

ECOGRAFÍA DE LOS **LIGAMENTOS**: ANATOMÍA, TÉCNICA DE EXPLORACIÓN Y GRADOS DE ROTURA



A. Cebrián Rivera *, A. M. López Ruiz,
E. Quílez Caballero, D. Dulnik Bucka,
S. Chen Xu, Á. L. Bueno Horcajadas

* Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2715-2157>

OBJETIVO DOCENTE

- Resaltar la anatomía de los ligamentos más relevantes ecográficamente.
- Describir la técnica ecográfica de exploración, haciendo hincapié en la posición del transductor y las maniobras dinámicas.
- Conocer la semiología ecográfica de las lesiones ligamentosas en las localizaciones más importantes en función del mecanismo de lesión.

REVISIÓN DEL TEMA

La lesión ligamentosa es una de las más frecuentes en patología traumática del sistema musculoesquelético. En la gran mayoría de los casos se trata de articulaciones con buena visualización ecográfica, gracias también al extraordinario desarrollo de las máquinas y transductores de ecografía.

Es necesario conocer bien la anatomía para una correcta posición del paciente y orientación de la sonda ecográfica.

Revisamos la semiología ecográfica de las lesiones ligamentosas (incluyendo el estudio Doppler) y las maniobras dinámicas de estrés de los ligamentos más importantes para una correcta valoración de los mismos.

A través de la exposición de casos representativos estudiaremos: la articulación acromioclavicular (grados Tossy I, II y III), banda anterior del ligamento colateral ulnar del codo (maniobra de ordeño), diferenciación de los grados de lesión del ligamento colateral ulnar de la 1ª articulación metacarpofalángica (lesión de Stener), ligamento escafolunar y ligamento colateral medial de la rodilla.

Especial atención merece el complejo ligamentoso lateral del tobillo y su relación con la sindesmosis tibioperonea, el ligamento calcaneocuboideo y el ligamento talonavicular dorsal.

ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR

Es frecuente la inestabilidad de la articulación acromioclavicular (AC) en lesiones del hombro.

Sonográficamente observaremos alteraciones de la apariencia anatómica normal (**Figura 1a**), desde un engrosamiento de la cápsula (**Figura 1b**) hasta aumento del espacio articular (**Figura 1c**). Para ello, es muy útil, la evaluación ecográfica propuesta por Tossy, que explora el espacio articular comparándolo con el lado contralateral asintomático, sosteniendo 10 kg en cada mano.

