

UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN LA PATOLOGÍA URGENTE DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Joana Madureira Cordeiro, Sonia Carbó Cerdan, Carme Blancas Hinarejos, Natalia Soria ., Santiago Bolivar Cuevas, Xavier Pruna Comella

Objetivos Docentes

Valor de la ecografía en el estudio urgente de la patología musculoesquelética.

Revisar los hallazgos ecográficos guía en los distintos grupos de patología que permitan un diagnóstico rápido y precoz para facilitar la toma de decisiones terapéuticas en el servicio de urgencias.

Revisión del tema

La patología musculoesquelética de la extremidad inferior constituye un volumen importante de las consultas urgentes realizadas en nuestro hospital.

Hay dos grandes grupos de patología que acuden a las urgencias musculoesquelética: la fiebre con focalidad osteoarticular y la patología traumática.

La accesibilidad del sistema musculoesquelético y de la ecografía permite la detección y diagnóstico precoz ante la sospecha de proceso inflamatorio infeccioso con toma de muestras-drenaje con la consecuente reducción de la morbilidad articular.

La patología traumática es la mayor demandante de consultas a urgencias, sobre todo fracturas y lesiones músculotendinosas y ligamentarias. Estas últimas son las que más se van a beneficiar de un diagnóstico precoz, dado que muchas lesiones de partes blandas son infradiagnosticadas.

La información aportada por la ecografía permite ajustar y modificar la actitud terapéutica planificar el tipo de cirugía, indicar un estudio TC/ RM complementario si fuera necesario o bien, con fines pronósticos o de cara a la rehabilitación.

Deben valorarse los límites de la ecografía: localización profunda, tiempo evolutivo de las lesiones musculares y tendinosas, anatomía compleja, inespecificidad de los hallazgos inflamatorios y la curva de aprendizaje del radiólogo.

PATOLOGÍA TRAUMÁTICA

1. FRACTURAS ([Fig.1](#))

- La ecografía delimita claramente la superficie ósea: discontinuidad, irregularidad o desplazamiento sugieren rotura.
- Se pueden asociar: hematoma subperióstico y edema de las partes blandas adyacentes.
- RX simple tiene muchos falsos negativos: no siempre nos permite ver una clara línea de fractura.
- La línea hipoeoica de fractura inicial se irá reemplazando con el tiempo por la reacción perióstica hiperecoica = aumento de la sombra acústica a medida que avanza la curación.
- Limitaciones ecográficas: hendidura intercondílea, seno del tarso, estructuras óseas profundas, alteraciones óseas superficiales crónicas (fractura/ fragmento óseo vs osificación, entesopatía).

2. ROTURAS TENDINOSAS

La ecografía tiene alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de roturas completas. Menor sensibilidad para el diagnóstico de roturas parciales o subagudas crónicas. Menor sensibilidad en roturas subagudas por estructuración de los cambios.

La exploración dinámica permite una correcta valoración del grado de rotura y la aposición o separación de los extremos de los tendones, información útil a la práctica clínica para decidir la técnica quirúrgica más apropiada.

La RMN debe reservarse para aquellas roturas donde la ecografía no permite dar una información fidedigna o está limitada por localización, anatomía específica compleja de la zona a estudio, tiempo de evolución, o casos de roturas reiteradas sobre la misma localización.

Lo habitual suelen ser lesiones proximales en isquiotibiales, lesiones musculares sóleas lesiones parciales con lesiones aguda sobreañadida.

Rotura completa:

- Solución de continuidad en las fibras tendinosas, con desaparición y sustitución de las mismas por material hemorrágico o interposición de grasa.
- Separación y retracción de los extremos rotos, con pérdida de tensión del tendón.
- Artefactos de sombra acústica en la zona del tendón retraído.
- Gap de rotura variable en función de la masa muscular.
- Acumulo de líquido que llena el gap en las fases aguda/subaguda = hematoma.
- Fases subaguda y crónica: el vacío se puede llenar con debris y el hematoma en fase de organización puede tener una apariencia ecográfica variable.
- Músculo más o menos retraído en función del tipo de rotura y sus relaciones aponeuróticas con otros músculos.
- Importante que conste en el informe donde está la rotura de cara al manejo terapéutico: proximal/ tercio medio/ distal. En inserción u origen. Área de sección respecto al diámetro axial del tendón afecto (SE considera rotura completa si se afecta mas del 80% de diámetro axial del tendón).

Rotura parcial:

- Anomalías tendinosas intrínsecas: áreas hipo o anecoicas, con tendinosis de fibras adyacentes.
- Discontinuidad parcial de las fibras del tendón.
- Adelgazamiento focal del tendón.
- Aumento focal de la señal Doppler.

El plano longitudinal es útil para evaluar la discontinuidad del tendón, el diámetro del gap de rotura y el grado de retracción de cara al plan terapéutico:

- Rotura parcial: tratamiento conservador
- Rotura completa: tenorrafía terminoterminal, con plastia de refuerzo o sin refuerzo, sutura con injerto...)

Mencionaremos a continuación los hallazgos particulares de cada tipo de rotura tendinosa:

2.1 ROTURA T. CUADRICEPS (Fig.2, Fig.3)

- Pacientes añosos con tendón degenerado y con entesopatía de inserción rotuliana.
 - Masa muscular atrófica y mecanismo de contracción excéntrica para evitar caídas.
- Se debe mencionar el % de tendón lesionado y las unidades musculares del cuádriceps afectadas = pronóstico funcional y valoración de tratamiento quirúrgico.
- Se puede asociar una fractura de polo superior de la rótula: los fragmentos óseos pueden ser vistos como estructuras hiperecoicas con sombra acústica posterior.

2.2 ROTURA T. ROTULIANO (Fig.4)

- Pacientes jóvenes.
- Entesopatía origen o de inserción (secuelas de epifisiolisis: Fig.5)
- La mayoría suelen ser roturas parciales.
- Más frecuentes por mecanismo indirecto: flexión forzada con el cuádriceps contraído, en relación con el deporte.
- Pueden ocurrir ya sea en la inserción rotuliana o tibial del tendón rotuliano (+frec).
- Las roturas intrasustancia son comunes en pacientes con enfermedad sistémica asociada (lupus, IR, DM, AR).

2.3 ROTURA T. PLANTAR DELGADO (Fig.6)

- Colección líquida entre el gemelo interno y el soleo.
- Rotura más frecuente en el tercio medio de la pierna.
- La rotura aislada del tendón plantar delgado es extremadamente rara.
- Puede coexistir con la rotura del musculotendinosa gemelo interno y del Aquiles.
- Tendón destensado e hipoeicoico dependiendo de si la ruptura es proximal o distal.

2.4 ROTURA T. POPLÍTEO (Fig.7)

- El poplíteo es el mayor estabilizador del cuadrante posterolateral de la rodilla y su rotura frecuentemente se asocia a lesiones de otros tejidos blandos y del hueso: como rotura de LCA y LCP, meniscos medial y lateral y roturas del complejo lateral arcuato-peroneo.
- Puede haber avulsiones de la inserción femoral, pero las lesiones más frecuentes son en el vientre muscular y en la unión miotendinosa.

2.5 ROTURA T. PERONEOS (Fig.8)

- Rotura tipo “split” = del eje longitudinal del tendón peoneo corto.
- La mayoría roturas parciales y longitudinales dentro del surco retromaleolar: el t. peroneo corto queda atrapado entre el t. peroneo largo y el maléolo lateral.
- El tendón peroneo corto adopta una morfología en forma de “C” que envuelve parcialmente el peroneo largo con una parte central delgada e hipoecoica.
- Mecanismo más crónico: el tendón pasa por un estrecho osteofibroso en la polea del maleolo externo.
- De forma aguda no hay indicación de estudio ecográfico: habitualmente el proceso inflamatorio con degeneración precede a la rotura.
- Diagnóstico a valorar ante dolor y edema tobillo de distribución retromaleolar crónico y agudo.

2.6 ROTURA T. AQUILES (Fig.9, Fig.10)

- Rotura del Aquiles secundaria a factores biomecánicos y vasculares.
- Zona crítica hipovascular más susceptible de rotura: zona dorsal y media del tendón (a 4-6 cm proximales a la inserción calcánea).
- Mejor explorado en dorsoflexión, en planos longitudinal y transversal: edema focal, hematoma, discontinuidad.
- La exploración en flexión plantar puede simular una rotura parcial por aproximación o solapamiento de los extremos.
- El grado de separación de los extremos en flexión plantar será decisivo para el manejo terapéutico.
- Siempre valorar permeabilidad de venas musculares gemelares/sóleas y de la vena poplítea.

2.6.1 Rotura parcial

- Ensanchamiento y desestructuración parcial de la estructura fibrilar del tendón en contexto clínico de antecedente traumático agudo.
- Predominio de hipoecogenicidad, aunque hematoma agudo intratendinoso puede verse hiperecogénico.

2.6.2 Rotura completa

- Herniación de la grasa de Kager en el hueco de rotura.
- El tendón del músculo plantar delgado puede ocupar el gap de una rotura completa del t. Aquiles, pudiendo simular una rotura parcial del tendón.
 - Por esta razón es importante identificar el tendón del ms. plantar durante la exploración de

una rotura aquilea: entre el ms gemelo interno y sóleo, desde proximal a distal.

3. LESIONES LIGAMENTARIAS AGUDAS:

- Solución de continuidad.
- Engrosamiento del ligamento.
- Banda anecoica que sigue el borde superficial del ligamento.
- Hipoecogenidad difusa del ligamento.
- Puede haber contenido hemático o líquido con edema en el tejido subcutáneo adyacente.

Se pueden producir fracturas por avulsión: fragmento óseo hiperecoico adyacente al ligamento lesionado.

En función del grado de lesión encontraremos diferentes hallazgos ecográficos:

- Grado I: aparece como una leve hipoecogenicidad periférica con pequeña banda de líquido paralelo a la misma. Distensión ligamentaria.
- Grado II (rotura parcial) hipoecogenicidad y desestructuración en el seno del ligamento por edema y hemorragia con líquido periligamentario.
- Grado III (rotura completa): discontinuidad y separación completa de los extremos ligamentarios.

3.1 LIGAMENTOS COLATERAL INTERNO DE LA RODILLA ([Fig.11](#), [Fig.12](#))

- En el LCI el componente profundo se rompe con mayor facilidad que el superficial y existe una mayor incidencias de roturas en su inserción proximal.
- No suele ser una lesión aguda aislada, sino en un contexto traumático que suele implicar otras lesiones, como el pivot shift, donde la prueba indicada será RM para descartar otras lesiones asociadas (tríada de rodilla) si asocia clínica de inestabilidad anterior e imposibilidad de valorarla.
- Suele haber indicación de ecografía tras la inmovilización e inicio de rehabilitación con dolor selectivo en LCI.

3.2 LIGAMENTOS LATERALES DEL TOBILLO

- Peroneoastragalino anterior (LPAA) ([Fig.13](#)):
 - más frecuente en lesiones por rotación interna e inversión
 - se explora en esta misma posición
 - el estudio dinámico ayuda a diferenciar parciales de completas.
- Peroneocalcaneo: En dorsiflexión ([Fig.14](#))
- Peroneoastragalino posterior: Difícil de valorar directamente, hallazgos ecográficos indirectos de posible ruptura del mismo.
- Valorar avulsiones óseas, cápsula articular, derrame tibioastragalino, fragmentos óseos en receso anterior, valorar la cortical ósea... hallazgos que pudieran sugerir lesión de mayor envergadura y por tanto indicar un estudio RM complementario.
- Lesión del ligamento tibioperoneo en traumatismos más severos, debiéndose confirmar estabilidad de la sindesmosis mediante RM.

3.3 ROTURA PLACA PLANTAR ([Fig.15](#), [Fig.16](#))

- 2ª articulación metatarsofalángica: lugar más vulnerable para las lesiones de la placa plantar.
- La mayoría de las roturas se producen en la inserción distal de la placa plantar en la falange y en la vertiente lateral, donde la placa plantar se une al resto de la cápsula
- Contexto clínico habitual microtraumas repetitivos pueden conducir a una degeneración de la placa y de elementos estabilizadores con posterior rotura de los mismos.
- Una lesión aguda tiende a ocurrir por el movimiento repentino hacia arriba y excesivo de la punta del dedo, con dolor y inflamación súbita.
- La lesión aguda debe sospecharse si se evidencia un intenso dolor a la palpación en la zona plantar de la cabeza del metatarsiano, subluxación dorsal metatarsofalángica y desviación lateral del dedo, habitualmente peroneal dado que la rotura suele ubicarse internamente.

4. TRAUMATISMO MUSCULAR

La ecografía puede ser útil, pero la RM es superior: la ecografía no objetiva la lesión de forma fiable en las primeras 72 horas.

Rotura de fibras por diferentes mecanismos:

- **Contracción:** en traumatismos cerrados. ([Fig.17](#))
 - Hematomas agudos: ecogénicos y sólidos.
 - Cavity hemorrágica en el seno del músculo con desaparición del patrón fibrilar continuo, DD hematomas musculares en pacientes con trastornos de la coagulación.
- **Elongación:** rotura a nivel de la unión musculotendinosa.
 - Irregularidad de la estructura fibrilar con disminución de la ecogenicidad por infiltración hemorrágica entre las fibras afectadas.
 - Tratamiento normal/ conservativo: que a menudo requiere un período más largo de recuperación, ya que un esfuerzo adicional puede conducir a un aumento de la lesión.

La RM tiene más sensibilidad para las lesiones musculares pero éstas pueden valorarse y gradarse por ecografía perfectamente. Limitaciones: profundidad, isquions aductores.

Clasificación de las roturas musculares ([Fig.18](#))

Grado 0	Normal
Grado I: Elongación	Área mal definida hiperecoica (<5% del músculo)
Grado II: Rotura parcial	Discontinuidad fibrilar parcial entre el 5-50% del músculo
Grado III: Rotura completa	Discontinuidad fibrilar completa, >50%

Lesión grado I: áreas focales hiperecogénicas, hemorragia intersticial.
Si identificamos zonas hipoecoicas = hematoma.

- engrosamiento del músculo afectado, con pequeñas zonas hipo o hiperecoicas que borran el patrón muscular normal.
- no se observa interrupción de los septos conjuntivos, ni formación de colecciones hemáticas.
- Doppler: aumento del patrón vascular alrededor de la rotura muscular.

Lesión grado II (rotura muscular parcial): solución de continuidad de parte del vientre muscular.

- Ecográficamente, se distinguen tres grados:
 - I: se observa una pequeña discontinuidad focal de las fibras, generalmente acompañado de un hematoma intramuscular, que tiene un tamaño < 1 cm.
 - II: la rotura de fibras es menor a un tercio del grosor muscular y el hematoma acompañante tiene un tamaño < 3 cm.
 - III: la rotura de las fibras afecta a más del treinta por ciento de la superficie del músculo estando acompañadas de la formación de un hematoma > 3 cm.
- Se puede realizar aspirado guiado por ecografía, para conseguir una recuperación más rápida.

Lesión grado III (rotura muscular completa): solución de continuidad de todo el vientre muscular.

- Si hay una interrupción completa del vientre muscular, generalmente hay cierto grado de retracción muscular, normalmente a nivel de la unión miotendinosa.
- Masa hiperecoica = retracción del musculo, que asocia un hematoma hipoecoico (signo “en badajo de campana”).
- Tratamiento quirúrgico.

4.1 ROTURA MIOTENDINOSA DEL MS RECTO ANTERIOR (Fig.19)

- Lesión proximal o distal (esta última +frec).
- Retracción y aumento del diámetro transversal (pseudotumor) – puede generar una falsa idea de tumor o hematoma subyacente.

4.2 LESIONES DEL ESPECTRO “TENNIS LEG”

- Es un síndrome clínico que incluye lesiones del tendón Aquiles, del plantar delgado y de los músculos gemelo interno y sóleo.
- + frecuente por avulsión del ms gemelo interno.
- Es común que se asocie una lesión del ms sóleo.
- Es importante diferenciar la rotura de t. plantar delgado con lesiones musculares del gemelo interno y sóleo, ya que estas generalmente son más graves y requieren más tiempo para curar.

4.2.1 ROTURA MS GEMELO INTERNO ([Fig.20](#))

- Tras dorsiflexión del tobillo con la rodilla en extensión completa.
- Suelen ocurrir en la unión musculotendinosa y aparecen como una discontinuidad en patrón fibrilar longitudinal normal. Se puede ver un hematoma en el seno de la rotura con sombra acústica posterior.
- En roturas severas: se puede ver líquido en el plano transversal, que se extiende a lo largo de la longitud de la cabeza medial del gemelo.
- Diagnóstico diferencial:
 - Rotura del tendón del plantar delgado: colección tubular entre el gemelo interno y el sóleo.
 - Quiste de Baker roto
 - TVP

5. HERNIA MUSCULAR ([Fig.21](#), [Fig.22](#))

- Su mayoría se producen en la pierna y afectan sobre todo al ms tibial anterior.
- El músculo herniado puede aparecer relativamente hipoecoico: 2ario a anisotropía y/o edema, o hiperecoico, traduce entonces atrofia del músculo herniado.
- Los septos fibroadiposos musculares pueden estrecharse mientras salen por la herniación: en rayos de sol. El músculo protruye a través de un defecto en la fascia hacia la grasa subcutánea. Suele aparecer, o se agranda, cuando el músculo afectado se contrae o el paciente está de pie erguido. La mayoría asintomáticas y no requieren tratamiento.

