Bueno Gómez¹, Josep Maria Royo Alonso², Mercedes Vallejo Márquez¹

¹Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla

²Hospital Universitari Arnau de Vilanova, Lleida



ÍNDICE

1. Introducción

2. Indicaciones ecográficas urgentes del sistema musculoesquelético

3. Patología musculoesquelética urgente en ecografía:

- pared toracoabdominal
- miembro superior
- miembro inferior

4. Conclusiones

5. Bibliografía



1. INTRODUCCIÓN

La ecografía es una técnica de imagen que permite valorar los tejidos blandos (músculos, tendones, ligamentos...) en tiempo real.

En los servicios de Radiología de Urgencias la ecografía del aparato locomotor es una prueba diagnóstica cada vez más demandada, motivo por el cual los residentes de radiodiagnóstico deben estar familiarizados con los hallazgos ecográficos relevantes de la patología musculoesquelética más frecuente.

2. INDICACIONES ECOGRÁFICAS URGENTES DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

INDICACIONES URGENTES

- Colecciones (abscesos / hematomas).
- Rotura de quiste de Baker.
- Aneurismas / pseudoaneurismas arteriales.
- Sospecha de artritis séptica.

INDICACIONES URGENTES / PREFERENTES (24 - 48 HORAS)

- Roturas tendinosas.
- Roturas de ligamentos.
- Lesiones musculares.
- Masas (malignas o benignas).
- Gangliones.
- Bursitis.

3. PATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA URGENTE

- PARED TORACOABDOMINAL

ROTURA DEL TENDÓN DEL MÚSCULO PECTORAL MAYOR

El músculo pectoral mayor tiene su origen en:

- cara anterior de la mitad medial de la clavícula (porción clavicular).
- cara anterior del esternón / 1-6 cartílagos costales (porción esternocostal).
- lámina anterior de la vaina de los músculos rectos del abdomen (porción abdominal).

Se inserta en la cresta del tubérculo mayor del húmero.

Suele lesionarse en personas que realizan musculación, especialmente *press* de banca. A la exploración física suele observarse deformidad de la línea axilar y la caída del vientre muscular que ocasiona una asimetría de los dos pectorales.

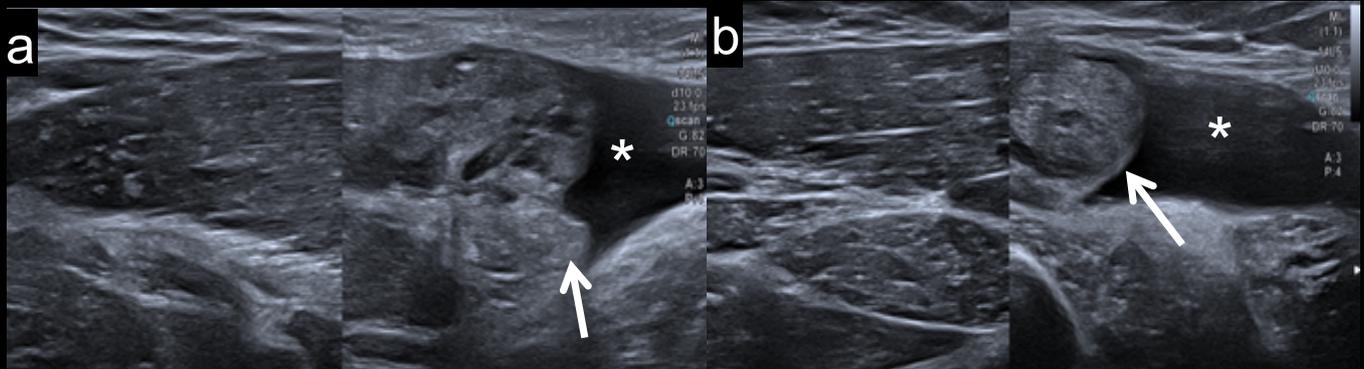


Figura 1. Rotura completa del tendón pectoral mayor izquierdo. Imagen ecográfica comparativa en eje largo del músculo-tendón pectoral mayor donde se observa solución de continuidad completa del tendón izquierdo, con cabo tendinoso engrosado y retraído (flecha en a y b) y líquido ocupando la zona de rotura (*).

En ecografía se observa una rotura completa del tendón del músculo pectoral mayor próximo a su inserción, con retracción muscular hacia medial, quedando ocupada la solución de continuidad por líquido anecoico, sin septos ni contenido sólido. Figura 1.

El tratamiento de elección es la reparación quirúrgica para evitar la atrofia muscular y la limitación funcional secundaria.

HEMATOMA DE LA PARED TORÁCICA

El origen de un hematoma muscular es habitualmente contusivo. Los pacientes suelen referir aparición de una tumoración dolorosa y móvil, horas después de un traumatismo.

En ecografía presenta diferentes aspectos según el tiempo de evolución. En estadios subagudos la colección suele ser mixta, con un componente central anecoico que corresponde a líquido y un componente periférico sólido heterogéneo que corresponde a fibrina. Figura 2. Si existe sospecha de sangrado activo es necesario realizar un angio-TC para localizar el vaso sangrante y plantear tratamiento endovascular.

El manejo es variable; depende del tamaño, localización, presencia de sangrado activo, características del paciente y signos de sobreinfección. Un hematoma no complicado se maneja inicialmente de forma conservadora. En caso de gran tamaño o sobreinfección, el drenaje percutáneo ecoguiado es una adecuada opción terapéutica.

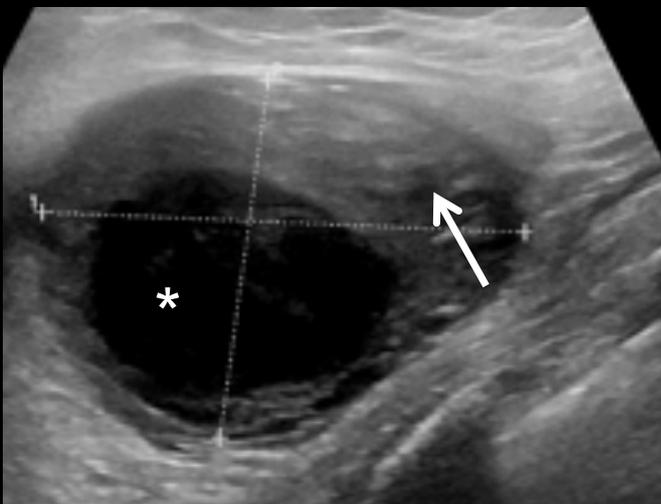


Figura 2. Hematoma intramuscular en el espesor del pectoral mayor derecho. Colección mixta con porción central anecoica correspondiente a líquido (*) y porción periférica sólida correspondiente a fibrina (flecha).

HEMATOMA DEL RECTO ANTERIOR DEL ABDOMEN

Comparte las características, factores de riesgo y manejo del resto de hematomas musculares. Particularmente, están muy relacionados con la retirada de los trocares de cirugía laparoscópica que pueden lesionar la arteria epigástrica inferior.

En ecografía se observa asimetría del músculo recto anterior del abdomen afecto a expensas de una colección que suele mostrar contenido líquido variable en su interior.

- MIEMBRO SUPERIOR

ROTURA DEL TENDÓN DEL MÚSCULO SUPRAESPINOSO

El músculo supraespinoso se origina en la fosa supraespinosa de la escápula y se inserta en el tubérculo mayor del húmero. La rotura del tendón cursa con dolor e incapacidad para elevar o descender el brazo.

En ecografía suelen observarse diferentes grados de rotura del tendón. Si la rotura es completa se aprecia la cabeza humeral descubierta por el propio tendón (signo de la “cabeza humeral desnuda”). Figura 3. El tratamiento, conservador o quirúrgico, depende entre otros factores de la edad y características del paciente.