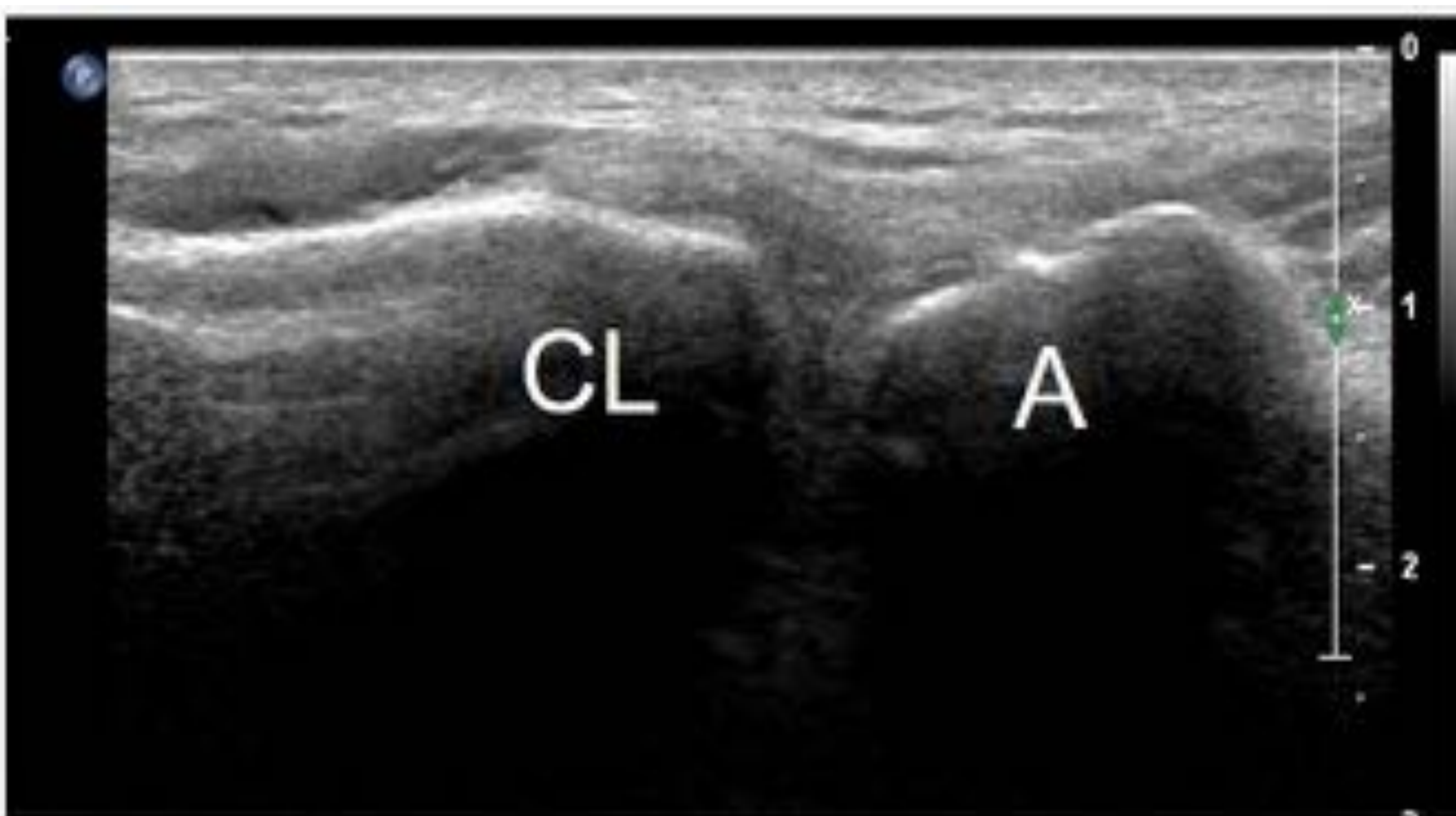


Figura 1a : Aspecto normal de la articulación acromioclavicular.

CL: clavícula, A: acromion.

