



La ecografía musculoesquelética de la rodilla: abordaje inicial para el residente

M^a Cristina Iniesta González¹, M^a Luz Parra Gordo²,
Celia Alonso Rodríguez¹, M^a de las Nieves Gómez
León¹, Elena M^a Ocón Alonso¹, Silvia Cayón
Somacarrera¹

¹Hospital Universitario de La Princesa, Madrid.

²Hospital Universitario La Paz, Madrid



OBJETIVO DOCENTE

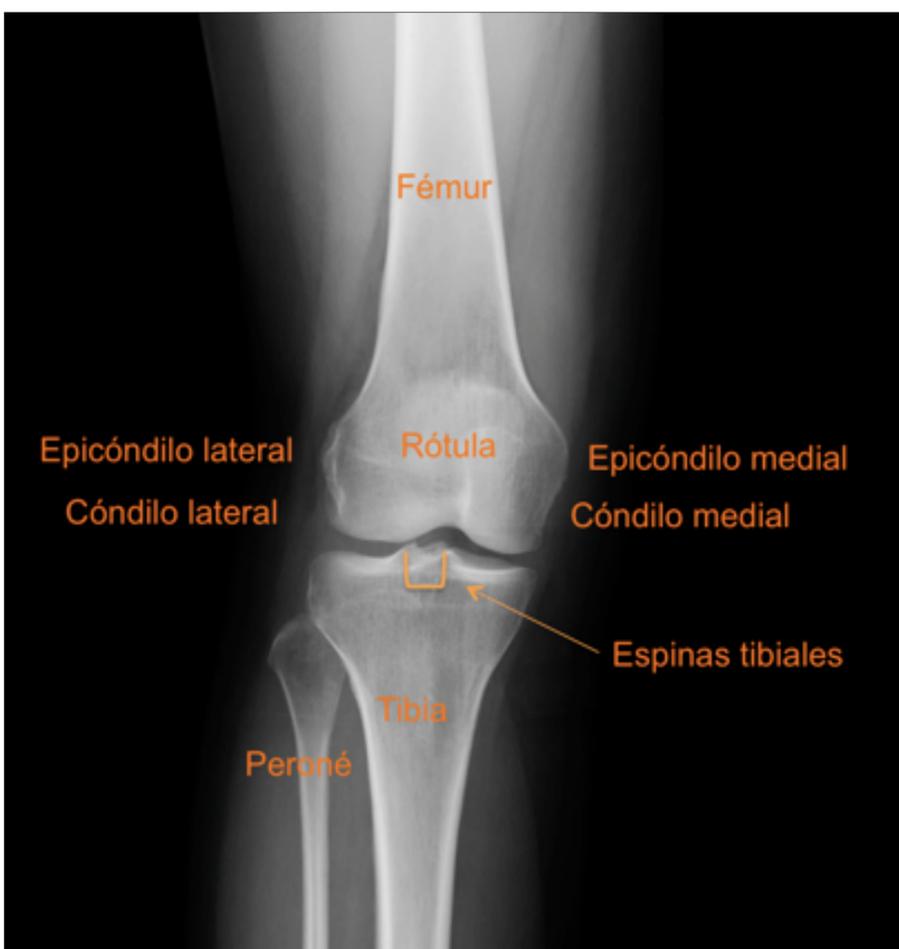
- Sistemática de la realización de la ecografía musculoesquelética de la rodilla.
- Valoración de la anatomía y semiología normal.
- Patología frecuente y sus hallazgos ecográficos.

REVISIÓN DEL TEMA

1. ANATOMÍA

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo y una de las más complejas:

- Constituida por los **huesos** del fémur, la tibia y la rótula que forman dos articulaciones diferentes: la femorotibial y la femoropatelar y dos discos fibrocartilagosos (meniscos).
- Envuelta por una **cápsula fibrosa** que forma un espacio cerrado y rodeada por varios **ligamentos** que le confieren estabilidad y evitan movimientos excesivos.
- Se insertan varios **músculos** que hacen posible el movimiento de la extremidad.
- **Bolsas serosas** que amortiguan las fricciones.



Anatomía ósea

- Epífisis distal del fémur: epicóndilos, cóndilos y escotadura intercondílea.
- Epífisis proximal de la tibia: glenoides, ligamentos cruzados, inserción del tendón rotuliano.
- Aparato extensor: rótula e inserción del tendón cuadriceps y rotuliano.

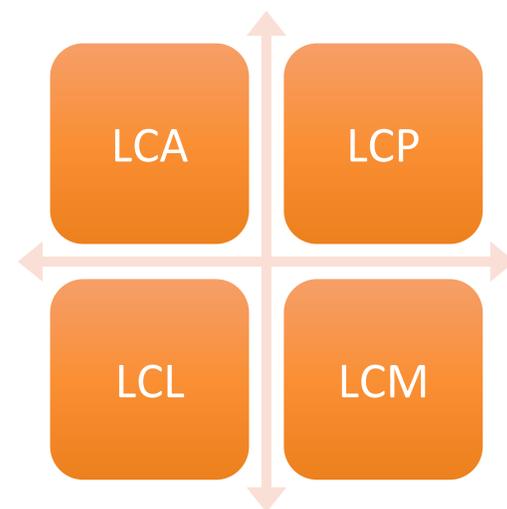


Anatomía articular

- Las articulaciones femorotibiales y femoropatelar se comunican entre sí, comparten una cavidad sinovial común y sus superficies articulares están recubiertas de cartílago hialino.
 - **Articulación femorotibial** → bicondílea.
 - ¡Es incongruente!: se ajusta firmemente por estructuras fibrocartilaginosas, los meniscos. Estos actúan como amortiguadores y distribuidores de la fuerza.
 - **Articulación femoropatelar** → diartrosis.

Anatomía ligamentaria

- **LCA**: pared posterolateral de la muesca intercondilar → anterior a las espinas tibiales.
- **LCP**: pared anteromedial de la muesca intercondilar → cara posterior de la tibia.
- **LCM**: cóndilo femoral medial → borde medial de la tibia
- **LCL**: cóndilo femoral lateral → cabeza del peroné.



Anatomía tendinosa → la podemos dividir por compartimentos:

ANTERIOR	MEDIAL	LATERAL
Tendón cuadricepsital Tendón rotuliano <i>Mecanismo extensor</i>	Tendón anserino (pata de ganso) Tendón del semimembranoso	Banda iliotibial Bíceps femoral

Anatomía bursal

- Su función es la de reducir la fricción y permitir un deslizamiento suave y autónomo de estas estructuras durante los movimientos articulares.
- Localización subcutánea (como la prerrotuliana y la infrarrotuliana superficial), entre los tendones y hueso (infrarrotuliana profunda) o entre los tendones y ligamentos (la bolsa anserina, la del semimebranoso y la del bíceps femoral).



2. TÉCNICA ECOGRÁFICA

Abordaje sistemático por compartimentos

¡5 ASPECTOS FUNDAMENTALES!

1. Valorar la Historia Clínica (motivo de consulta, exploración física, antecedentes quirúrgicos, pruebas de imagen anteriores...).
2. Paciente sentado en la camilla con las piernas estiradas / flexionadas.
3. Sonda lineal de alta frecuencia.
4. Realizar la exploración sonográfica en al menos dos ejes del espacio.
5. Ante la duda; comparar con la rodilla contralateral.

ANTERIOR

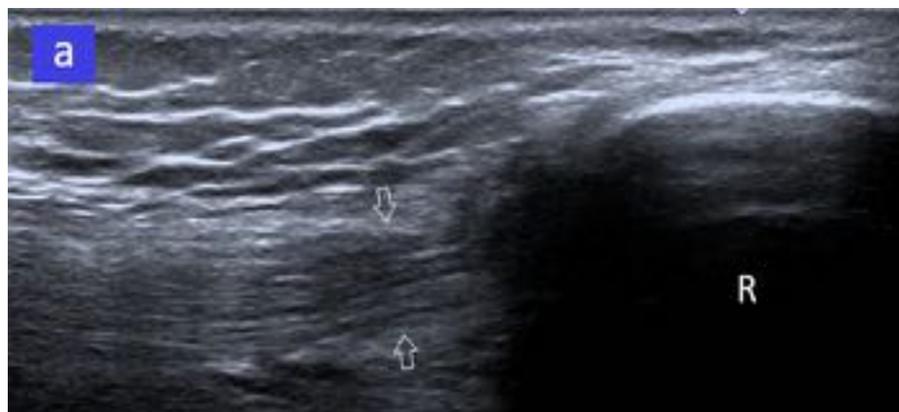
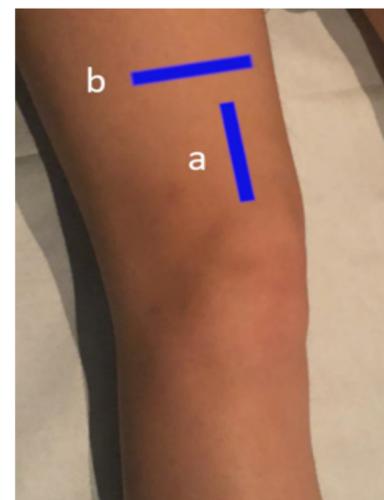
Suprapatelar

- Tendón cuadricipital
- Cartílago troclear

Infrapatelar

- Tendón rotuliano
- Bursa infrapatelar

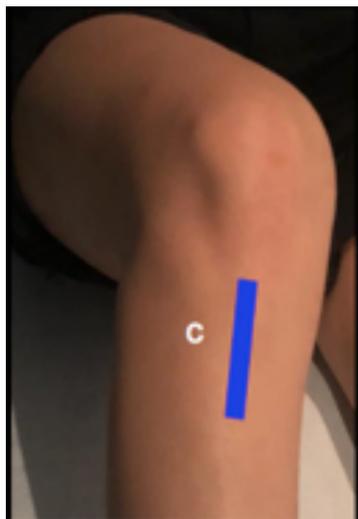
Paciente en decúbito supino con flexión leve de 20-30°.



El tendón cuadricipital se explora desde la unión miotendinosa hasta su inserción rotuliana, en el eje longitudinal y transversal.