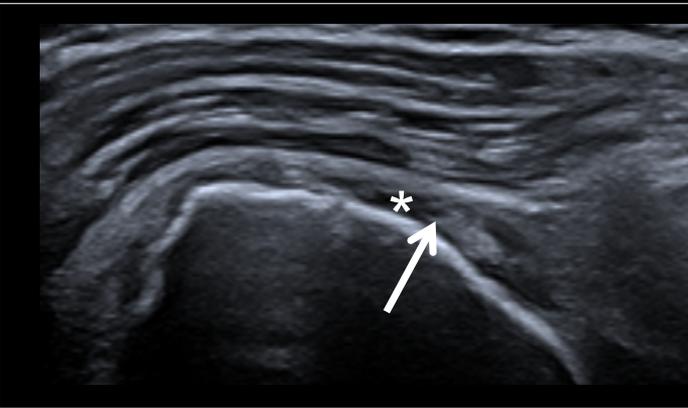


Figura 3. Rotura completa del tendón del supraespinoso. Imagen ecográfica en eje largo del tendón donde se observa rotura completa con solución de continuidad ocupada por líquido (*) y cabo tendinoso retraído, situándose sobre el tercio medial de la cabeza humeral (flecha).

ROTURA DEL TENDÓN DISTAL DEL BÍCEPS BRAQUIAL

El músculo bíceps braquial se compone de dos cabezas, corta y larga, ambas con inserción distal en la tuberosidad bicipital del radio. Cuando existe rotura completa, se retrae proximalmente. A este hallazgo se le conoce como “signo de Popeye”.

En ecografía se consigue identificar la rotura completa del tendón, con cabo tendinoso retraído. La solución de continuidad se muestra ocupada por líquido. Figura 4.

El tratamiento, conservador o quirúrgico, depende entre otros factores de la edad y características del paciente.

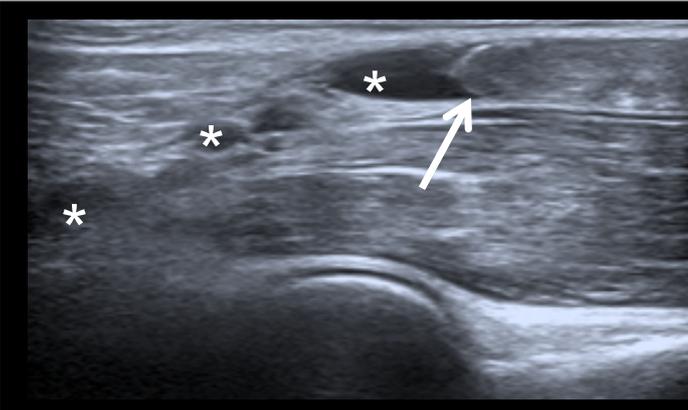


Figura 4. Rotura completa del tendón distal del bíceps braquial. Imagen ecográfica en eje largo del tendón donde se observa rotura completa con solución de continuidad ocupada por líquido (*) y cabo tendinoso retraído (flecha) que se muestra engrosado debido a la presencia de tendinosis degenerativa previa a la rotura.



HEMARTROS EN EL CODO

Hemartros es la presencia de sangre en el interior de una cavidad articular. La causa más frecuente es traumática y cursa con incapacidad dolorosa para la extensión de la articulación.

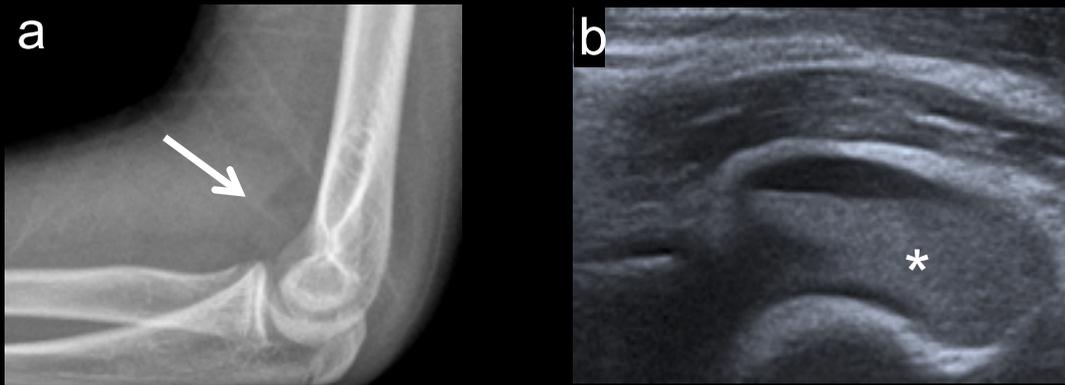


Figura 5. Hemartros de codo. Rx lateral donde se aprecia desplazamiento de las almohadillas grasas anterior y posterior, con signo de la vela a nivel del margen anterior (flecha en a). Imagen ecográfica con derrame articular en el receso anterior del codo, que muestra nivel líquido-líquido (* en b).

En Rx lateral de codo se aprecian signos indirectos de derrame articular. En ecografía se identifica derrame articular con contenido que ocupa los recesos del codo. Figura 5. El tratamiento puede ser conservador o mediante drenaje ecoguiado.

ABSCESO DE PARTES BLANDAS EN EL CODO

Se define como un acúmulo de material purulento en la piel, tejido graso subcutáneo o músculo. Cursa con dolor, eritema, edema fluctuante y fiebre.

En la ecografía se puede observar una colección heterogénea con burbujas aéreas en su interior y cambios inflamatorios en tejidos blandos circundantes. Figura 6.

El tratamiento incluye antibioterapia y/o drenaje ecoguiado.

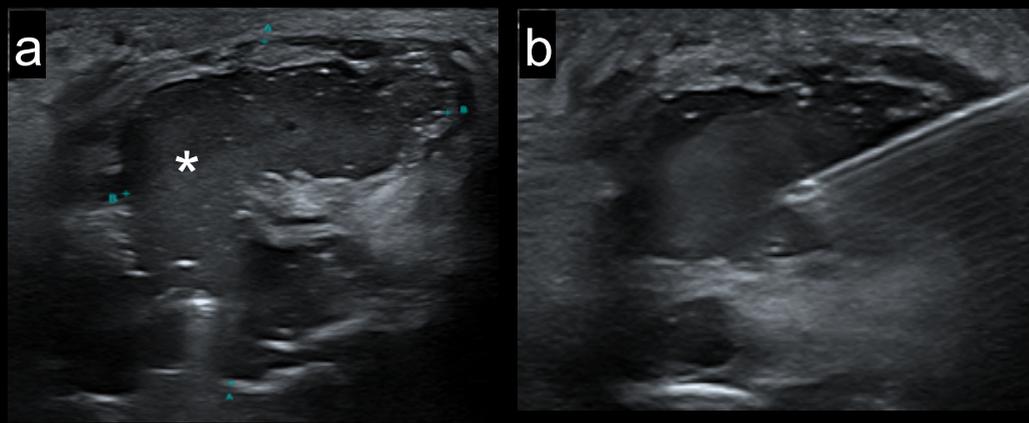


Figura 6. Absceso en región posterolateral del codo. Imagen ecográfica en plano transverso donde se observa colección con contenido isoecógeno y burbujas aéreas (* en a), que se trató mediante drenaje ecoguiado (b).

ANEURISMA DE LA ARTERIA CUBITAL

Entidad poco frecuente que se produce como consecuencia de traumatismos repetidos en la arteria cubital en su trayecto adyacente al gancho del hueso ganchoso.

Se presenta como una masa pulsátil con crecimiento progresivo y *thrill* a la palpación.

