

“Evaluación Radiológica de la Patología

Tendinosa de la Rodilla: Enfoque Anatómico

y Hallazgos de Imagen por Ecografía y

Resonancia Magnética”

Omar Jose Jaimes Delgado 1, Kathy Quisiyupanqui Ascate 1, Joan Marti Luque Bailen 1, Elena Navarro Densentre 1, Hector Fonollosa Para 1, Mireia Riba Costa 2.

1 Consorci Sanitari de Terrassa, Terrassa, 2 Corporació Sanitari Parc Taulí, Sabadell.

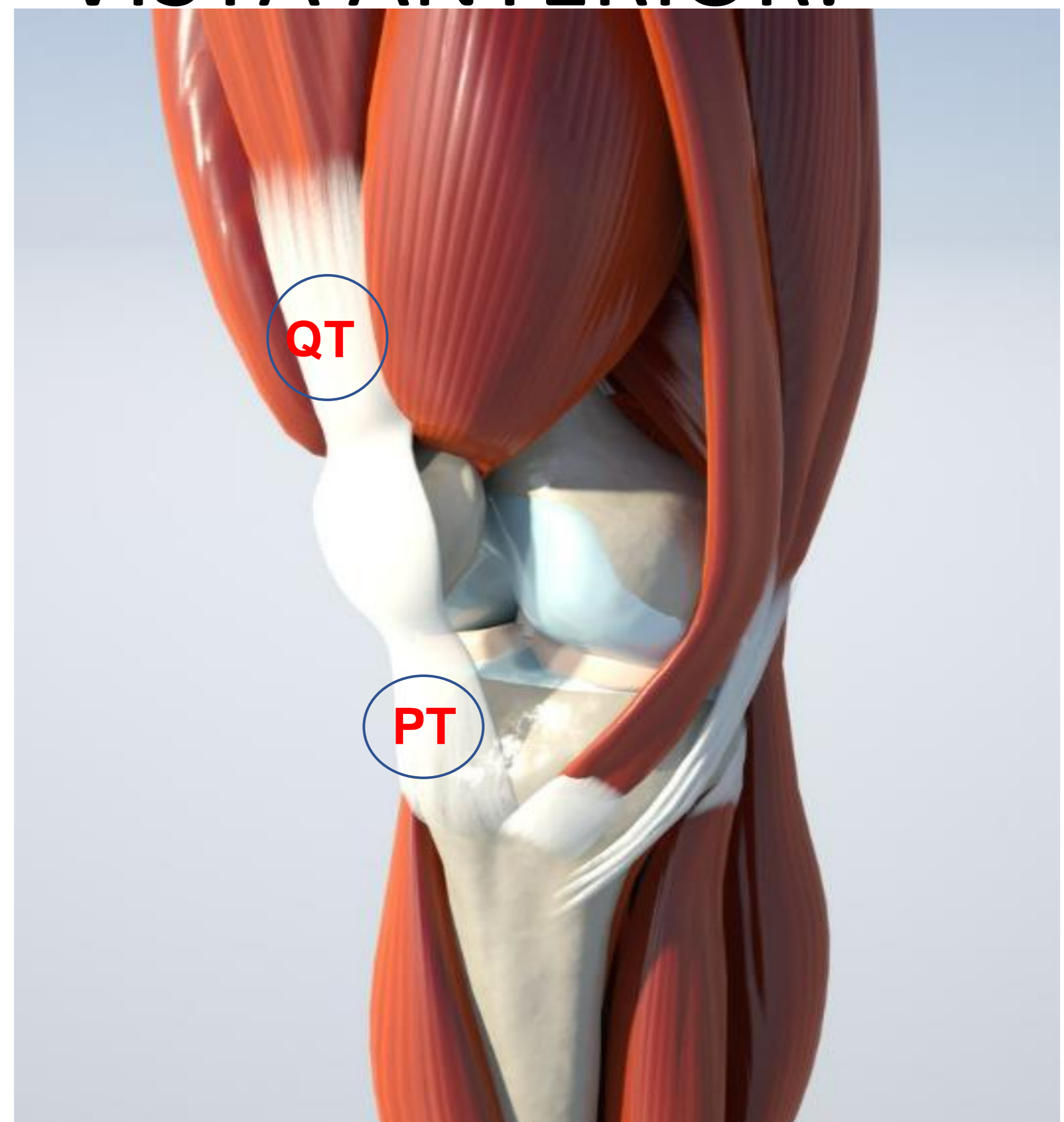
Objetivo Docente:

El objetivo de esta comunicación electrónica educativa es proporcionar a los radiólogos generales y en formación, un análisis anatómico radiológico de los principales tendones de la rodilla, así como los hallazgos de imagen por ecografía y resonancia magnética de las principales patologías tendinosas de la rodilla.

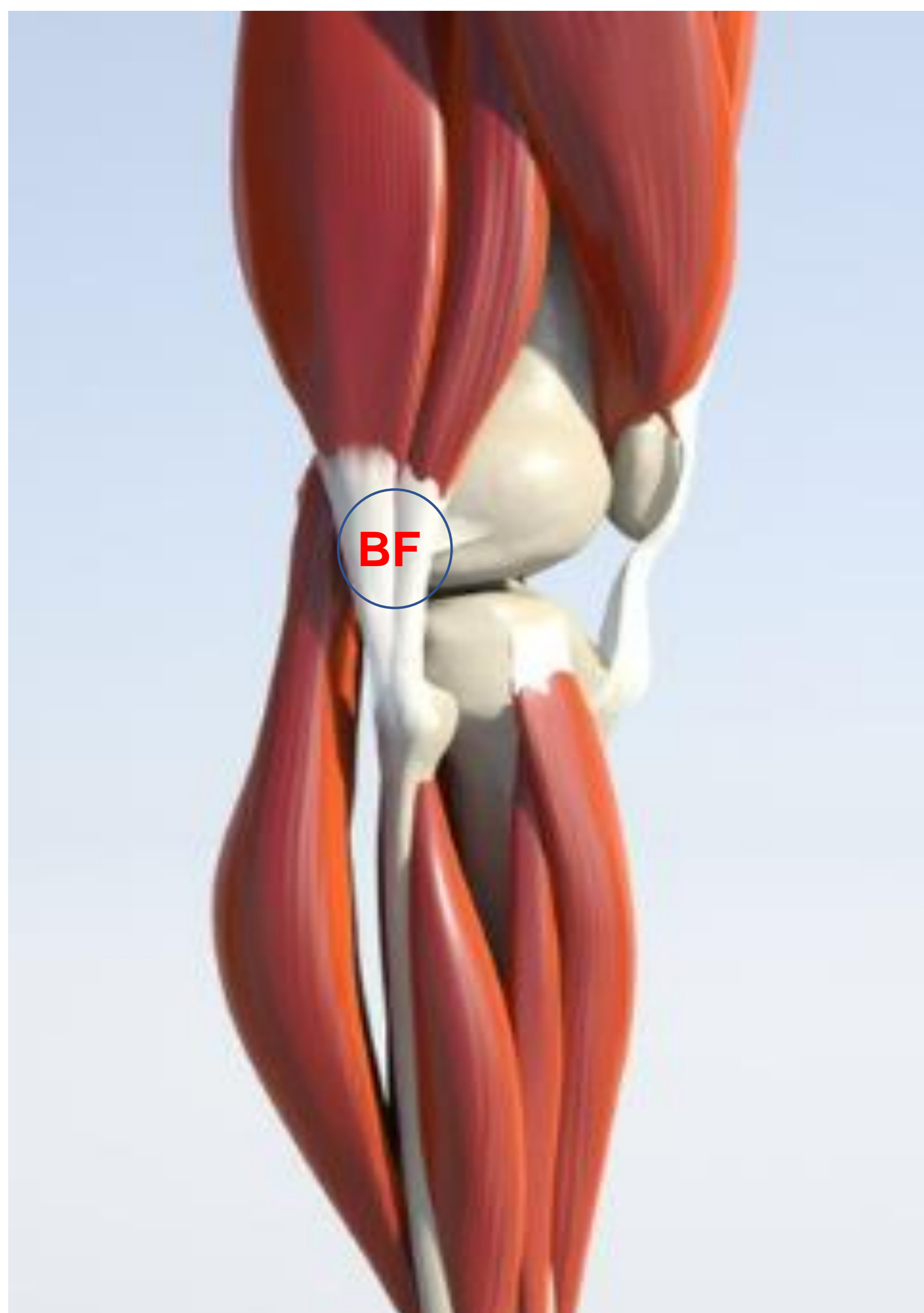


ANATOMÍA

VISTA ANTERIOR:



VISTA POSTEROLATERAL:



VISTA MEDIAL:

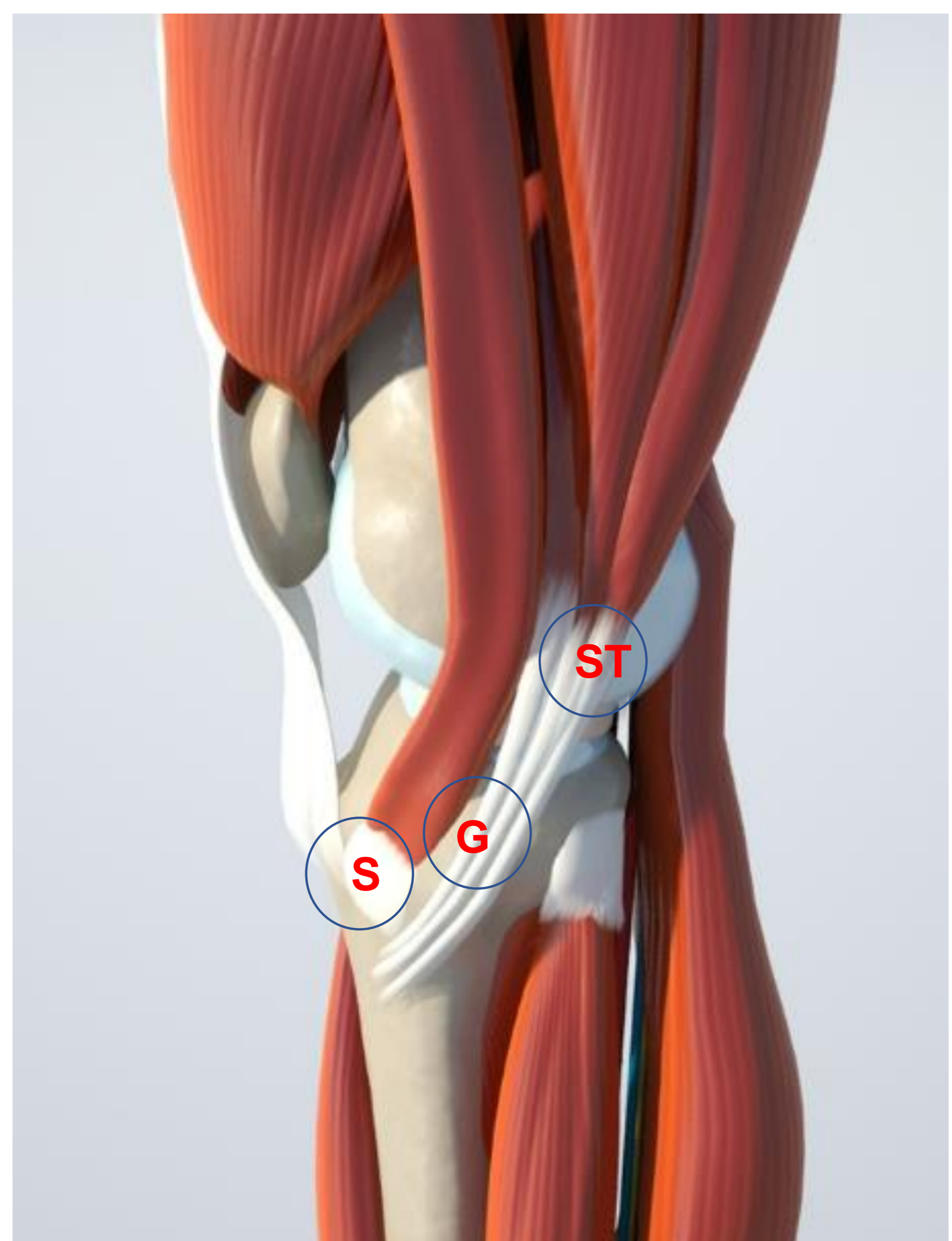


Fig.1: ANATOMÍA TENDINOSA DE LA RODILLA. VISTA ANTERO LATERAL Y POSTEROLATERAL. QT: Cuadricipital. PT: Patelar. BF: Bíceps femoris. S: Sartorio. G: Gracilis. ST: Semitendinoso.

Revisión del tema

La revisión de la anatomía tendinosa de la rodilla la podemos dividir en tres compartimentos con sus diferentes estructuras tendinosas:

ANTERIOR

- TENDÓN CUADRICIPITAL.
- TENDÓN ROTULIANO.

MEDIAL

- TENDÓN ANSERINO.
- TENDÓN SEMIMEMBRANOSO.

LATERAL

- BANDA ILIOTIBIAL.
- TENDÓN DEL BICEPS FEMORAL DISTAL.

Tendinopatía: Valoración radiológica

Las lesiones de los músculos y tendones son comunes entre los atletas y adultos activos. La mayoría puede diagnosticarse mediante una anamnesis y un examen físico cuidadoso. El manejo conservador es exitoso en la mayoría de los casos. Los estudios de imagen son utilizados para:

- Clasificar las lesiones.
- Estudiar lesiones asociadas.
- Descartar otros diagnósticos diferenciales
- Determinar el retorno al juego.

Desde el punto de vista **ecográfico** los hallazgos pueden ser:

- **Áreas hipoeoicas:** pueden representar degeneración del tejido tendinoso o acumulación de líquido debido a la inflamación.
- **Neovascularización:** Aparición de nuevos vasos sanguíneos dentro del tendón, visible como señales de flujo en la ecografía Doppler. Esto sugiere una respuesta inflamatoria crónica y es un hallazgo común en la tendinopatía.
- **Aumento en el grosor:** Este cambio puede ser cuantificado y comparado con valores normales o con el lado opuesto en caso de lesiones unilaterales.
- **Tendinopatía calcificante:** a nivel de la inserción tendinosa.