- En cortes longitudinales (a) muestra apariencia trilaminar formada por las fibras de los tendones de los músculos, de superficial a profundo: recto femoral, vasto interno y el vasto intermedio (flechas).
- Si pasamos a un plano axial (b) se pueden apreciar las uniones miotendinosas del cuádriceps. La unión del recto femoral está localizada más proximal que la de los vastos.

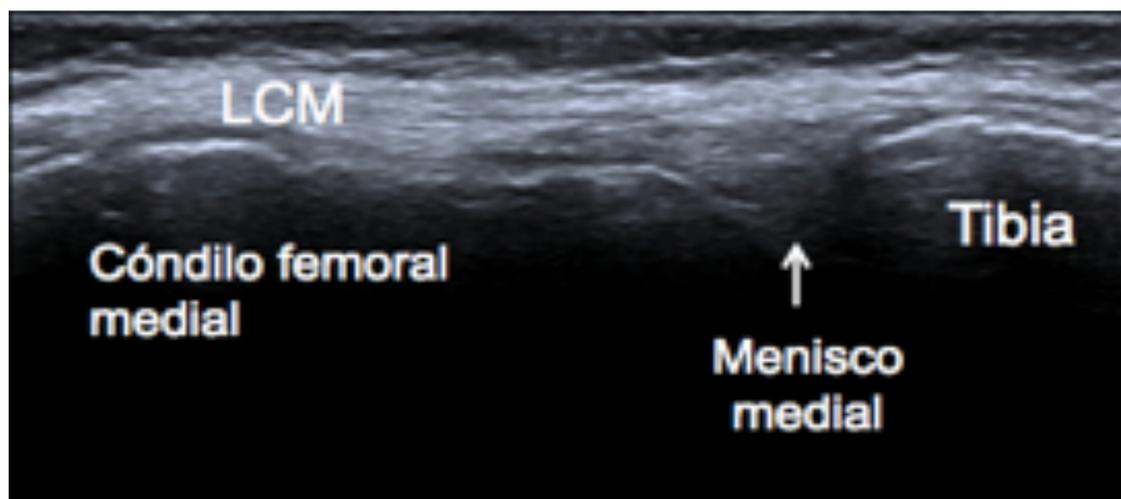
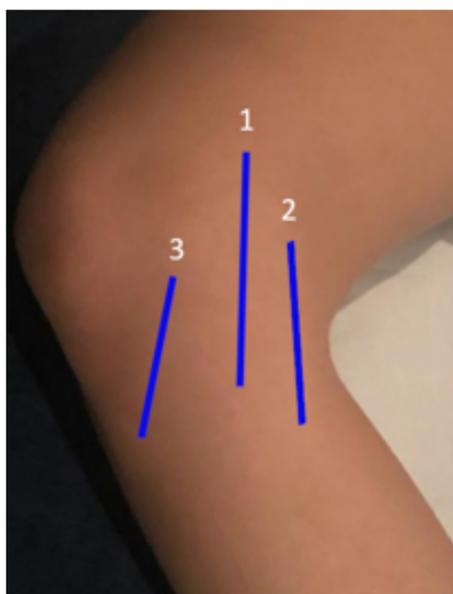
La evaluación rutinaria del cartílago troclear se obtiene con la rodilla en flexión forzada. Con la sonda en plano axial se visualiza como una banda hipoecoica con bordes superior e inferior bien delimitados. En el plano axial tiene forma de "V".



Se explora la región infrapatelar con la rodilla tanto flexionada como extendida. Valoraremos el tendón rotuliano en toda su extensión en planos sagital (c) y coronal. Inferior al tendón se sitúa la grasa de Hoffa y la bursa infrapatelar (que se muestra como un pequeño triángulo hipoecoico).

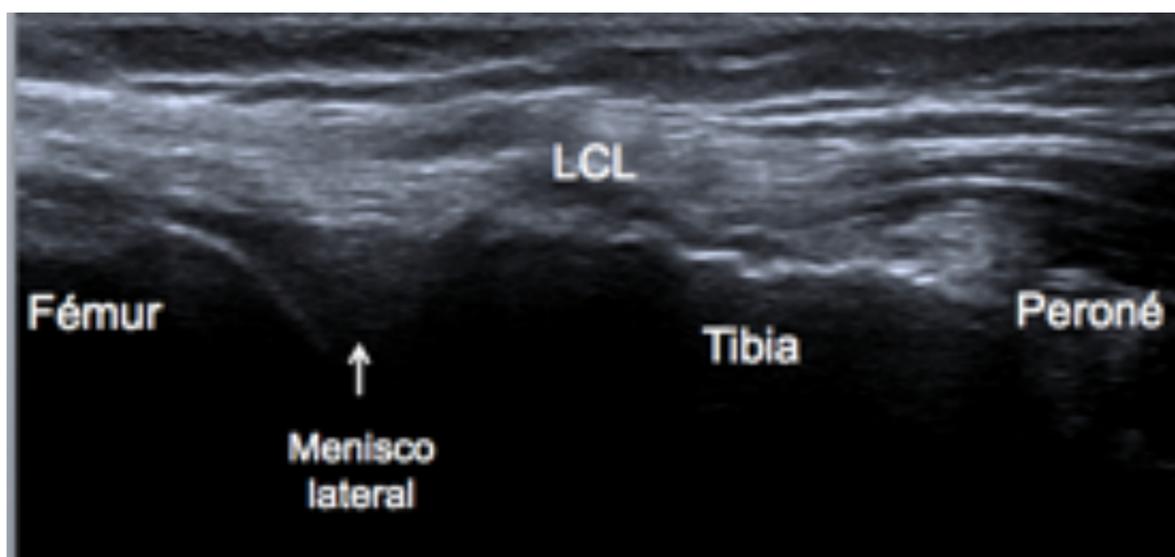
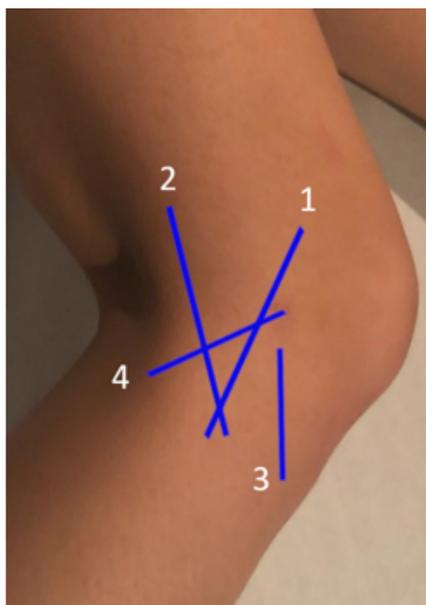
MEDIAL

Paciente con rotación externa del miembro inferior y flexión leve de 20-30°. Comenzaremos valorando el ligamento colateral medial (1), seguiremos con el semimembranoso (2) y terminaremos con el tendón anserino (3), formado por el sartorio, gracilis y el semitendinoso.



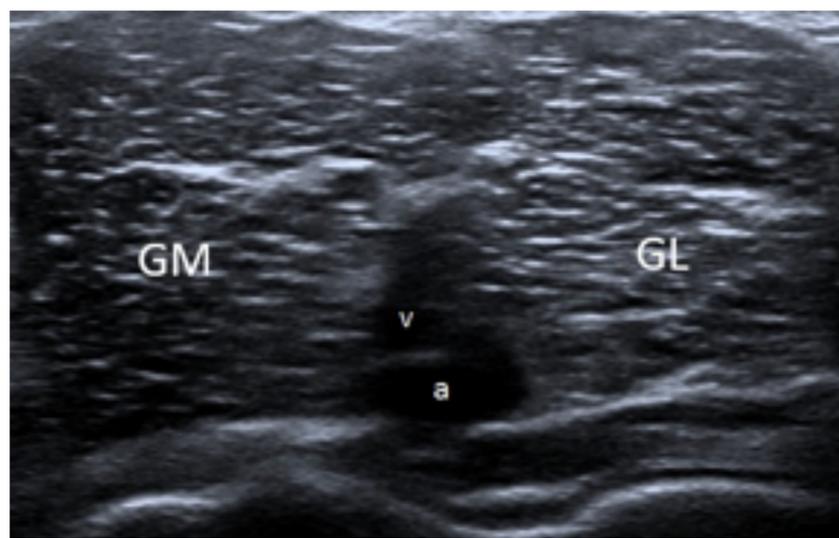
LATERAL

Paciente con rotación interna del miembro inferior y flexión leve de 20-30°. Exploramos el ligamento colateral lateral (1) que aparece como una estructura fibrilar situada en la cara posterolateral de la articulación, situando la sonda sobre la cabeza del peroné. Seguiremos el bíceps femoral (2) y hacia anterior con la banda iliotibial (3). En algunas ocasiones podremos valorar el tendón poplíteo (4).



POSTERIOR

Paciente en decúbito prono con rodilla en extensión. El espacio posterior o poplíteo tiene forma de rombo limitado por las cabezas medial y lateral del gastrocnemio. Debemos valorar la arteria poplítea; que es una continuación directa de la arteria femoral, la vena poplítea; de localización superficial a la arteria que recibe de la vena safena externa, las venas geniculares y de las venas gemelares.