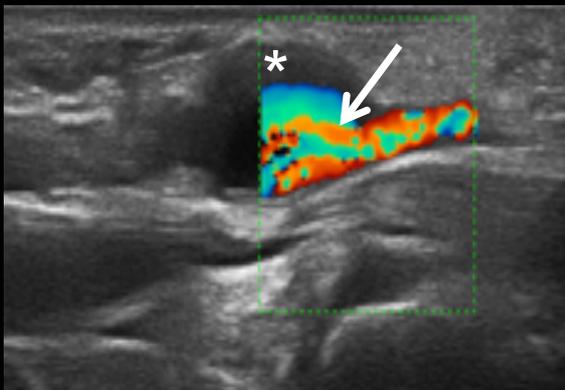


Figura 7. Dilatación aneurismática de la arteria cubital. Imagen ecográfica en eje largo de la mano que muestra dilatación de la arteria cubital con presencia de trombo mural en su pared anterior (*) y flujo turbulento en su interior (flecha).

En ecografía se muestra como una lesión anecoica/hipoecoica en la cara volar de la muñeca con flujo arterial en modo Doppler color y espectral. Figura 7.

El tratamiento puede realizarse mediante radiología intervencionista o cirugía abierta.

GANGLIÓN EN LA MUÑECA

Tumoración más frecuente de la muñeca, siendo más habitual su localización a nivel escafo-semilunar. Es una entidad típica de mujeres jóvenes. Generalmente cursa sin dolor, aunque puede existir molestias con la movilización de la articulación.

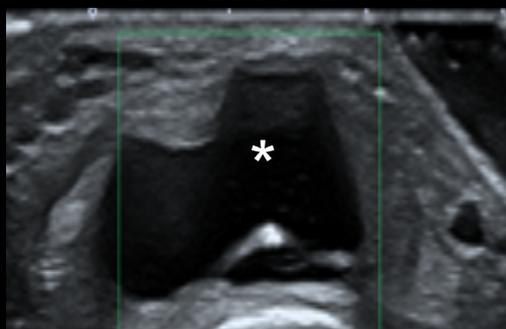


Figura 8. Ganglión en cara dorsal de la muñeca. Imagen ecográfica en modo Doppler color en plano transverso. Lesión anecoica, bien delimitada y avascular (*).

En ecografía se observa como una lesión anecoica, bien delimitada y avascular en modo Doppler color. Figura 8.

El tratamiento suele ser conservador, estando indicado su vaciamiento ecoguiado en casos sintomáticos.



ROTURA DEL TENDÓN DEL EXTENSOR LARGO DEL PULGAR

Se inserta en la base de la falange distal del primer dedo de la mano y forma parte del tercer compartimento extensor de la muñeca. Su rotura da lugar a incapacidad para extender la articulación interfalángica del primer dedo.

En ecografía se suele identificar una solución de continuidad entre ambos cabos tendinosos. Figura 9. El tratamiento indicado es la reparación quirúrgica.

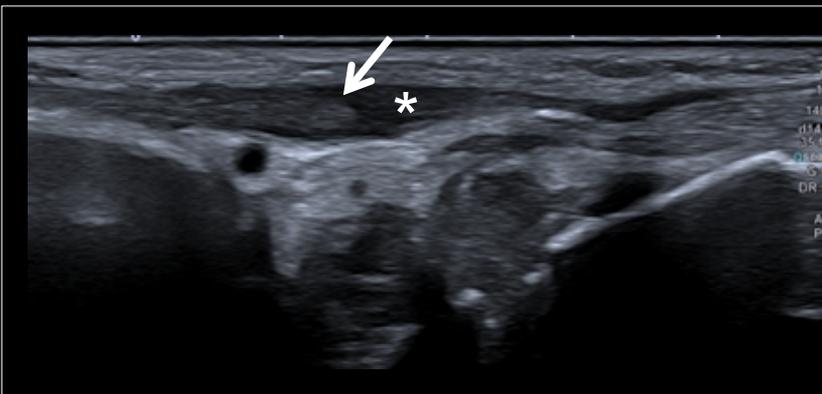


Figura 9. Rotura completa del tendón del extensor largo del pulgar. Imagen ecográfica en eje longitudinal donde se aprecia retracción del cabo tendinoso (flecha) y ocupación de la solución de continuidad por líquido anecoico (*).

DEDO EN RESORTE

Un engrosamiento de las poleas de los tendones flexores de los dedos puede llegar a impedir la correcta movilización de los mismos, determinando cierta estenosis y la clínica característica de resorte del dedo afecto. Si no se trata de forma precoz esta zona de estenosis puede asociar tendinosis y tenosinovitis.

En ecografía se observa engrosamiento hipoecogénico de las poleas sin o con signos de tendinosis y/o tenosinovitis. Figura 10.

El tratamiento de elección es la infiltración ecoguiada.



Figura 10. Tercer dedo de la mano derecha en resorte. Imagen ecográfica en eje longitudinal donde se observa engrosamiento de la polea A1 del tendón flexor del tercer dedo (flecha en a) con tendinosis focal subyacente (* en a). Infiltración ecoguiada con aguja fina de la sinovial del flexor en zona patológica (b).



CUERPO EXTRAÑO EN PARTES BLANDAS DE LA MANO

Los cuerpos extraños en tejidos blandos son una causa frecuente de consulta en Urgencias. Pueden ser de origen vegetal, metálico o vidrio.

En ecografía pueden mostrar distintas morfologías, ecogenicidades y asociarse o no a un granuloma a cuerpo extraño. Figura 11.

El tratamiento consiste en su extracción ecoguiada o mediante cirugía abierta.

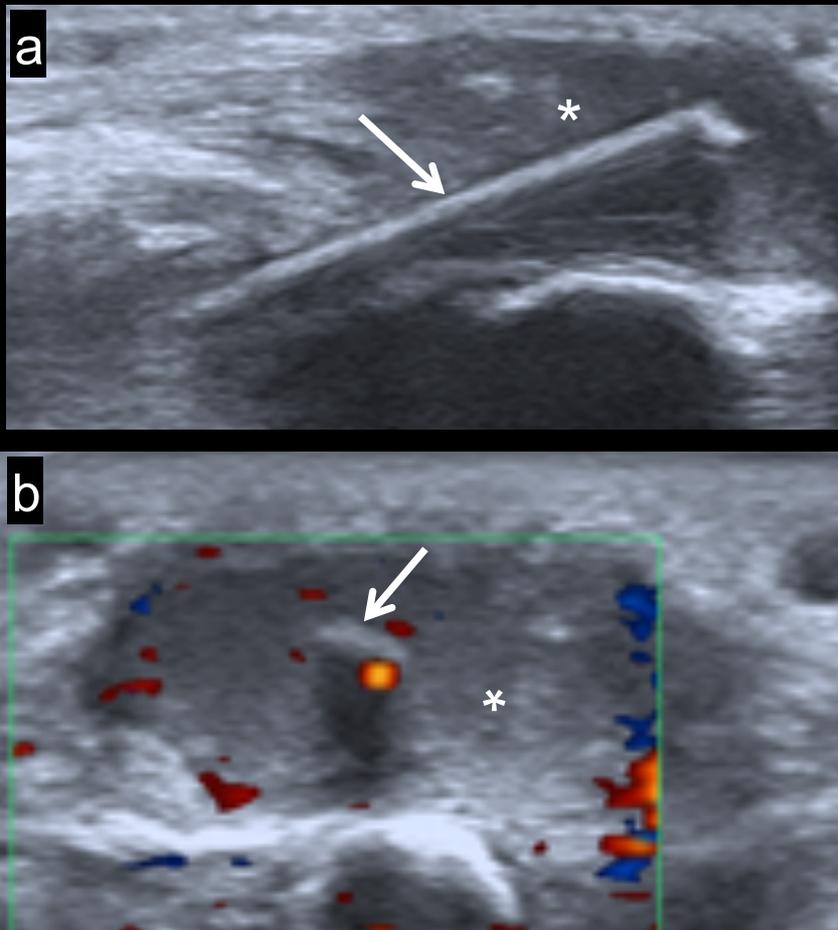


Figura 11. Cuerpo extraño (espina de palmera) subcutáneo en cara palmar de la mano. Imagen ecográfica donde se observa cuerpo extraño de morfología lineal e hiperecogénico en plano longitudinal (flecha en a) y puntiforme en plano transversal (flecha en b) con granuloma a cuerpo extraño circundante (* en a y b) que muestra vascularización en su interior (b).