Tendinopatía: Valoración radiológica

- **Rotura Parcial:**

Áreas hipoeoicas y pérdida de visibilidad de fibras: En casos de desgarros parciales, se observan áreas hipoeoicas que indican la presencia de líquido o hemorragia debido al desgarró, junto con una pérdida de la definición clara de las fibras tendinosas.

Signo del Muñón ("Stump Sign"): En desgarros parciales, se puede observar el "signo del muñón", donde las fibras tendinosas retraídas forman una apariencia de muñón en la ecografía.

- **Rotura total:**

Brecha Llena de Líquido: Una discontinuidad clara en el tendón donde se observa líquido entre los extremos retraídos del tendón y el muñón residual.

Se debe medir e identificar la zona de retracción del tendón. Cuantificar hematoma y clasificar si es aguda o crónica (Grado de infiltración grasa en vientre muscular adyacente).

Tendinopatía: Valoración radiológica

Los hallazgos por **resonancia magnética** deben ser interpretados en relación al contexto clínico del paciente, para su correcta interpretación, diagnóstico y planificación de tratamiento. La resonancia magnética permite diferenciar entre las diversas etiologías de la patología tendinosa aguda vs crónica.

Se utilizan secuencias T1, T2 FS, secuencias DPFS (densidad protónica) y STIR.

- **Secuencias PD (Densidad Protónica) FS:** Estas secuencias son útiles para identificar cambios en la intensidad de señal dentro del tendón, que pueden indicar edema, inflamación o desgarros. Las lesiones tendinosas pueden presentarse como áreas hiperintensas. Son secuencias muy anatómicas.
- **Secuencias T2 FS:** similar a las secuencias PD con supresión de grasa, las secuencias T2 son sensibles al agua y, por lo tanto, al edema y la inflamación. Un tendón lesionado puede mostrar hiperintensidades focales o difusas, lo que indica la presencia de edema intra-tendinoso o alrededor del tendón.
- **Secuencias T1:** En estas secuencias, el tejido graso aparece hiperintenso mientras que el tejido muscular y el tendinoso muestran una intensidad de señal intermedia. Las lesiones tendinosas en general pueden no ser tan evidentes en secuencias T1, pero las rupturas completas, las avulsiones óseas o los cambios crónicos en el tendón, como la fibrosis, pueden ser identificables.

Tendinopatía: Valoración radiológica

Se pueden identificar a través de esta técnica:

- **Avulsiones Óseas y Entesofitos:**

Las avulsiones óseas, que son arrancamientos de un fragmento óseo por tracción tendinosa, pueden ser mejor visualizadas en secuencias T1, donde la discontinuidad entre el tendón y el hueso puede ser claramente visualizada.

Los entesofitos, que son formaciones óseas en la inserción de los tendones, también son identificables en estas secuencias.

- **Desgarros:**

Los cuales pueden ser parciales o completos; se debe indicar la distancia de separación entre los extremos y el extremo proximal.

- **Cambios en la Morfología del Tendón:**

Además de los cambios en la intensidad de señal, es importante observar los cambios en la forma y el grosor del tendón.

La tendinosis, por ejemplo, puede manifestarse como un engrosamiento difuso del tendón con aumento de la señal en secuencias PD y T2; y la tenosinovitis como líquido en vainas tendinosas.

COMPARTIMIENTO ANTERIOR

1. Tendón Cuadricipital:

El tendón cuadricipital es una estructura conjunta formada por las contribuciones tendinosas de los músculos recto femoral, vasto lateral, vasto medial y vasto intermedio. (Fig.1).

El tendón del recto femoral forma la capa más anterior y se inserta en el labio anterior de la parte superior de la patela. Algunas de sus fibras anteriores continúan distalmente, adhiriéndose firmemente a toda la superficie anterior de la patela a través de una entesis fibrocartilaginosa antes de contribuir al tendón patelar y finalmente insertarse en la tuberosidad tibial.

Esta disposición es conocida como la continuación cuadricipital prepatelar y es responsable de la proliferación ósea entesopática en la parte anterior de la patela.

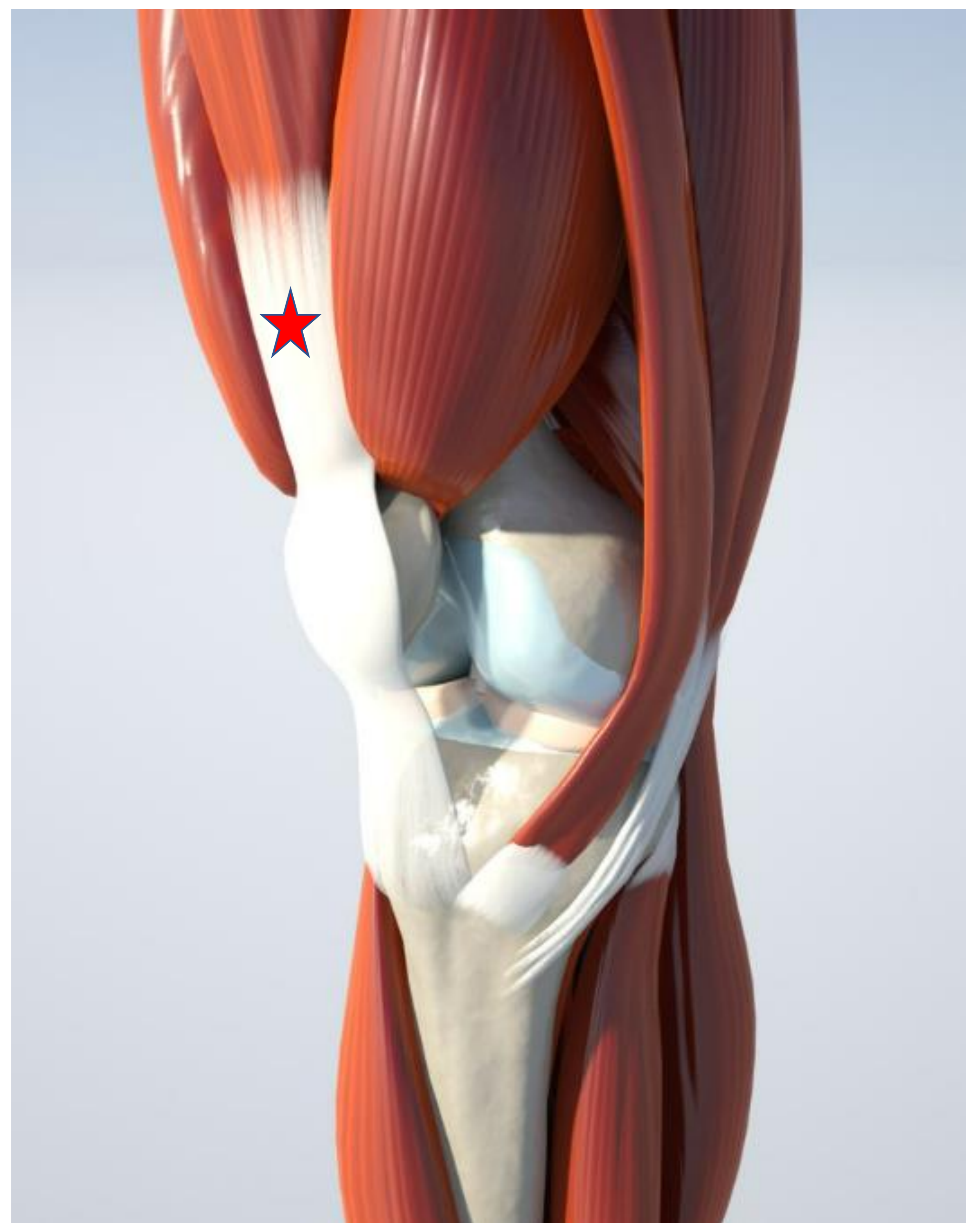
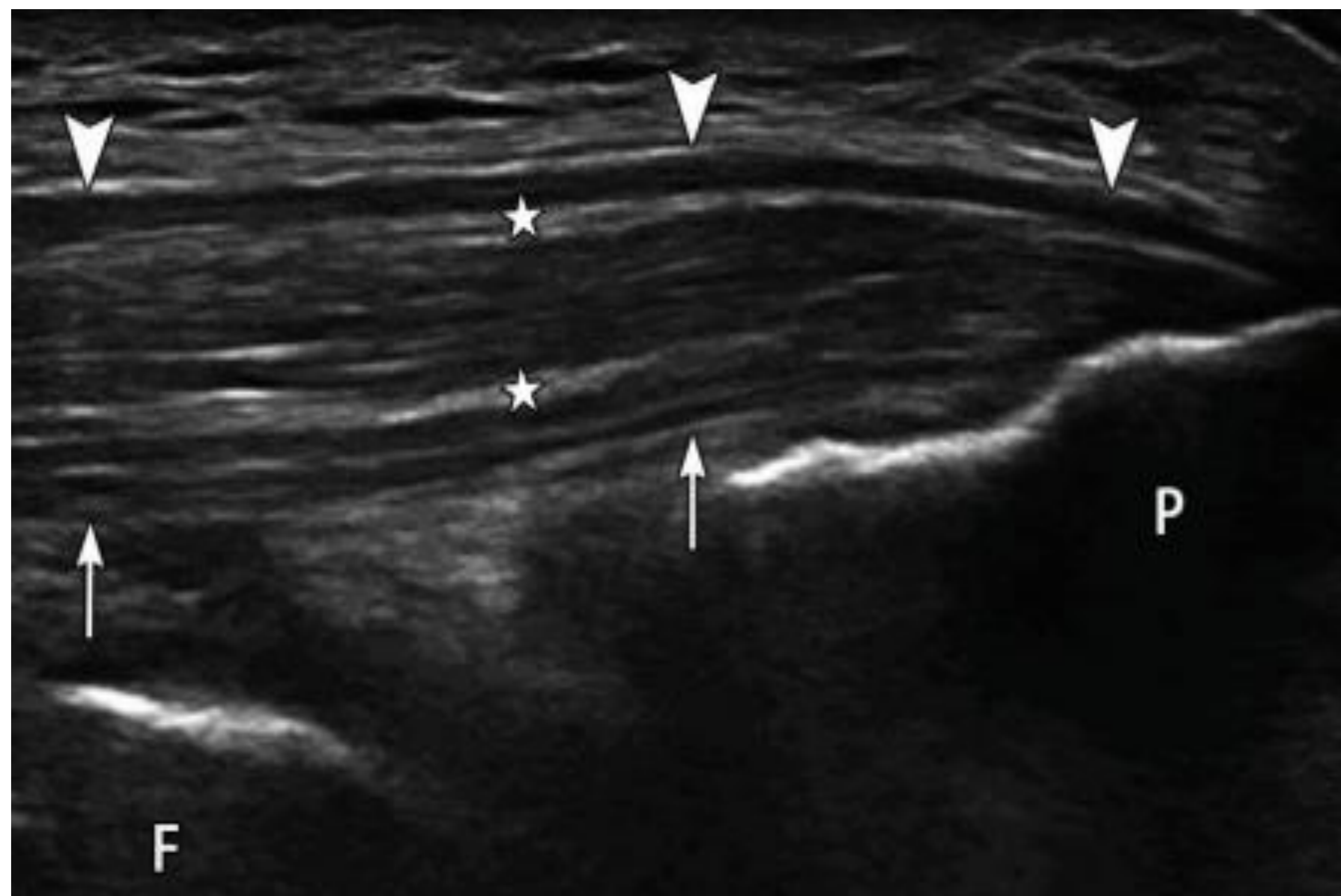


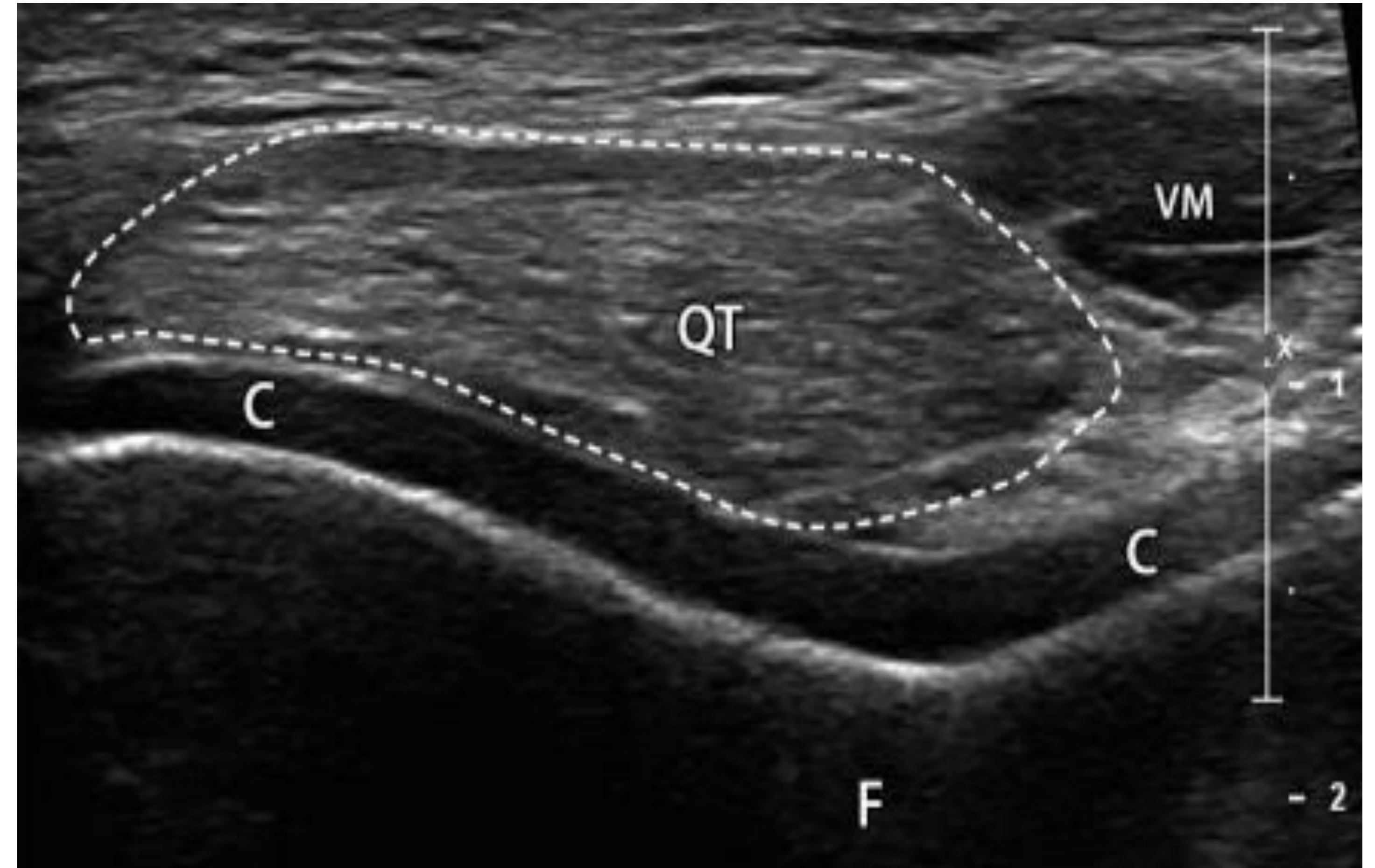
Fig.2: Vista anterior del muslo: Anatomía del tendón cuadricipital (estrella).