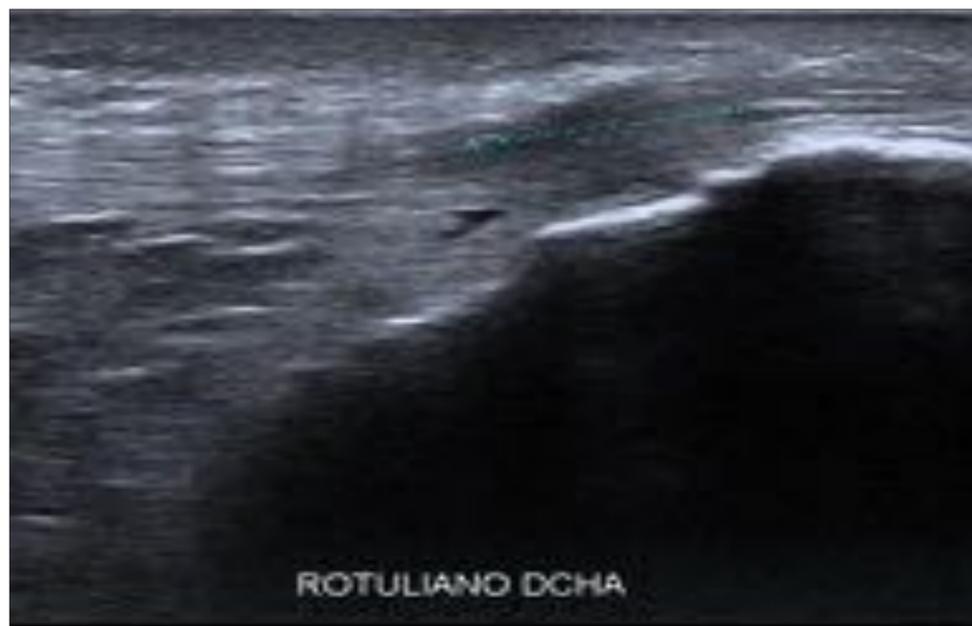


2. PATOLOGÍA FRECUENTE

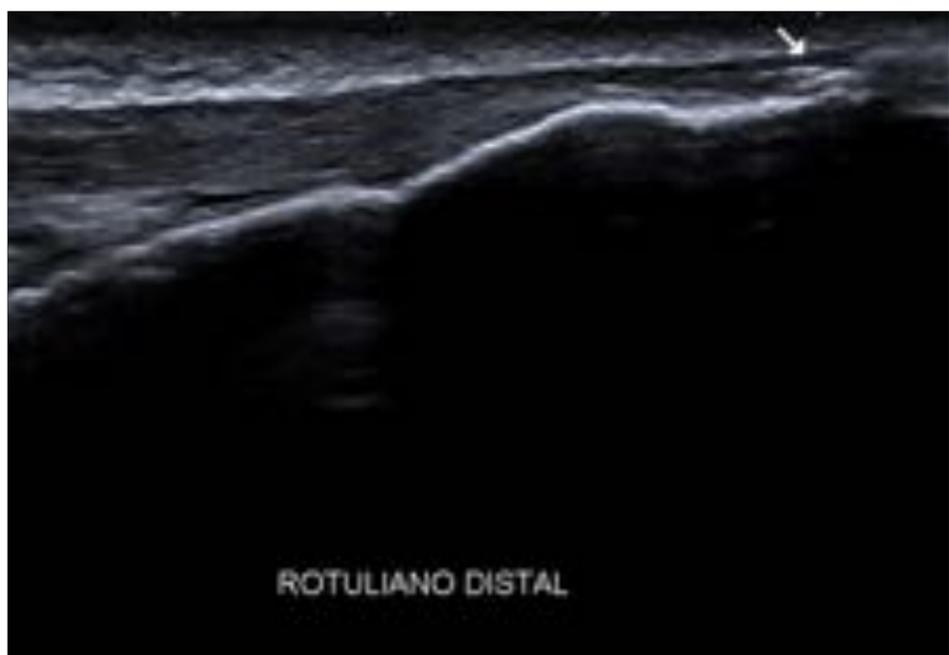
Tendinosis

Hallazgos en ecografía:

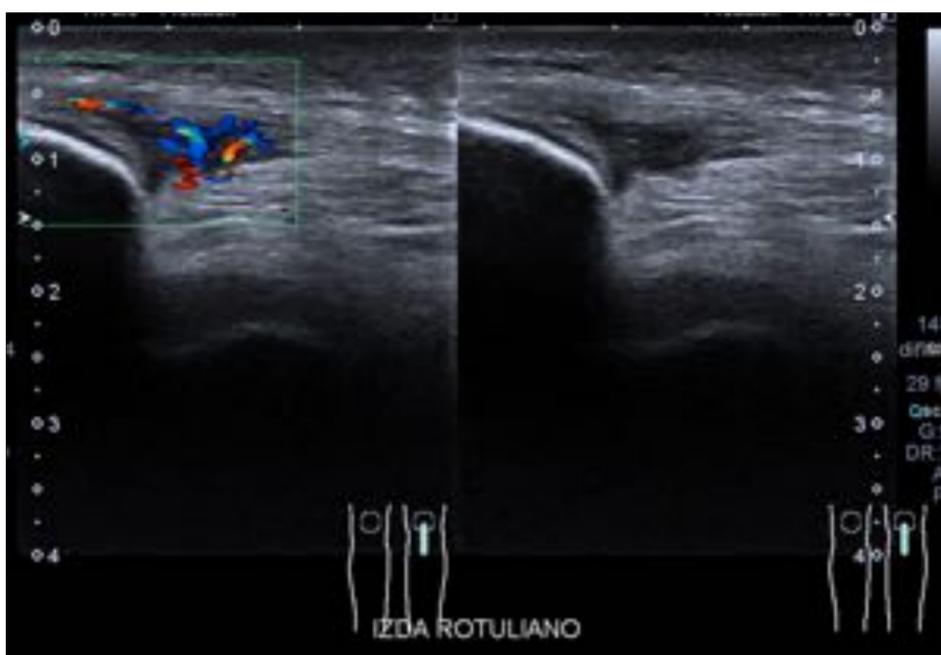
- Engrosamiento (focal / difuso)
- Pérdida del patrón fibrilar típico
- Hipoecogenicidad → Doppler color: hipervascular
- +/- Calcificaciones



Varón de 46 años con dolor en la rodilla derecha de 6 años de evolución. Área hipoecogénica en la inserción tibial del tendón rotuliano derecho en relación con tendinosis sin signos de rotura.



Varón de 45 años con dolor en la rodilla derecha desde hace 8 meses. Practica deporte a diario. Marcado engrosamiento, hipoecogenicidad del tendón rotuliano proximal y pequeñas áreas de degeneración quística compatible con tendinosis severa. Tendón rotuliano distal con calcificaciones adyacentes a la tuberosidad tibial anterior que sugiere *rodilla del saltador*.



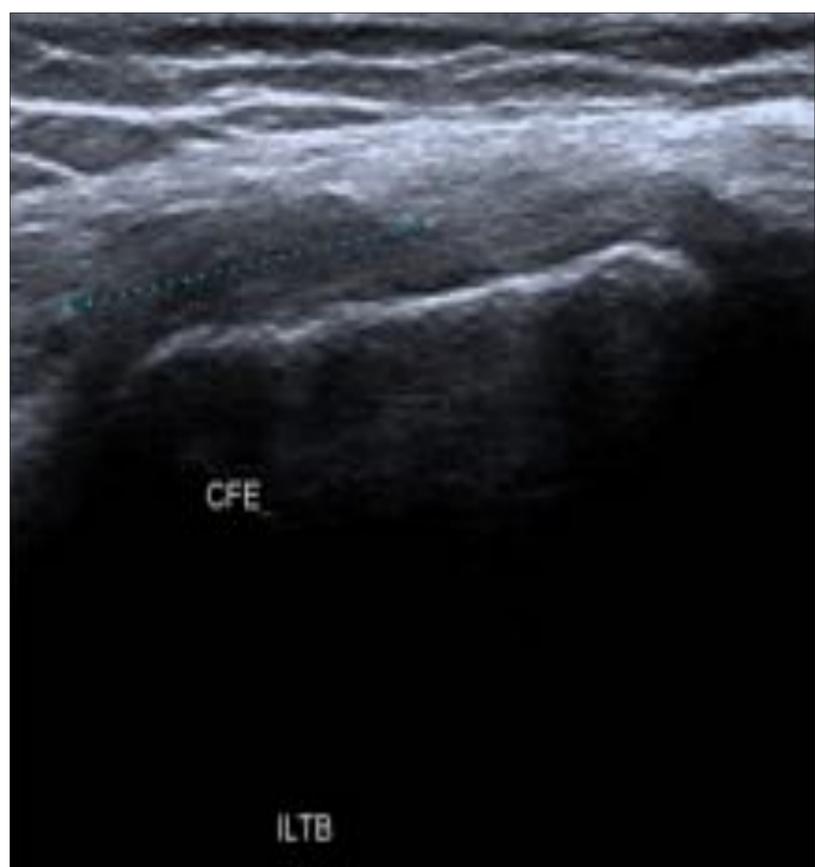
Varón de 16 años con dolor de ambas rodillas después de hacer ejercicio. Engrosamiento, hipoecogenicidad y aumento de la vascularización de la inserción proximal del tendón rotuliano izquierdo en relación con tendinosis (*rodilla del saltador*).



Mujer de 52 años con dolor en la rodilla derecha. Engrosamiento e hipoeogenicidad del tendón anserino y del tendón del bíceps en la inserción en la cabeza del peroné en relación con tendinosis.



Varón de 36 años con dolor en la región gemelar izquierda. Hipoeogenicidad y leve engrosamiento del tendón distal del semimembranoso con dolor selectivo durante la exploración, en relación con tendinosis.



Mujer de 40 años con dolor en la región lateral de la rodilla, corredora habitual. Hipoeogenicidad ovoidea en las partes blandas entre la banda iliotibial y el cóndilo femoral lateral dolorosa de forma selectiva durante la exploración, hallazgos que podrían estar en relación con síndrome de la banda iliotibial o *rodilla del corredor*.