ORIGEN INFECCIOSO-INFLAMATORIO

1. CELULITIS ([Fig.23](#))

- Inflamación difusa de la piel y del tejido subcutáneo.
- Diagnóstico se basa en los hallazgos clínicos.
- La ecografía: en el seguimiento, cuando los pacientes no mejoran con el tratamiento.
 - Engrosamiento difuso de la piel y del tejido subcutáneo con aumento de la ecogenicidad – edema.
 - Patrón “en empedrado” con bandas hipo-anechoicas de exudado inflamatorio.
 - Hiperemia con aumento del flujo Doppler.
 - Detectar áreas de abcesificación o abscesos establecidos tributarios de drenaje quirúrgico.
- Detección de complicaciones: Infección por continuidad tenosinovitis, celulitis necrotizante, fascitis .

2. TENOSINOVITIS ([Fig. 24](#))

- Habitualmente infección por continuidad o secundaria a traumatismo penetrante.

- Colección hipoecoica alrededor del tendón: sinovitis + absceso.
- Tendón hipoecoico y engrosado (>25% que el tendón contralateral): tendinitis
- Actividad doppler color .

3. FASCITIS NECROTIZANTE

- Rara. Infección potencialmente mortal.
- Se extiende rápidamente en los tejidos blandos profundos y asocia signos de sepsis grave: más allá de la fascia periférica profunda. Envuelve la fascia muscular e intermuscular.
- Inicialmente se comporta como una celulitis.
- Con su progresión se ve engrosamiento del tejido subcutáneo. Irregularidad y engrosamiento de la fascia.
- Colecciones/acúmulo de líquido > 4mm en profundidad a lo largo de la fascia.
- Aire entre el tejido subcutáneo.
- Ecografía: útil para el diagnóstico en niños – capa de tejido subcutáneo fina que nos permite valorar planos más profundos.
- Confirmación diagnóstica: RM, si no hay disponibilidad TC.

4. PIOMIOSITIS (Fig.25, Fig.26)

- Absceso muscular.
- Común en regiones tropicales.
- Mayor riesgo en pacientes inmunodeprimidos.
- Más frecuente por *S. aureus*.
- Bordes ecogénicos, a veces mal delimitados
- Colección generalmente hipoecoica. Apariencia variable (iso o hiperecoica).
- Material purulento: finos ecos móviles en su interior.
- Cambios inflamatorios: aumento de la ecogenicidad y hiperemia del tejido subcutáneo.
- Si aire dentro del músculo edematoso o abscesificado: sugestivo de infección por bacterias anaerobias.

5. OSTEOMIELITIS (Fig.27, Fig.28)

- Origen hematógeno.
- Más común en niños y > 65a.
- Más frecuente por *S. aureus*.
- Diagnóstico frecuente por ecografía: especialmente en niños.
- Fiebre y parámetros sistémicos alterados con focalización y dolor referido a una localización osteoarticular.
- Si hay hallazgos ecográficos indicaremos RM dirigida a la región anatómica.
- Una ecografía negativa no excluye el diagnóstico: no puede ver más allá de la cortical ósea.
- Clínica imprecisa sobre la afectación en la extremidad inferior , sobre todo en lactantes y niños < 2 años con ecografía negativa = indicación de gammagrafía ósea.

Los hallazgos ecográficos de osteomielitis generalmente preceden a las manifestaciones radiográficas, e incluyen:

- Edema del tejido celular subcutáneo: discreta hiperecogenidad y líquido perifascial en la base del subcutáneo.
- Engrosamiento perióstico; la elevación del periostio superior a 2 mm sugiere la formación de absceso subperióstico. Suele aparecer como una acumulación de líquido en forma de huso adyacente a la corteza del hueso.
- Inflamación del músculo y del tejido subcutáneo adyacente.
- En etapas más avanzadas se pueden ver defectos corticales.
- La hiperemia puede ser identificada mediante Doppler color, a partir de los 4 días tras el inicio de los síntomas.

Se pueden realizar ecografías para el seguimiento de la progresión articular y valorar cambios en los tejidos blandos.

Dependiendo de la edad, las manifestaciones de la osteomielitis pueden variar:

1. Infecciones epifisarias: más comunes en niños (ya que los vasos sanguíneos diafisarios atraviesan la placa de crecimiento).
2. Metafisarias: más común en niños mayores.
3. La elevación perióstica es más frecuente en niños que en adultos.

6. ARTRITIS SÉPTICA ([Fig.29](#))

- Artritis piógena (*S.aureus*): puede llevar a la destrucción articular. Debe ser diagnosticada y tratada lo más rápido posible.
- Rodilla > Cadera
- + frecuente por diseminación hematógena. También puede ocurrir tras traumatismo penetrante.
- Más del 90% de los casos son monoarticulares.
- RX simple: puede ser normal o mostrar ensanchamiento del espacio articular.
- Ecografía: Derrame. Sinovitis. Casos más evolucionados irregularidad de la cortical ósea Doppler color positivo
- Características del derrame : Inespecíficas en general. Contenido móvil, ecogénico y heterogéneo no es específico. Aspirado para confirmar Dx.
- A pesar de Contexto clínico muy sugestivo de infección, con leucocitosis, fiebre, rectantes de fase aguda, focalización clínica y derrame de características inflamatorias debemos incluir siempre en el diagnóstico un debut de artritis inflamatoria, sobretodo en edad temprana.
- Diagnóstico diferencial: artritis de origen inflamatorio, artritis por depósito , sinovitis transitoria en la cadera infantil. Entidades que no tienen signos ecográficos específicos pero que han de tenerse en cuenta si ecográficamente detectamos:
 - erosiones en zonas diana de enfermedades inflamatorias (AR y EA)
 - imágenes hiperrefringentes en el seno del derrame (depósito de cristales de urato o DPPC) ([Fig.30](#), [Fig.31](#))
- La artritis séptica es una emergencia quirúrgica; un retraso en el tratamiento condiciona daños articulares irreversibles con secuelas y pérdida funcional de la articulación.

Imágenes en esta sección:

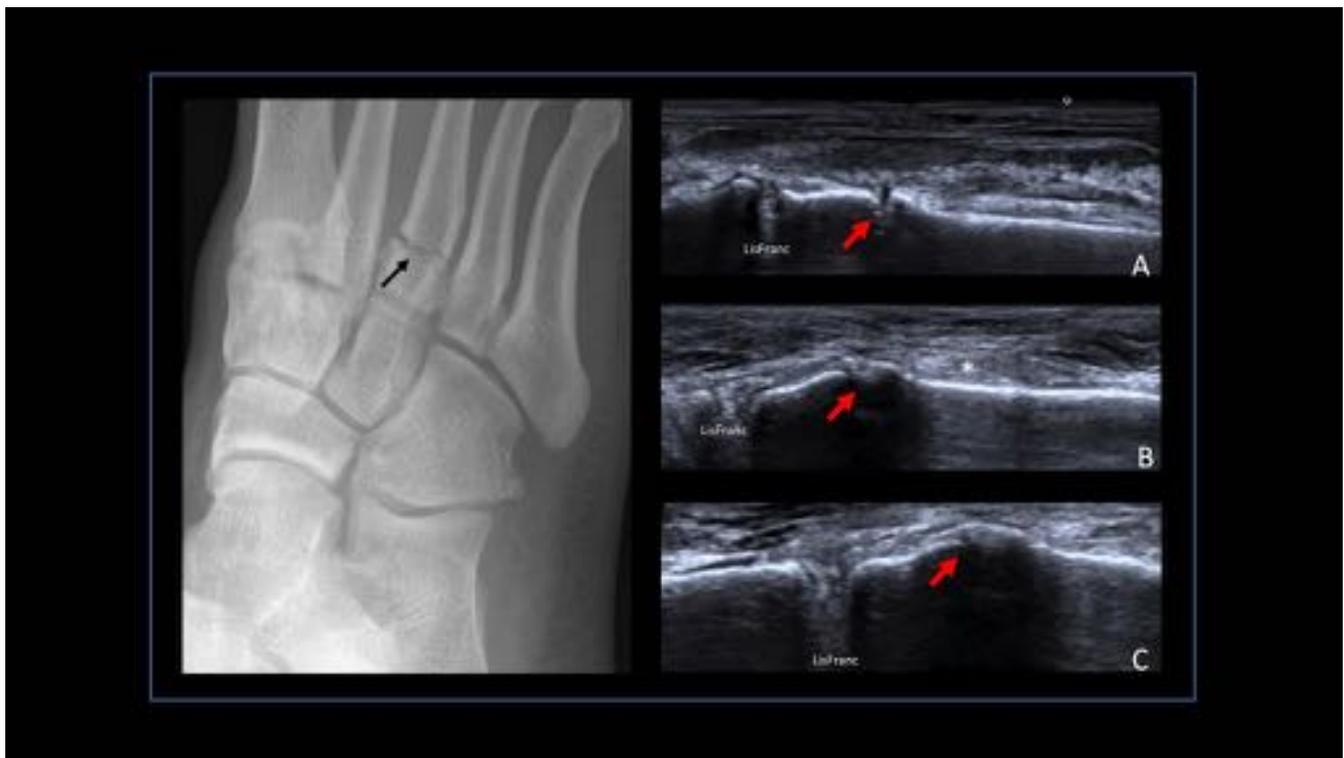


Fig. 1: FRACTURA 3er MTT: A – Plano longitudinal del 3er MTT: Defecto cortical (flecha) compatible con fractura simple visualizada en la RX. B y C – Plano longitudinal del 4º y 5º MTT: Irregularidad y discontinuidad de la cortical con pérdida del artefacto de reverberación ósea, permitiendo el paso de US, traduciendo fractura del hueso cortical y medular subyacentes (fracturas ocultas en la RX). Asocia edema de partes blandas (*).

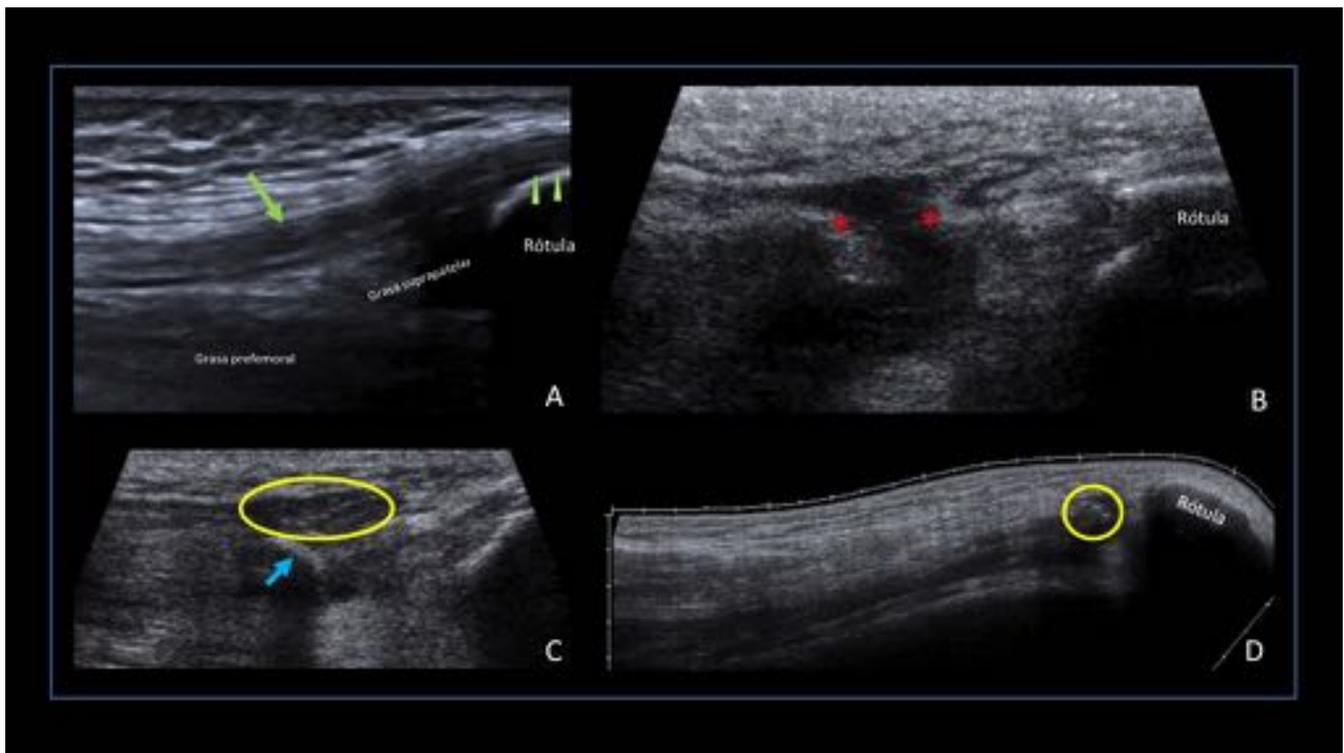


Fig. 2: ROTURA COMPLETA T.CUADRICEPS: A – Anatomía normal: Inserción del tendón del cuadriceps (flecha verde) insertándose en el polo superior de la rótula (puntas de flecha). B – Rotura completa t.cuadriceps: Solución de continuidad (defecto anecoico entre *). C – Fragmento óseo (flecha azul). Cambios entesopáticos del t cuadriceps (circulo amarillo). D – Visión panorámica: signos que sugieren la existencia de una entesopatía crónica (circulo amarillo), sugiriendo rotura degenerativa.

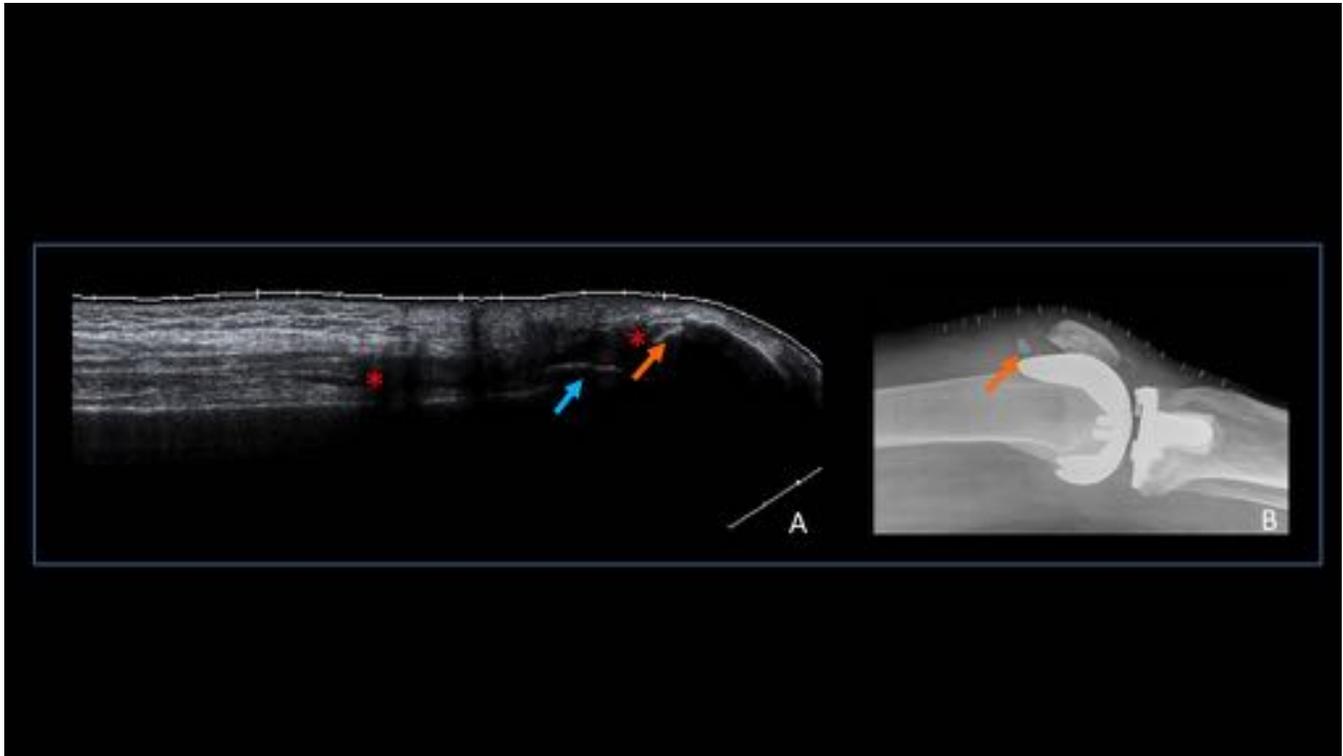


Fig. 3: ROTURA COMPLETA T. CUADRICEPS: A – Visión panorámica longitudinal: solución de continuidad del t.cuadriceps (defecto anecoico entre *) en un paciente con prótesis de rodilla (flecha azul), en el contexto de un traumatismo directo. La zona de la entesis se muestra degenerada con presencia de entesopatía osificante y presencia de algún fragmento óseo en el gap (flecha naranja). B – RX simple del mismo paciente: fractura-avulsión del polo superior de la rótula (flecha naranja).