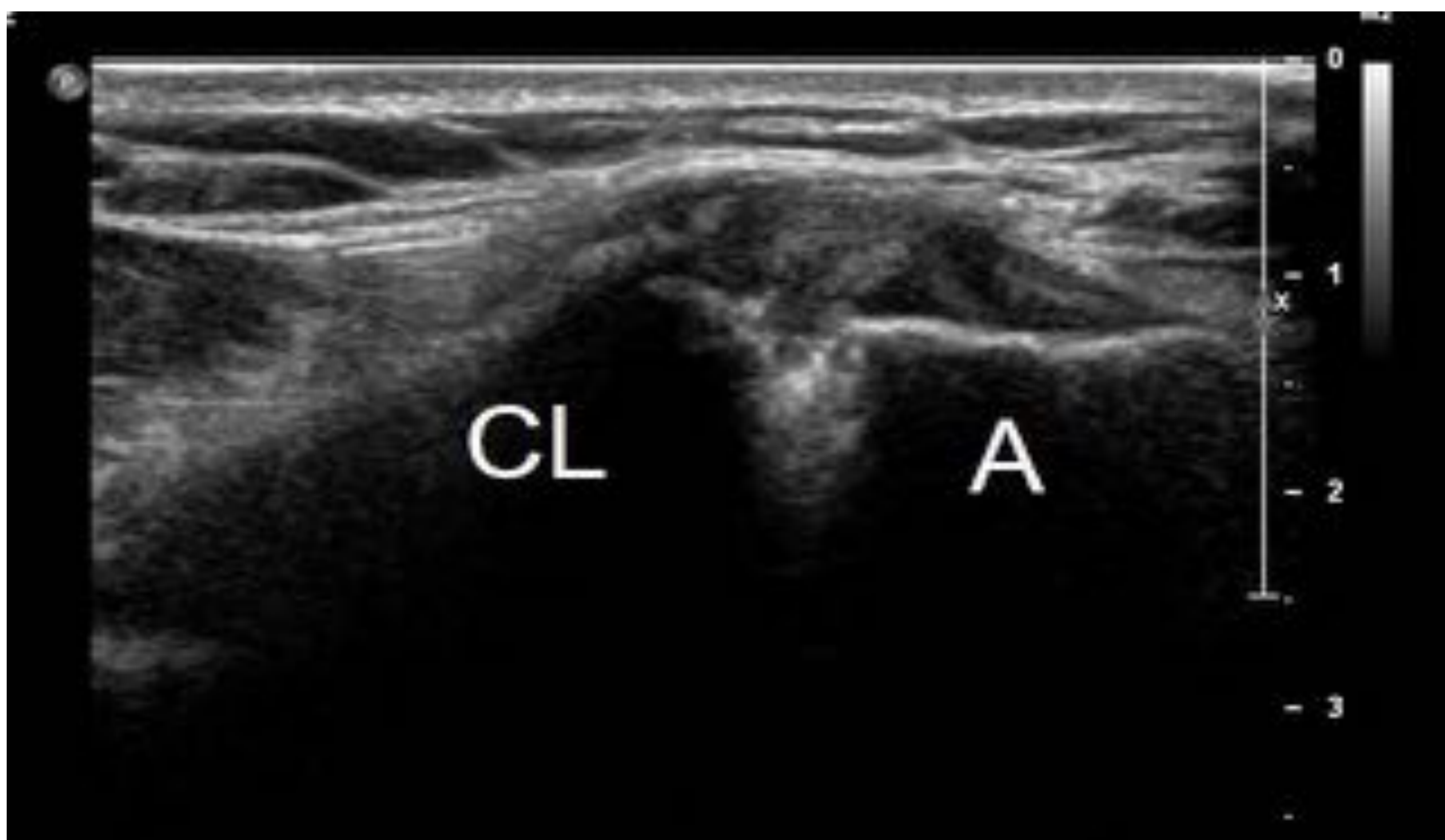


Figura 1b : Engrosamiento de la cápsula de la articulación acromioclavicular.

CL: clavícula, A: Acromion



Figura 1c: Aumento del espacio articular acromioclavicular.

CL: clavícula, A: acromion.

Los valores estándar del **espesor** de la **cápsula** de la articulación AC son:

- 2.2 mm +/- 0.5 mm: 21-32 años.
- 2.9 mm +/- 0.7 mm in 37-81 años.

Los valores estándar de la **anchura** de la **AC** son:

- 3.5-4.1 +/- 0.9 mm.

Tossy clasifica las lesiones de la articulación en tres tipos;

- en la **lesión tipo I** de Tossy, la anchura de la articulación AC no es más de 6 mm y el índice respecto al lado contralateral es 1.
- en la **lesión tipo II** de Tossy, la anchura fue 10.2 mm, y el índice AC de 0.5.
- en la **lesión tipo III**, la anchura fue de 22.3 mm y el índice AC menor de 0.25.

Además, podemos realizar una evaluación dinámica colocando el brazo en abducción, poniendo de manifiesto el signo de la tecla, presionando sobre la articulación (**Vídeo 1**) y por último, apoyarnos en los hallazgos del estudio Doppler.



Vídeo 1: Signo de la tecla.

BANDA ANTERIOR DEL LIGAMENTO COLATERAL ULNAR DEL CODO

El complejo ligamentoso colateral medial del codo se compone de **3 componentes: la banda anterior, la banda oblicua/transversa y la banda posterior**. La banda oblicua/transversa pasa medial al olécranon conectando las bandas anterior y posterior. La banda posterior contribuye a formar el suelo del canal cubital.

La banda anterior es visualizada claramente en ultrasonidos y se examina en el plano coronal. El ligamento normal tiene una apariencia triangular hiperecogénica y una apariencia compacta fibrilar, extendiéndose desde la superficie inferior del epicóndilo medial hasta el tubérculo subliminal, en el aspecto proximal del cúbito, justo medial a la apófisis coronoides (**Figura 2a**).