A.



B.



C.

Fig.3

A: Posición del transductor para la evaluación de las estructuras de la cara anterior de la rodilla. La rodilla debe estar flexionada 20-30°.

B: Apariencia normal de tendón cuadricepsital (entre las flechas y puntas de flecha). Hay una fina capa de grasa y fascia (estrellas) entre los haces musculares del recto femoral anteriormente, el vasto medial posteriormente, y el vasto medial y lateral en el medio. La porción del recto femoral (puntas de flecha) y el vasto intermedio (flechas) del tendón del cuádriceps.

C: Vista transversal del cuádriceps.

Tendón y cartílago troclear femoral. Obsérvese el espesor uniforme y la hipoecogenicidad del cartílago troclear normal. **C** = cartílago troclear femoral, **F** = fémur, **QT** = tendón del cuádriceps, **VM** = vasto medial

Tendinopatía Cuadricipital:

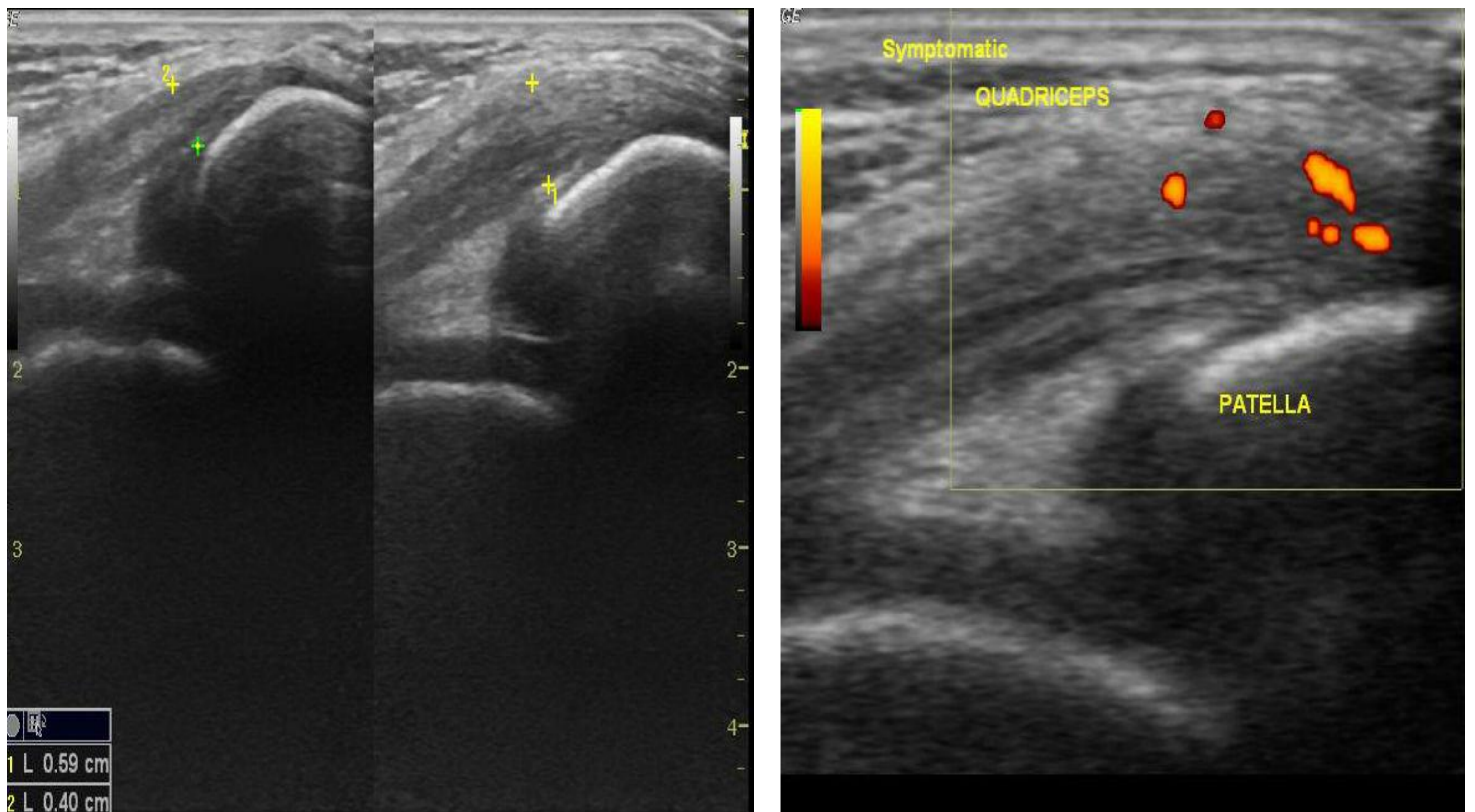


Fig.4: Ecografía de comparación del tendón asintomático (grosor normal) y el tendón sintomático (más grueso, más hipoecoico y muestra señales de flujo Doppler de potencia).

Tendinopatía Cuadricipital:

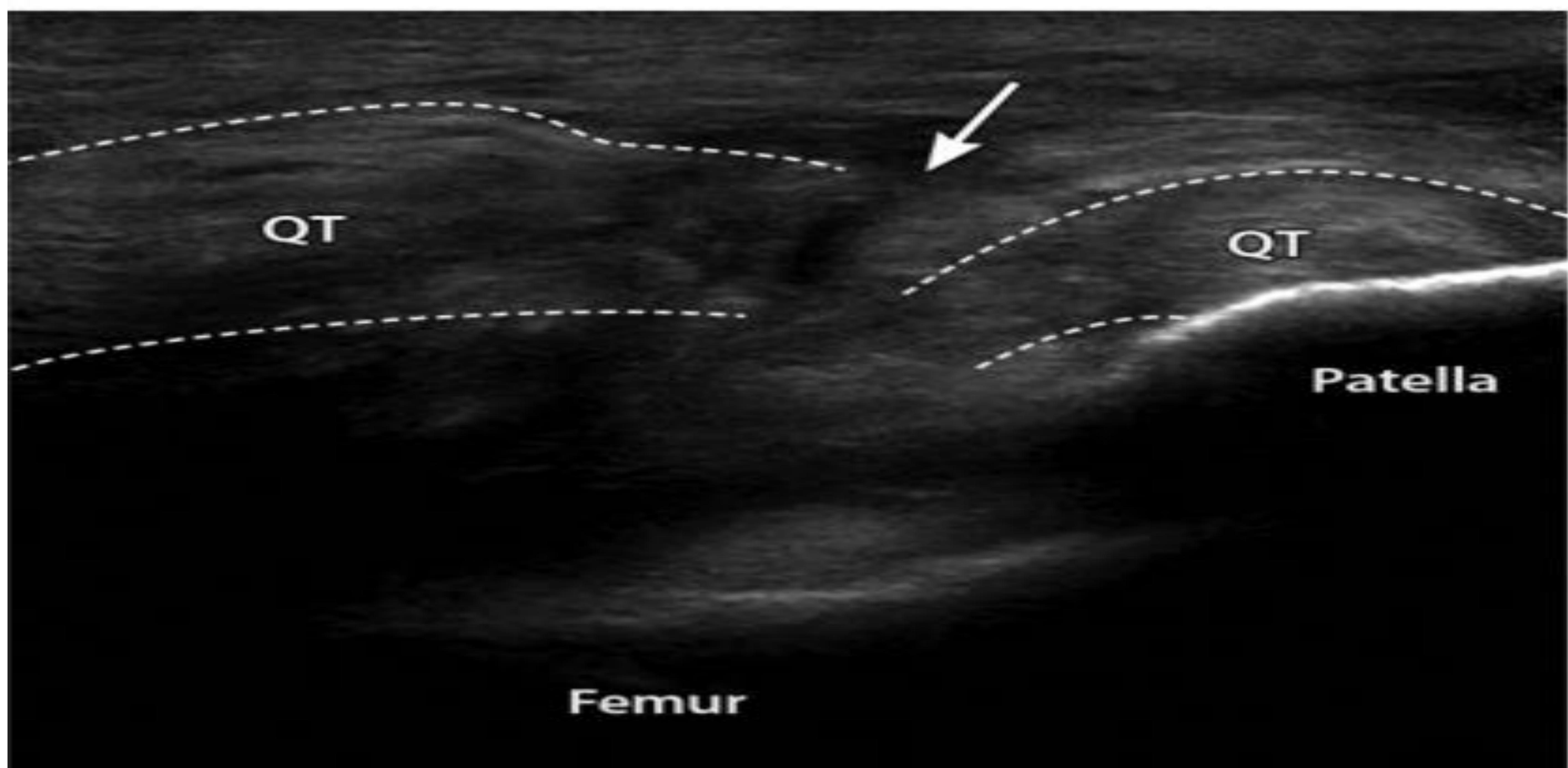


Fig.5: Rotura completa del tendón cuadricipital. Ecografía corte longitudinal donde se visualiza un defecto hipoecoico (flecha) entre los extremos proximales y distales del tendón cuadricipital (QT).

Tendinopatía Cuadricipital:

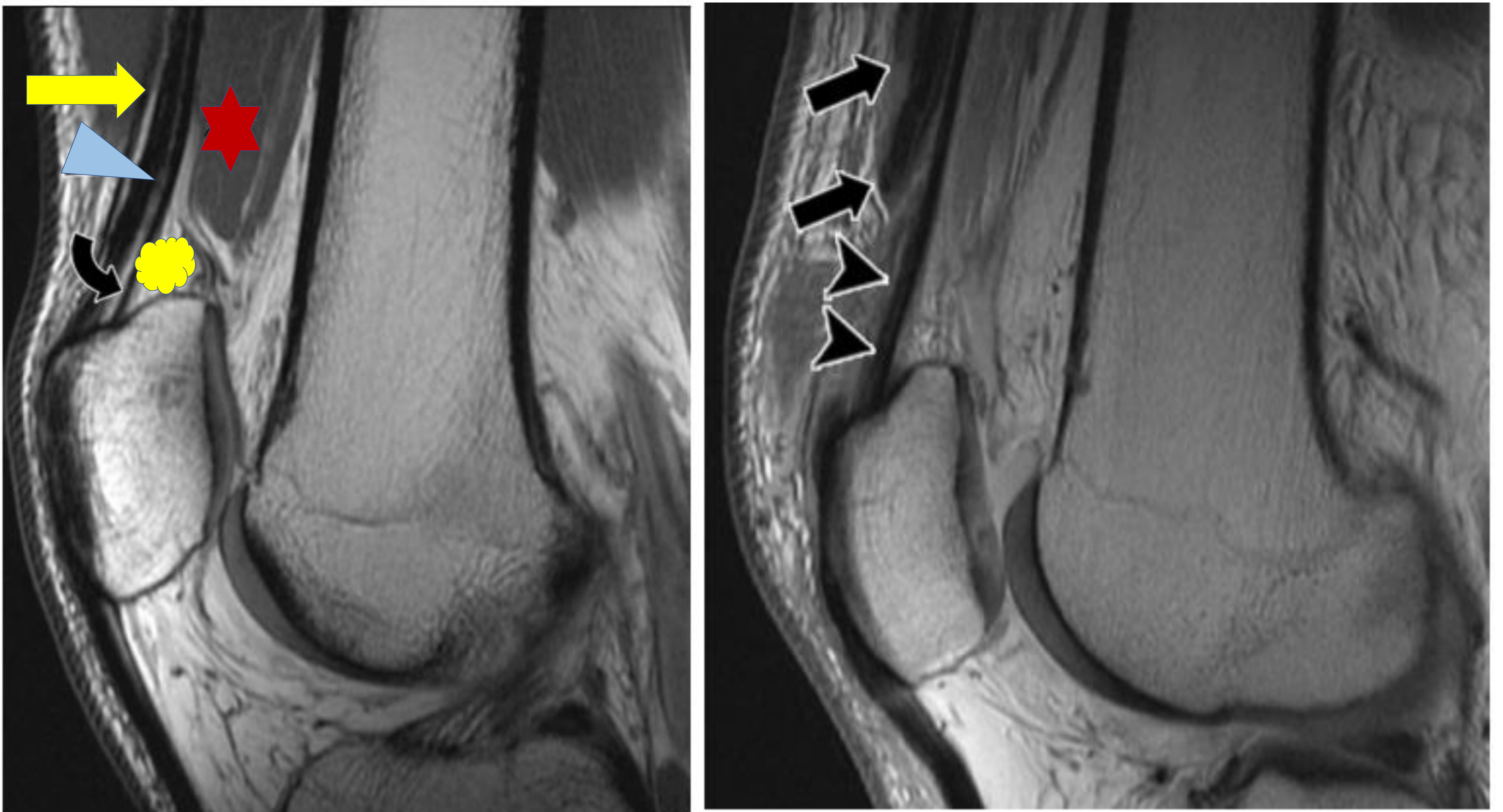


Fig.6: Tendón normal de cuádriceps (Izquierda), secuencia de RM ponderada en densidad protónica. Corte sagital: donde se visualiza el aspecto típico lamido del tendón en su inserción rotuliana. La capa delgada anterior representa el recto femoral (flecha amarilla); la lámina central más gruesa está formada por el vasto medial y lateral (triángulo azul); la delgada lámina posterior proviene del vasto intermedio (flecha curva negra). El tendón se inserta en la mitad anterior de la porción superior de la rodilla, mientras que la mitad posterior está cubierta por la almohadilla grasa del cuádriceps (nube amarilla) El músculo entre el recto anterior y el tendón del cuádriceps corresponde al musculo genu articularis (estrella roja) que se inserta en el receso suprapatelar.