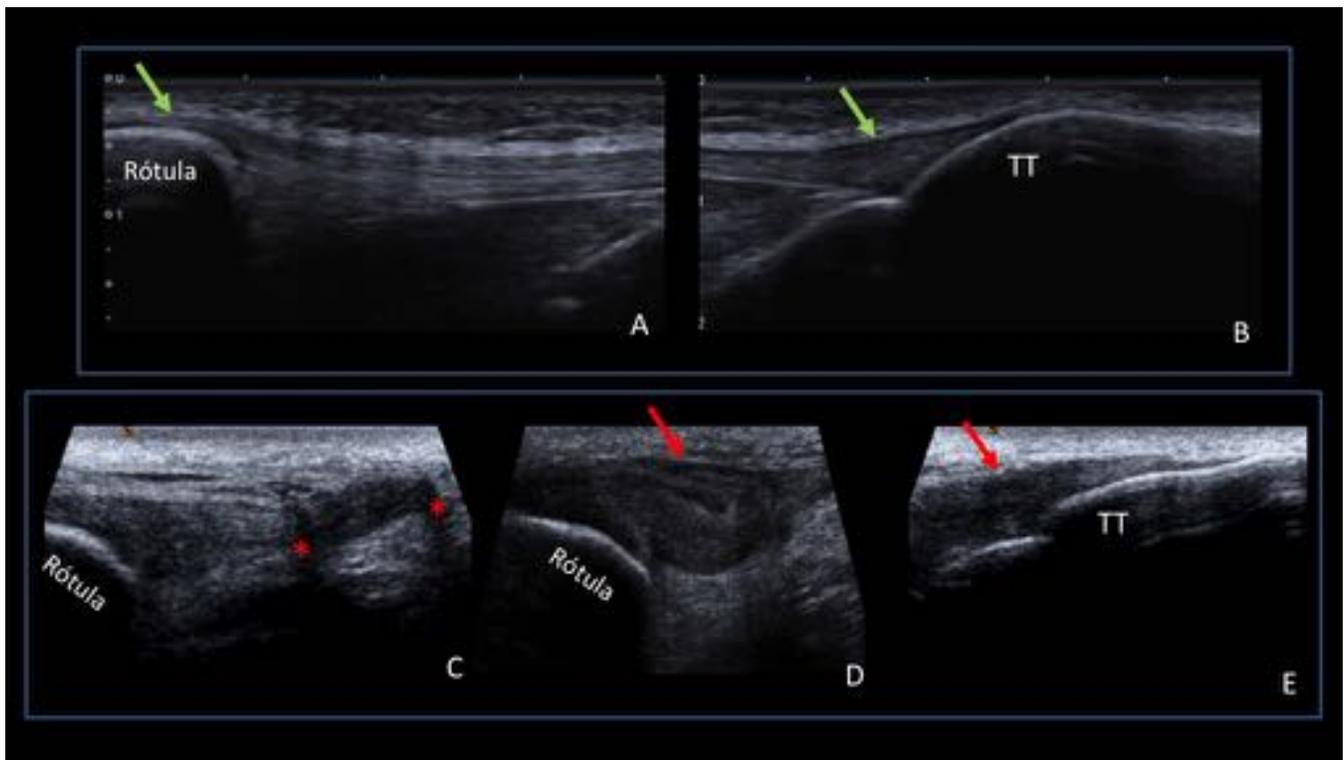


Fig. 4: ROTURA COMPLETA T. ROTULIANO: A y B – Anatomía normal: El tendón rotuliano se origina en el polo inferior de la patela (flecha verde). Inserción distal del tendón rotuliano (flecha verde) en la tuberosidad tibial – TT. C a E – Rotura completa del t. rotuliano: Solución de continuidad (entre * en C) en relación a una rotura completa en el tercio medio del tendón. Tendón engrosado e hipoeicoico (flecha roja en D - Extremo distal del tendón “caído” engrosado e hipoeicoico).

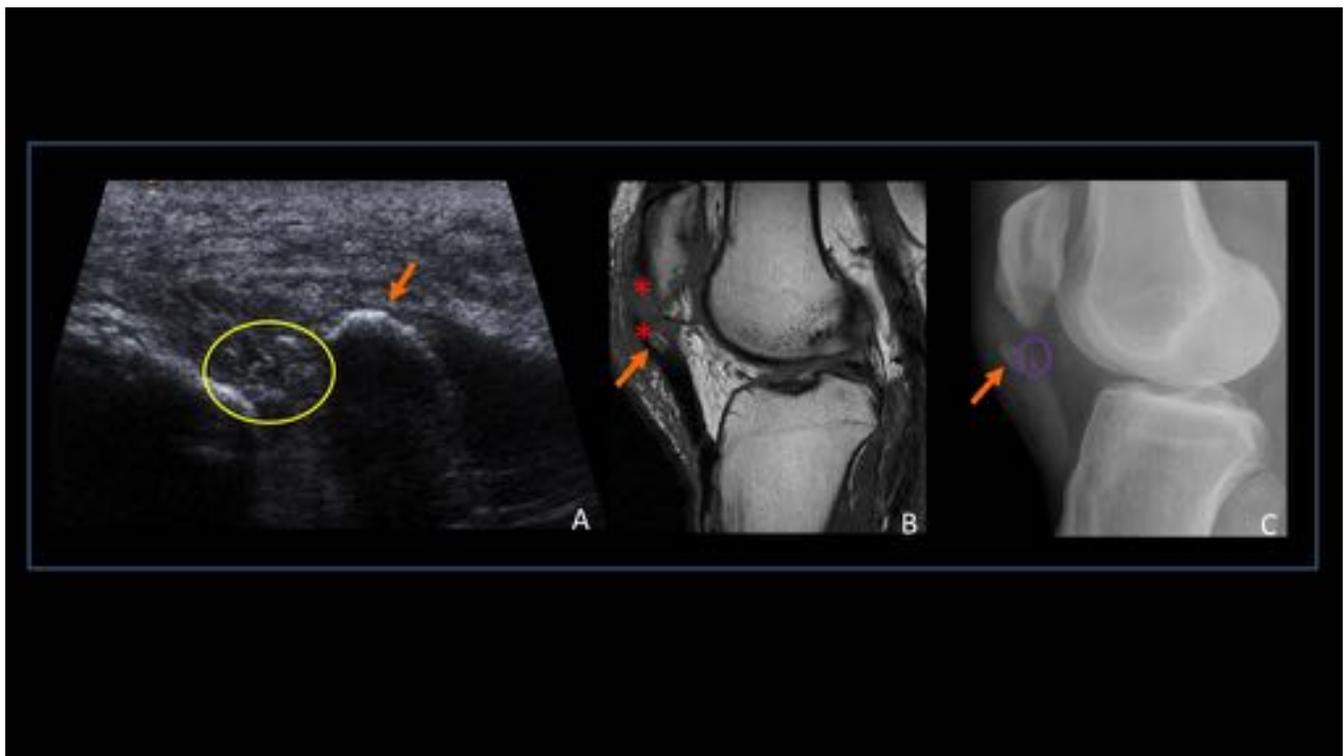


Fig. 5: ROTURA COMPLETA T ROTULIANO: A – Fractura Avulsión del origen del tendón rotuliano, con fragmento óseo que incluye polo inferior de la rótula (flecha naranja). Irregularidad en la porción distal de la rótula sugestiva de secuelas de epifisiolisis previa. B – RM T1 rotura completa del tendón rotuliano (entre *) y fragmento óseo (flecha naranja). C – RX inicial.

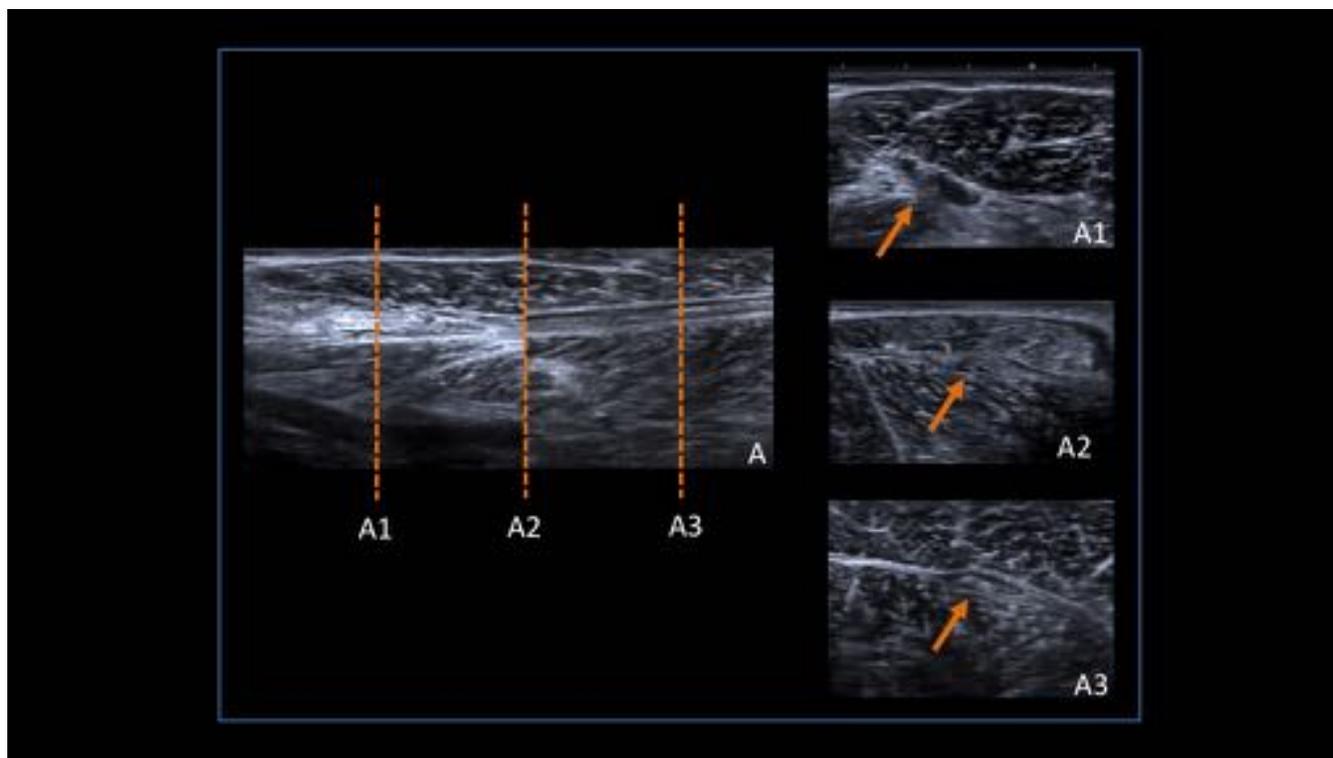


Fig. 6: ROTURA SUBAGUDA T.PLANTAR DELGADO: A - Plano longitudinal y transverso en diferentes niveles (A1 a A3) en el tercio proximal de la pantorrilla: Rotura subaguda proximal de la unión musculotendinosa del tendón plantar delgado (flechas naranjas).

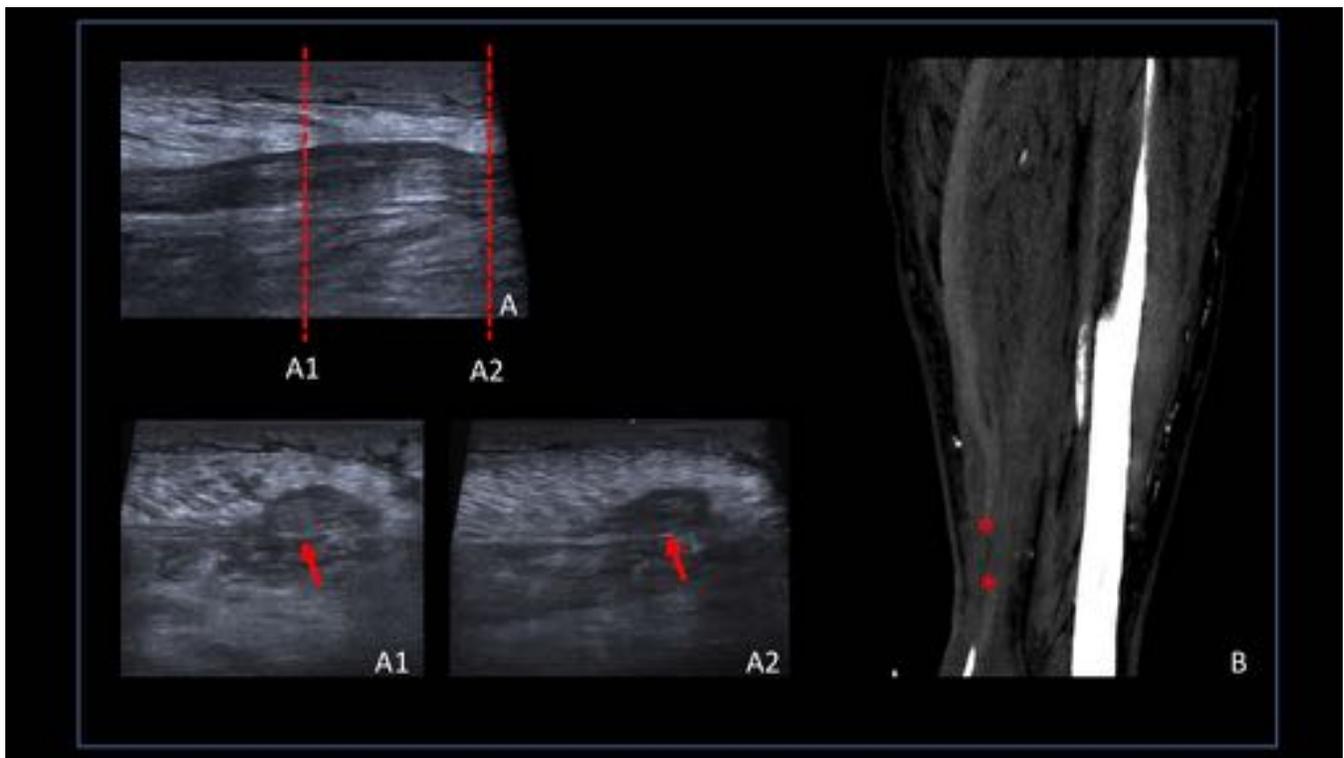


Fig. 7: ROTURA TERCIO MEDIO-DISTAL TENDÓN POPLÍTEO: A- El t. poplíteo está engrosado e hipoecoico, destensado, con hematoma periférico y desestructuración en el gap distal. B – Confirmación mediante TC realizado por otro motivo (entre *).

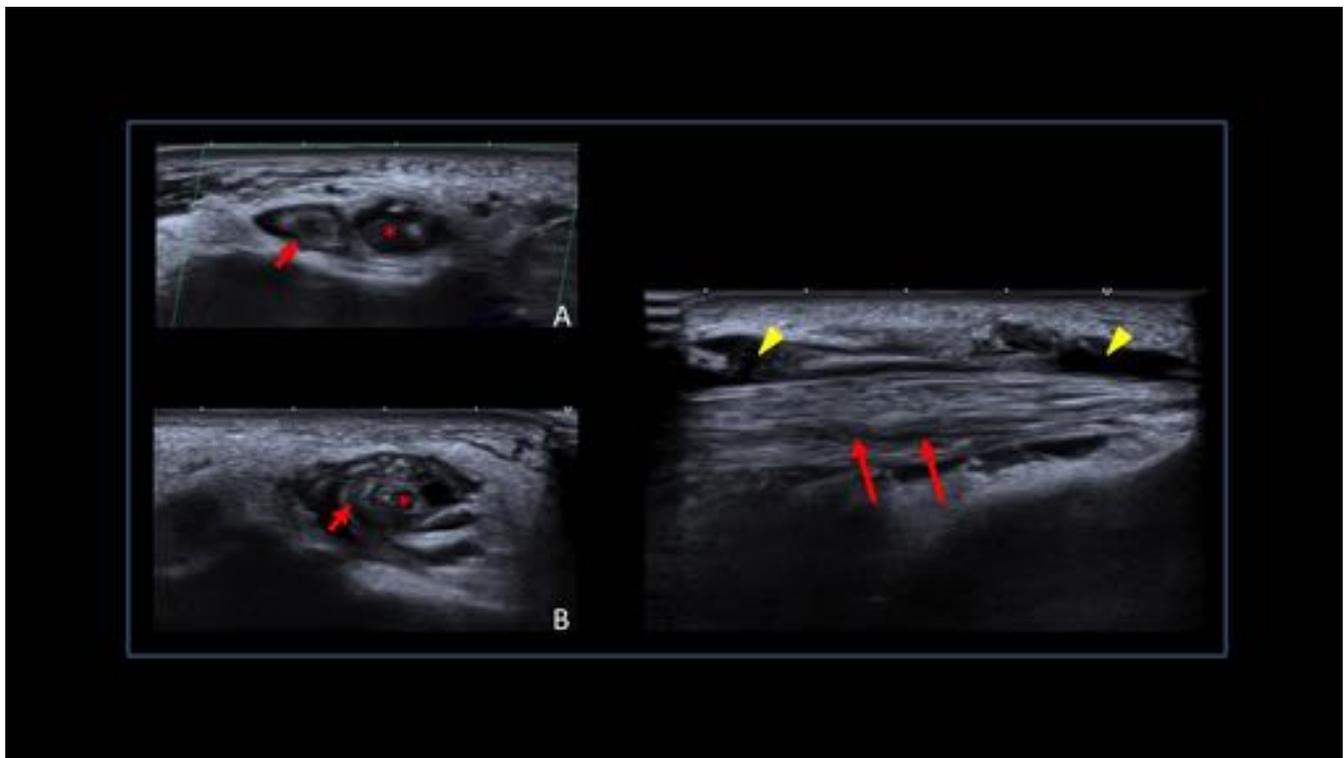


Fig. 8: ROTURA PERONEOS y SINOVITIS MECÁNICA. A -Signos de tenosinovitis de aspecto crónico de tendones peroneo corto (flecha) y largo. Posibilidad de alguna rotura intersticial del peroneo

largo en la región retromaleolar (*) B y C – Rotura en split del peroneo corto (flechas rojas). Líquido en la vaina conjunta de los mismos de aspecto crónico inveterado en relación a sinovitis mecánica (puntas de flecha).