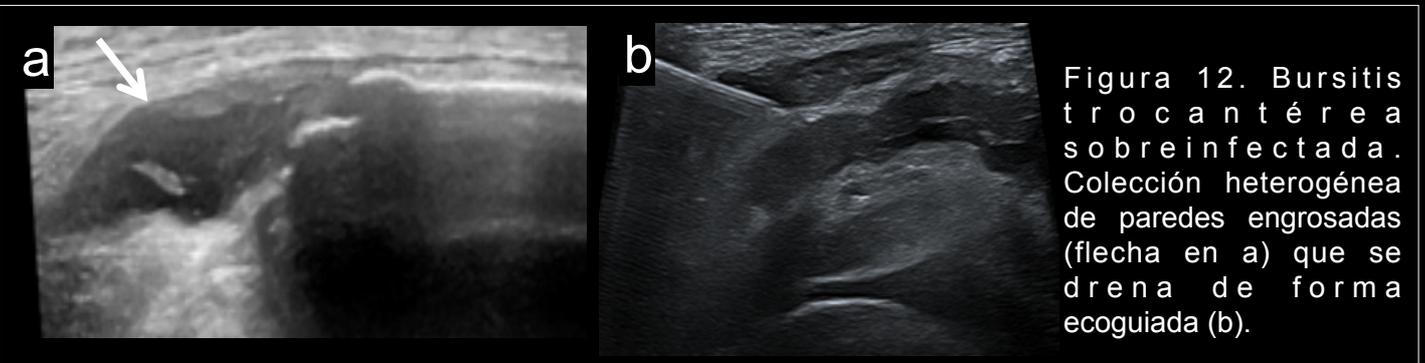


- CADERA Y MIEMBRO INFERIOR

BURSITIS TROCANTÉREA

Se produce por la fricción constante del músculo tensor de la fascia lata con la bursa trocantérea durante la flexo-extensión. En ecografía puede observarse una colección peritrocantérea sin o con signos de complicación. Figura 12.

En caso de sobreinfección está indicado el drenaje ecoguiado y antibioterapia.



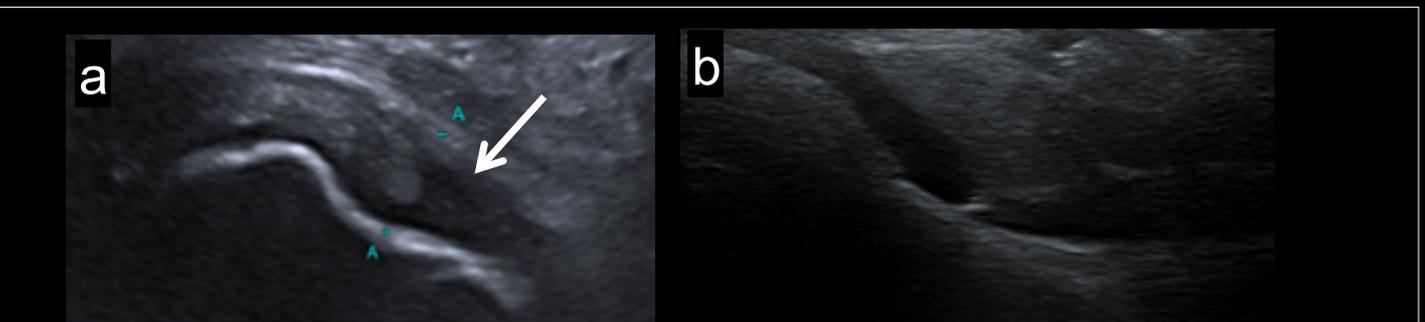
ARTRITIS SÉPTICA DE CADERA

Es una emergencia médica. Se trata de una infección aguda de la articulación de la cadera, generalmente de causa bacteriana (*Staphylococcus aureus*).

Clínicamente cursa con fiebre, malestar general, edema, dolor, calor, rubor y limitación de la movilidad articular.

En ecografía identificamos derrame articular en la articulación coxofemoral con ecogenicidad variable. Figura 13.

El tratamiento consiste en drenaje del derrame de forma ecoguiada, envío de la muestra para estudio microbiológico y antibioterapia de amplio espectro.



LESIÓN MIOFASCIAL AGUDA DEL RECTO ANTERIOR

El compartimento muscular anterior del muslo o cuádriceps está compuesto por el recto anterior, vasto medial, vasto intermedio y vasto lateral.

Las lesiones más frecuentes de este grupo muscular ocurren en el recto anterior. Pueden ser lesiones de la unión miotendinosa o de la unión miofascial.

En ecografía se consigue definir la localización y grado de rotura. Figura 14.

El tratamiento es inicialmente conservador mediante reposo y rehabilitación.