Desgarro parcial del tendón del cuádriceps (Derecha). Los tendones del recto femoral, vasto medial y vasto lateral están desgarrados y retraídos proximalmente (flechas negras). El tendón del vasto intermedio en el cuádriceps posterior permanece intacto (puntas de flecha).

Tendinopatía Cuadricipital:

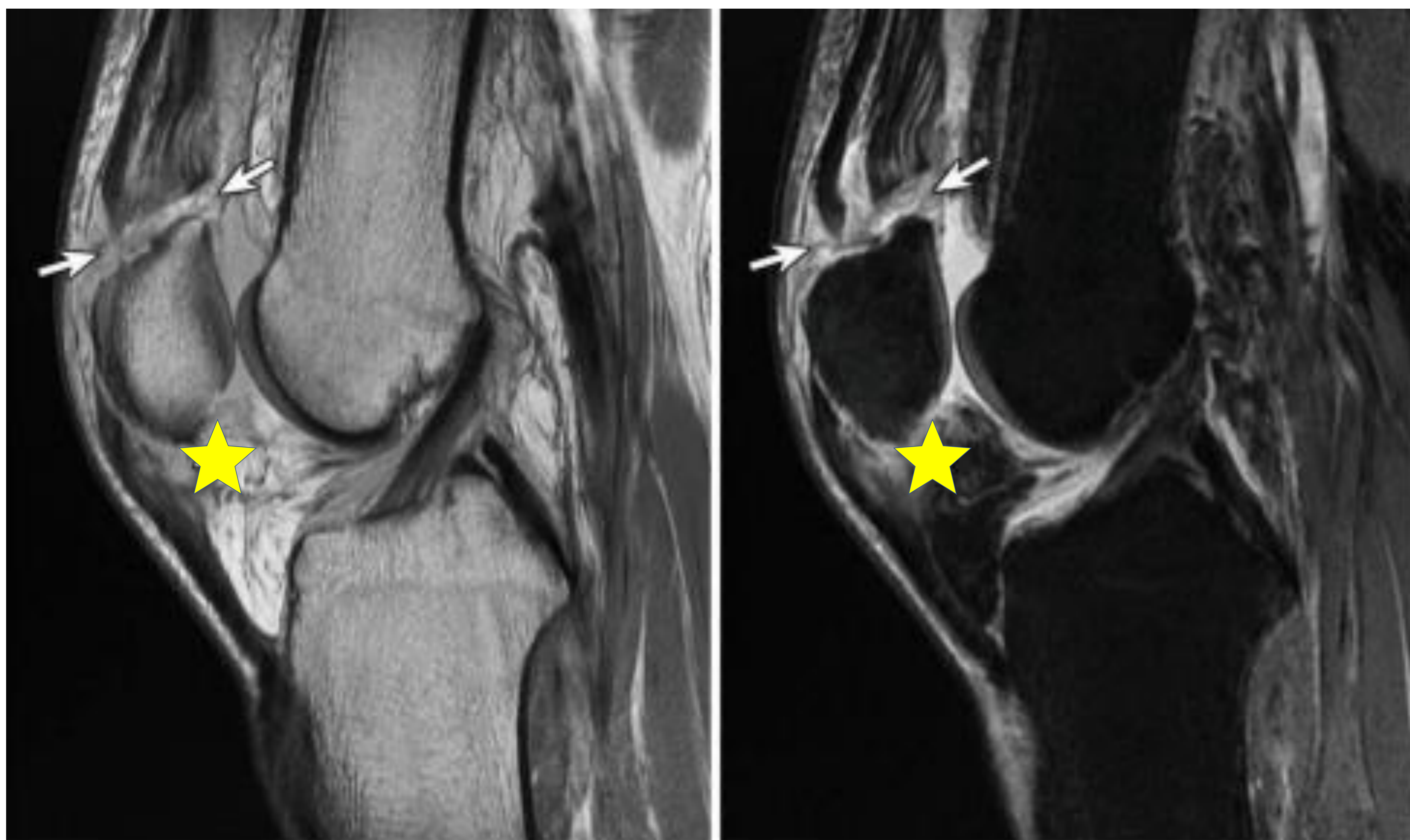


Fig.7: Rotura del tendón del cuádriceps a nivel de la unión osteotendinosa (Flechas), asociado a un desgarro parcial del tendón rotuliano (estrella).

Imagen modificada de Falkowski AL, Jacobson JA, Hirschmann MT, Kalia V. MR imaging of the quadriceps femoris tendon: distal tear characterization and clinical significance of rupture types. Eur Radiol. 2021 Oct;31(10):7674-7683.

Tendinopatía Cuadricipital:

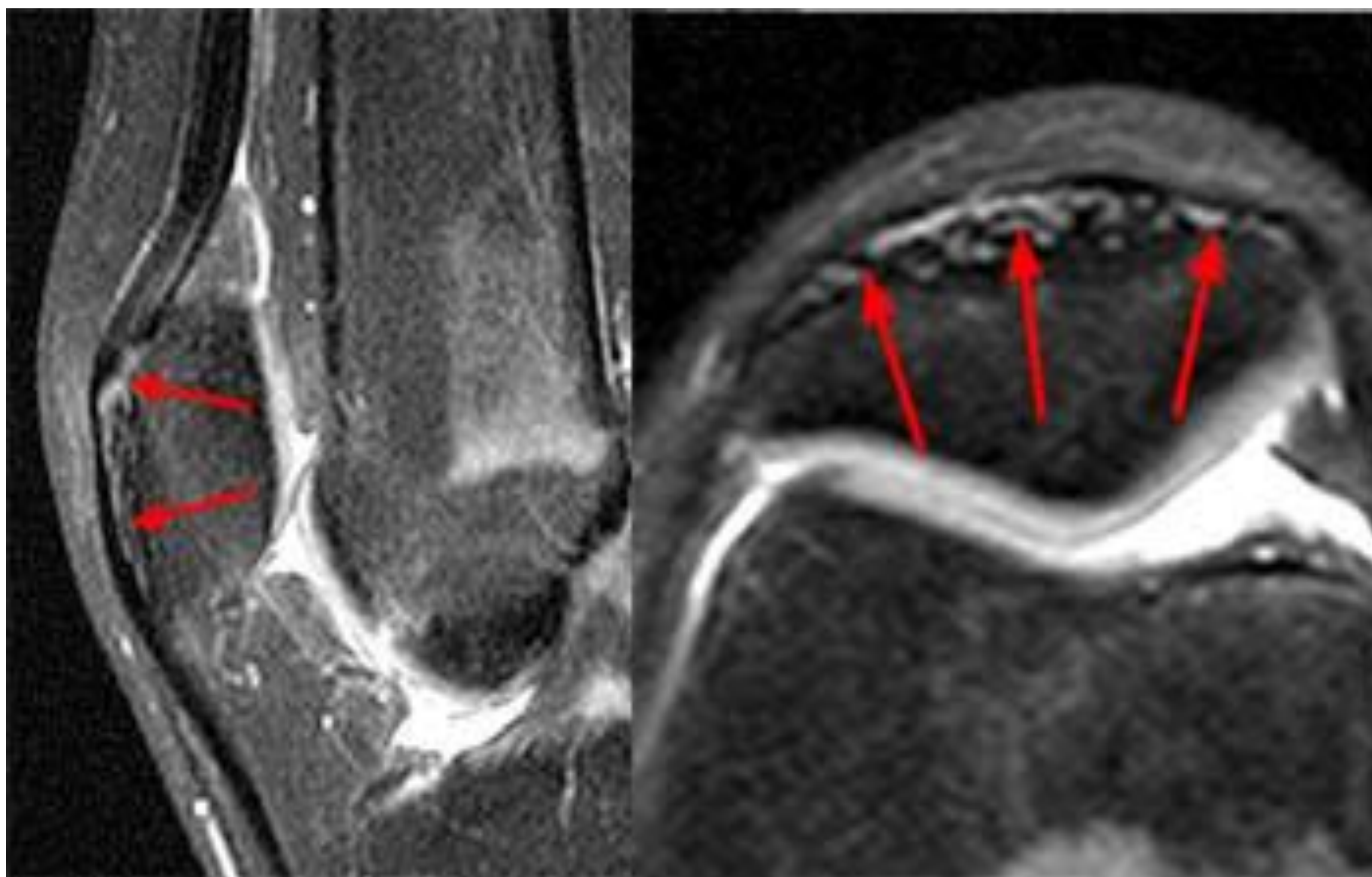


Fig.8: Lesión a nivel de la continuación cuádriceps prepatelar. Corte sagital (izquierda) y axial (derecha) de resonancia magnética secuencia de densidad protónica con supresión grasa: se visualiza aumento de intensidad de señal edema/liquido (flechas rojas) en la profundidad del tendón cuadricipital a nivel de la continuación prepatelar.

COMPARTIMIENTO ANTERIOR

2. Tendón rotuliano:

La tendinopatía rotuliana es una afección común en atletas que practican deportes de salto y carrera.

El tendón patelar se encuentra distal a la rótula e inserta en la tuberosidad tibial, a este nivel el tendón se expande y puede mezclarse distalmente con la fascia del tracto iliotibial. Este tendón es una prolongación distal del mecanismo extensor que incluye el músculo cuádriceps, la rótula y el tendón patelar.

Desde el punto de vista ecográfico pueden visualizarse los siguientes hallazgos:

- **Engrosamiento del Tendón:** es un hallazgo común en la tendinopatía patelar, lo que refleja la respuesta inflamatoria y los cambios degenerativos dentro del tendón.
- **Regiones Hiperecoicas.**
- **Pad de Grasa Infrapatelar Ecogénico:** El pad de grasa infrapatelar aparece ecogénico en relación a inflamación.
- **Neovascularización:** Las imágenes de Doppler revelan neovascularización dentro del tendón patelar o a nivel de pad de grasa infrapatelar, son indicativas de una respuesta de curación o inflamación crónica dentro del tendón.
- **Lesiones Intratendinosas:** más identificable en el la porción más distal del tendón en la rodilla.
- **Calcificaciones:** puede ser indicativa de una tendinopatía crónica o de procesos de cicatrización anteriores.

Tendinopatía rotuliana

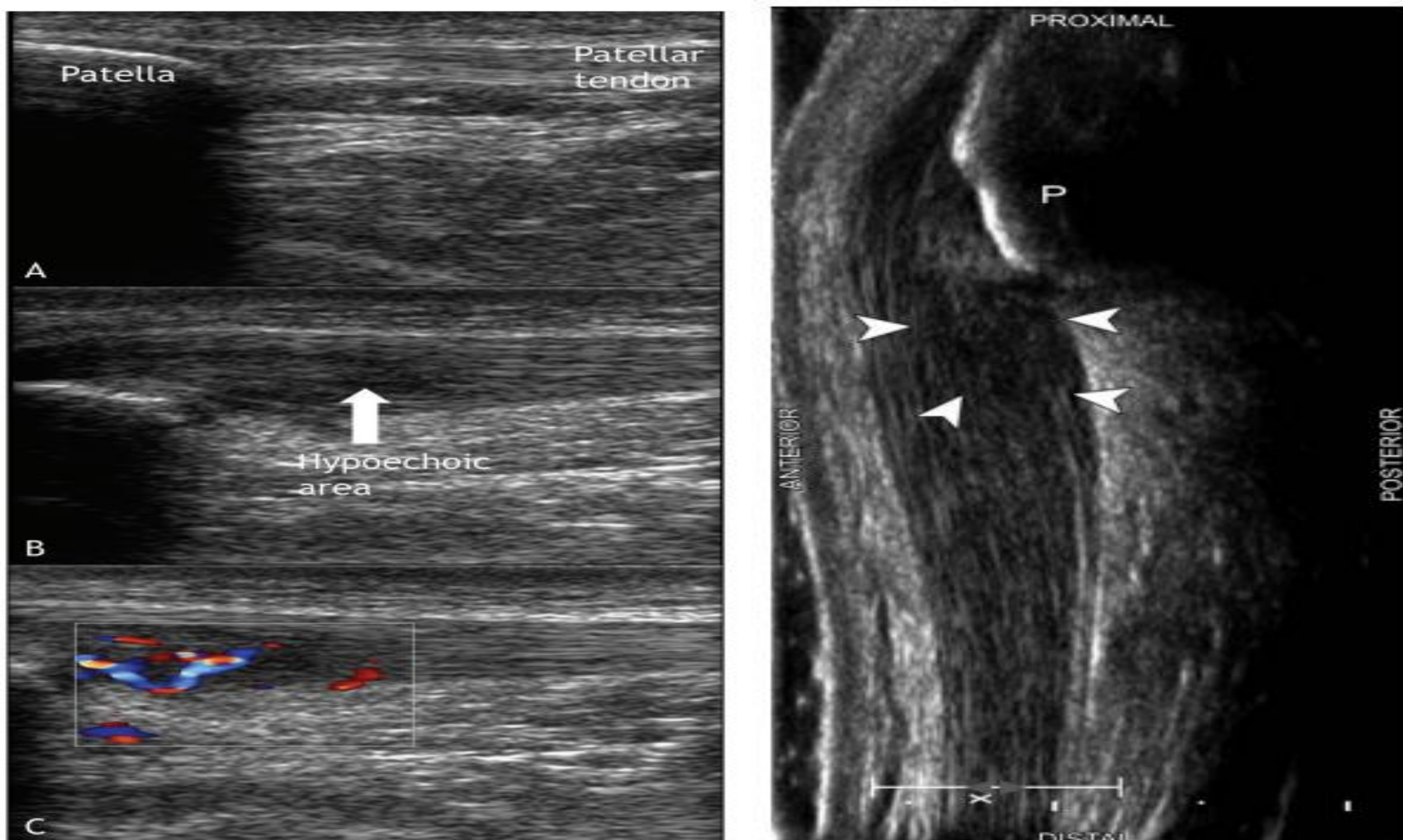


Fig.9: Imagen Izquierda:

A: aspecto típico ecográfico del tendón patelar normal, de ecoestructura fibrosa, regular, lisa sin áreas hipoecoicas en su interior.