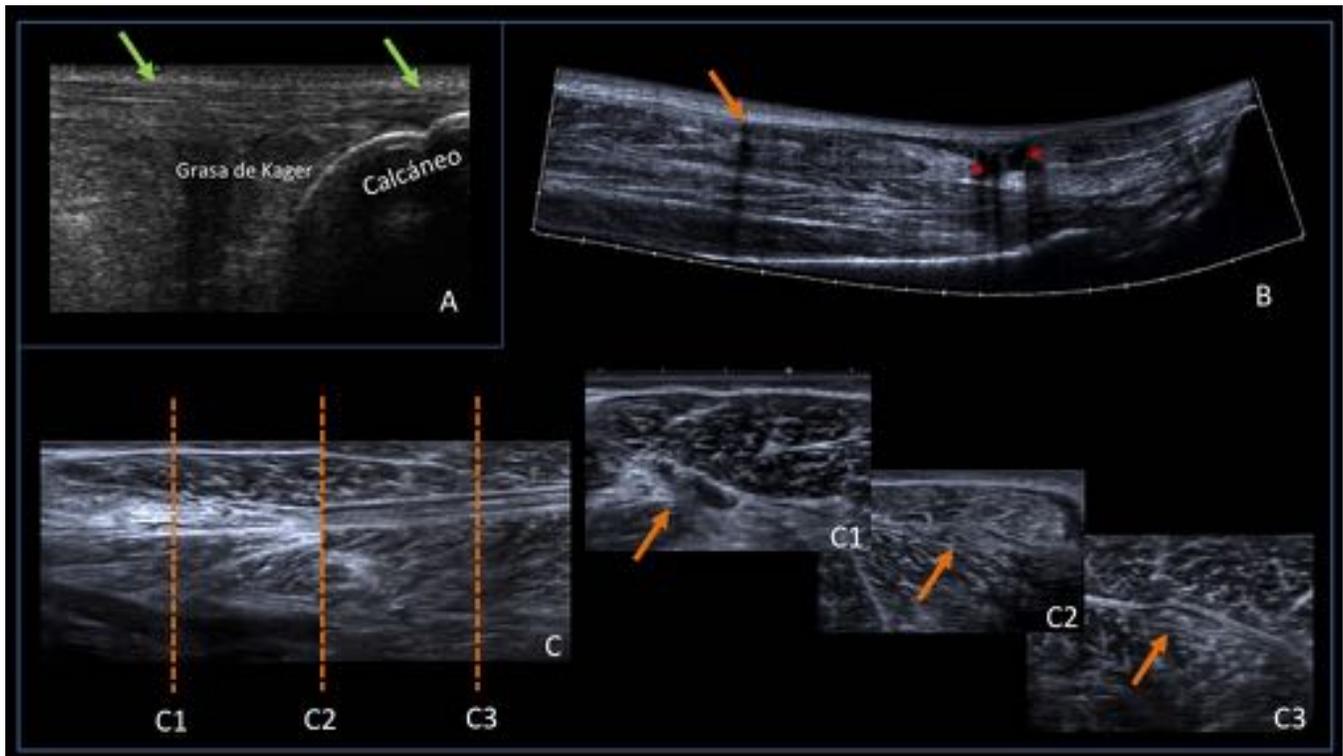


Fig. 9: ROTURA COMPLETA T. AQUILES: A - Anatomía normal: T. Aquiles con inserción distal en el calcáneo (flechas verdes). B - Solución de continuidad completa a 5cm de la inserción calcánea (entre *). Cambios residuales a rotura parcial musculotendinosa distal del gemelo interno (flecha naranja). C – Plano longitudinal y transverso en diferentes niveles (C1 a C3) en el tercio proximal de la pantorrilla: Rotura subaguda proximal de la unión musculotendinosa del tendón plantar delgado (flechas naranjas).



Fig. 10: ROTURA COMPLETA SUBAGUDA T. AQUÍLES: Solución de continuidad completa sobre el tercio medio-tercio distal del t. aquileo con un gap aproximado de unos 2cm (entre *). La ruptura es subaguda, teniendo en cuenta que el hematoma se ha estructurado que muestra discretamente hiperecogénico (flechas rosas).

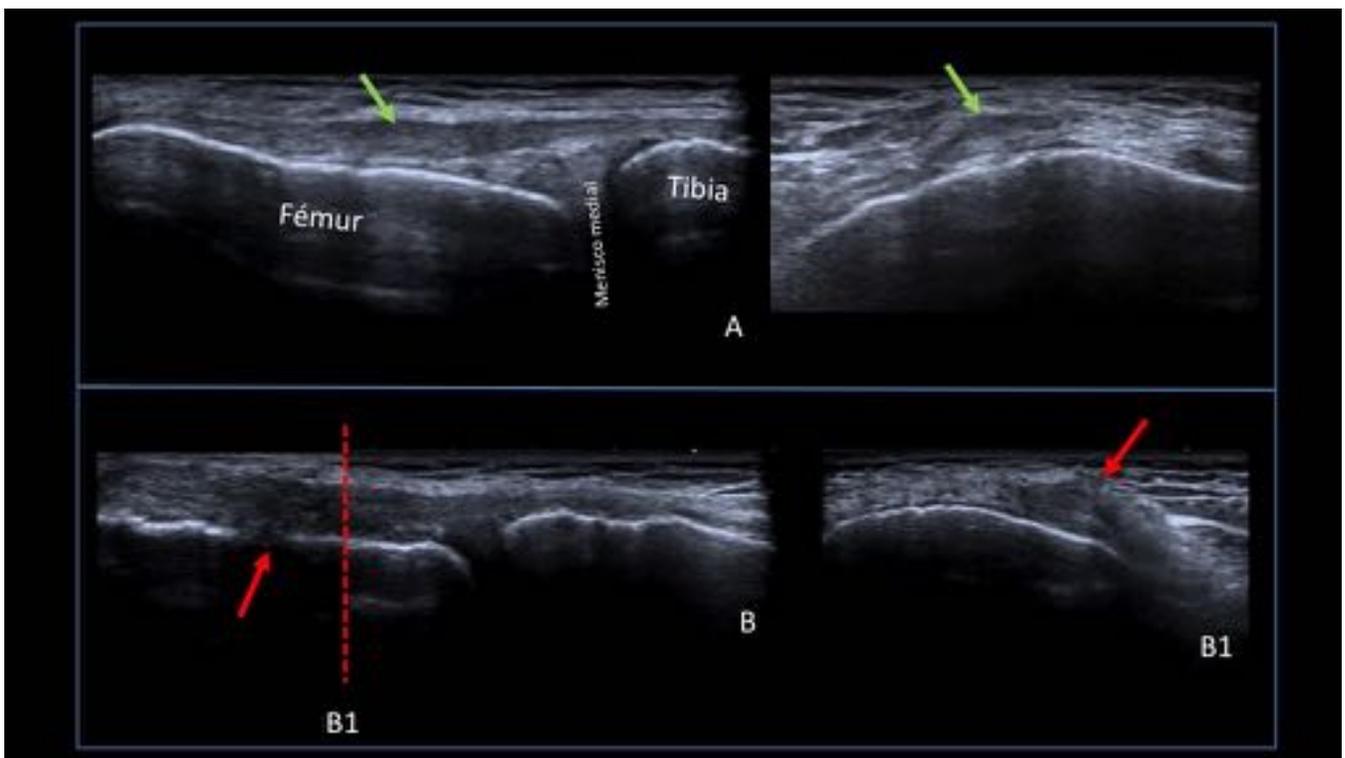


Fig. 11: ROTURA PARCIAL DEL LCI: A – Anatomía normal del LCI (flecha verde) B – El LCI se

muestra engrosado e hipocóico, con franca desestructuración en tercio medio - unión tercio proximal con el medio (B1). Existe una continuidad completa de las fibras más posteriores del colateral interno descartándose roturas a ancho completo del ligamento colateral.

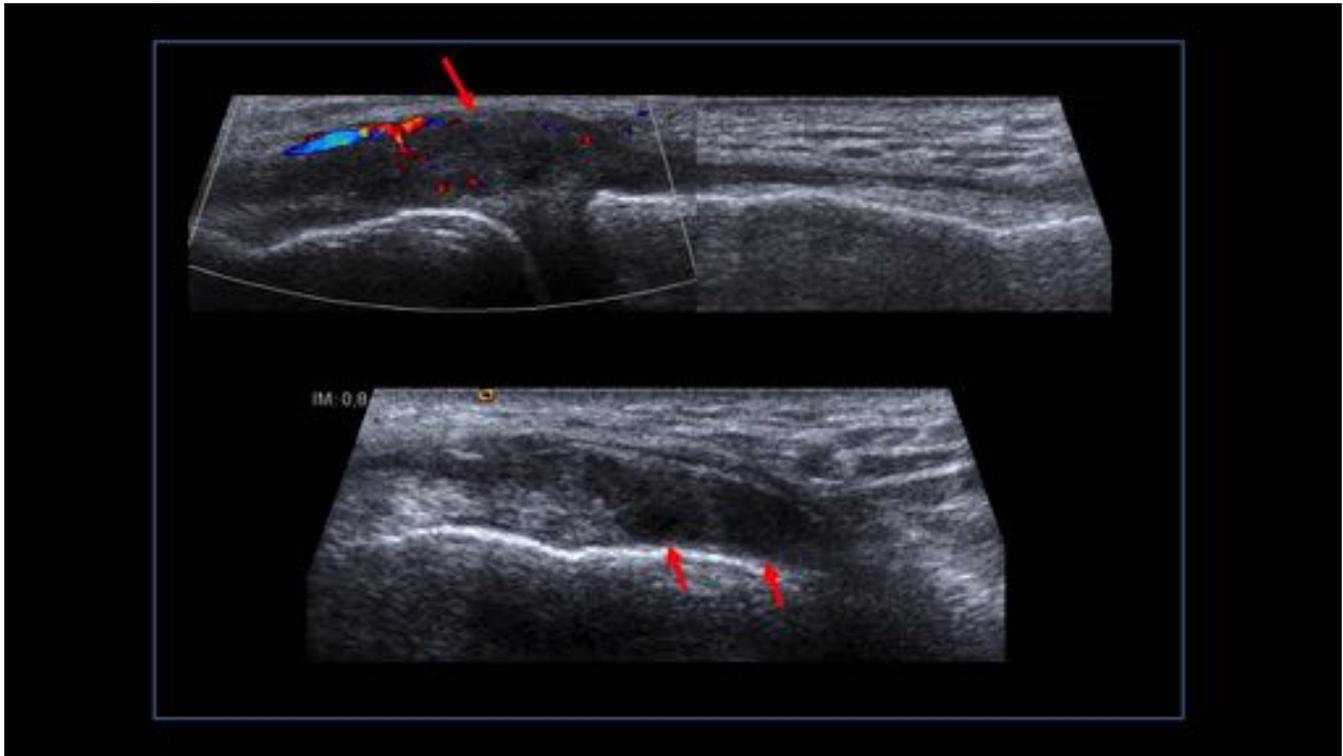


Fig. 12: ROTURA COMPLETA DEL LCI: A – Plano longitudinal: severo engrosamiento heterogeneo e hipocogneicidad del tercio proximal y sobretodo del tercio medio del LCI. Asocia un componente inflamatorio Doppler activo. B – Plano transverso: imágenes anecoicas de desestructuración.

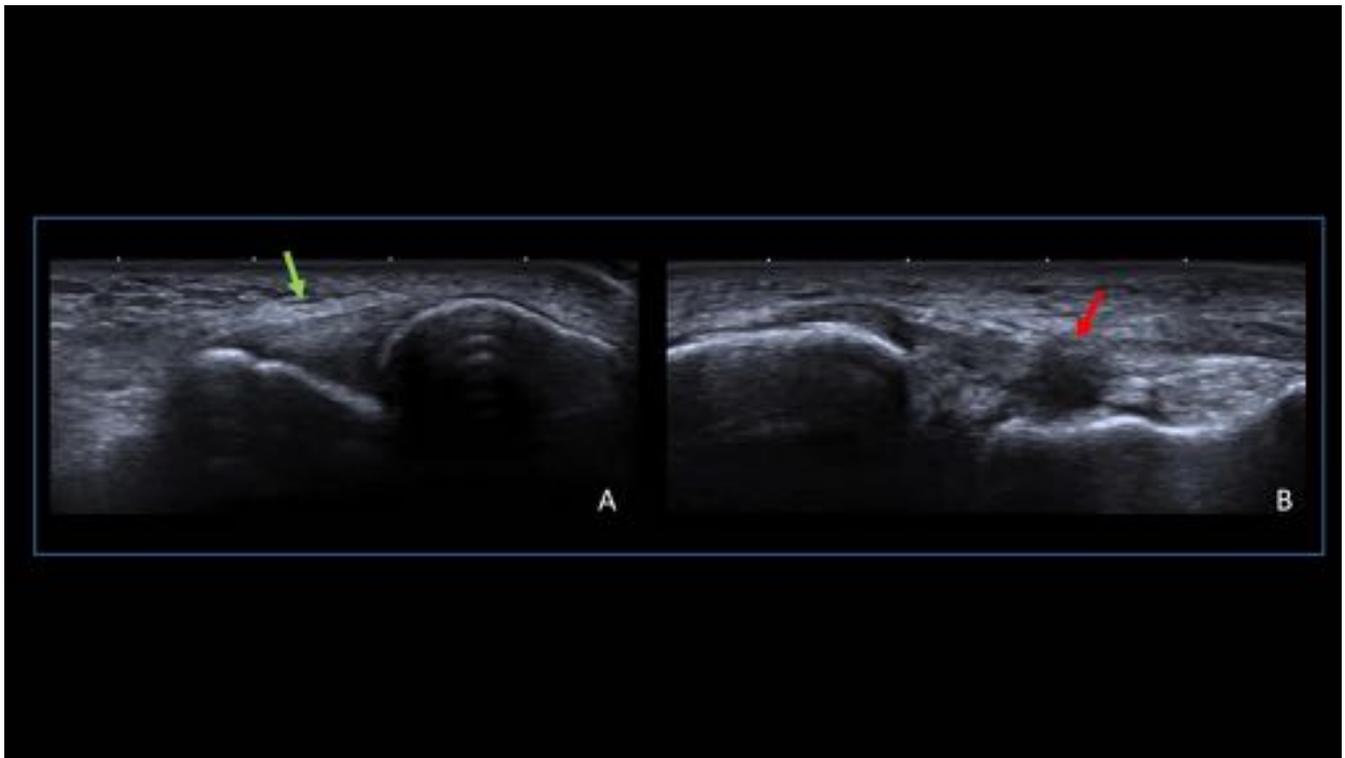


Fig. 13: ROTURA LPAA: A – Anatomía normal LPAA: conecta la porción anterior del maleolo lateral del peroné con la porción anterior del astrágalo. B - Rotura parcial del ligamento peroneoastagalino anterior del tobillo (flecha roja).