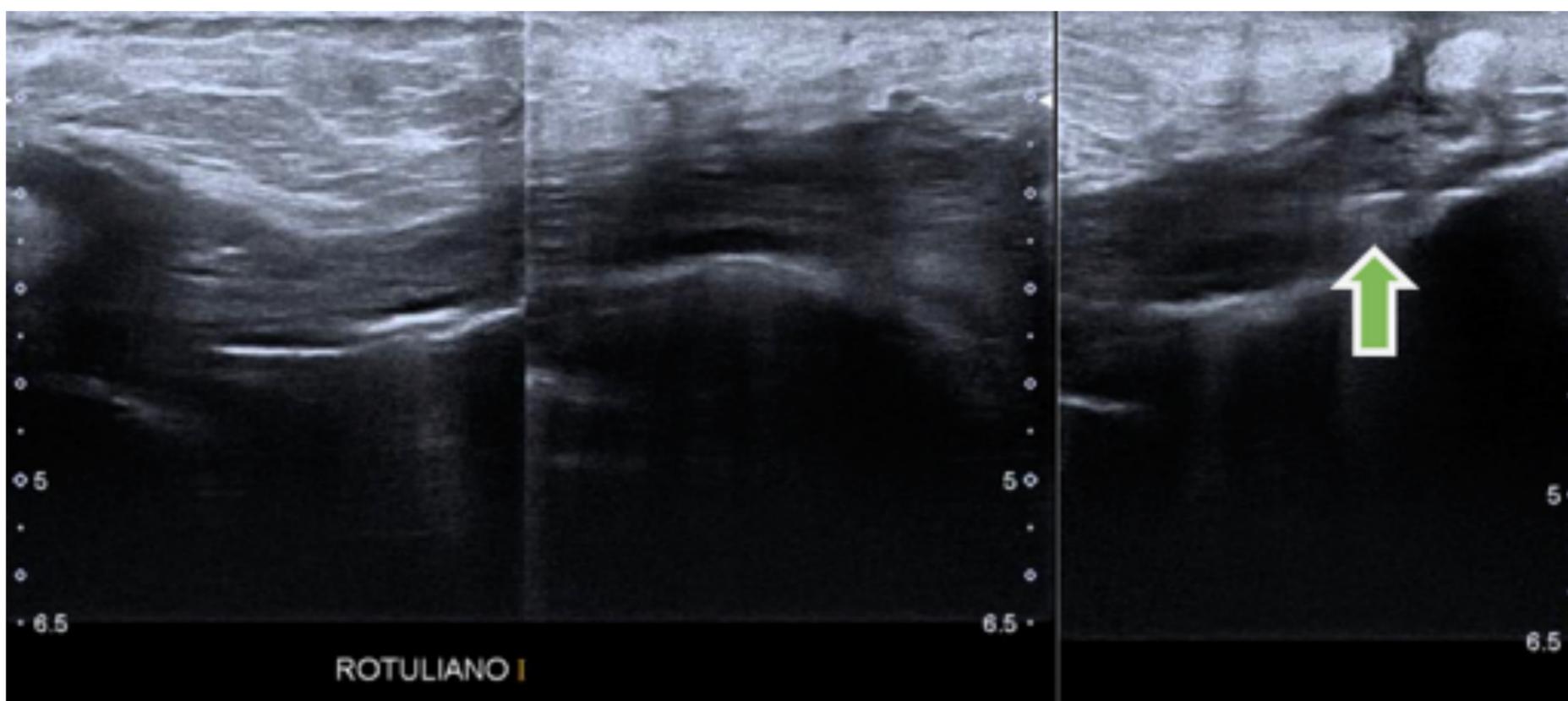
La rodilla del corredor: ocasionada por el roce de la banda iliotibial sobre el cóndilo lateral externo.



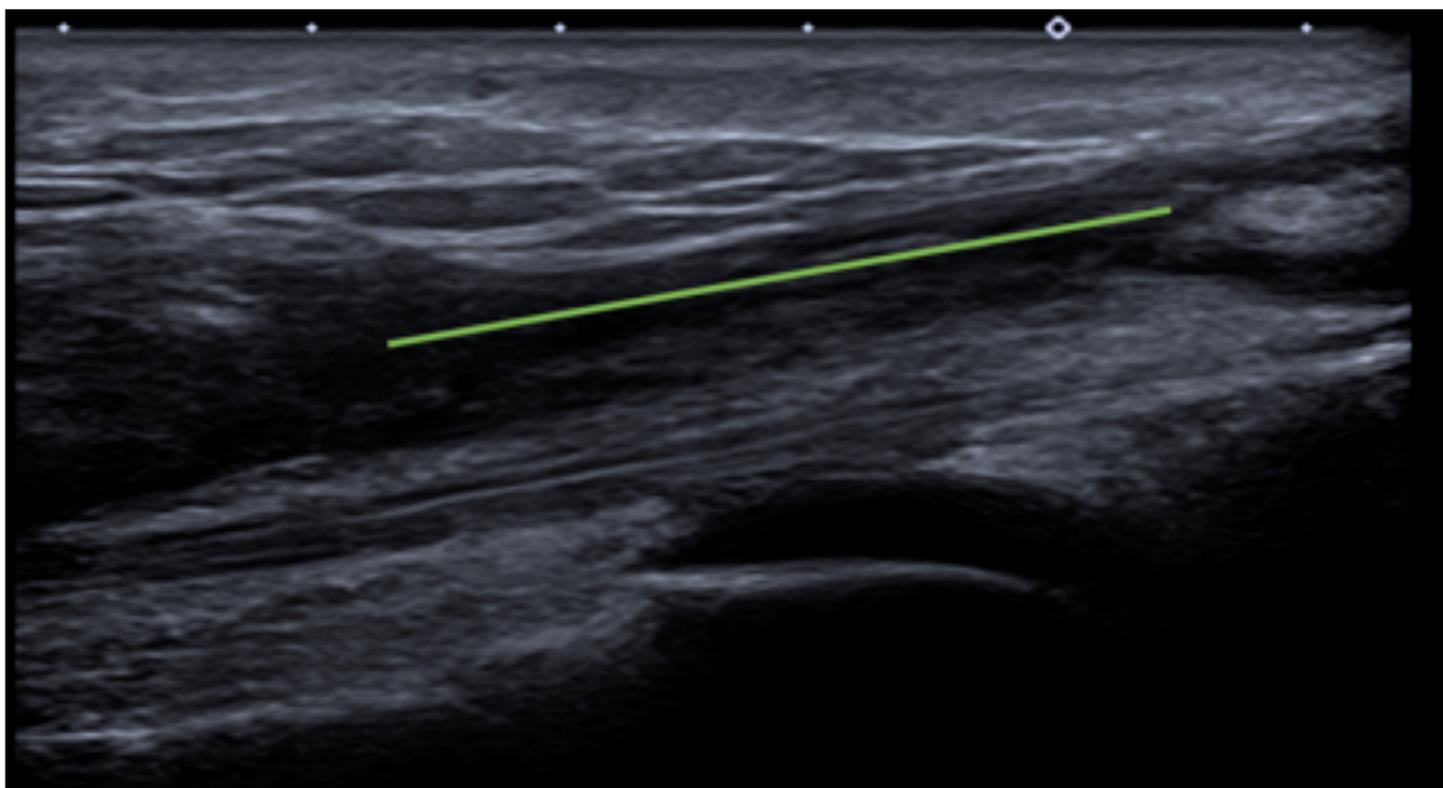
Roturas tendinosas

Hallazgos en ecografía:

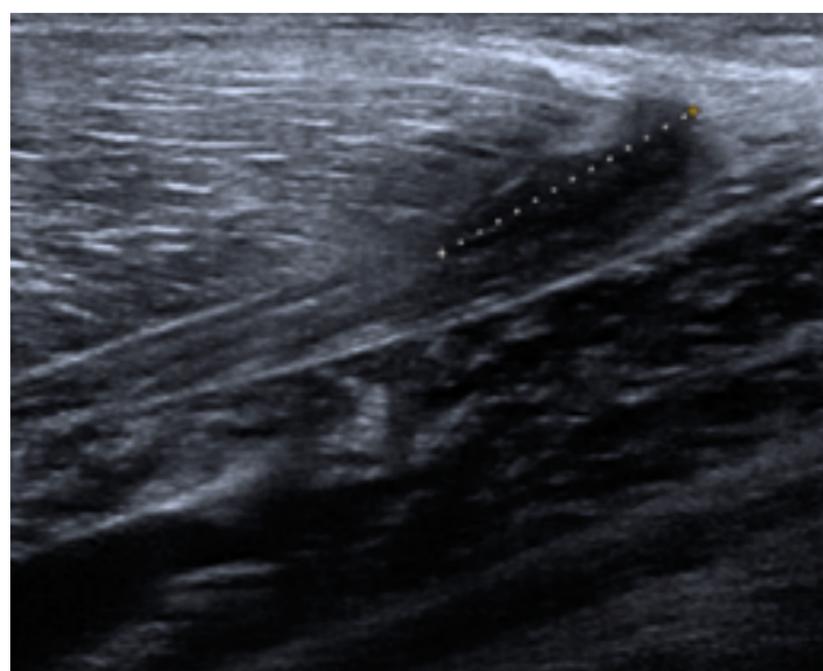
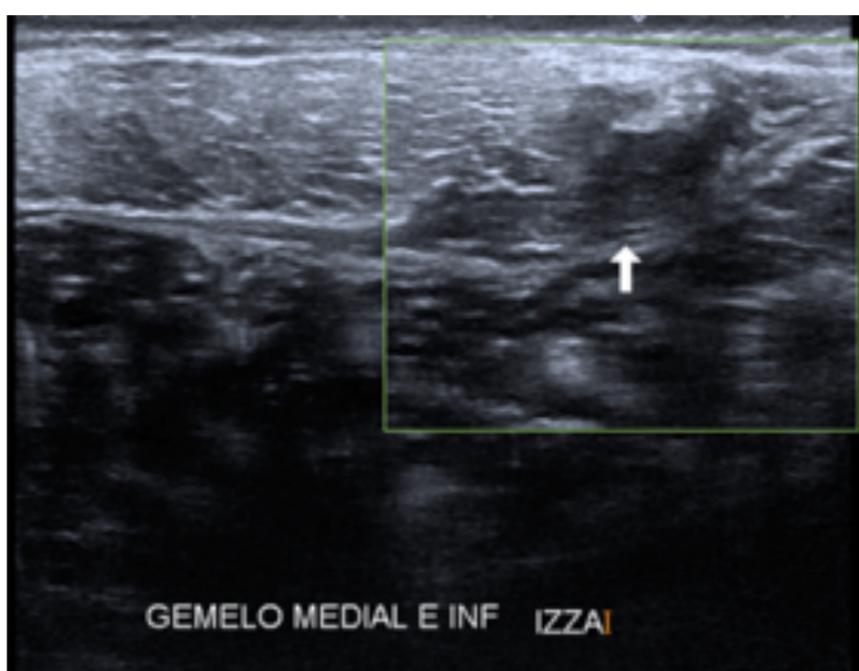
- Roturas completas:
 - Interrupción de las fibras tendinosas.
 - Solución de continuidad o *gap*: hematoma.
 - Retracción del tendón.
 - Movilización activa del tendón → inmóvil.
- Roturas parciales:
 - Interrupción parcial de las fibras con fibras residuales a ambos lados de la zona de ruptura.
 - Adelgazamiento focal y alargamiento del tendón. *Signo de la rueda pinchada*.
 - Tendón engrosado, hipoecogénico y mal definido.