B: tendón anormal, ensanchado con región hipoecoica en su interior.

C: Tendón anormal con zonas con aumento de señal doppler ecográfica (neovascularización).

Imagen de la derecha:

Tendinosis patelar (vista sagital) con engrosamiento e hipoecogenicidad del tendón cerca de su inserción a nivel de la rótula. Se evidencia distorsión de la ecoestructura fibrilar normal, predominantemente en el margen posterior del mismo.

Tendinopatía rotuliana



Fig.10:

Imagen de la izquierda: El tendón rotuliano está engrosado difusamente desde la región prepatelar hasta su inserción tibial(flecha). Cambios hiperintensos en la señal intrasustancia grasa T1/T2/PD dentro del tendón rotuliano engrosado. El diámetro AP del tendón rotuliano es de unos 14 mm. El margen posterior del tendón es convexo. No se observaron cambios óseos reactivos en la rótula.

Imagen modificada de : Weerakkody Y, Yap J, Luong D, et al. Patellar tendinopathy. Reference article, Radiopaedia.org

Imagen de la derecha: Desgarro multifocal del tendón rotuliano. Las imágenes de resonancia magnética con supresión grasa ponderadas en T2 sagital la rodilla derecha muestran un tendón alargado, redundante y tendinótico difuso que está parcialmente desgarrado en su inserción rotuliana (flechas blancas) y casi despojado en su inserción tibial (puntas de flecha).

Imagen de: Flores DV, Mejía Gómez C, Pathria MN. Layered Approach to the Anterior Knee: Normal Anatomy and Disorders Associated with Anterior Knee Pain. Radiographics. 2018 Nov-Dec;38(7):2069-2101. doi: 10.1148/rg.2018180048. PMID: 30422763.

Tendinopatía rotuliana

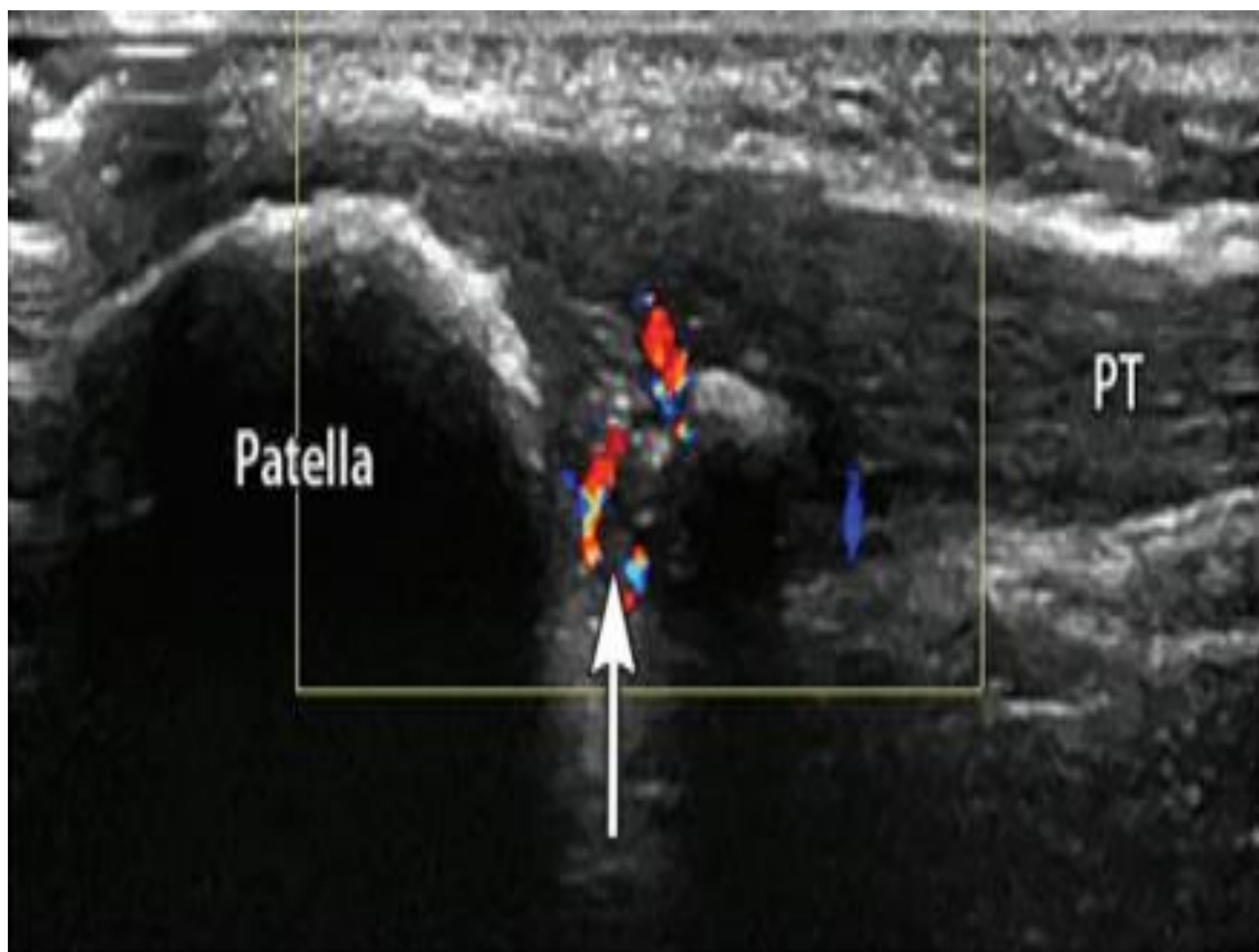


Fig.11: Rodilla del saltador (Jumper`s knee). Eco doppler vista longitudinal. Se visualiza inflamación de la porción proximal del tendón patelar(PT), con signos de hiperemia (FLECHA) y heterogeneidad.

Imagen de: David S. Levey, Jumper`s Knee. MRI web clinic- Decemeber 2006

COMPARTIMIENTO MEDIAL

3. Tendón anserino (pata de ganso):

La anatomía del tendón anserino. Está formado por la confluencia de los tendones de tres músculos: **el sartorio, el grácil y el semitendinoso**. Estos tendones se insertan en la superficie medial de la tibia, justo por debajo del nivel del platillo tibial y medialmente a la tuberosidad tibial. En la profundidad de la pata de ganso se encuentra la bursa anserina.

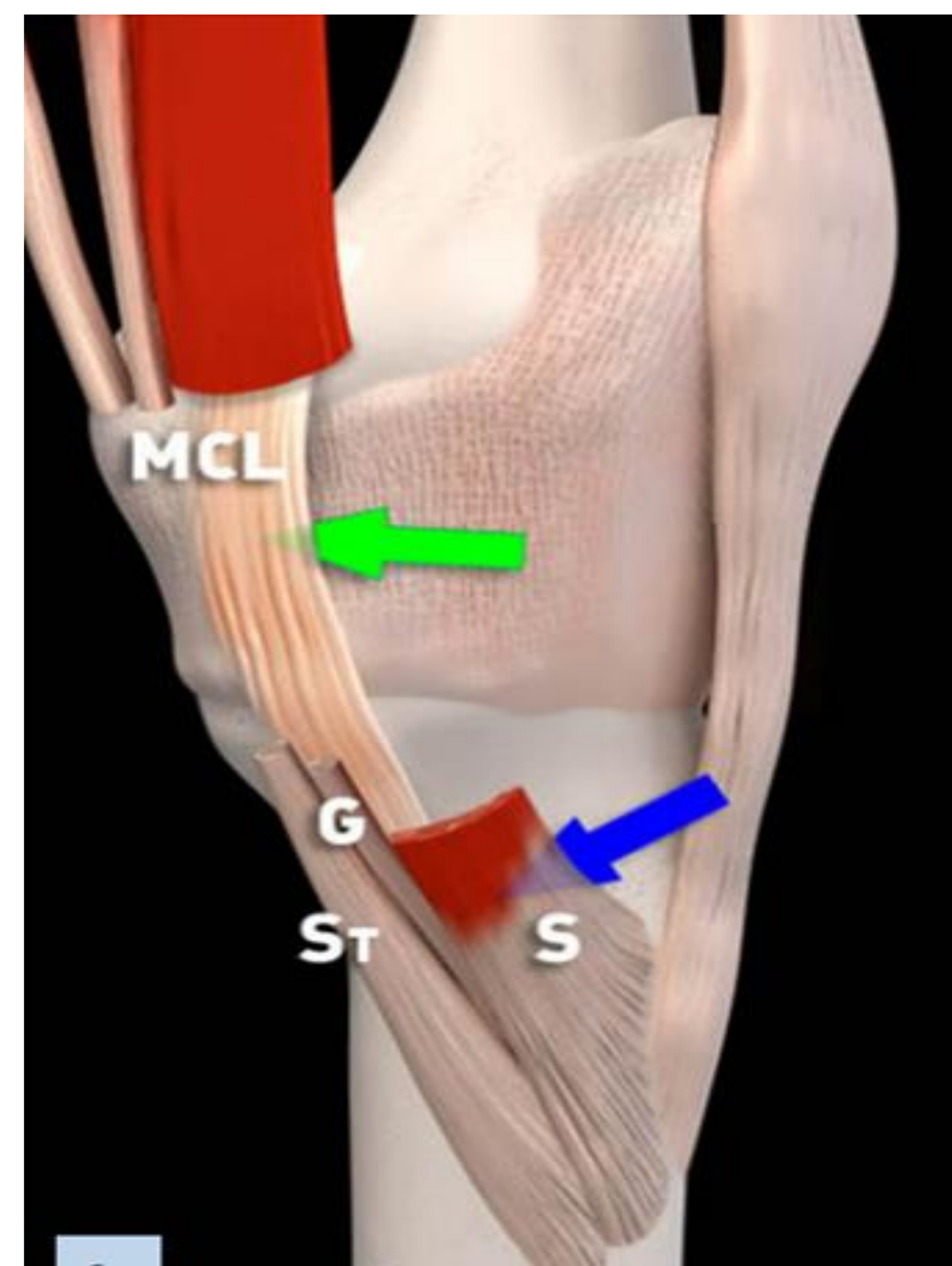


Fig.12: (Izquierda) Fotografía de disección de rodilla cadavérica en vista medial que muestra los componentes del tendón anserino.

Imagen de: Curtis BR, Huang BK, Pathria MN, Resnick DL, Smitaman E. Pes Anserinus: Anatomy and Pathology of Native and Harvested Tendons. AJR Am J Roentgenol. 2019 Nov;213(5):1107-1116.

(Derecha) Reconstrucción 3D de la pata de ganso. Se visualizan la bursa colateral tibial (flecha verde) y la bursa anserina (flecha azul). MCL: Ligamento colateral medial. G: gracilis. S: Sartorios. ST: Semitendinoso.

Imagen de: Pamela H. Burdett, M.D. Pes Anserinus Bursitis- MRI web clinic- semtember 2007.

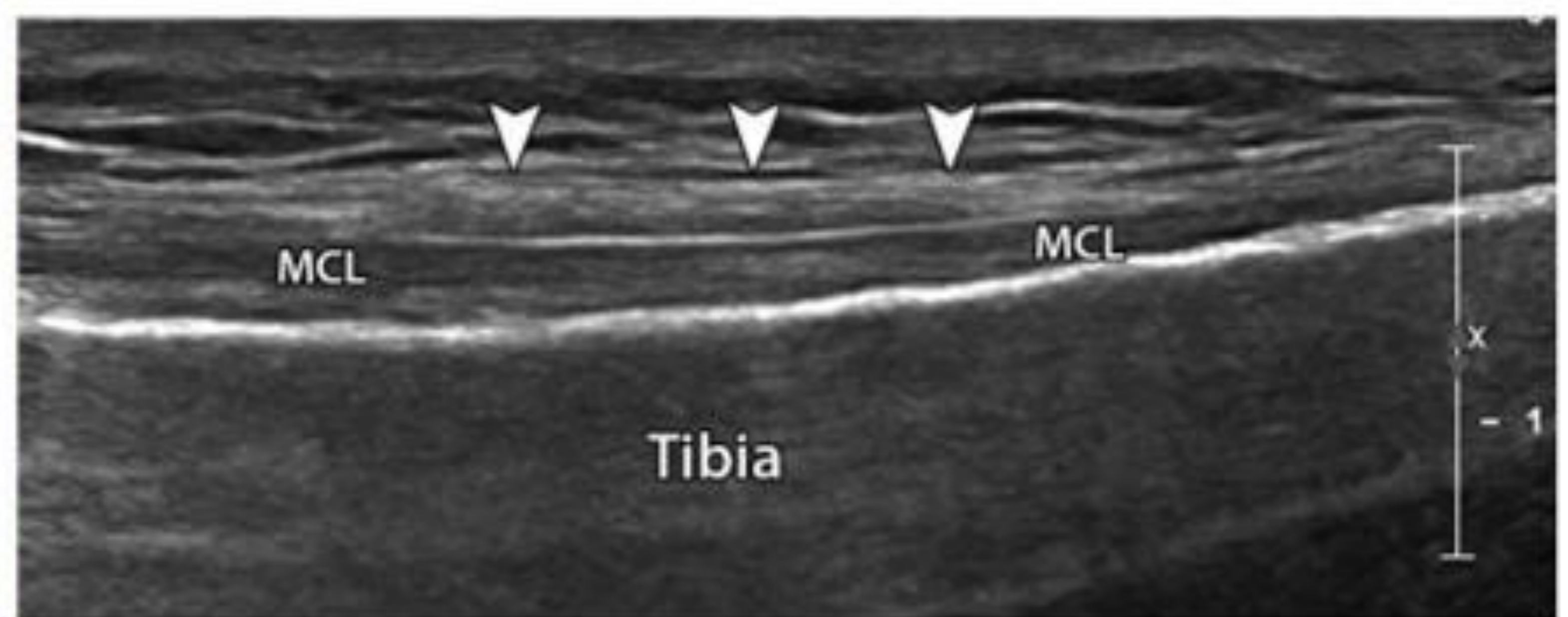
TENDINOPATÍA ANSERINA

La afectación más frecuente es la tendinosis y bursitis anserina asociada.