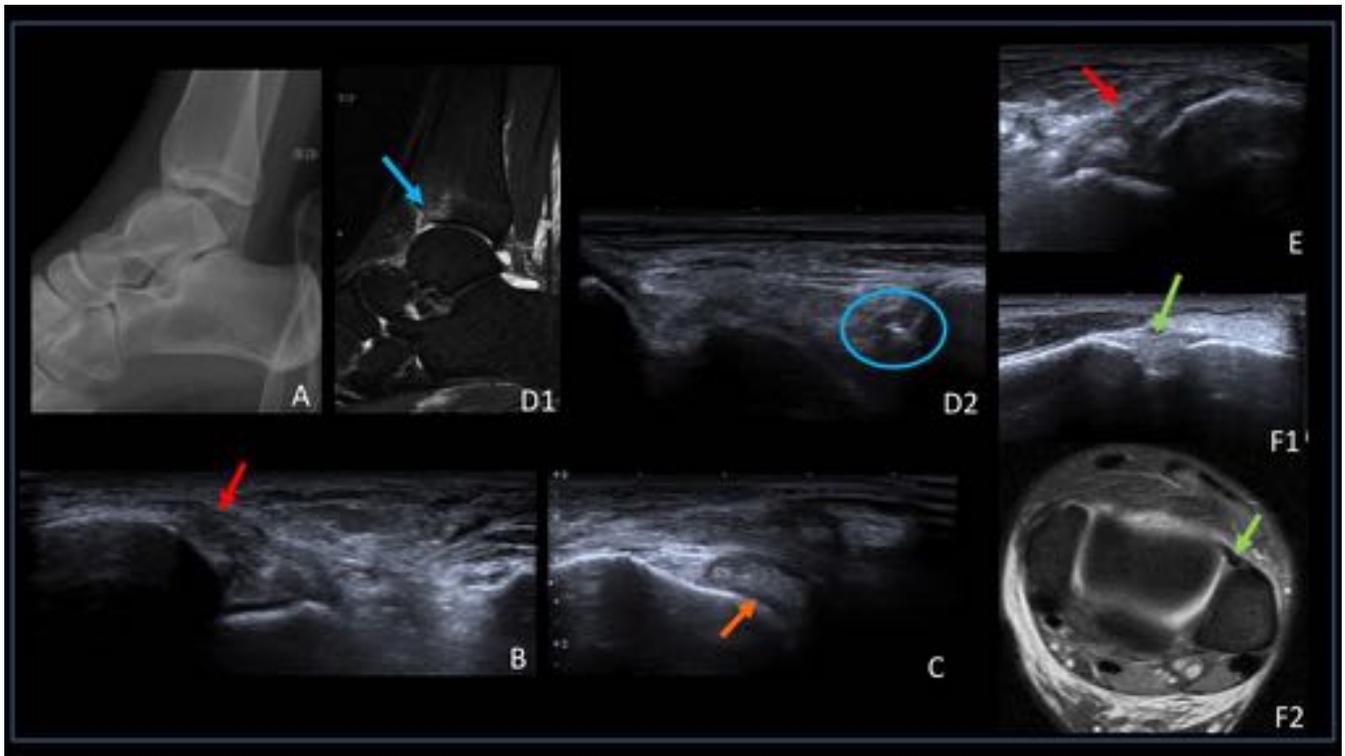


Fig. 14: ROTURA LIGAMENTOS DEL TOBILLO: A - RX: Luxación anterior del tobillo. B - Rotura completa origen del Lig. Peroneo-astragalino anterior (flecha roja). C - Rotura completa con

desestructuración del Lig. peroneo-calcáneo (flecha naranja). D1/D2 - Fractura trabecular epífisis anterior de la tibia (flecha azul). Pequeño fragmento óseo en la zona más anterior y distal de la tibia (círculo azul). E - Engrosamiento cápsula articular (flecha roja). F1/F2 - Sindesmosis tibioperonea sin alteraciones.

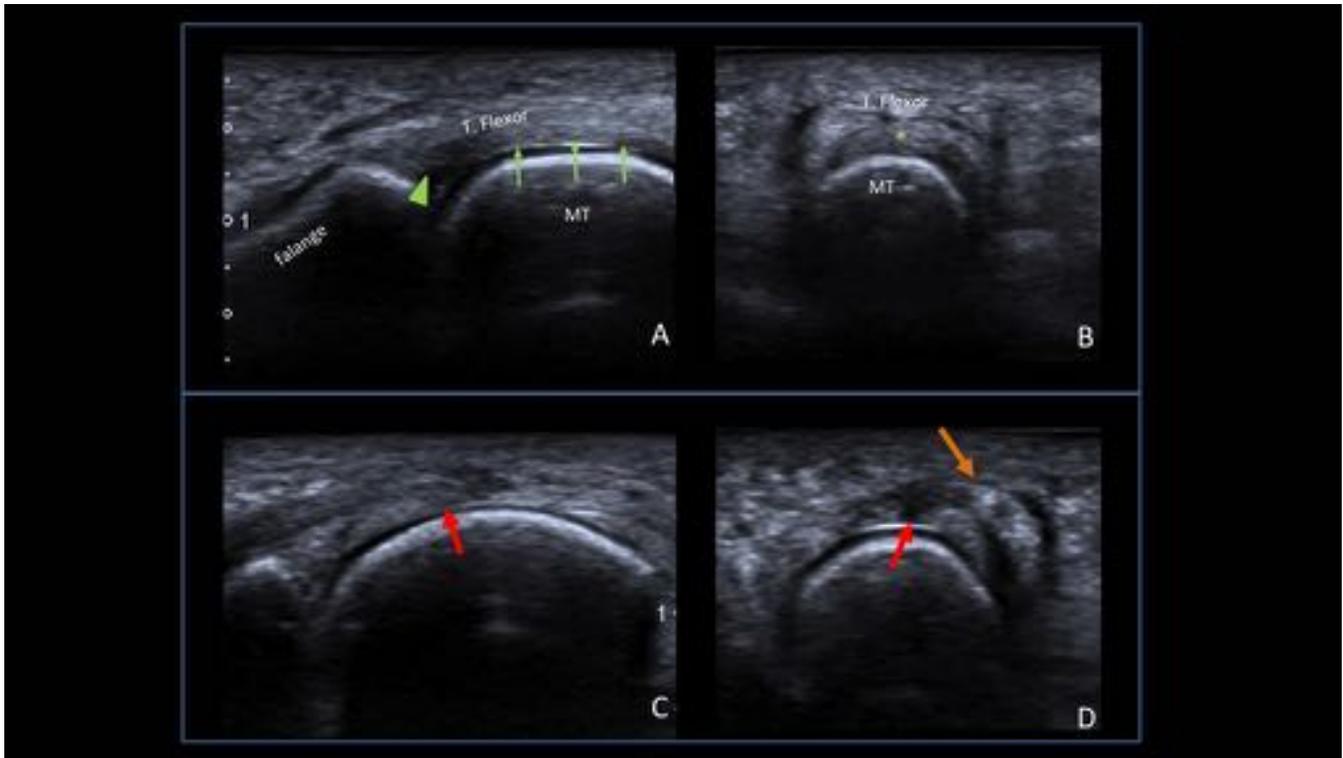


Fig. 15: ROTURA AGUDA PLACA PLANTAR: A – Placa plantar normal (flechas verdes), entre el tendón flexor y la cabeza del metatarsiano (MT). Se inserta en la falange (punta de flecha). B – Placa plantar (*) entre el tendón flexor y la cabeza del metatarsiano. C - Solución de continuidad en la placa plantar de la 3ªMTF en la región + central y proximal a la esperada (flecha roja). D – Desviación peroneal del t. flexor 2ario a rotura (flecha naranja). Discretos cambios de tendinosis sobre el t. flexor.

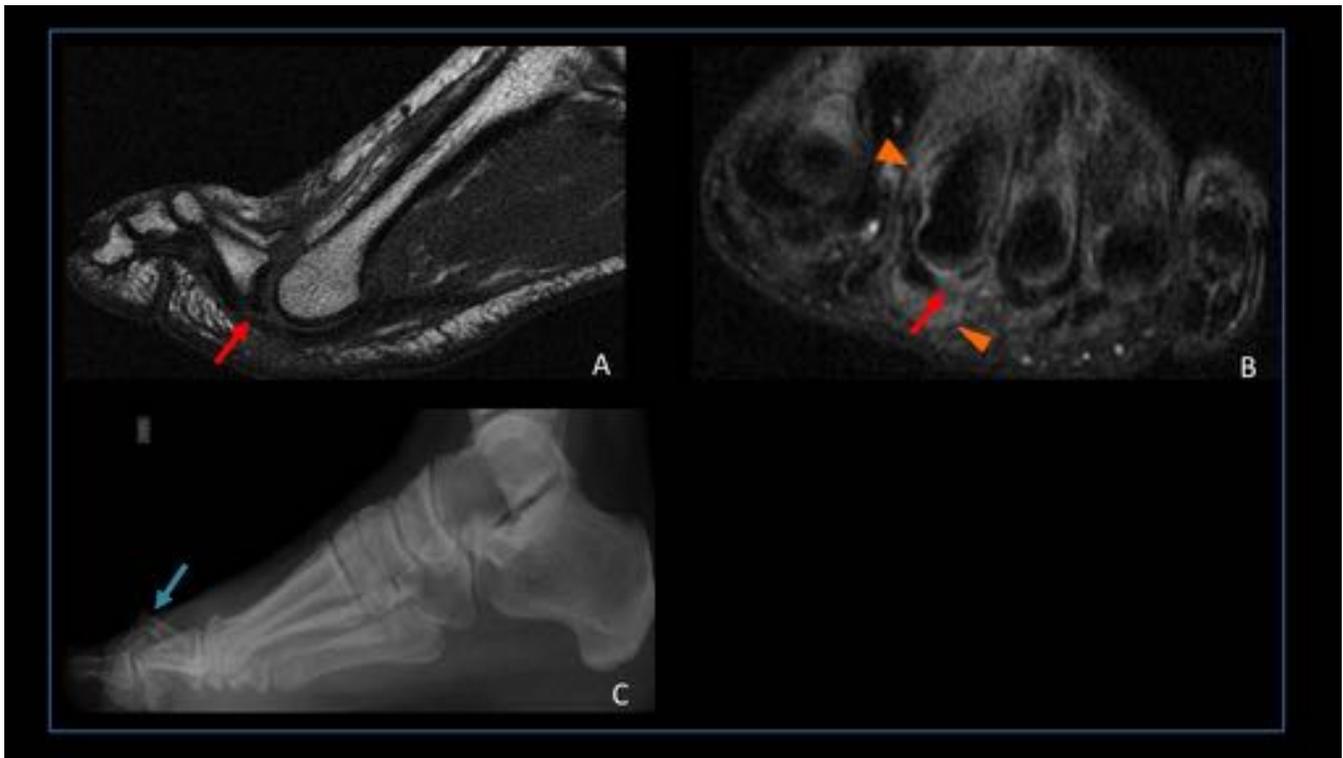


Fig. 16: ROTURA COMPLETA DE LA PLACA PLANTAR. A – RM T1: rotura completa de la placa plantar (flecha roja). Se asocia una luxación dorsal de la falange. B – Rotura hiperintensa y mal delimitada (flecha roja), rodeada de edema de partes blandas (puntas de flecha naranjas). C – RX pie: luxación dorsal (flecha azul) de la 2ª falange.

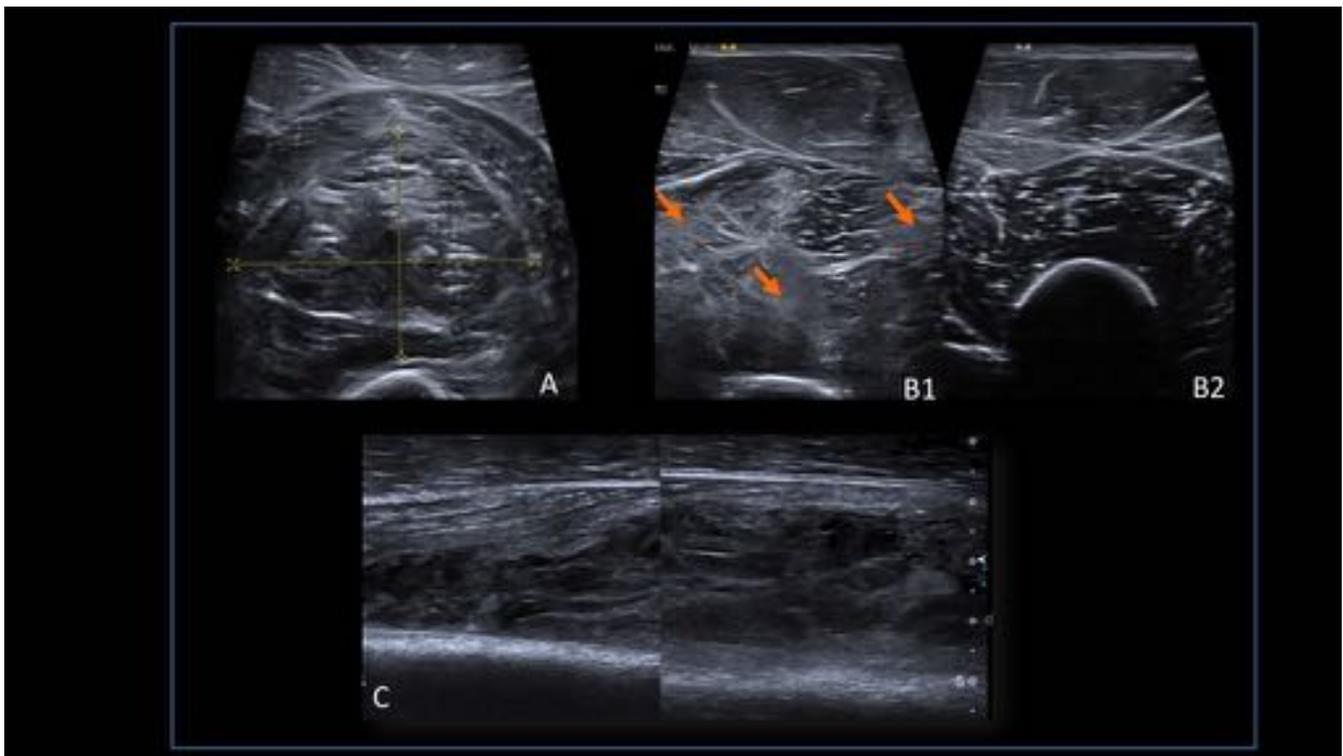


Fig. 17: HEMATOMA MUSCULAR. Paciente con traumatismo directo cerrado en la pierna izquierda.

A – Plano axial: hematoma heterogeneo que afecta al músculo vasto intermedio (entre calipers). B1- La pierna afectada muestra áreas hiperecoicas difusas de edema en todos los vientres musculares del cuádriceps (flechas naranjas). B2 – Comparación con la pierna contralateral normal. C – Plano longitudinal: hematoma tras 15 días del traumatismo con áreas heterogeneas e hipocóicas en su interior.

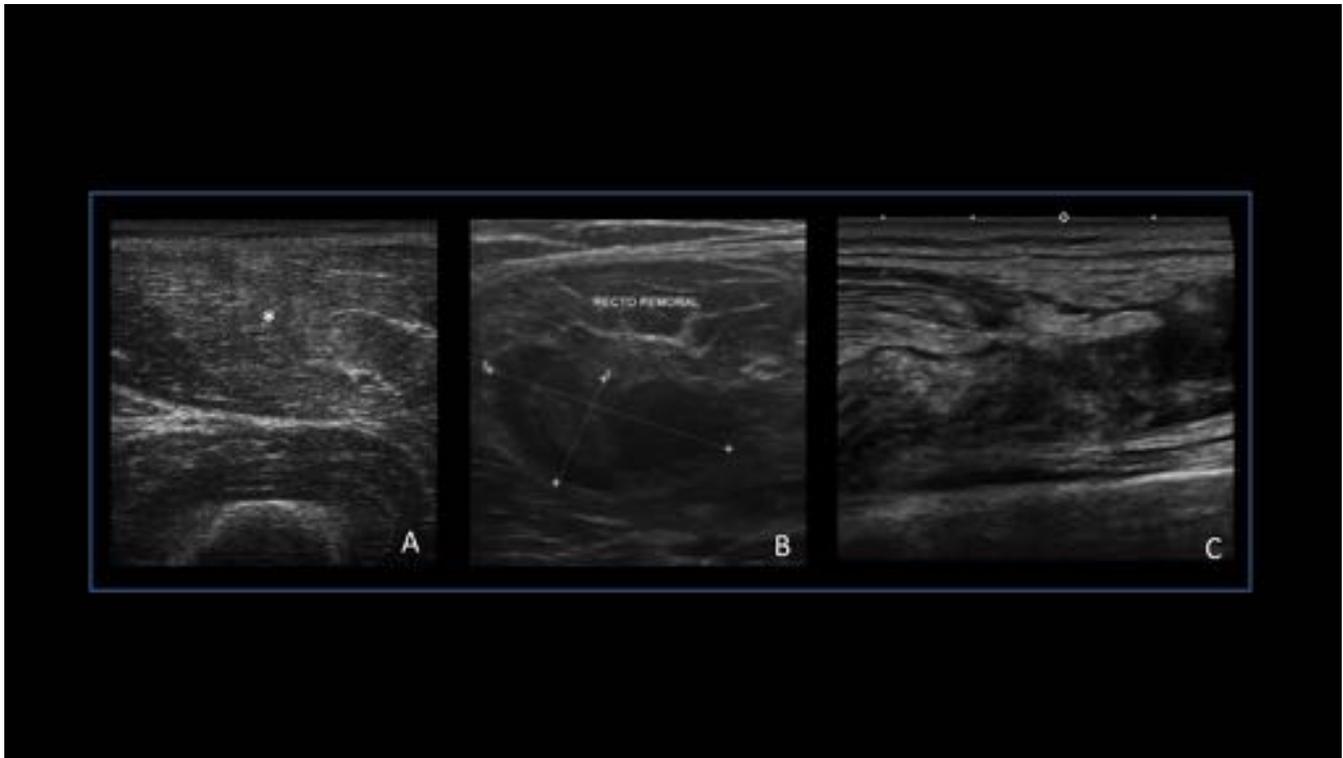


Fig. 18: CLASIFICACIÓN DE LA ROTURA MUSCULAR: A – Grado I: patrón ecográfico muscular hiperecoico (* edema y hemorragia intersticial por contusión). B – Grado II: patrón hipocóico irregular con distorsión del patrón fibrilar muscular y solución de continuidad parcial (5-50% del ms) C – Grado III: patrón hipocóico irregular con distorsión del patrón fibrilar muscular y solución de continuidad completa, hematoma y afectación de la fascia.