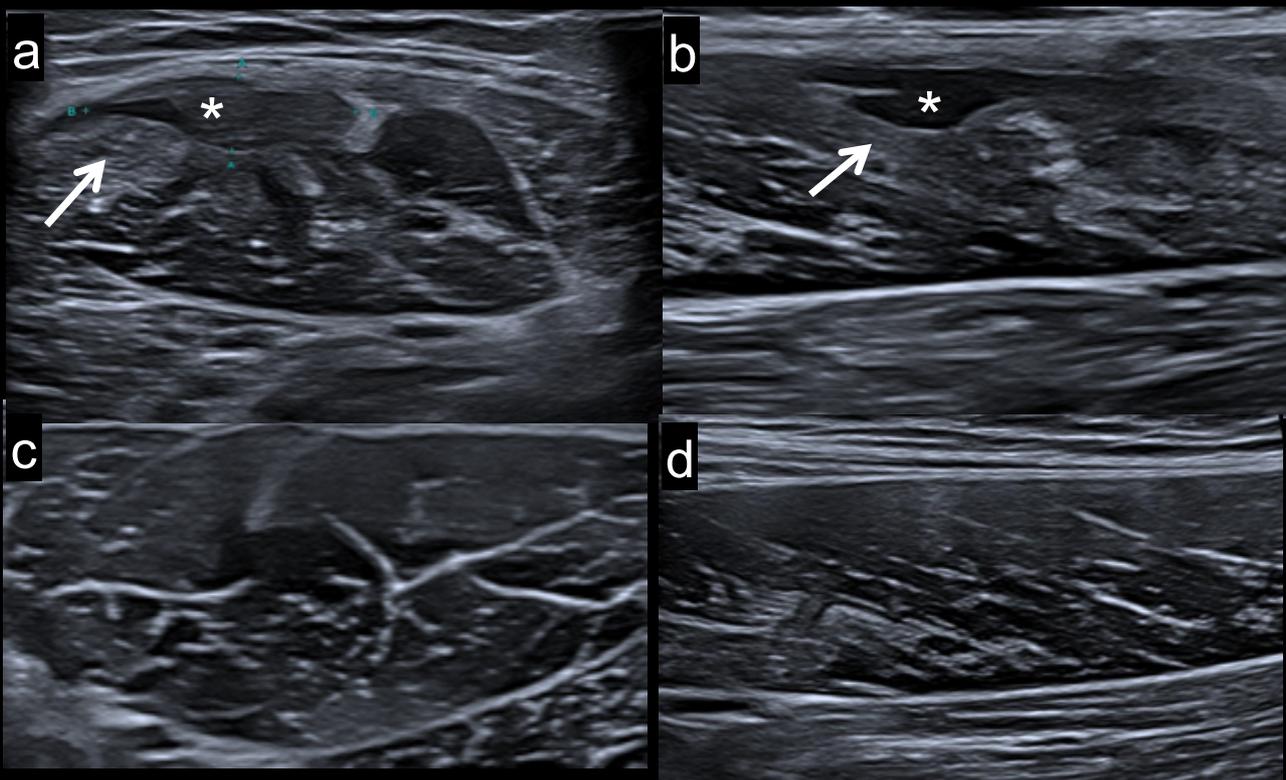


Figura 14. Lesión aguda de la unión miofascial anterolateral del recto anterior derecho. Imagen ecográfica comparativa en eje corto y eje largo del muslo derecho (a y b) y muslo izquierdo (c y d). Rotura miofascial que queda ocupada por colección hipo-/anecoica (* en a y b) y aumento de la ecogenicidad muscular circundante (flecha en a y b). Las imágenes en eje corto (c) y eje largo (d) del muslo izquierdo muestran un recto anterior sin alteraciones significativas.



TENDINOPATÍA / ROTURA DEL TENDÓN CUADRICIPITAL

La rotura completa del tendón del cuádriceps asocia el “signo del hachazo”. El paciente muestra dificultad para la extensión de la rodilla.

En ecografía se puede observar signos de tendinopatía (habitualmente en la inserción rotuliana) y/o solución de continuidad con separación de cabos tendinosos. Figura 15 y 16.

La tendinopatía se trata de forma conservadora y la rotura completa requiere intervención quirúrgica.

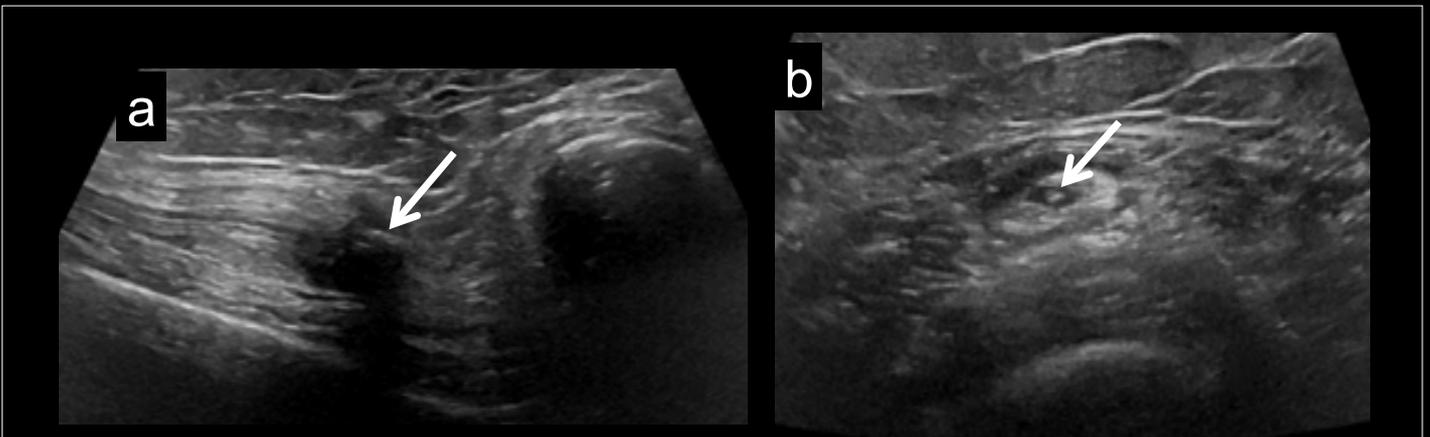


Figura 15. Rotura completa del tendón del cuádriceps. Imágenes ecográficas en eje longitudinal (a) y transversal (b) del tendón. Solución de continuidad a nivel de la inserción rotuliana asociado a avulsión del polo superior de la rótula (flechas en a y b).

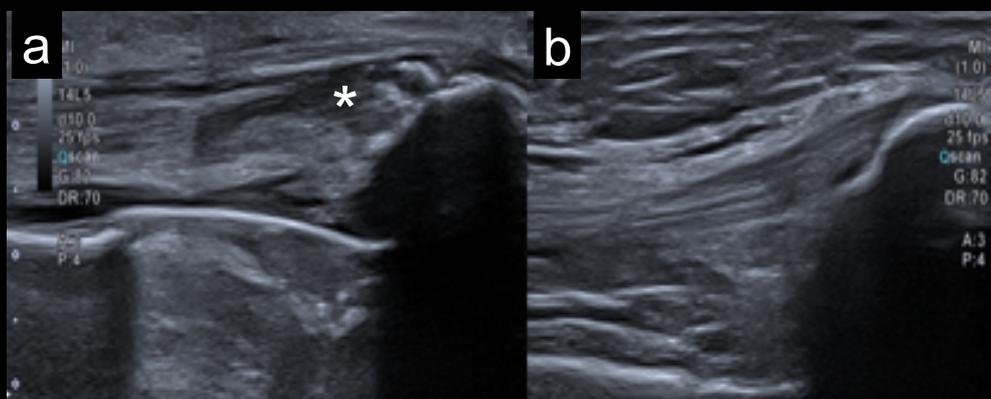


Figura 16. Tendinopatía del cuádriceps. Ecografía comparada en eje longitudinal donde se muestra engrosamiento, hipocogenicidad y calcificaciones del tendón cuadricipital derecho (* en a), respecto al tendón del cuádriceps izquierdo normal (b).

TENDINOPATÍA / ROTURA DEL TENDÓN ROTULIANO

El tendón rotuliano forma parte del aparato extensor de la rodilla. Se inserta proximalmente en el polo inferior de la rótula y distalmente en la tuberosidad tibial anterior.

El engrosamiento e hipoecogenicidad son signos ecográficos de tendinopatía y la solución de continuidad por separación de los cabos tendinosos indica rotura completa del tendón. Figura 17 y 18.

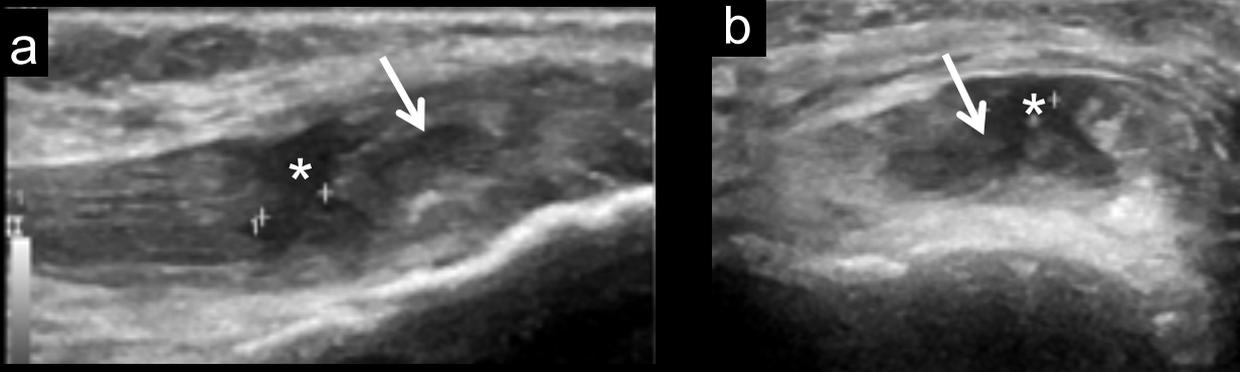


Figura 17. Rotura parcial subtotal del tendón rotuliano. Imagen ecográfica en eje longitudinal (a) y transversal (b) donde se observa engrosamiento e hipoecogenicidad del tendón (flechas en a y b) con solución de continuidad subtotal que queda ocupada por líquido anecoico (* en a y b).