Los Desgarros completos de la pata de ganso son poco comunes y generalmente resultan de un traumatismo fuerte, como una luxación de la rodilla, en el que se desgarran múltiples ligamentos.



a.



b.

Fig.13: Evaluación ecográfica de la pata de ganso. **A:** Posición de la sonda de ultrasonido. Típicamente los tendones son encontrados siguiendo el Ligamento colateral medial (MCL) hasta su extremo distal, en el plano longitudinal. **B:** Vista coronal y oblicua al paciente (Short-axis view), se visualiza el tendones de la pata de ganso (puntas de flecha), los cuales se encuentra superficiales al extremo distal de ligamento colateral media (MCL), estos tendones se visualizan como una entidad única a este nivel, pero pueden ser claramente demarcados si se siguen con el ecógrafo en sentido proximal.

TENDINOPATÍA ANSERINA

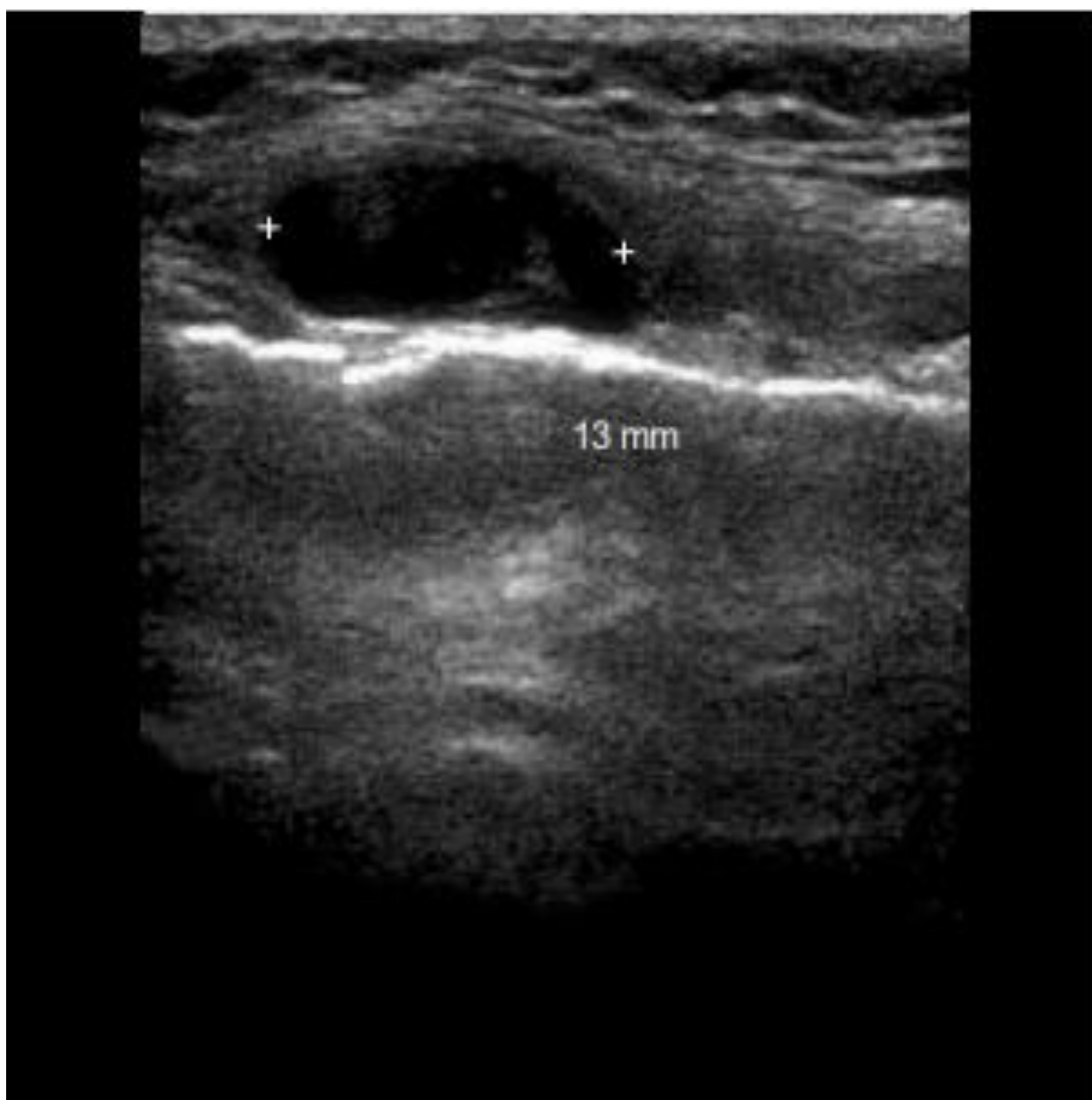


Fig.14: Colección anecoica a nivel de la pata de ganso, con un diámetro máximo de 13 mm compatible con bursitis anserina.

TENDINOPATÍA ANSERINA

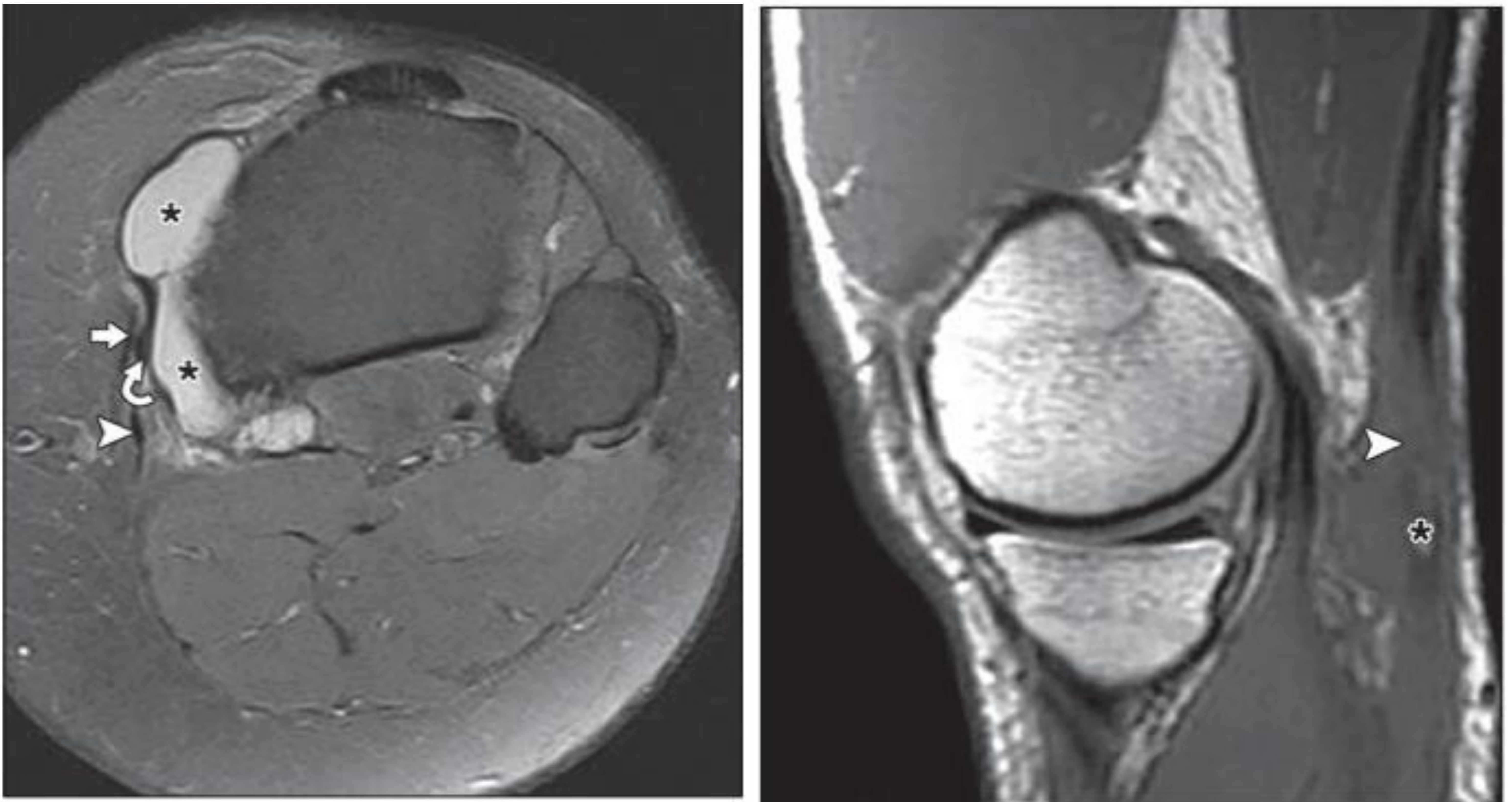


Fig.15:

(Izquierda): Adulto con dolor e hinchazón en la parte medial de la rodilla por bursitis de la pata de ganso. RM axial secuencia ponderada en T2 con supresión de grasa muestra colección de líquido en la bursa anserina bursitis. El líquido se extiende en la profundidad de los tendones de la pata de ganso (asteriscos). Tendón sartorio (Flecha recta), Tendón del músculo gracilis (flecha curva), tendón semitendinoso punta flecha.

(Derecha) Se visualiza rotura completa del tendón del músculo semitendinoso (punta de flecha). Avulsión ósea (asterisco)

4. Tendón Semimembranoso:

El músculo semimembranoso es una de las tres estructuras musculares principales que componen el grupo de los músculos isquiotibiales. Tiene su origen en la tuberosidad isquiática, a diferencia de muchos otros músculos, el semimembranoso se caracteriza por tener una inserción tendinosa tanto en su origen como en su punto de inserción.

La principal inserción del semimembranoso se encuentra en la cara posteromedial de la tibia, en el tubérculo infraglenoideo. Esta inserción amplia y tendinosa es crucial para la función del músculo, ya que permite un efecto de palanca más efectivo durante la flexión y rotación medial de la rodilla.

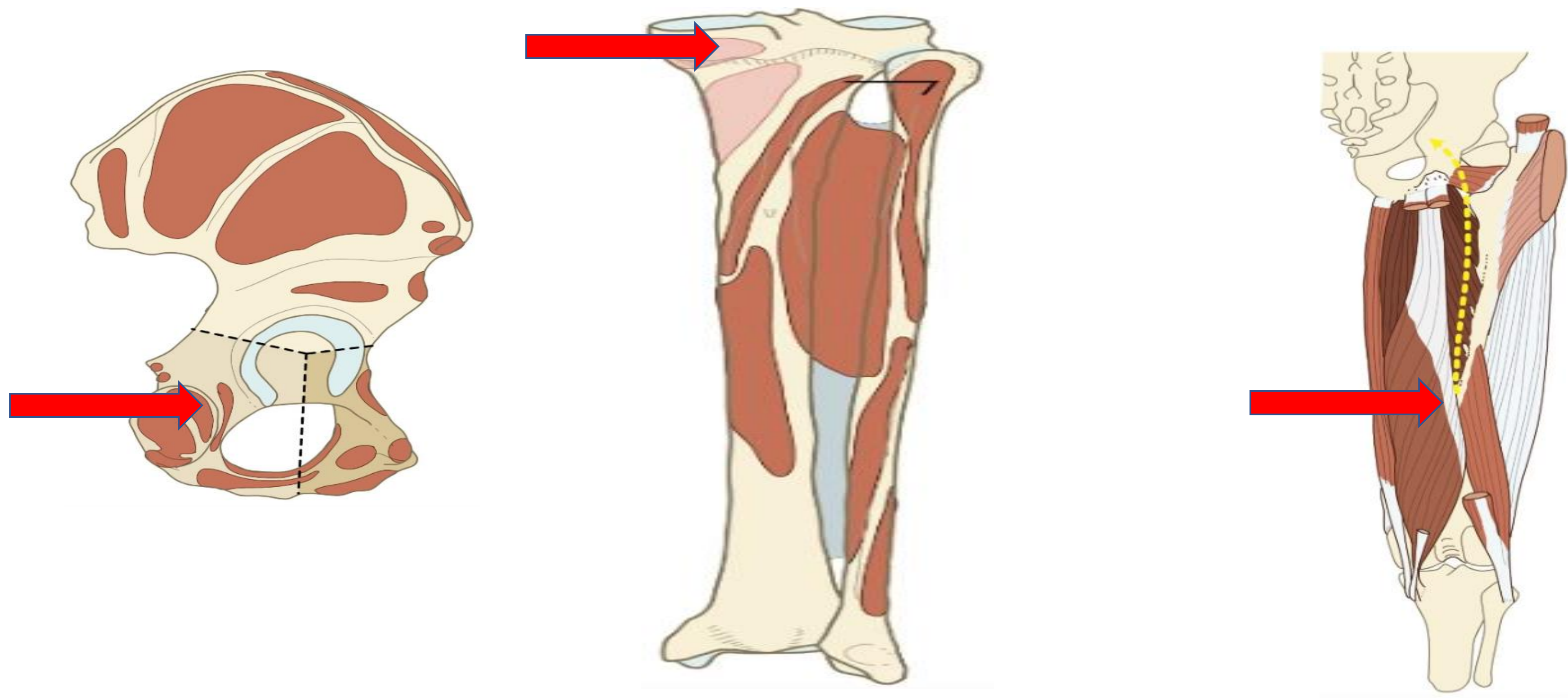


Fig.16: (Imagen izquierda):hueso coxal, vista lateral derecha, se visualiza el sitio de origen del músculo semitendinoso (flecha). (Imagen central): punto inserción distal a nivel de la cara posteromedial de la tibia (flecha). (imagen derecha) región posterior del muslo visualizando el músculo en toda su extensión (flecha).