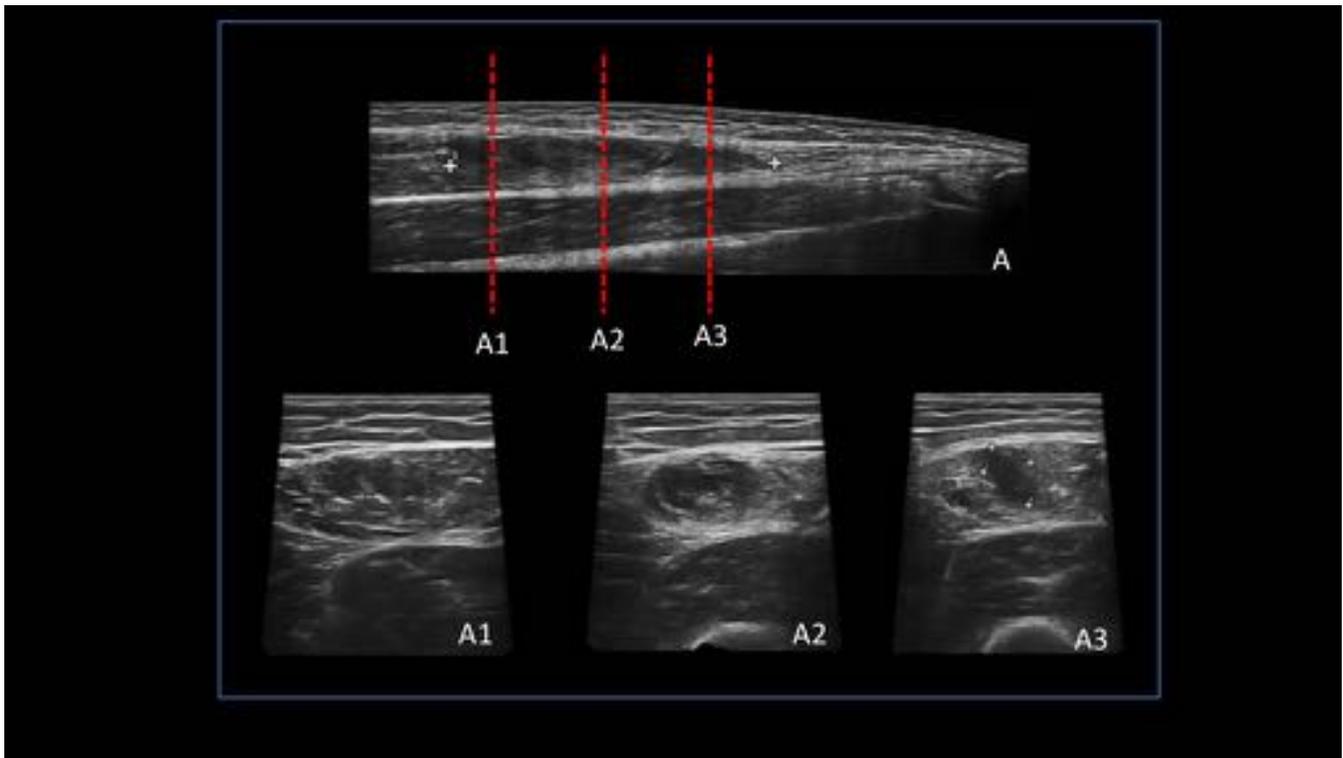


Fig. 19: ROTURA MIOTENDINOSA DEL MS RECTO ANTERIOR. A – Plano longitudinal: Rotura a grosor completo de la unión miotendinosa del ms recto anterior (entre calipers). A1 a A3 – Planos transversos.

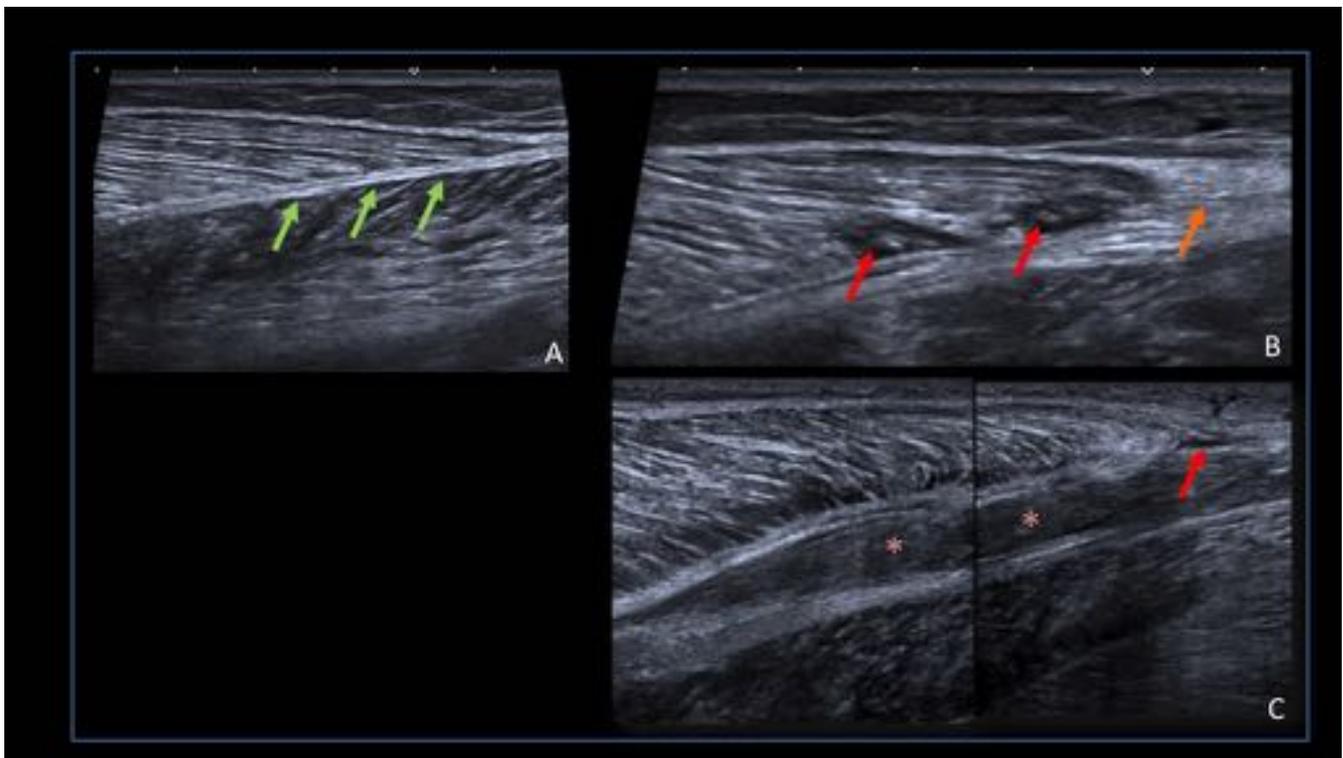


Fig. 20: ROTURA MS GEMELO INTERNO: A – Anatomía normal: Unión musculoaponeurótica normal gemelo interno (flechas verdes) B - Rotura parcial unión con cambios crónicos hiperecoicos

(flecha naranja= Reruptura grado I de pequeñas uniones miofibrilares musculoaponeuroticas agudas (flechas rojas). C - Rotura completa subaguda (flecha roja) con hematoma interfascial (*).



Fig. 21: HERNIA SOLEO: A – En reposo: musculatura sin alteraciones. B – En contracción: hernia muscular que contiene a la totalidad del músculo sóleo en su vertiente antero-interna. No objetivo una clara solución de contigüidad facial siendo posible la existencia o bien de una debilidad de la fascia o la rotura de la misma dado el antecedente traumático previo. Tendencia a la hipocogenicidad durante la contracción en las fibras que se hernian, hallazgo que podría traducir cambios por atrapamiento.

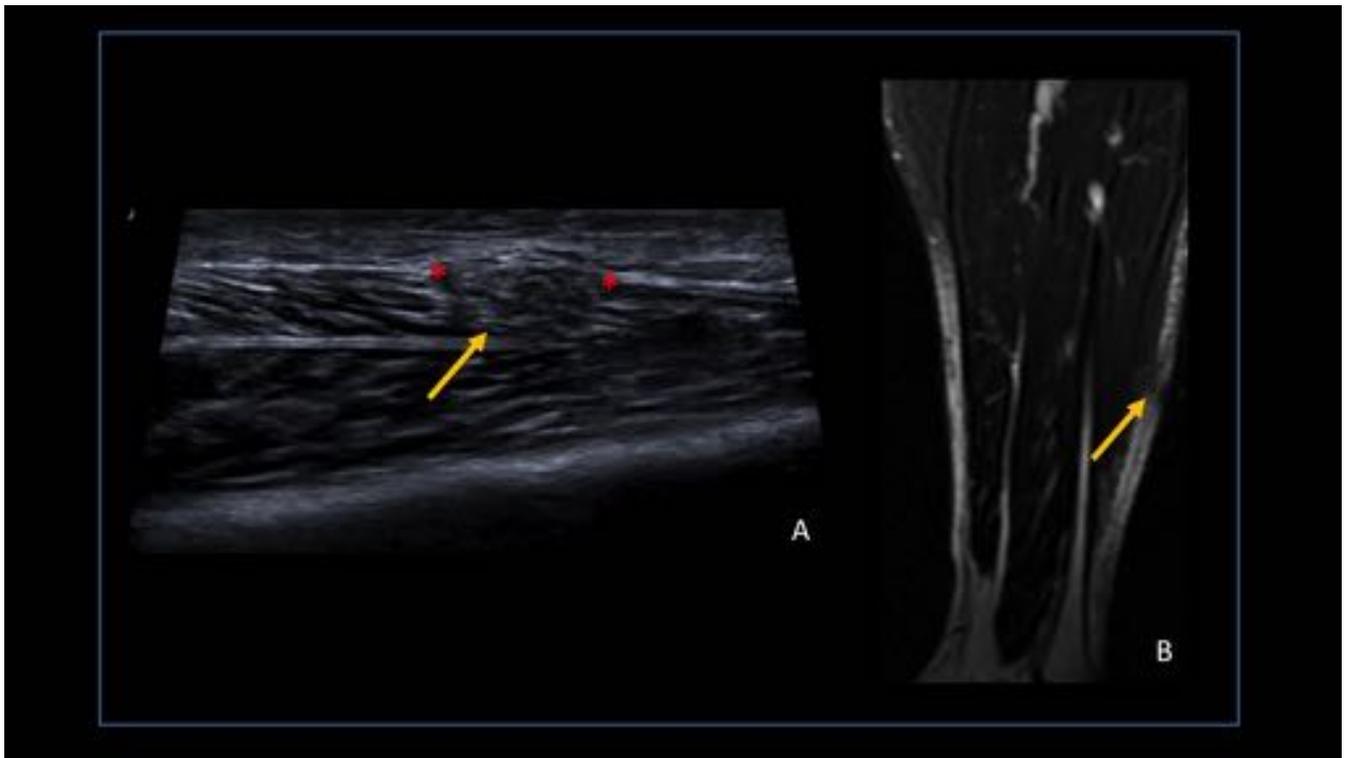


Fig. 22: HERNIA MUSCULAR: A – Plano longitudinal: defecto fascial (entre *). El músculo peroneo protuye a través del defecto fascial (flecha naranja). B – RMN muestra la hernia muscular descrita.

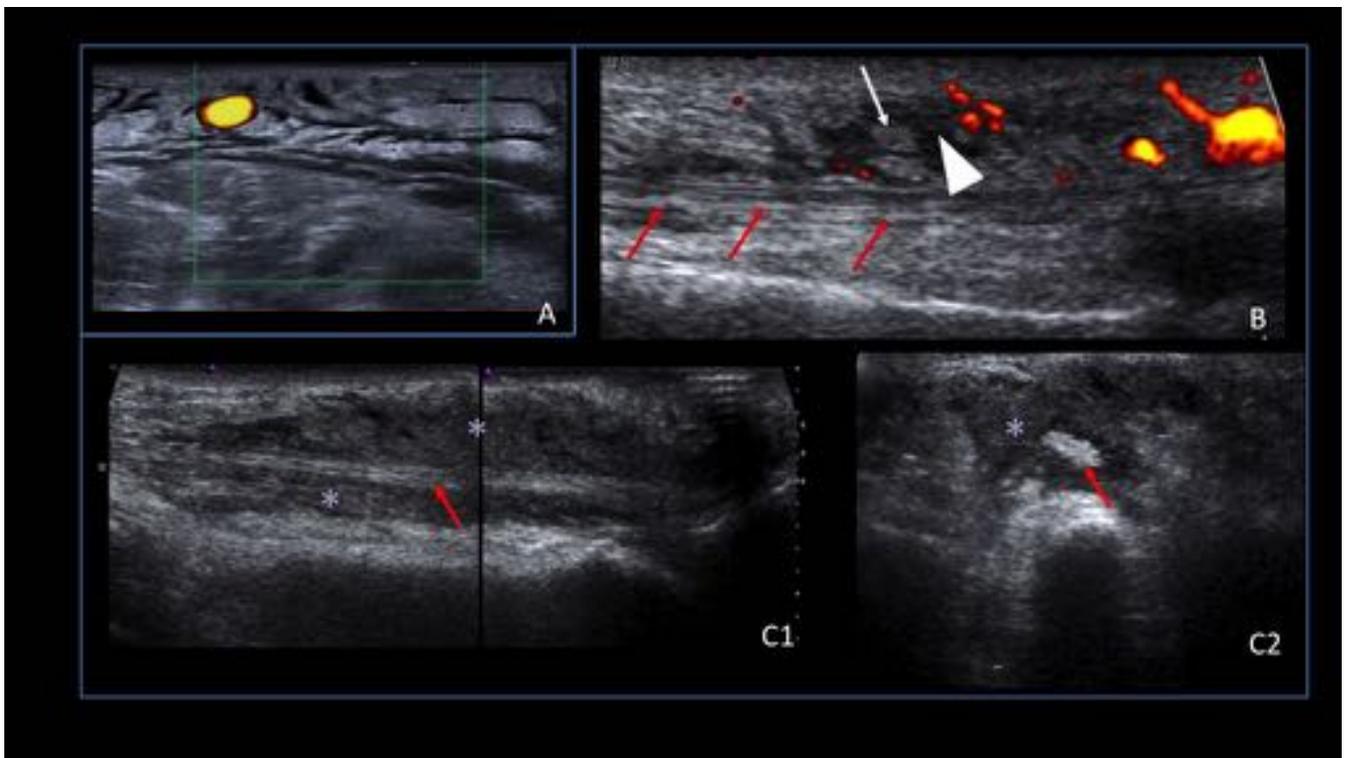


Fig. 23: CELULITIS. A – Edema del tejido celular subcutáneo con aspecto “en empedrado” con áreas hipocóicas de edema en el tejido celular subcutáneo. Hiperemia en el tejido celular subcutáneo con Doppler color. TENOSINOVITIS como complicación de una celulitis. (B y C) Cambios inflamatorios

(*) alrededor del tendón extensor largo del pie (flecha rojas). C2 - Plano transverso: T. extensor (punta de flecha) rodeado por una colección líquida hipoeoica y heterogénea (*).

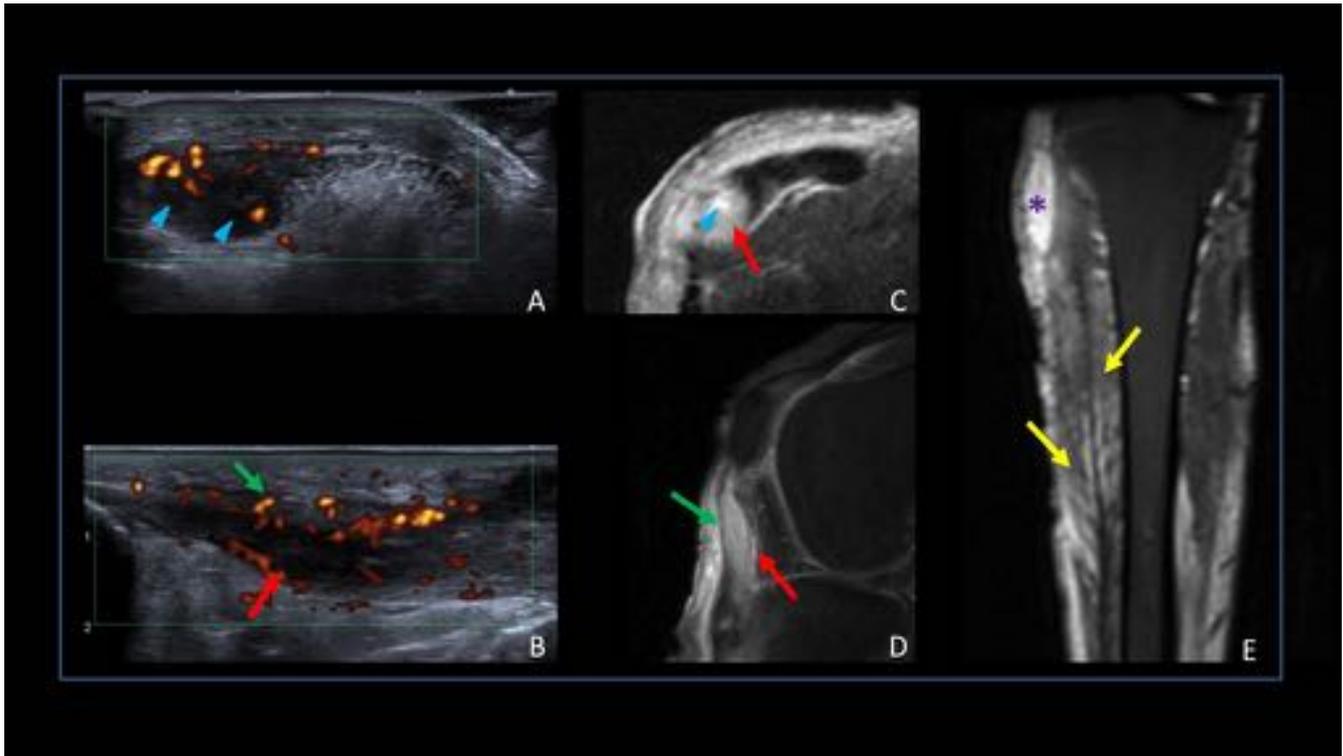


Fig. 24: TENDINITIS T ROTULIANO: A – Plano axial y B – plano longitudinal: tendinitis del margen lateral del t.rotuliano (flecha roja) con zonas de pseudoabscesificación en su interior (punta de flecha). Preservación de las fibras más externas del t. rotuliano (flecha verde). C a E – RM: Absceso de partes blandas (*) que afecta de forma parcial al tendón rotuliano se extiende al tejido celular subcutáneo, con miositis por contigüidad (flechas amarilla) sin abscesos intraóseos ni musculares.