Varón de 67 años con sospecha de rotura del tendón rotuliano derecho. Engrosamiento e hipoecogenicidad del tercio proximal tendón rotuliano, con adelgazamiento del tendón distal y presencia de líquido superficial y profundo, sin pérdida de la tensión tendinosa, hallazgos que sugieren rotura parcial rotuliana distal.



Varón 40 años con dolor y limitación para la extensión activa de la rodilla izquierda. Pérdida del patrón fibrilar del tendón del cuádriceps izquierdo, apreciándose sus fibras sustituidas por una imagen lobulada de baja ecogenicidad de unos 45 mm de extensión longitudinal, compatible con hematoma. Estos hallazgos impresionan de rotura de espesor casi completo del tendón del cuádriceps con *gap* entre fibras residuales de unos 45 mm, pudiendo persistir integras algunas fibras profundas. En su entorno se observa leve líquido libre y aumento de la ecogenicidad de planos superficiales, compatible con cambios inflamatorios.



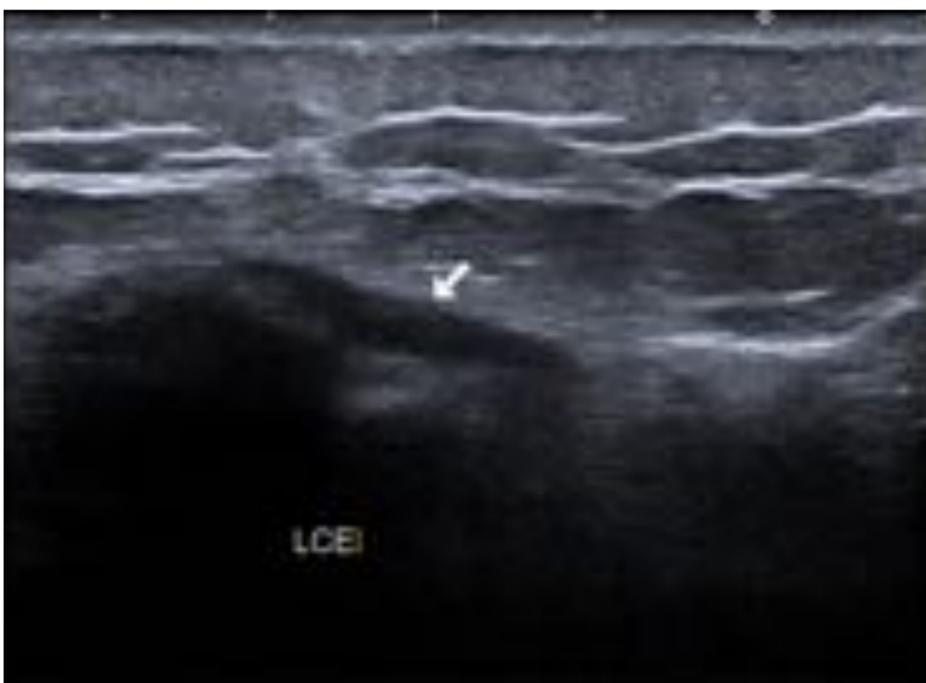
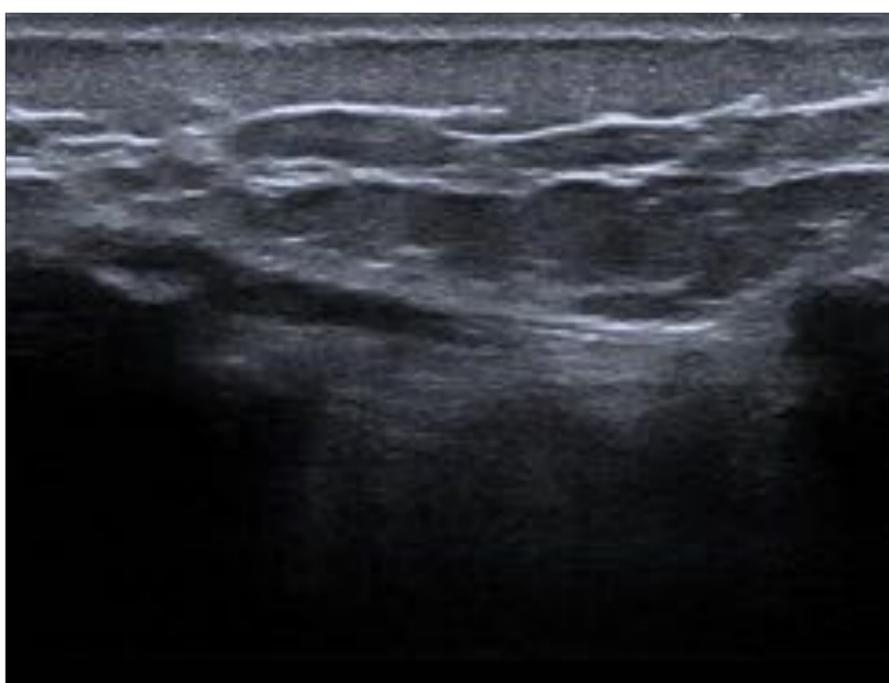
Varón de 43 años con dolor gemelar izquierdo. Hiperecogenicidad del vientre muscular en su tercio inferior. En la unión miotendinosa del gemelo medial, se aprecia una solución de continuidad de las fibras más profundas en relación con rotura fibrilar.



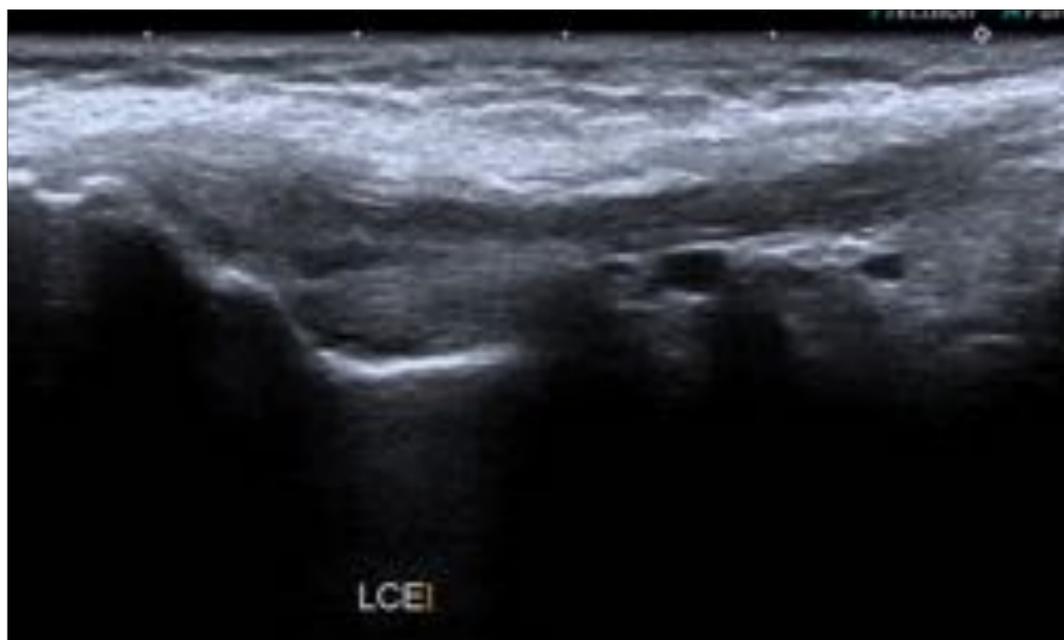
Patología ligamentaria

Hallazgos en ecografía:

- Ligamentosis: Ligamento engrosado y heterogéneo.
- Desgarro parcial: componente hipoecogénico irregular.
- Calcificación → *Signo de Pellegrini Stieda*: cicatrización de la inserción femoral del ligamento colateral medial con formación de calcificación.

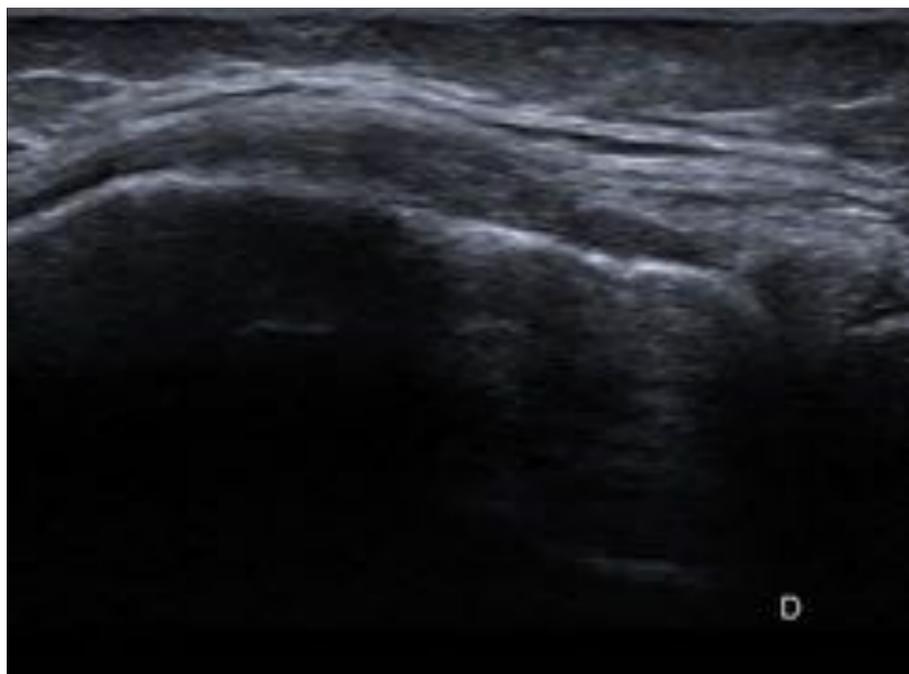


Mujer de 30 años con derrame en la rodilla izquierda sin traumatismo previo. Marcado engrosamiento e hipoecogenicidad del tercio superior del ligamento colateral externo en relación con ligamentosis, sin signos de rotura.