TENDINOPATÍA DEL SEMIMEMBRANOSO



Fig. 17: Tenosinovitis del tendón semimembranoso en un paciente que clínicamente presentaba una hinchazón en la zona medial tibial. El tendón está rodeado por un líquido hiperintenso cerca de su punto de unión (flechas) (imagen coronal de eco de giro rápido ponderada en T2).

Imagen de: Shahabpour M, Handelberg F, Casteleyn PP, Machiels F, Osteaux M. Imaging in sports-medicine--knee. Eur J Radiol. 1997 Dec;26

COMPARTIMIENTO POSTEROLATERAL

5. TRACTO ILIOTIBIAL

La inserción distal de la banda IT abarca varias áreas alrededor de la rodilla. Principalmente, se inserta en el tubérculo de Gerdy en la tibia, una inserción directa y amplia. Además, tiene inserciones en el epicóndilo lateral del fémur a través de un ligamento fuerte situado en su parte superior, cerca del ligamento colateral lateral. También hay una inserción capsular-ósea, donde un deslizamiento posterior se inserta en la tibia, justo detrás del tubérculo de Gerdy.

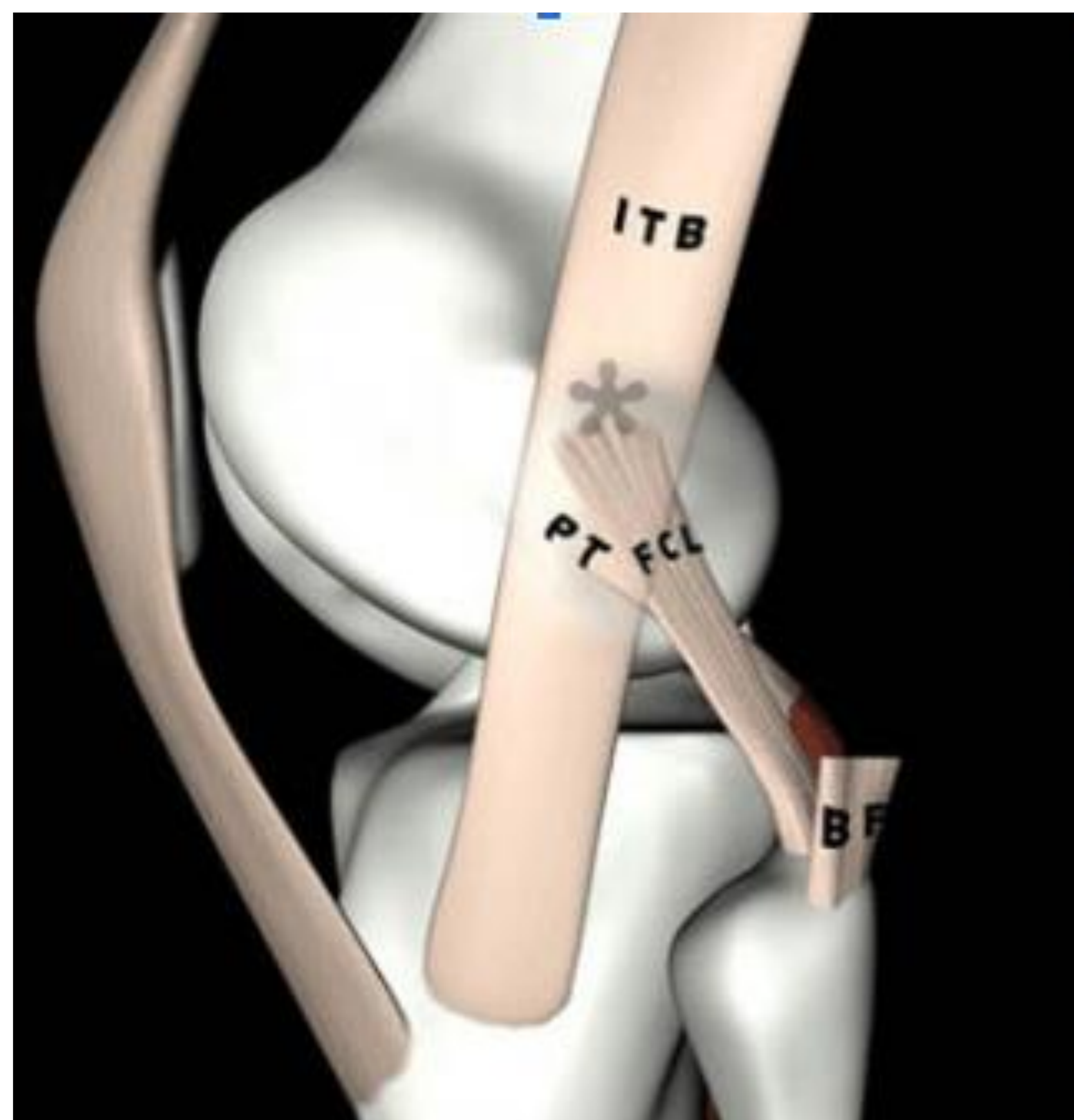


Fig.18: Representación 3D de la anatomía del tracto iliotibial (ITB). Epicóndilo lateral femoral (asterisco). Ligamento peroneo lateral (FCL). Tendón poplíteo (PT). Bíceps femoral distal (BF).

Imagen de Michael Stadnick, M.D. Iliotibial Band Friction Syndrome. MRI Web Clinic – April 2005

Lesión del tracto iliotibial:

Por ecografía se puede encontrar los siguientes hallazgos:

- Engrosamiento de la Banda Iliotibial.
- Cambios Peritendinosos.
- Bursitis Asociada.
- Presencia de Calcificaciones.

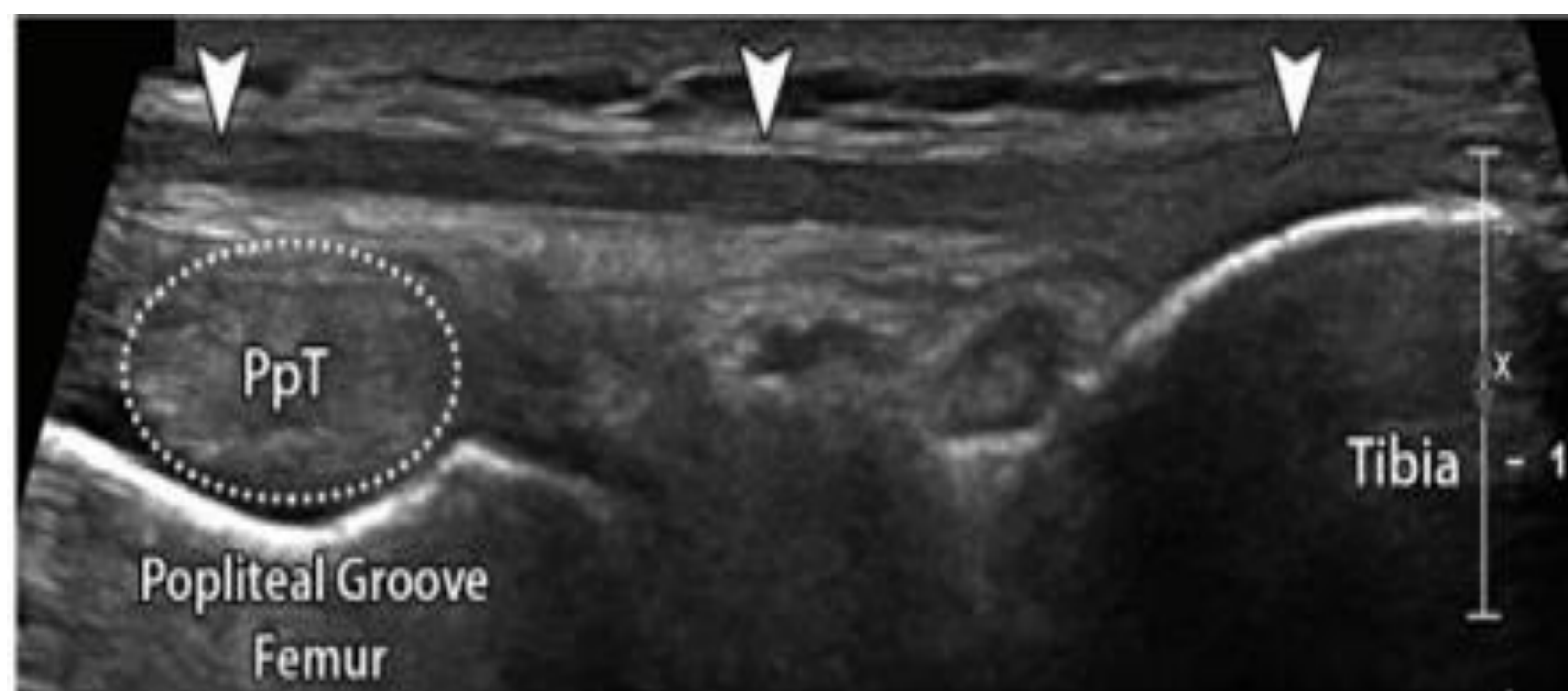


Fig. 19: Evaluación del tracto iliotibial. (Izquierda) posición del transductor. Nótese la rotación interna de la cadera. El tracto iliotibial es la primera estructura fibrilar identifica después de hacer un barrido con el transductor lateralmente desde el tendón patelar.

(Derecha superior): Vista longitudinal de la banda iliotibial normal (puntas de flecha). PpT: tendón poplíteo.

(Derecha inferior) se visualizan múltiples zonas hipocóicas que corresponden a colecciones de líquido (Puntas de flecha) en un paciente con síndrome de fricción del tracto iliotibial. F: Fémur. PF: Fosa poplítea. T: tibia.

Lesión del tracto iliotibial:

Los hallazgos por resonancia magnética incluyen: engrosamiento, aumento de señal intrasustancia, edema de partes blandas, cambios peritendinosos, cambios en el tubérculo de Gerdy y avulsiones o roturas.

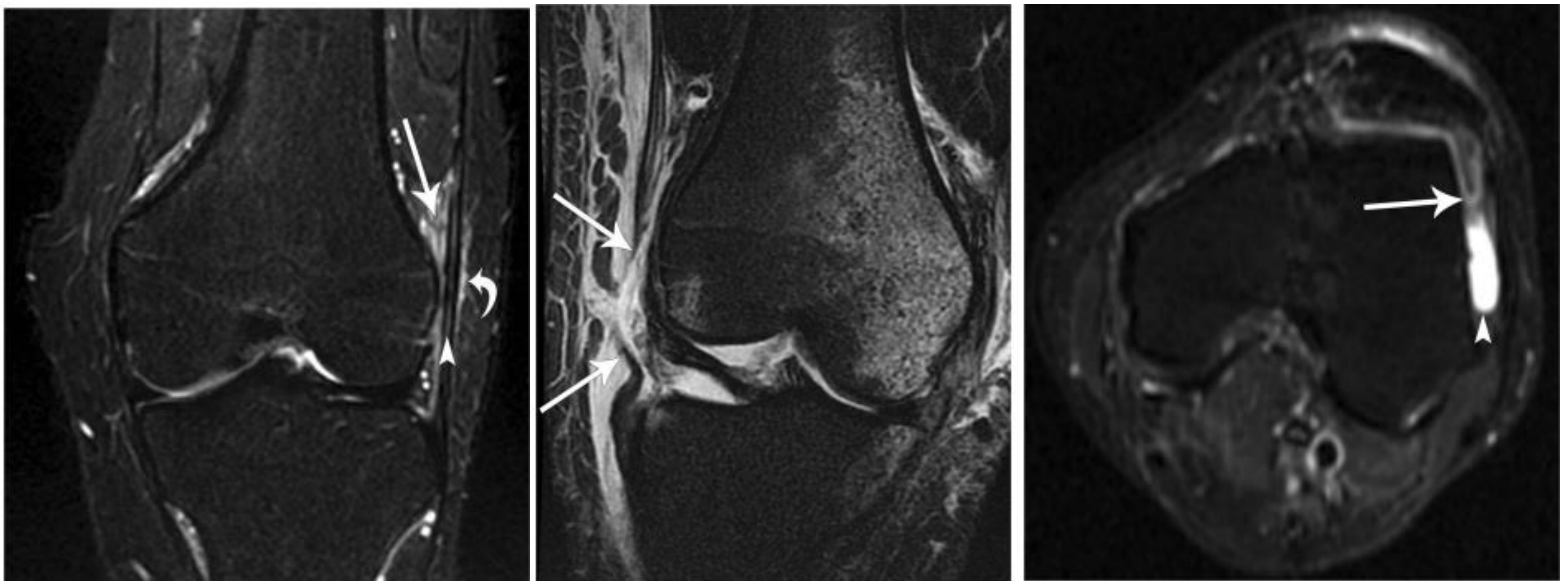


Fig. 20: (Izquierda): Corte coronal de resonancia magnética secuencia STIR que demuestra engrosamiento del tracto iliotibial, aumento de la señal (punta de flecha) con edema adyacente tanto superficial (flecha curva), como profundo (flecha recta) a nivel del epicóndilo lateral femoral. Compatible con síndrome de fricción de la banda iliotibial.

(Imagen central): Corte coronal de RM, secuencia STIR, que demuestra discontinuidad de la porción distal de la banda iliotibial (flechas) proximal a la inserción en el tubérculo de Gerdy's, compatible con una rotura completa del tracto iliotibial.

(Derecha): Imagen axial de RM secuencia STIR de demuestra una colección de líquido en la profundidad de la banda iliotibial (cabeza de flecha) se visualiza la separación con el receso articular lateral (flecha), hallazgo compatible con bursitis iliotibial.