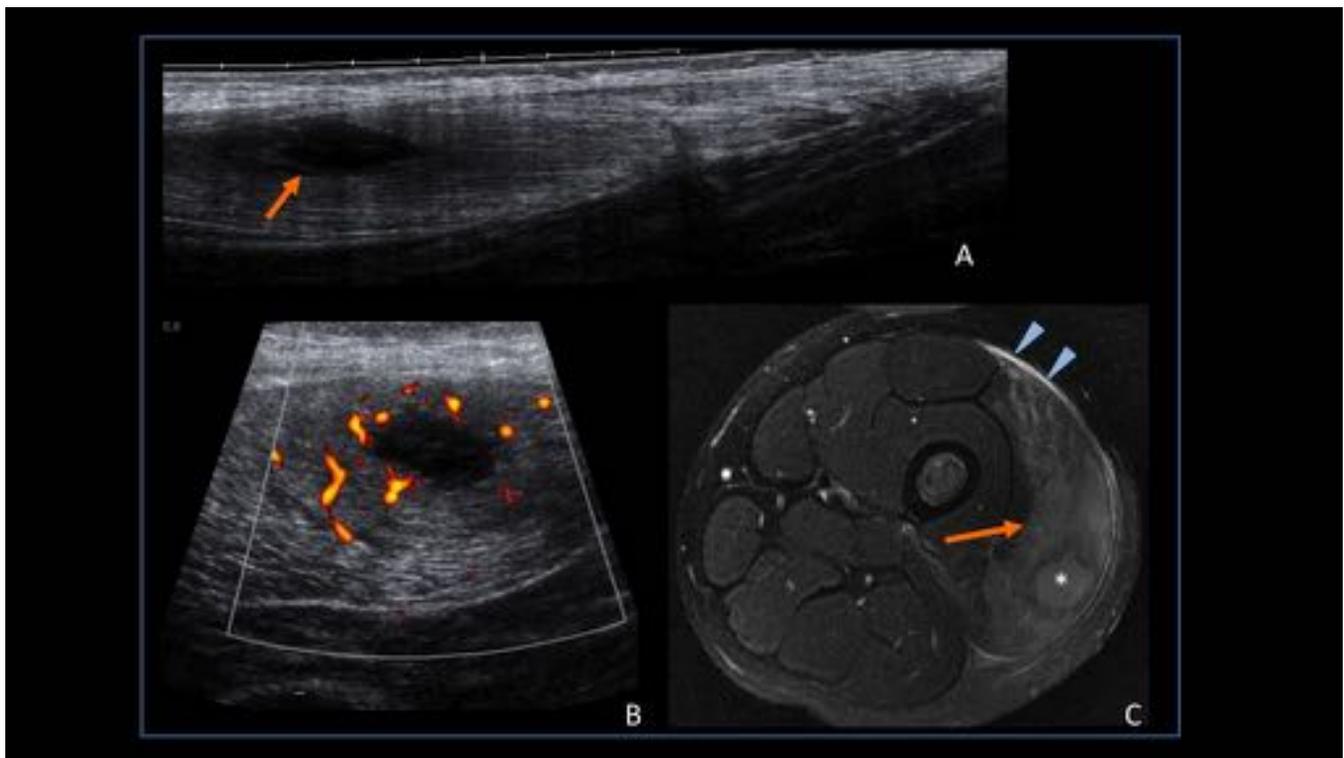


Fig. 25: PIOMIOSITIS A – Plano longitudinal panorámico: colección líquida heterogénea intramuscular (flecha naranja) en el ms. vasto intermedio. B – Cambios inflamatorios con flujo Doppler energía aumentado: hiperemia. C – RMN: edema que afecta a sección completa vasto intermedio. La colección líquida visualizada en la ecografía parece rodeada por una cápsula de baja señal (*). Se identifica líquido por debajo de la fascia (puntas de flecha azules). El hueso subyacente es normal.

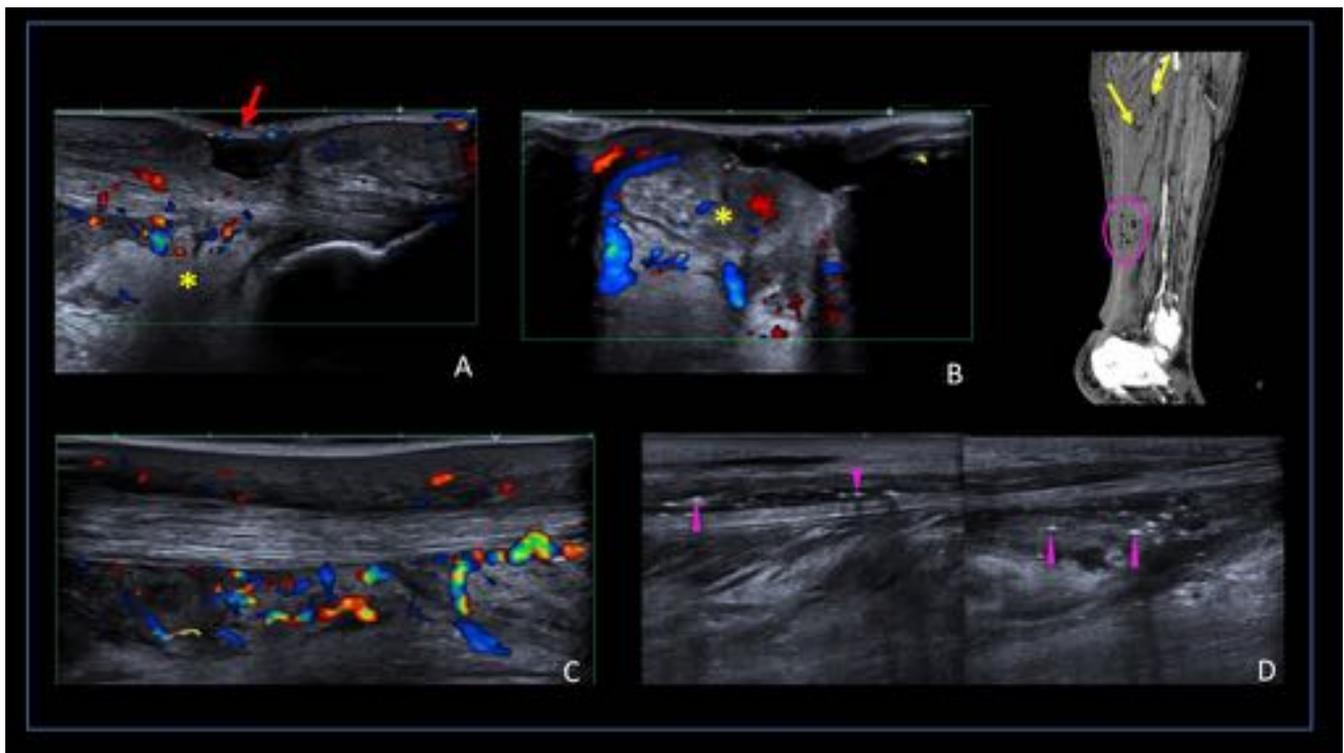


Fig. 26: TENDINITIS > ABSCESO > MIOSITIS: A – Úlcera cutánea en la cara posterior del tercio distal del tobillo. Cambios inflamatorios intra y peritendinosos. B – Pérdida del patrón fibrilar indicando rotura degenerativa-infecciosa t.aquiles (*). C - Progresión al paratendón craneal. D - Colección en la unión miotendinosa sólea con gas en su interior. E - TC: se confirma la presencia de gas en la colección y peritendón de Aquiles (circulo). Edema del sóleo y colecciones perifasciales entre gemelos y sóleo.

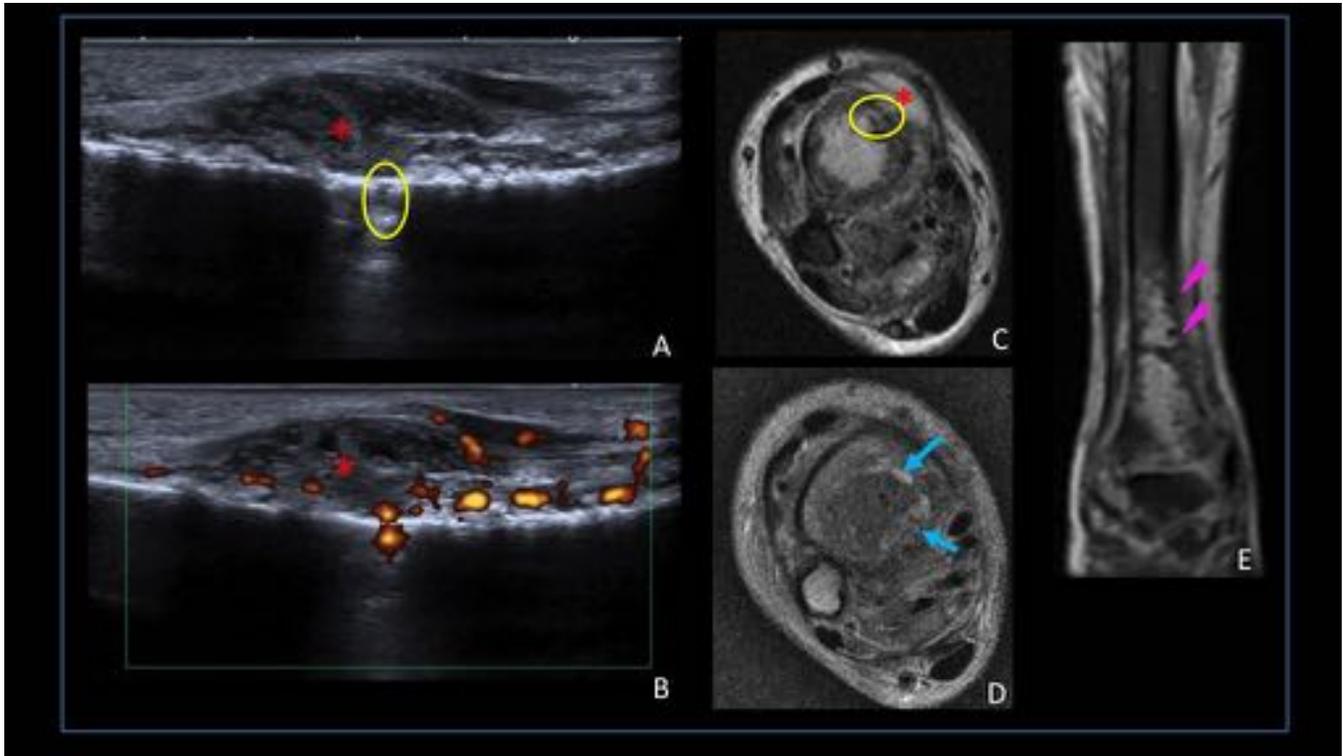


Fig. 27: OSTEOMIELITIS DISTAL DE LA TÍBIA: A y B - Absceso de partes blandas (*) y discontinuidad en el periosteo (circulo). Hiperemia en B. C (STIR) y D (T2fs) - Osteomielitis distal de la tibia (flechas azules). Las características de la médula ósea sugieren infarto óseo previo sobreinfectado (saturación en T2fatsat = grasa, no absceso intraóseo). E (coronal STIR)- Artefactos en el seno de osteomielitis que podrían sugerir gas y por tanto, infección por anaerobios (puntas de flecha lila).

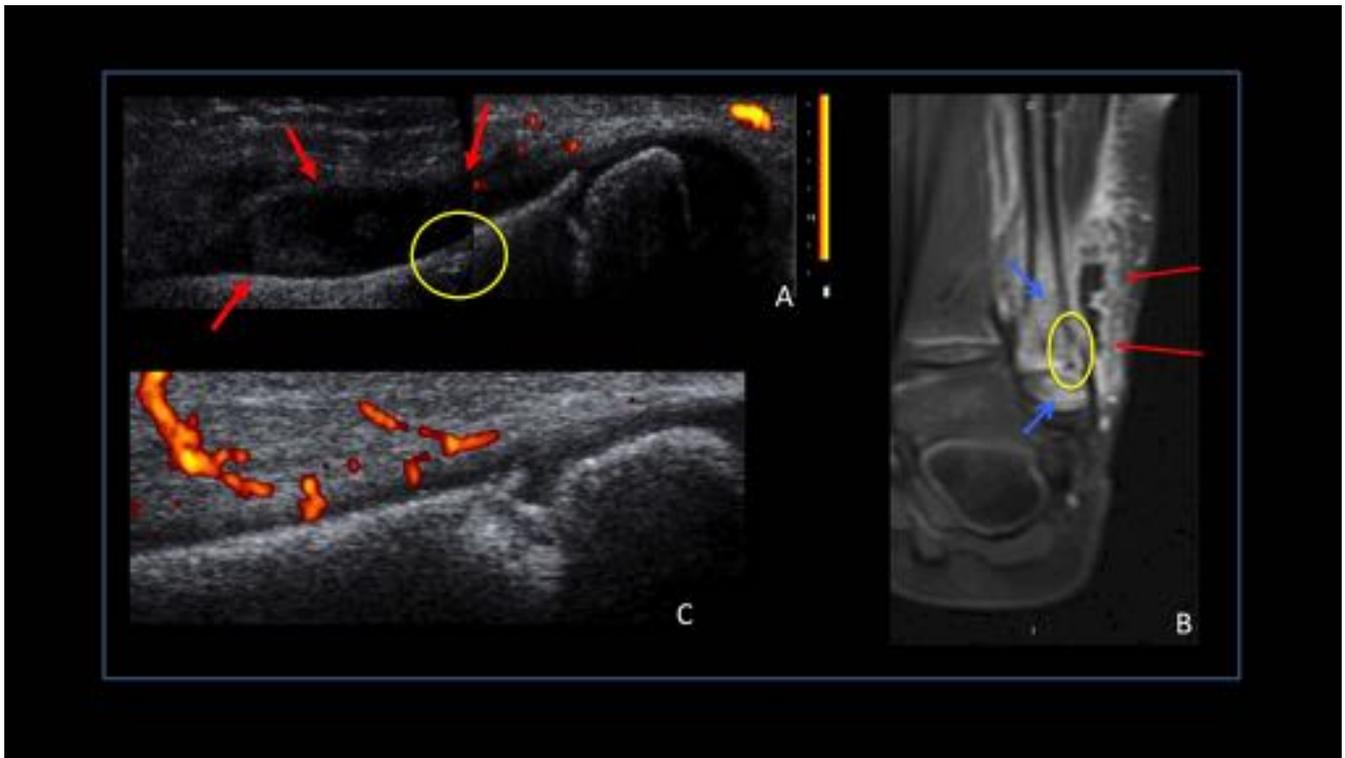


Fig. 28: OSTEOMIELITIS CON UN ABSCESO SUBPERIÓSTICO A y B - Plano longitudinal y RM del peroné muestra un absceso subperióstico heterogéneo (flechas rojas) con una discontinuidad en el periosteo (circulo amarillo). B - Extenso edema intraóseo que afecta a la diafisis y epifisis del peroné (flechas azules). C – Peroné contralateral normal: llama la atención la apariencia asimétrica de la fisis afectada.