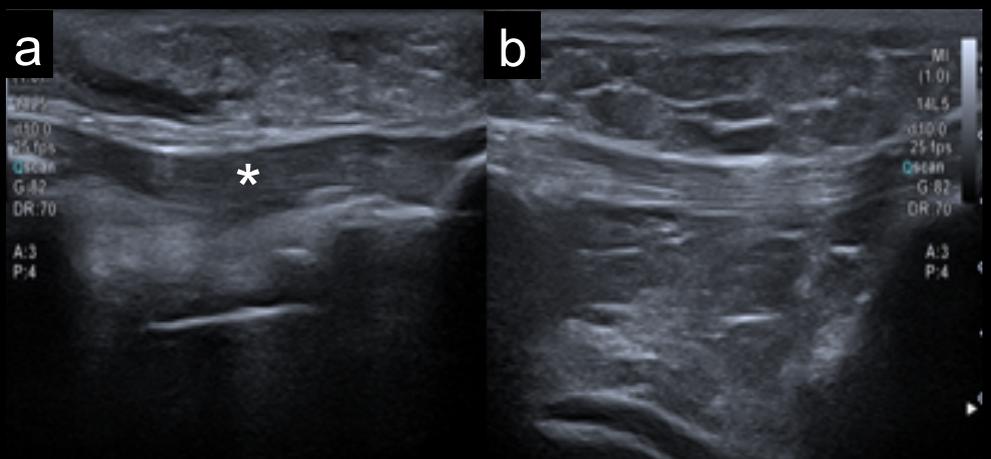


Figura 18. Tendinopatía del tendón rotuliano. Ecografía comparativa en eje longitudinal del tendón. Engrosamiento e hipoecogenicidad del tendón rotuliano derecho (* en a) y tendón rotuliano izquierdo sin alteraciones destacables (b).

La tendinopatía se trata de forma conservadora y la rotura completa requiere intervención quirúrgica.



BURSITIS SUPRARROTULIANA E INFRAPATELAR

La bursa suprarrotuliana se localiza entre la grasa suprapatelar y la grasa prefemoral. La bursa infrapatelar profunda se localiza entre el tendón rotuliano y la tuberosidad tibial anterior.

En ecografía se observa líquido en el interior de la bursa y signos inflamatorios en los tejidos blandos adyacentes. Figura 19. Si existen signos de complicación o marcada limitación funcional, el drenaje ecoguiado es una opción terapéutica.

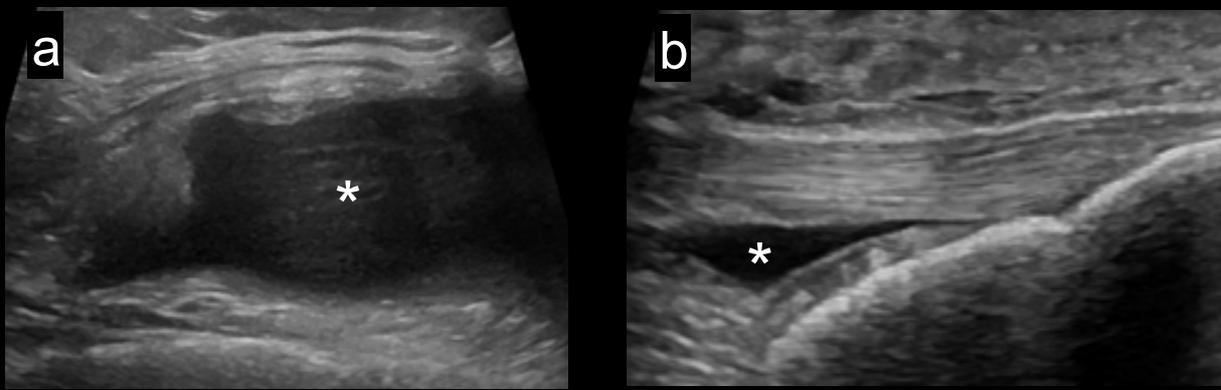


Figura 19. Bursitis suprarrotuliana e infrapatelar profunda. Imágenes ecográficas que muestran líquido anecoico en bursa suprarrotuliana (* en a) e infrapatelar profunda (* en b), con cambios inflamatorios en tejidos blandos adyacentes.

ABSCESO PERIPROTÉSICO DE RODILLA

Es una emergencia médico-quirúrgica causada por bacterias que desarrollan un biofilm alrededor de la prótesis. En ecografía se aprecia una colección con contenido ecogénico en su interior y marcados cambios inflamatorios circundantes. Figura 20.

El tratamiento quirúrgico consiste en retirada de la prótesis, limpieza quirúrgica y colocación de un espaciador impregnado de antibiótico junto con antibioterapia sistémica.



Figura 20. Absceso periprotésico de rodilla. Imagen ecográfica donde se identifica colección con contenido ecogénico en su interior, que surge del espacio femorotibial externo y se extiende por la región anterolateral de la pierna (*).



ROTURA DE QUISTE DE BAKER

Es la tumoración de partes blandas más frecuente del hueco poplíteo.

Se trata de una bursa que comunica con el espacio articular replecionada de líquido articular, situada en la región posteromedial de la rodilla entre los tendones del gemelo interno y semimembranoso.

En ecografía se observa una colección líquida avascular, con o sin septos internos, pudiendo mostrar o no signos de rotura. Figura 21 y 22.

El tratamiento es inicialmente conservador. Si existe dolor o incapacidad funcional se puede drenar de forma ecoguiada, aunque tiende a recidivar con frecuencia.

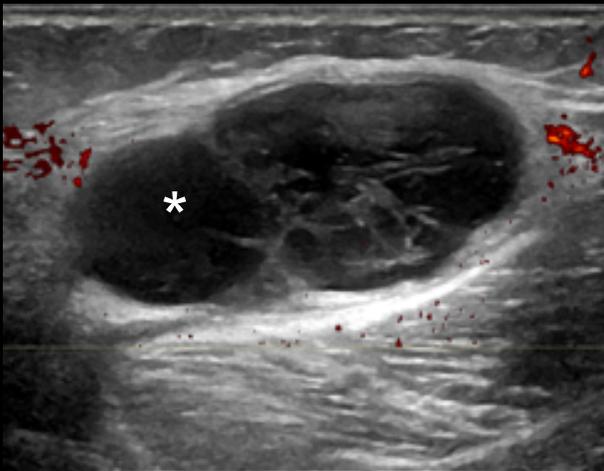


Figura 21. Quiste de Baker. Imagen ecográfica a nivel del hueco poplíteo donde se identifica una lesión líquida, con septos en su interior, sin vascularización en modo Doppler color (*).