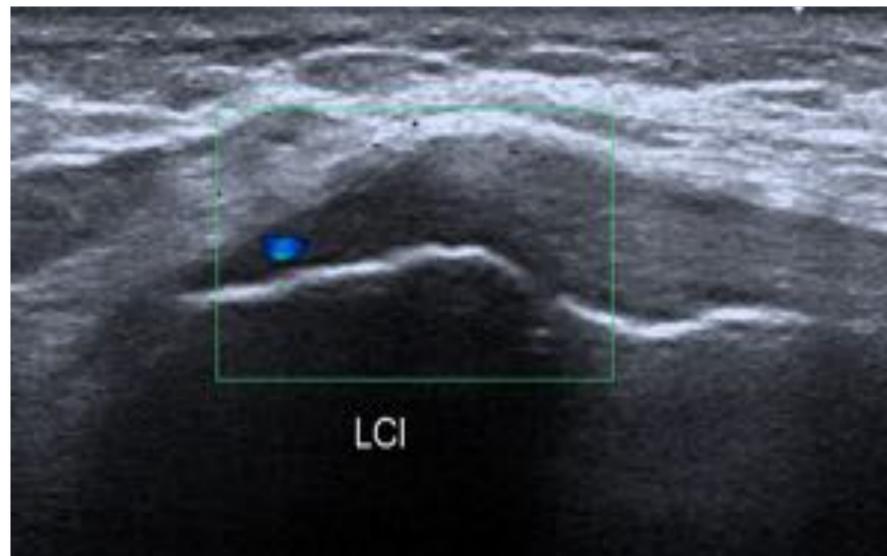
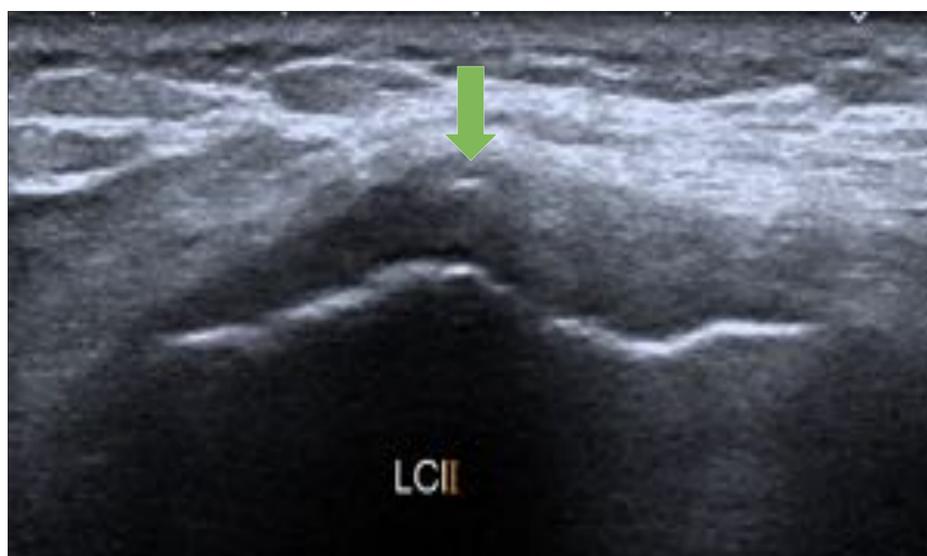


Varón de 20 años con gonalgia postraumática. Engrosamiento e hipoecogenicidad difusas del ligamento colateral externo en relación con esguince grado I, sin signos de rotura.

Según la intensidad de las lesiones ligamentosas postraumáticas se ha propuesto una escala de tres grados. Grado I: elongación y microrroturas. Grado II: elongación y rotura parcial. Grado III: rotura completa.



Mujer de 28 años con dolor medial en la rodilla derecha. Engrosamiento e hipoeogenicidad de las fibras proximales del LCM con finas bandas hipoeoicas de líquido adyacentes en relación con esguince grado I.

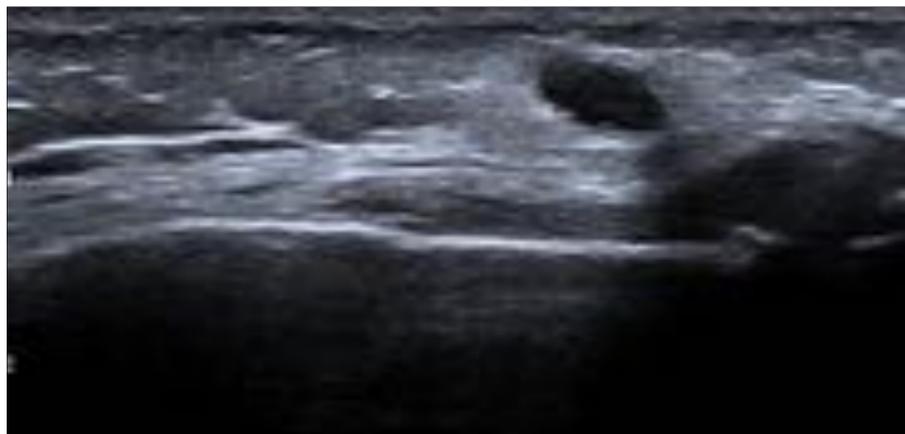


Varón de 57 años con gonalgia izquierda. Marcado engrosamiento e hipoeogenicidad de la inserción proximal del ligamento colateral interno en relación con ligamentosis, con una pequeña microcalcificación de 2 mm, aumento de la vascularización y dolor selectivo compatible con *síndrome de Pellegrini-Stieda*.

Signo de Pellegrini-Stieda: calcificación del ligamento colateral medial de la rodilla tras un traumatismo. Se denominará síndrome cuando se acompañe de clínica.



Patología meniscal

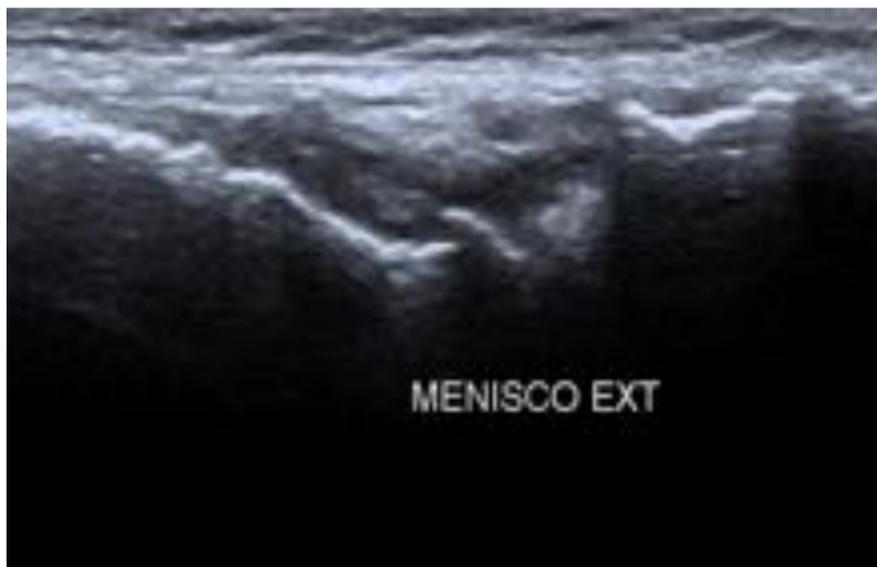


Mujer de 33 años con tumoración en la región lateral de la rodilla izquierda. En el espacio articular femorotibial externo, se identifica la porción más externa del menisco y, adyacente, a una tumoración de ecoestructura sólido-quística en relación con quiste parameniscal.

Quiste parameniscal: Lesiones llenas de líquido mucoide espeso habitualmente secundarias a desgarros meniscales degenerativos. Presentan dolor local y una hinchazón de partes blandas, palpable, firme. En la ecografía: masas hipoecogénicas desde uni a multilobuladas, próximas a la superficie meniscal externa.



Varón de 87 años con dolor e inflamación de la rodilla derecha infiltrada tres semanas antes. Extrusión del menisco externo con calcificación adyacente, en relación con condrocalcinosis.



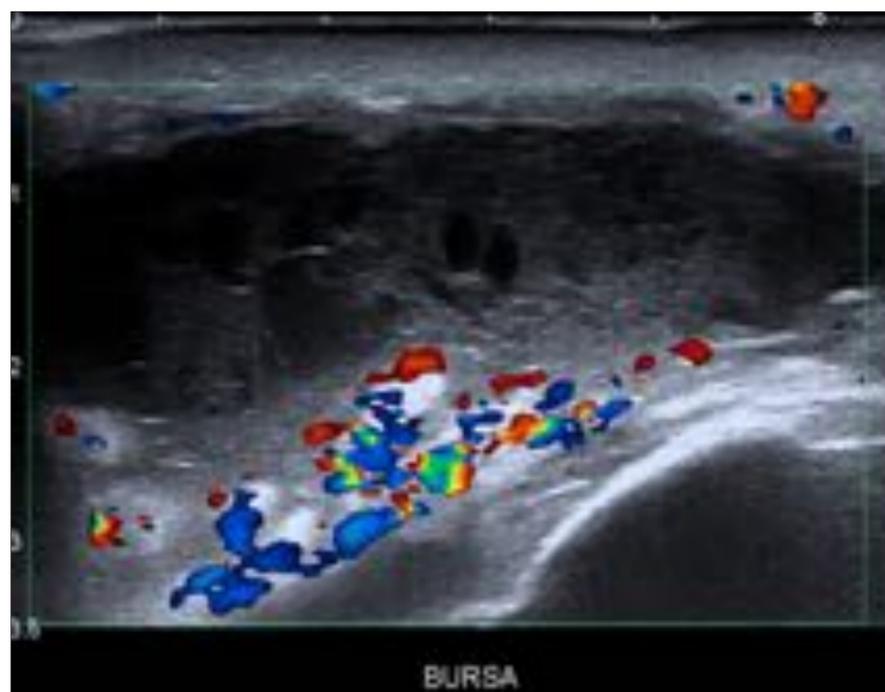
Varón de 84 años con gonartrosis. Los meniscos presentan calcificaciones en su interior, en mayor medida en el menisco lateral (como se puede observar en la radiografía lateral previa) en relación con condrocalcinosis. Otros hallazgos: disminución del espacio articular femorotibial interno y extrusión del menisco medial.