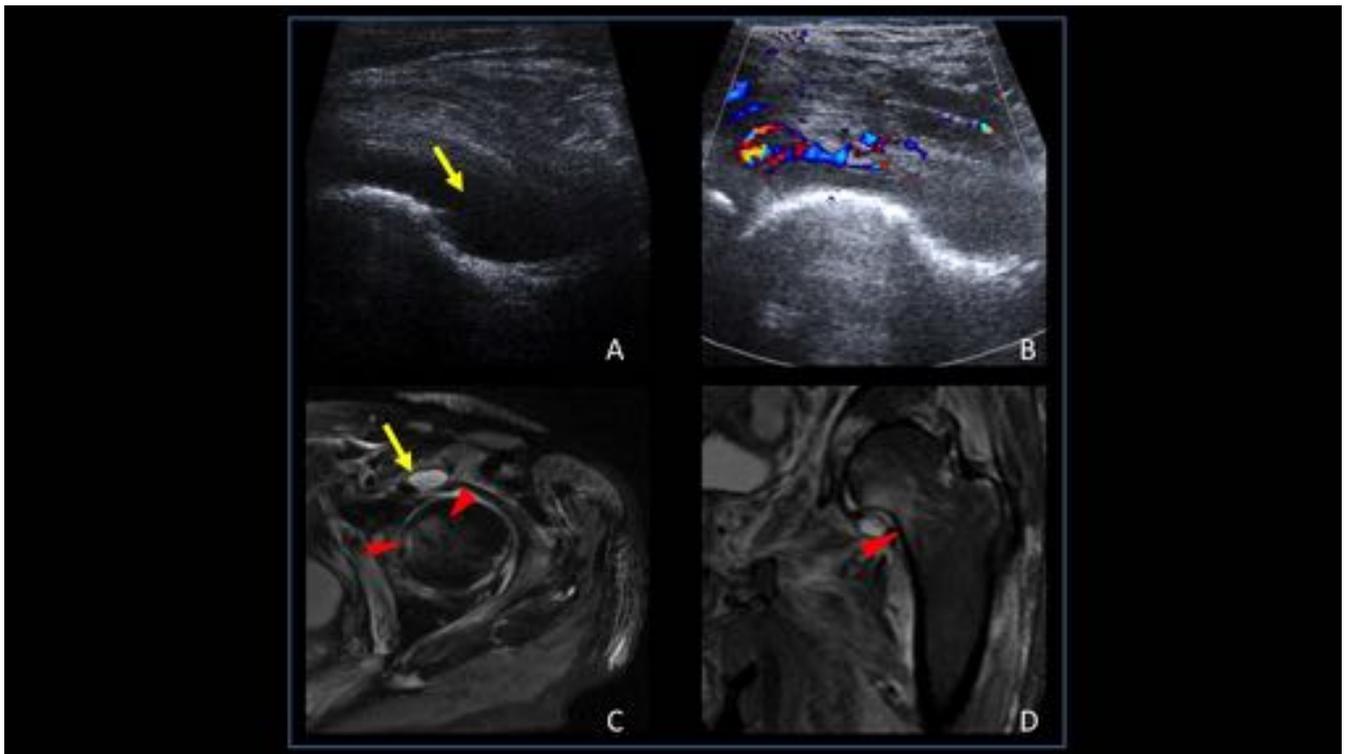


Fig. 29: ARTRITIS SÉPTICA: A y B – Derrame de cadera (flecha amarilla) en un paciente con sospecha de artritis séptica. Se identifican signos inflamatorios periféricos con el Doppler color (en B). C – RM T2 fs: derrame articular y distensión de la bursa iliopsoas (flecha amarilla). Hiperseñal de la médula ósea que sugiere osteomielitis asociada en la cabeza del fémur y acetábulo (puntas de flecha rojas). D – RM coronal T2 fatsat: muestra la extensión del edema de médula ósea al cuello femoral (flecha).

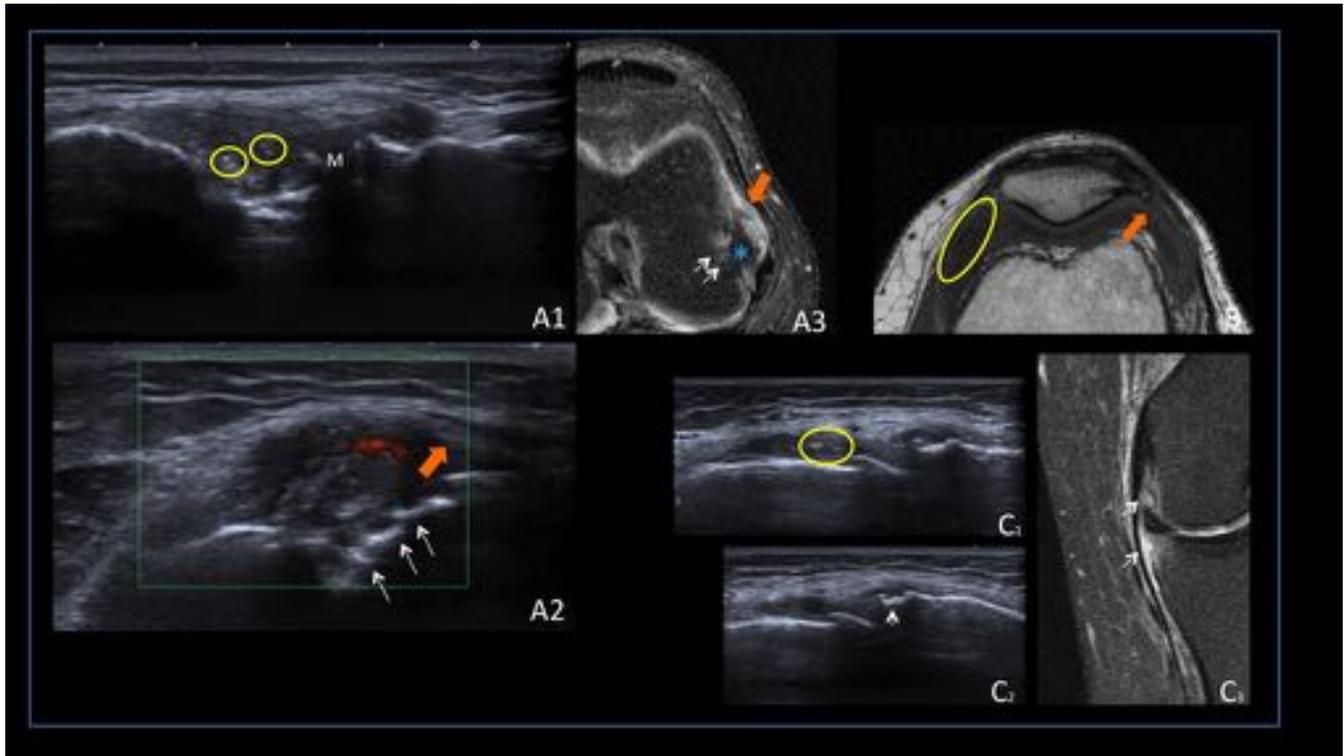


Fig. 30: ARTRITIS AGUDA (gota): A1 a A3 - Depósito de uratos: focos puntiformes hiperecoicos (círculo). Engrosamiento sinovial (flecha naranja) alrededor del t. popliteo (*), hiperemia y erosiones óseas (flechas pequeñas). B – Derrame articular y sinovitis (flecha). Fina línea hipointensa en todas las secuencias sugestiva de depósito de pirofosfato (círculo). C - Erosiones y edema óseo en la inserción de lig. meniscofemorales y meniscotibiales internos (flechas). Depósito de uratos (círculo en C1).

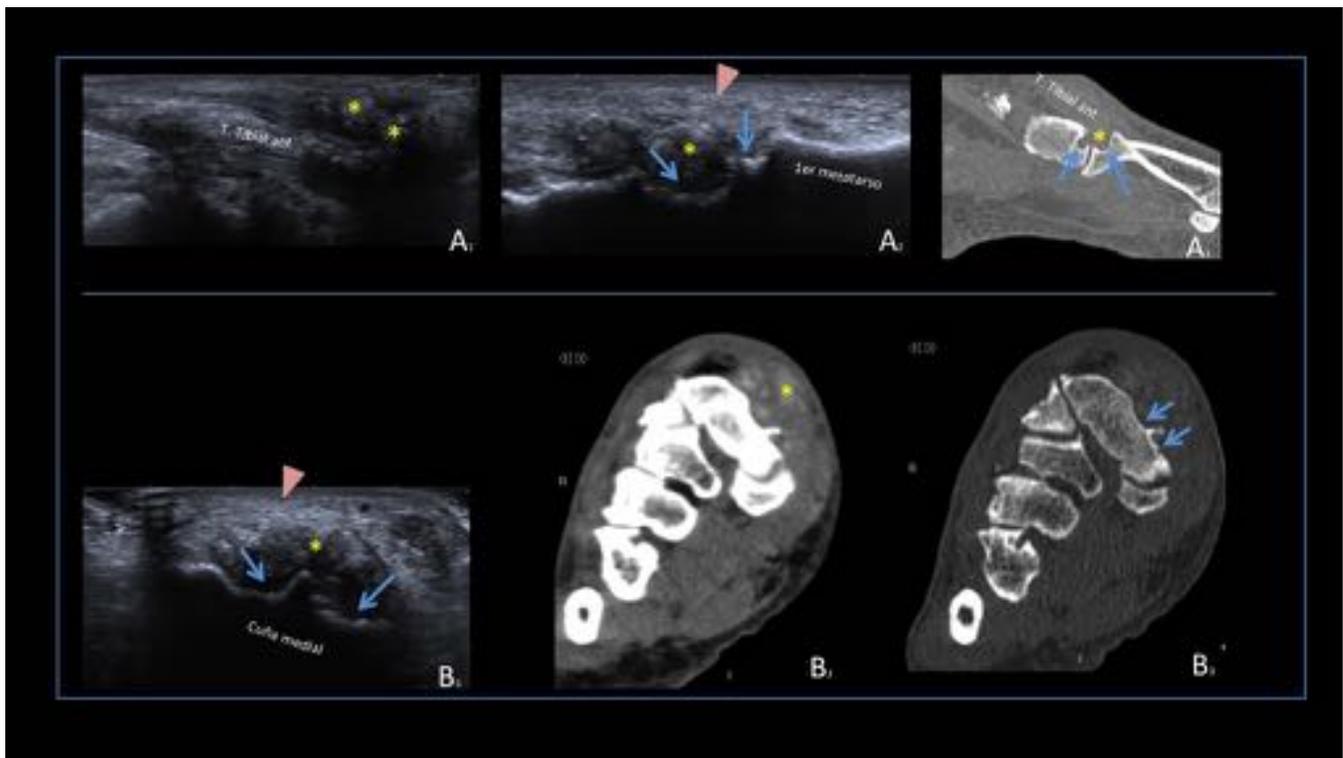


Fig. 31: ARTRITIS TOFÁCEA CRÓNICA ANTEPIE: A1/A2/B1:Tumorações en íntimo contacto con el tendón tibial anterior (*) y erosiones óseas (flechas azules). A3/B2: Depósito de tofo gotoso siguiendo el trayecto del tendón tibial anterior (*). Lesiones líticas erosivas de borde escleroso en la inserción del tibial anterior: articulación cuña medial-primer metatarsiano (flechas A2 y A3) y en porción más lateral de la cuña medial (flechas en B1 y B3). Edema tejido subcutáneo (puntas de flecha A2 y B1).

Conclusiones

La ecografía es una técnica eficaz, rápida y accesible que permite el estudio real de la patología musculoesquelética aguda en el servicio de urgencias.

Aporta información que ayuda a definir la actitud terapéutica (conservadora o quirúrgica), planificar el tipo de cirugía, indicar u obviar estudios complementarios y por último, valor pronóstico.

Además, en determinados casos ofrece el diagnóstico mediante punción y tratamientos percutáneos.

Bibliografía / Referencias

1. Bartalena, Tommaso, Maria Francesca Rinaldi, Carlo De Luca, and Eugenio Rimondi. "Patellar Tendon Rupture: Radiologic and Ultrasonographic Findings." *Western Journal of Emergency Medicine* 11, no. 1 (2010).
2. Bianchi, Stefano, Carlo Martinoli, and Ibrahim Fikry Abdelwahab. "Ultrasound of Tendon Tears. Part 1: General Considerations and Upper Extremity." *Skeletal Radiology* 34, no. 9 (September 2005)

3. Bianchi, S., A. Zwass, I. F. Abdelwahab, and A. Banderali. "Diagnosis of Tears of the Quadriceps Tendon of the Knee: Value of Sonography." *AJR. American Journal of Roentgenology* 162, no. 5 (1994): 1137–40.
4. Cardinal, Étienne, Nathalie J. Bureau, Benoit Aubin, and Rethy K. Chhem. "Role of Ultrasound in Musculoskeletal Infections." *Radiologic Clinics of North America* 39, no. 2 (2001): 191–201.
5. Carr, James C., Sinead Hanly, James Griffin, and Robin Gibney. "Sonography of the Patellar Tendon and Adjacent Structures in Pediatric and Adult Patients." *American Journal of Roentgenology* 176, no. 6 (2001): 1535–39.
6. Cove, Richard, David Weller, and Mark Westwood. "The Achilles Musculotendinous Junction: A Survey of Orthopaedic Surgeons." *The Foot and Ankle Online Journal*, December 2009.
7. Craig, Joseph G., and David Fessell. "Ultrasound of the Knee." *Ultrasound Clinics* 7, no. 4 (October 2012): 475–86.
8. Dickman, Eitan, Marla C. Levine, Shideh Shafie, John Munyak, Jennifer Hashem, Ahmed Saleh, and Eric H. Chou. "Ultrasonography in Musculoskeletal Disorders." *Ultrasound Clinics* 9, no. 2 (April 2014): 269–91.
9. Dong, Qian, and David P. Fessell. "Achilles Tendon Ultrasound Technique." *American Journal of Roentgenology* 193, no. 3 (September 2009): W173–W173. doi:10.2214/AJR.09.3111.
10. Fananapazir, Ghaneh, and Sandra J. Allison. "Common Applications of Musculoskeletal Ultrasound in the Emergency Department." *Ultrasound Clinics* 6, no. 2 (April 2011): 215–26.
11. Fornage, Bruno D., Matthew D. Rifkin, Didier H. Touche, and Philippe M. Segal. "Sonography of the Patellar Tendon: Preliminary Observations." *American Journal of Roentgenology* 143, no. 1 (1984): 179–82.
12. Hartgerink, Phil, David P. Fessell, Jon A. Jacobson, and Marnix T. van Holsbeeck. "Full-versus Partial-Thickness Achilles Tendon Tears: Sonographic Accuracy and Characterization in 26 Cases with Surgical Correlation 1." *Radiology* 220, no. 2 (2001): 406–12.
13. Ilan, Doron I., Nirmal Tejwani, Mitchell Keschner, and Matthew Leibman. "Rotura Del Tendón Cuadricipital." *J Am Acad Orthop Surg (Ed Esp)* 2 (2003): 236–44.
14. Karmazyn, Boaz. "Imaging Approach to Acute Hematogenous Osteomyelitis in Children: An Update." *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* 31, no. 2 (April 2010): 100–106.
15. Keen, Helen I., and Philip G. Conaghan. "Ultrasonography in Osteoarthritis." *Radiologic Clinics of North America* 47, no. 4 (July 2009): 581–94.
16. Kothari, Neha A., Daniel J. Pelchovitz, and James S. Meyer. "Imaging of Musculoskeletal Infections." *Radiologic Clinics of North America* 39, no. 4 (2001): 653–71.
17. Koulouris, George, and David Connell. "Evaluation of the Hamstring Muscle Complex Following Acute Injury." *Skeletal Radiology* 32, no. 10 (October 1, 2003): 582–89.
18. Miller, Theodore T. "Common Tendon and Muscle Injuries: Lower Extremity." *Ultrasound Clinics* 2, no. 4 (October 2007): 595–615. doi:10.1016
19. Mossa-Basha, Mahmud, and Marnix van Holsbeeck. "Musculoskeletal Infection." *Ultrasound Clinics* 2, no. 4 (October 2007): 639–53. doi:10.1016
20. Navarro, Oscar M., and Dimitri A. Parra. "Pediatric Musculoskeletal Ultrasound." *Ultrasound Clinics* 4, no. 4 (October 2009): 457–70. doi:10.1016
21. Nesselrode, Ryan D., and Leslie Connor Nickels. "Ultrasound Diagnosis of Bilateral Quadriceps Tendon Rupture after Statin Use." *Western Journal of Emergency Medicine* 11, no. 4 (2010): 306.
22. Noszian, Irene M., Lienhard M. Dinkhauser, Ernst Orthner, Gunther M. Straub, and Michael Csanady. "Ulnar Collateral Ligament: Differentiation of Displaced and Nondisplaced Tears with US." *Radiology* 194, no. 1 (1995): 61–63.
23. Oudjhane, Kamaldine, and E. Michel Azouz. "Imaging of Osteomyelitis in Children." *Radiologic Clinics of North America* 39, no. 2 (2001): 251–66.
24. Pasta, G., G. Nanni, L. Molini, and S. Bianchi. "Sonography of the Quadriceps Muscle: Examination Technique, Normal Anatomy, and Traumatic Lesions." *Journal of Ultrasound* 13, no. 2 (June 2010): 76–84.

25. Schweitzer, Mark E., and David Karasick. "MR Imaging of Disorders of the Achilles Tendon." *American Journal of Roentgenology* 175, no. 3 (2000): 613–25.
26. Soldatos, Theodoros, Daniel J. Durand, Ty K. Subhawong, John A. Carrino, and Avneesh Chhabra. "Magnetic Resonance Imaging of Musculoskeletal Infections." *Academic Radiology* 19, no. 11 (November 2012): 1434–43. doi:10.1016/j.acra.2012.05.022.
27. Tayal, Vivek S., Jill Antoniazzi, Manoj Pariyadath, and H. James Norton. "Prospective Use of Ultrasound Imaging to Detect Bony Hand Injuries in Adults." *Journal of Ultrasound in Medicine* 26, no. 9 (2007): 1143–48.