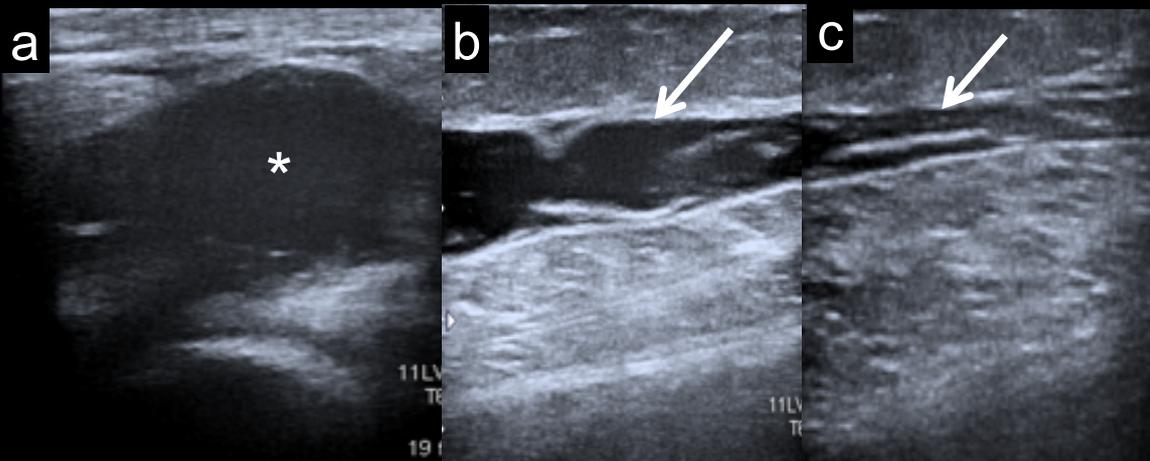


Figura 22. Quiste de Baker roto. Imágenes ecográficas a nivel del hueco poplíteo (a) y región posteromedial de la pierna (b y c). Lesión hipoeoica terminada en punta (* en a), que se extiende entre el vientre muscular del gemelo medial y sóleo (flechas en b y c).



ROTURA DE LA UNIÓN MIOFASCIAL GEMELO MEDIAL (*TENNIS LEG*)

Es frecuente en jugadores de tenis. Se produce por un mecanismo indirecto debido a una contracción extrínseca del compartimento muscular posterior de la pierna.

Cursa con dolor súbito en la región posteromedial de la pierna, conocido como “signo de la pedrada”.

En ecografía se observa separación miofascial del margen posteromedial y caudal del gemelo medial, con líquido ocupando la fascia situada entre el gemelo medial y el sóleo. Las complicaciones derivadas de esta lesión son: hematoma encapsulado, trombosis de venas gemelares y cicatriz fibrótica. Figura 23.

El manejo inicial es conservador.

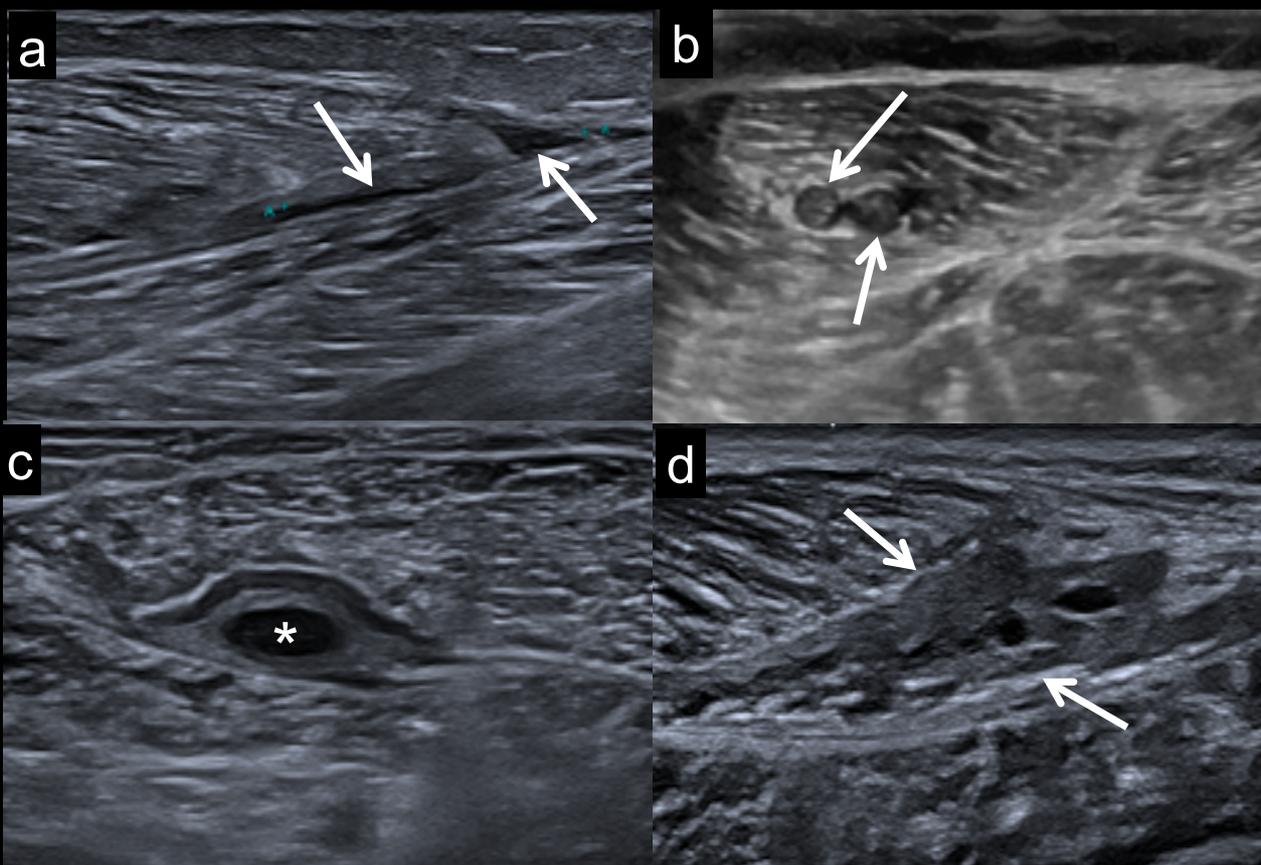


Figura 23. Rotura de la unión miofascial del gemelo medial y complicaciones asociadas. Imágenes ecográficas donde se aprecia lesión miofascial con líquido en la fascia (flechas en a) y complicaciones asociadas: trombosis de venas gemelares (flechas en b), hematoma encapsulado (* en c) y cicatriz fibrótica residual (flechas en d).

TENDINOPATÍA / ROTURA DEL TENDÓN DE AQUILES

El tendón de Aquiles, tendón distal conjunto de los músculos gemelos medial y lateral y sóleo, se inserta en la región posterior del calcáneo.

En ecografía en modo B debe valorarse la presencia de tendinopatía, rotura del tendón, ecogenicidad de la grasa de Kager y presencia de líquido en las bursas retrocalcánea y retroaquílea. En ecografía en modo Doppler color se valora la presencia o ausencia de vascularización intratendinosa. Figuras 24 y 25.

La tendinopatía se maneja de forma conservadora, mientras que la rotura completa requiere reparación quirúrgica.

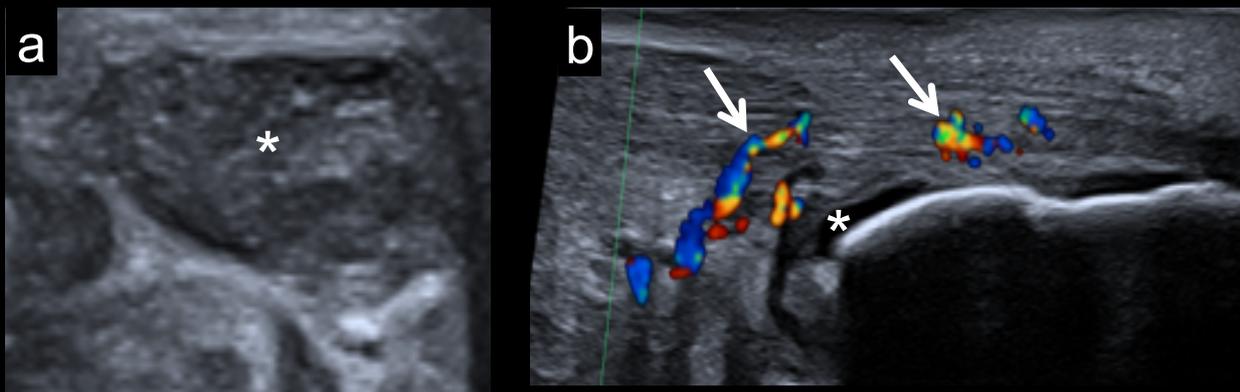


Figura 24. Tendinopatía aquílea. Imagen ecográfica en eje corto (a) y eje largo (b) del tendón. Marcado engrosamiento y heterogeneidad de la ecoestructura del tendón de Aquiles (* en a), con presencia de vascularización intratendinosa en modo Doppler color (flechas en b) y bursitis retrocalcánea (* en b).