Condrocalcinosis: depósito de cristales de pirofosfato cálcico deshidratado dentro de los cartílagos articulares, estructuras fibrocartilaginosas, membrana sinovial y tejidos extraarticulares. La reacción local al depósito de cristales conduce a una respuesta inflamatoria que más tarde puede producir cambios destructivos. Aparecen como puntos hiperecogénicos de diferentes tamaños intrameniscales. El menisco aparece irregular, heterogéneo e hinchado.

Bursitis



Varón de 77 años con gonalgia. Tendón anserino de grosor y ecoestructura conservadas, con imagen lineal de líquido adyacente en relación con leve bursitis anserina.



Varón de 64 años con inflamación en rodilla derecha secundaria a caída. Aumento de tamaño y de temperatura local. S.aureus aislado en líquido sinovial. Tumorción en localización anterior a la rótula bien delimitada, con ecos finos móviles en su interior y engrosamientos pseudonodulares hipervascularizados, hallazgos en relación con bursitis prerrotuliana de probable etiología infecciosa.

Quiste de Baker



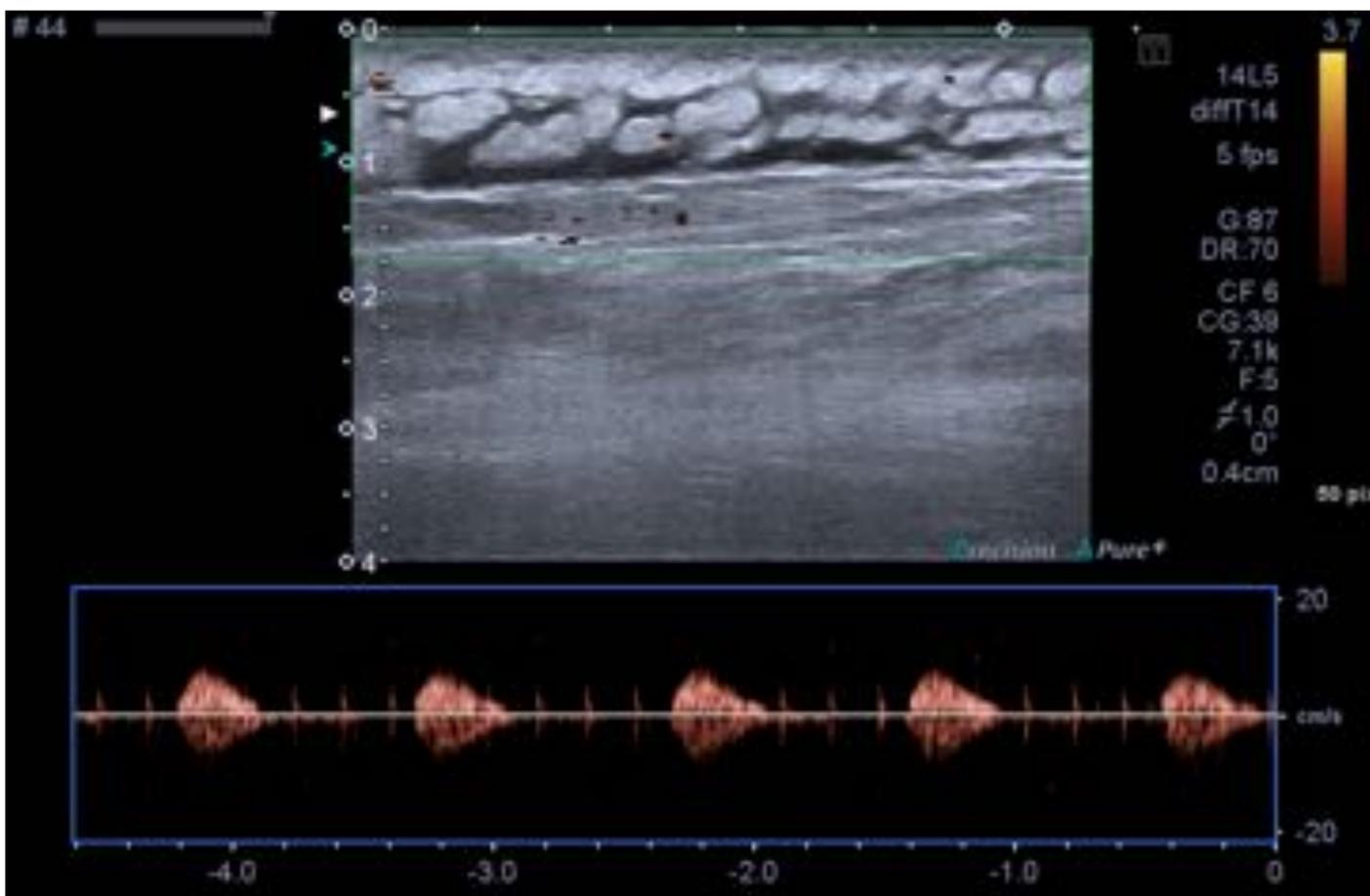
Mujer de 84 años con sospecha de TVP. Quiste de Baker en la región posteromedial de la rodilla con morfología poligonal en su extremo inferior y pequeñas bandas de líquido superficiales a la fascia del gemelo interno, en relación con microrrotura.



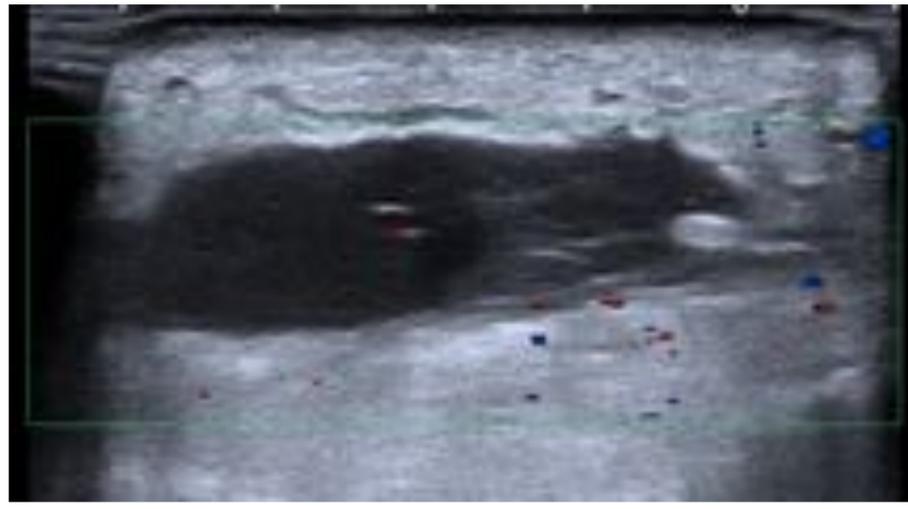
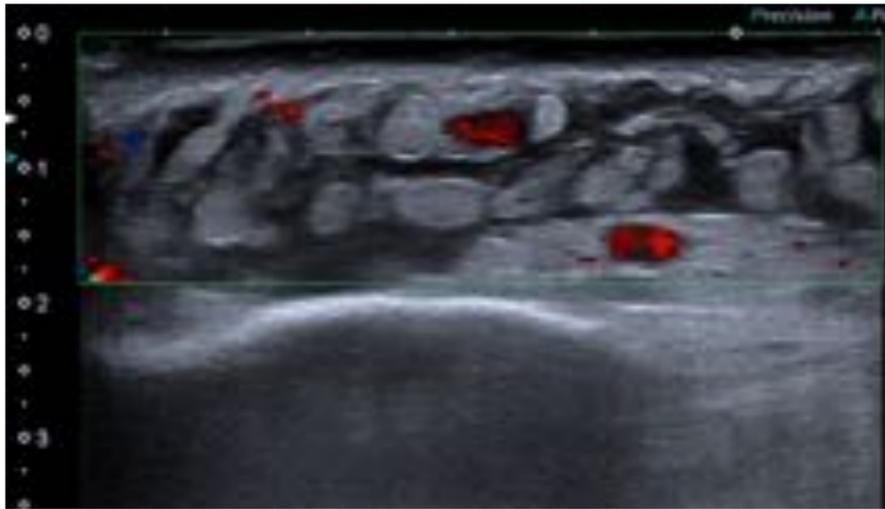
Varón de 89 años con empastamiento en zona gemelar interna. Quiste de Baker con abundante contenido ecogénico, en probable relación con quiste complicado. Se aprecia alguna banda lineal en la porción más inferior del quiste adyacente a la fascia del gemelo interno sugestivo de microrrotura.



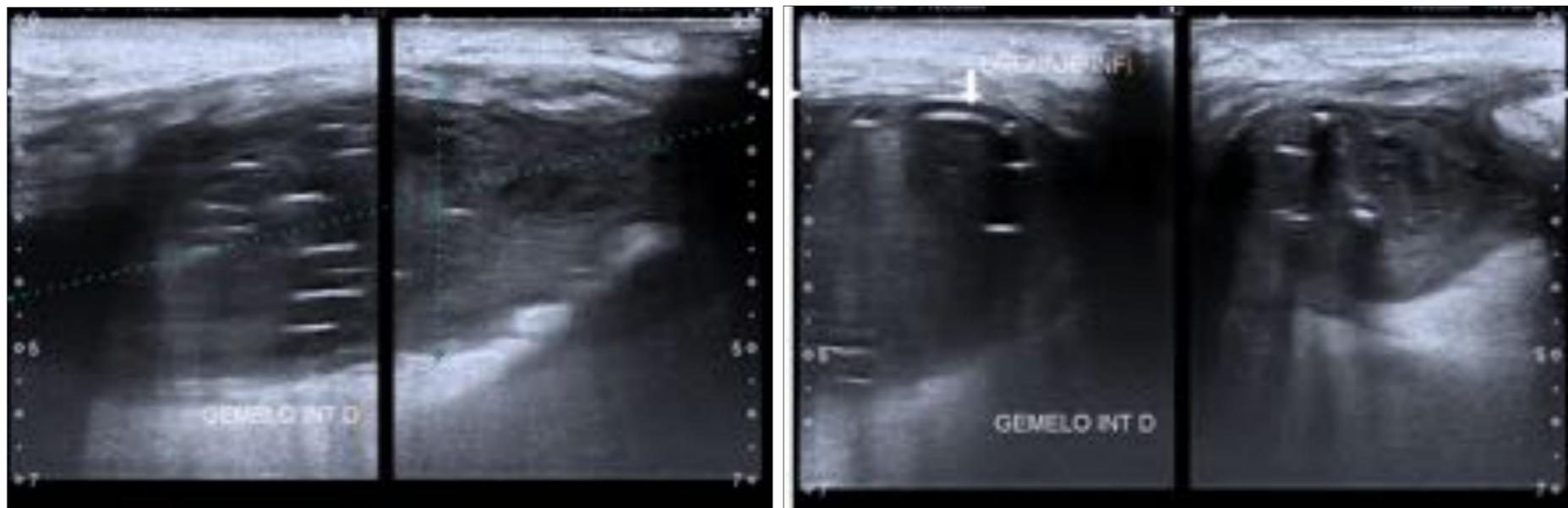
Patología de las partes blandas



Varón de 95 años con placas eritematosas calientes. Marcado engrosamiento del tejido celular subcutáneo con bandas de líquido que confieren un aspecto en empedrado, aumento de la vascularización arterial y venosa en relación con celulitis.