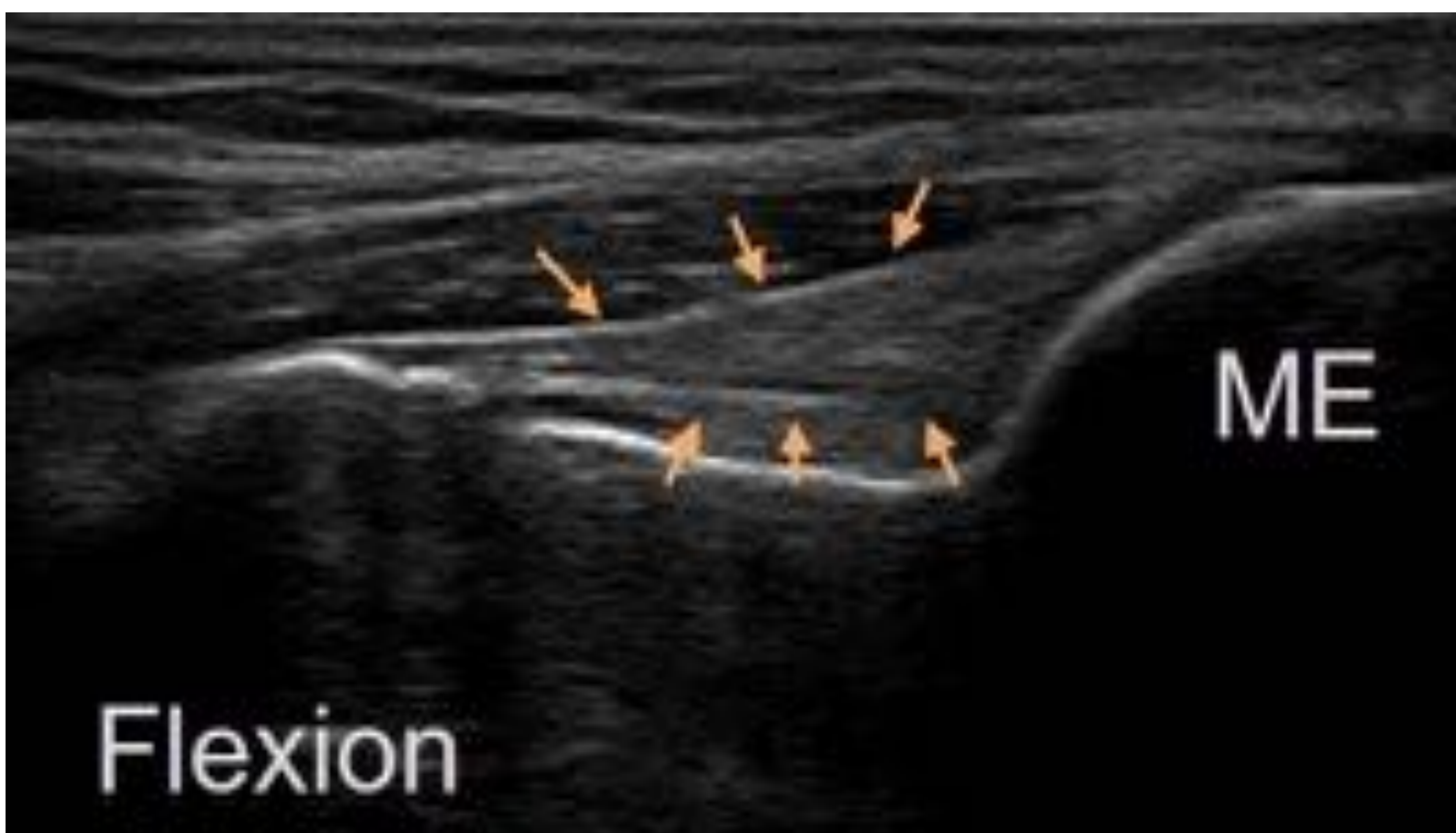


Figura 2a: Apariencia normal del ligamento colateral ulnar del codo. ME: epicóndilo medial.

El aspecto proximal de la banda anterior del LCU puede variar: un haz distinto del engrosamiento uniforme puede extenderse desde el vértice del epicóndilo medial hasta la superficie inferior del epicóndilo medial con ecoestructura fibrilar. En la porción más profunda de la banda, e inferior a ésta, puede observarse una cantidad variable de tejido hiperecogico con contenido graso que puede corresponder bien a la banda anterior, o bien a tejido fibroglandular.

La **maniobra dinámica** de exploración es forzar el valgo y conseguir la apertura de la articulación medial del codo, más patente en lesiones de la banda anterior. Se puede realizar con la maniobra conocida como “maniobra de ordeño” (**Figura 2b**).



Figura 2b: Maniobra de “ordeño”.

Una rotura de espesor completo puede ocurrir tanto proximalmente como en la porción media del ligamento. Ecográficamente hay un engrosamiento hipoecogénico y discontinuidad del ligamento con edema en la fase aguda. En la etapa aguda hay también sensibilidad dolorosa a la exploración ecográfica de ese ligamento. Otros hallazgos descritos en las roturas de espesor completo son: fluido anecoico en la solución de continuidad de la rotura y la no visualización del ligamento con ecogenicidad heterogénea en la teórica localización del mismo. En niños puede demostrarse ecográficamente la avulsión del fragmento óseo desprendido del epicóndilo medial (**Figura 2c**).