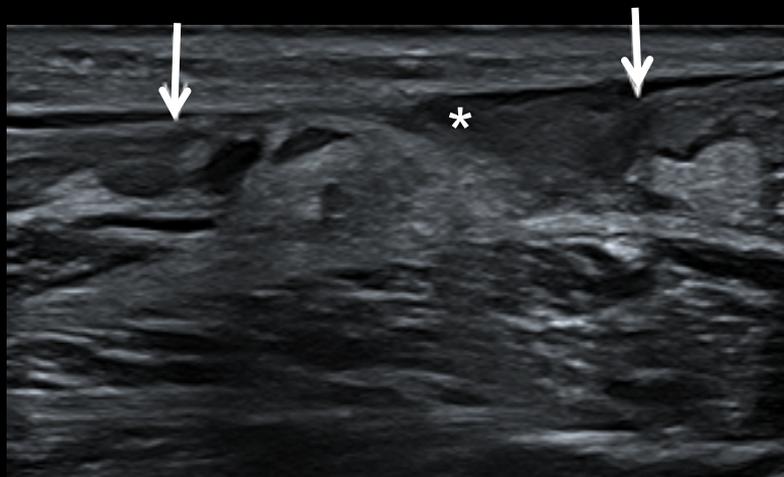


Figura 25. Rotura completa del tendón de Aquiles. Imagen ecográfica en eje largo del tendón en la cual se identifican ambos cabos tendinosos (flechas). Solución de continuidad ocupada por líquido y restos hemáticos (*).

ROTURA “EN SPLIT” DEL TENDÓN DEL PERONEO CORTO

El tendón peroneo corto se origina en los dos tercios inferiores de la cara lateral del peroné y se inserta en el tubérculo lateral del quinto metatarsiano. Su rotura es frecuente en sujetos que practican deporte (fútbol, esquí o ballet).

En ecografía se manifiesta como una rotura parcial de espesor completo “*en split*”, a nivel retromaleolar. Figura 26. El tratamiento suele ser quirúrgico.

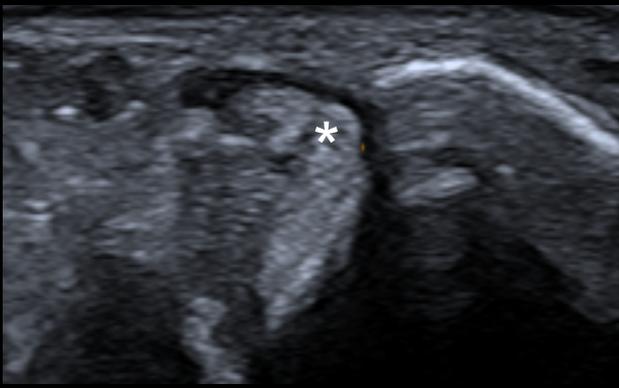


Figura 26. Rotura “*en split*” del tendón del peroneo corto. Imagen ecográfica en plano transverso donde se aprecia una rotura parcial de espesor completo “*en split*” del tendón del peroneo corto a nivel retromaleolar (*). Tendón del peroneo largo sin alteraciones. No hay líquido alrededor de los tendones.

LESIÓN DEL LIGAMENTO PERONEOASTRAGALINO ANTERIOR

El complejo ligamentario externo del tobillo está compuesto por los ligamentos peroneoastragalino anterior (LPAA) y posterior y peroneocalcáneo. El LPAA es el más frecuentemente lesionado por inversión forzada del tobillo.

En ecografía puede mostrar diferentes aspectos: ausencia del ligamento, rotura parcial, rotura completa o engrosamiento fibrótico. Figura 27.

El tratamiento es inicialmente conservador.

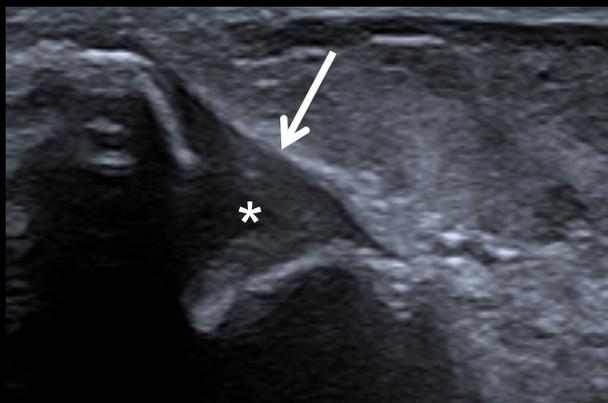


Figura 27. Lesión del LPAA. Imagen ecográfica en eje transversal donde se aprecia ausencia por rotura del LPAA (flecha) y líquido en receso anterolateral (*).



ROTURA DEL TENDÓN DEL EXTENSOR LARGO DEL HALLUX

El tendón del extensor largo del hallux se origina a nivel de la mitad del peroné y se inserta en la falange distal del hallux.

Su lesión dificulta la extensión del primer dedo y la flexión dorsal del pie.

La rotura completa de este tendón se muestra en ecografía como separación de ambos cabos tendinosos con líquido ocupando la solución de continuidad. Figura 28.

El tratamiento de la rotura completa es quirúrgico.



Figura 28. Rotura completa del extensor largo del primer dedo. Imagen ecográfica en eje longitudinal apreciándose solución de continuidad completa, con los dos cabos tendinosos separados (flechas) que queda ocupada por líquido anecoico (*).



4. CONCLUSIONES

- Las peticiones urgentes de ecografía del aparato locomotor son cada vez más frecuentes.
- Es fundamental el conocimiento de la anatomía y principales patologías musculoesqueléticas para alcanzar un diagnóstico preciso.

5. BIBLIOGRAFÍA

- West MB, Gow P. Ciprofloxacin, bilateral Achilles tendonitis and unilateral tendon rupture: a case report. N Z Med J 1998; 111: 18-9.
- McDonald LS, Dewing CB, Shupe PG, Provencher MT. Disorders of the proximal and distal aspects of the biceps muscle. J Bone Joint Surg Am. 2013; 95 (13): 1235-1245.
- Valls O, Hernández JL, & Anillo R. (2003). Ecografía del aparato locomotor. La Habana: Ciencias Médicas.
- Golano P, Vega J, de Leeuw PA, Malagelada F, Manzanares MC, Gotzens V, Van Dijk CN. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010 May; 18(5): 557–569.
- Dubin JC, Comeau D, McClelland RI, Dubin RA, Ferrel E. Lateral and syndesmotic ankle sprain injuries: a narrative literature review. J Chiropr Med. 2011 Sep;10(3):204-19.
- Baumhauer JF, Nawoczinski DA, DiGiovanni BF, Flemister AS. Ankle pain and peroneal tendon pathology. Clin Sports Med. 2004;23:21-34.
- Sociedad Española de Radiología Musculo-Esquelética (SERME).