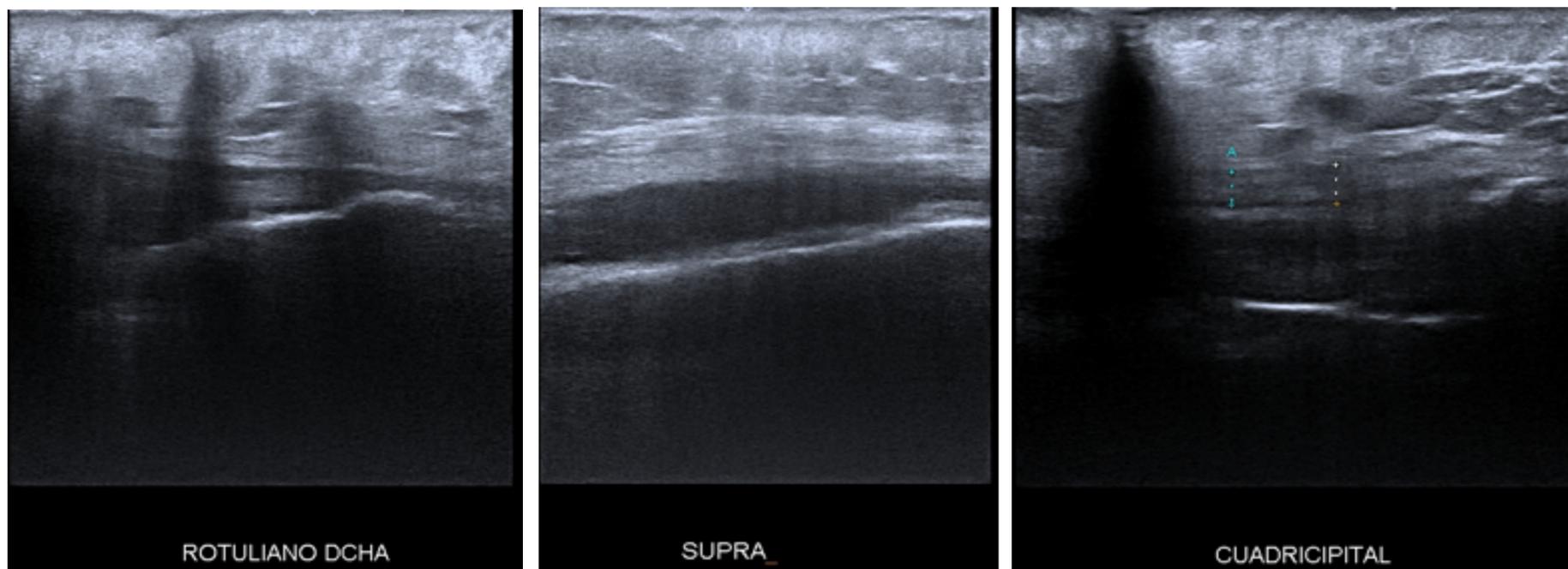


Varón de 103 años con celulitis en el miembro inferior derecho, valorar colecciones. Tejido celular subcutáneo marcadamente engrosado con bandas de líquido que confieren un aspecto trabeculado y aumento importante de la vascularización en relación con celulitis difusa. En el tejido celular subcutáneo de la región tibioperoneo proximal, se identifica una colección ovoidea hipoeoica bien delimitada con ecos finos en su interior compatible con absceso.

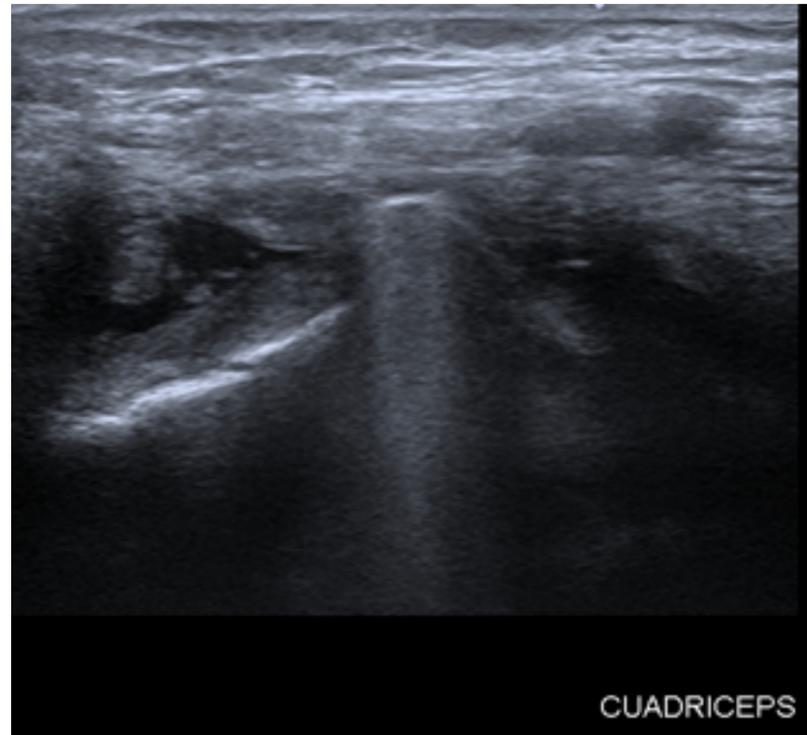
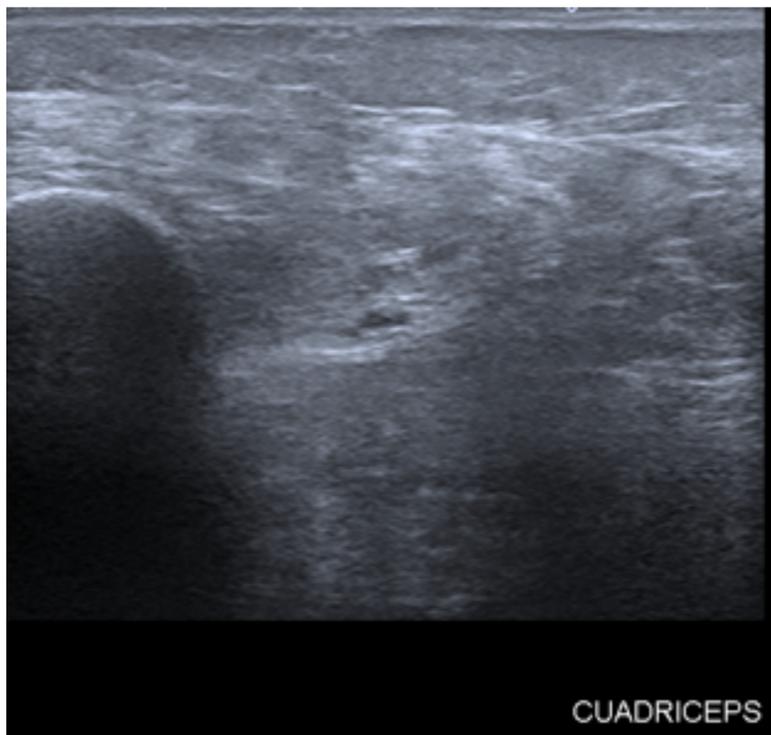


Varón de 80 años con abscesos en miembro inferior derecho, portador de drenaje. En el gemelo interno se identifica una colección ovoidea hipoeoica con imágenes lineales de gas en su interior. Presenta una imagen hiperecogénica lineal en porción más inferior en relación con drenaje. Se extiende profundo e inferior sobre la fascia del músculo sóleo.

Prótesis de rodilla



Mujer de 75 años operada hace tres semanas de artroplastia de rodilla, ingresa por fiebre. Engrosamiento del tejido celular subcutáneo sin evidencia de celulitis. Tendón rotuliano y cuadrícipital íntegros. Moderada cantidad de líquido en receso suprarrotuliano con leve engrosamiento e hipervascularización de la sinovial articular.



Mujer de 86 años, valorar afectación protésica en la rodilla derecha. Marcada atrofia e infiltración grasa de los vientres musculares del cuádriceps, con adelgazamiento del tendón hasta la inserción rotuliana. Hipertrofia de la sinovial articular visible en el receso suprarrotuliano, recesos lateral y medial y a nivel de la grasa de Hoffa, con pequeña cuantía de líquido intraarticular.



CONCLUSIÓN

La **ecografía** es una herramienta fundamental en la valoración de las lesiones y trastornos de la rodilla. Un **abordaje estructurado** de los diferentes compartimentos que comprenden la articulación, un adecuado **conocimiento anatómico** y unas nociones básicas sobre la principal patología, nos garantizan una exploración eficiente, concluyendo con un diagnóstico certero en muchas patologías y evitando la realización de otras pruebas complementarias más costosas

BIBLIOGRAFÍA

- European Society of MusculoSkeletal Radiology. Musculoskeletal Ultrasound Technical Guidelines: Knee.
- Bianchi, S. and Martinoli, C., Ecografía Musculo-esquelética. 1ª ed. Madrid, Marbán, pp.586-590. 2014.
- Ecografía musculo-esquelética del miembro inferior: Rentabilidad diagnóstica. M.D. López Parra et al. SERAM 2014. DOI: 10.1594/seram2014/S-0227
- Valoración radiológica de la rodilla: anatomía, semiología y patologías más frecuentes. A. C. Caldera de Canepari. SERAM 2014. DOI: 10.1594/seram2014/S-0507