COMPARTIMIENTO POSTERO LATERAL

6. Bíceps femoral distal :

El tendón del bíceps femoris, parte del grupo muscular de los isquiotibiales, se origina en dos cabezas: la larga, que se origina en el tubérculo isquiático, y la corta, que se origina en la línea áspera del fémur. Estas cabezas se unen para formar un tendón común que se inserta principalmente en la cabeza del peroné.

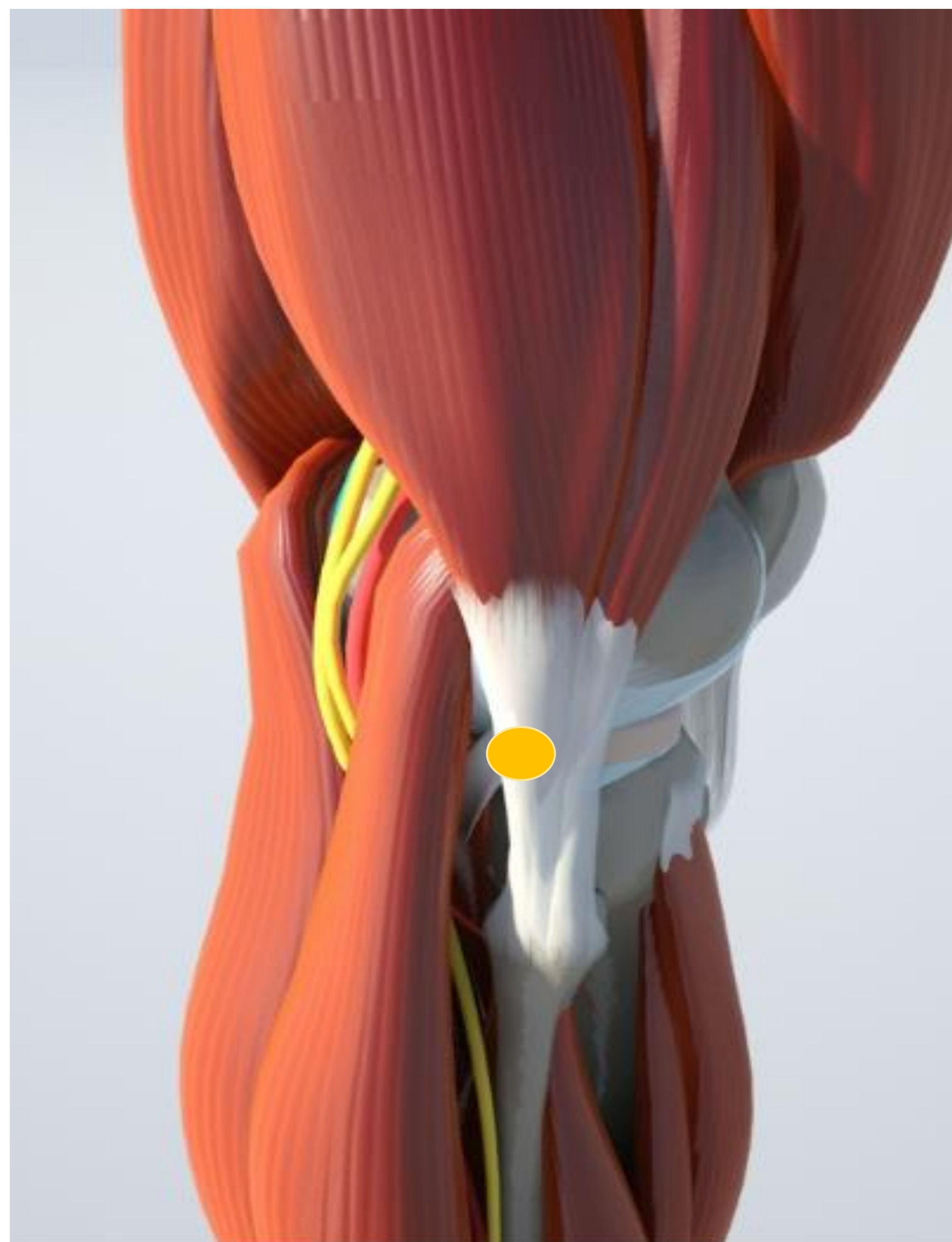


Fig. 21: Tendón del bíceps femoral distal (círculo).

Tendinopatía del bíceps femoral distal:

Los hallazgos por ecografía y resonancia magnética incluyen: aumento y heterogeneidad del tendón, retracción proximal, edema y hemorragia, desgarros parciales o totales.

Se pueden encontrar lesiones asociadas tales como: lesiones del tracto iliotibial, avulsión de la inserción femoral del músculo poplíteo o contusiones del aspecto anterior del cóndilo femoral medial.

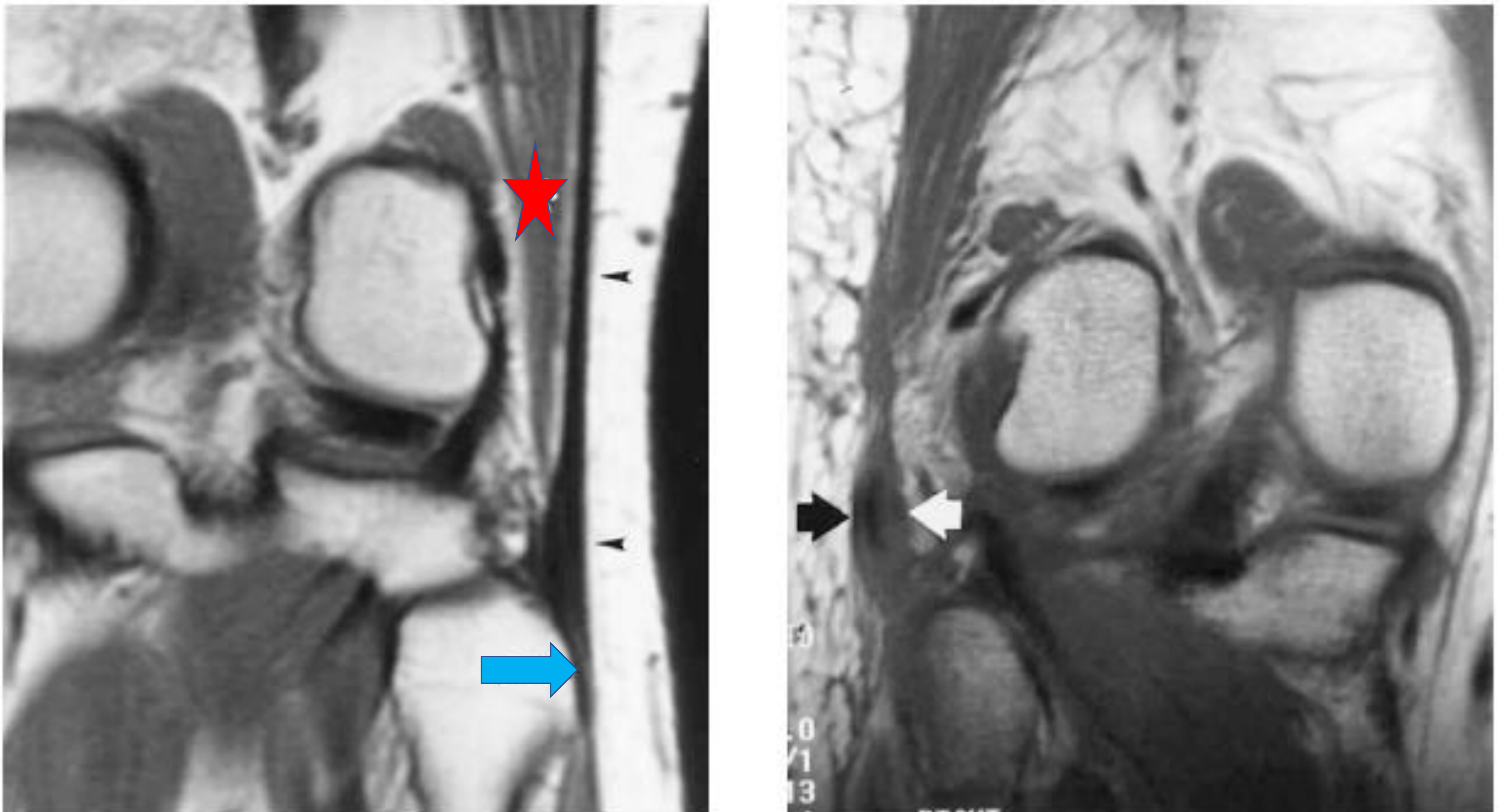


Fig: 22: (Izquierda): Tendón de bíceps femoral distal normal. RM corte Coronal secuencia ponderada en T1 donde se visualiza la cabeza corta del bíceps femoral (estrella). El tendón sano (puntas de flecha), insertándose en la porción lateral del peroné (flecha azul)

(Derecha): Avulsión del tendón del bíceps femoral. RM ponderada en T1, corte coronal donde se visualiza un tendón engrosado, heterogéneo, retraído proximalmente en su inserción a nivel de la cabeza del peroné.

Conclusión:

- La evaluación radiológica detallada de las lesiones tendinosas de la rodilla, con enfoque en la ecografía y la resonancia magnética, resulta fundamental para el diagnóstico preciso y oportuno de lesiones.
- La comprensión profunda de la anatomía y la interpretación adecuada de los hallazgos son esenciales para mejorar la práctica clínica y el tratamiento efectivo de los pacientes con lesiones tendinosas de la rodilla.
- Esta revisión proporciona a los radiólogos herramientas necesarias para abordar el diagnóstico de estas entidades clínicas, contribuyendo así a facilitar el aprendizaje y el diagnóstico de las mismas.
- Los hallazgos por imagen siempre deben ser interpretados en relación al contexto clínico del paciente, para así proporcionar un correcto diagnóstico de los mismos.

REFERENCIAS:

- Falkowski AL, Jacobson JA, Hirschmann MT, Kalia V. **MR imaging of the quadriceps femoris tendon: distal tear characterization and clinical significance of rupture types.** Eur Radiol. 2021 Oct;31(10):7674-7683. doi: 10.1007/s00330-021-07912-y. Epub 2021 Apr 16. PMID: 33860830; PMCID: PMC8452547.
- Hoksrud A, Ohberg L, Alfredson H, Bahr R. **Color Doppler ultrasound findings in patellar tendinopathy (jumper's knee).** Am J Sports Med. 2008 Sep;36(9):1813-20 y Flores DV, Mejía Gómez C, Pathria MN. Layered Approach to the Anterior Knee: Normal Anatomy and Disorders Associated with Anterior Knee Pain. Radiographics. 2018 Nov-Dec;38(7):2069-2101. doi: 10.1148/rg.2018180048. PMID: 30422763.
- Flores DV, Mejía Gómez C, Pathria MN. **Layered Approach to the Anterior Knee: Normal Anatomy and Disorders Associated with Anterior Knee Pain. Radiographics.** 2018 Nov-Dec;38(7):2069-2101. doi: 10.1148/rg.2018180048. PMID: 30422763.
- Curtis BR, Huang BK, Pathria MN, Resnick DL, Smitaman E. **Pes Anserinus: Anatomy and Pathology of Native and Harvested Tendons.** AJR Am J Roentgenol. 2019 Nov;213(5):1107-1116.
- Alves TI, Girish G, Kalume Brigido M, Jacobson JA. **US of the Knee: Scanning Techniques, Pitfalls, and Pathologic Conditions.** Radiographics. 2016 Oct;36(6):1759-1775. doi: 10.1148/rg.2016160019. PMID: 27726755.
- Yoon HS, Kim SE, Suh YR, Seo YI, Kim HA. **Correlation between ultrasonographic findings and the response to corticosteroid injection in pes anserinus tendinobursitis syndrome in knee osteoarthritis patients.** J Korean Med Sci. 2005.
- Shahabpour M, Handelberg F, Casteleyn PP, Machiels F, Osteaux M. **Imaging in sports-medicine--knee.** Eur J Radiol. 1997 Dec;26.
- Flato R, Passanante GJ, Skalski MR, Patel DB, White EA, Matcuk GR Jr. **The iliotibial tract: imaging, anatomy, injuries, and other pathology. Skeletal Radiol.** 2017 May;46(5):605-622.
- Bencardino JT, Rosenberg ZS, Brown RR, Hassankhani A, Lustrin ES, Beltran J. **Traumatic musculotendinous injuries of the knee: diagnosis with MR imaging.** Radiographics. 2000 Oct;20 Spec No:S103-20. doi: 10.1148/radiographics.20.suppl_1.g00oc16s103. PMID: 11046166.
- Lempainen L, Kosola J, Pruna R, Sinikumpu JJ, Valle X, Heinonen O, Orava S, Maffulli N. **Tears of biceps femoris, semimembranosus, and semitendinosus are not equal-a new individual muscle-tendon concept in athletes.** Scand J Surg. 2021 Dec;110(4):483-491. doi: 10.1177/1457496920984274. Epub 2021 Feb 21. PMID: 33612019; PMCID: PMC8688976.
- Yoon HS, Kim SE, Suh YR, Seo YI, Kim HA. **Correlation between ultrasonographic findings and the response to corticosteroid injection in pes anserinus tendinobursitis syndrome in knee osteoarthritis patients.** J Korean Med Sci. 2005 Feb;20(1):109-12. doi: 10.3346/jkms.2005.20.1.109. PMID: 15716614; PMCID: PMC2808555.
- Porrino J, Sharp JW, Ashimolowo T, Dunham G. **An Update and Comprehensive Review of the Posterolateral Corner of the Knee.** Radiol Clin North Am. 2018 Nov;56(6):935-951. doi: 10.1016/j.rcl.2018.06.006. Epub 2018 Sep 17. PMID: 30322491.
- Flato R, Passanante GJ, Skalski MR, Patel DB, White EA, Matcuk GR Jr. **The iliotibial tract: imaging, anatomy, injuries, and other pathology. Skeletal Radiol.** 2017 May;46(5):605-622. doi: 10.1007/s00256-017-2604-y. Epub 2017 Feb 25. PMID: 28238018.