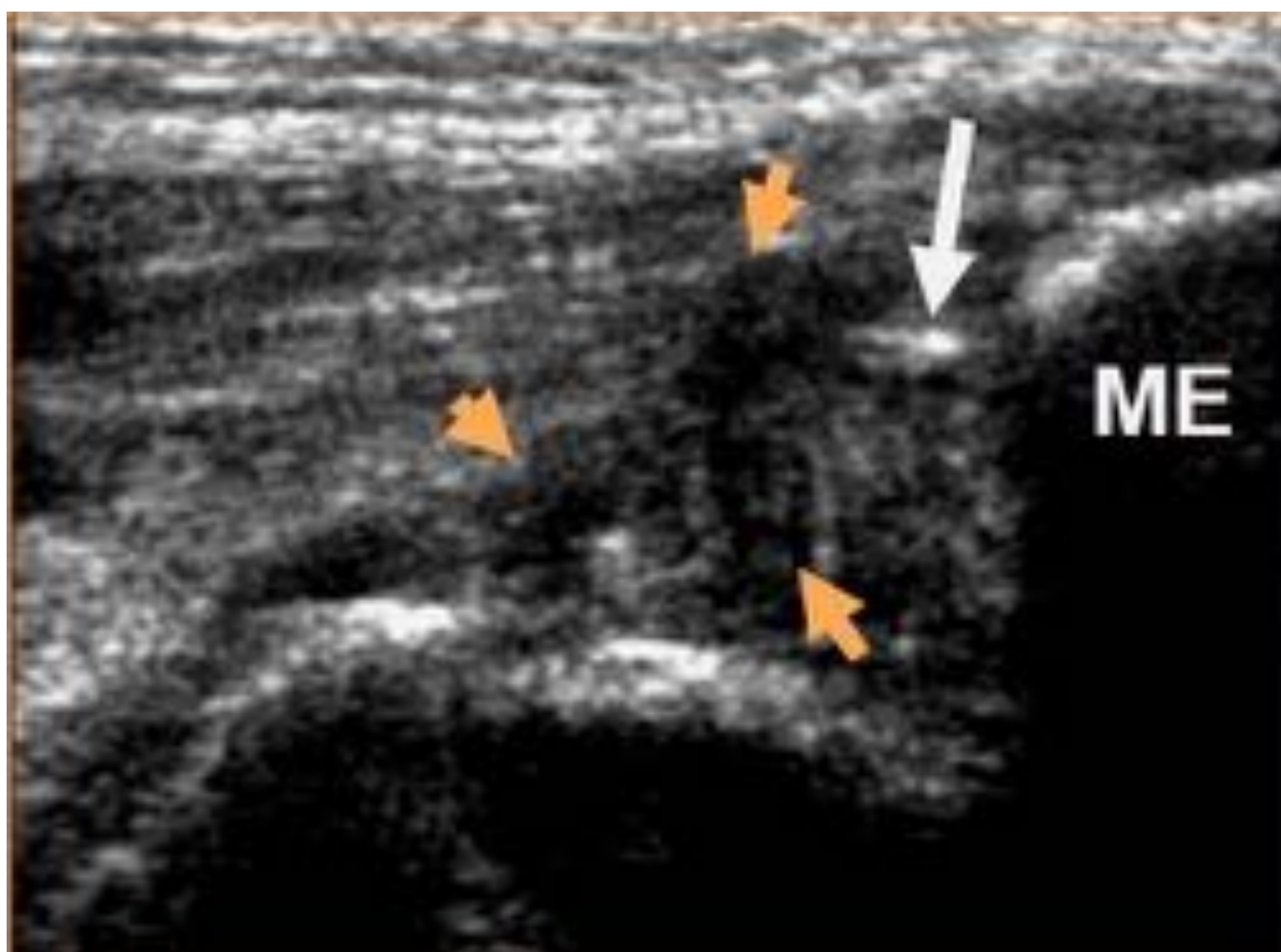


Figura 2c: Rotura completa del ligamento colateral ulnar.

Flechas naranjas: Hematoma del ligamento.

Flecha blanca: Fragmento óseo avulsionado dell epicóndilo medial (ME).

La rotura parcial de la banda anterior del LCU clásicamente se describe como un deshilachamiento de las fibras profundas en su inserción distal.

La primera estructura en el codo en lesionarse al forzar el valgo es la banda anterior del Ligamento Colateral Ulnar (LCU), especialmente en lanzadores de béisbol y de jabalina. Aunque el daño puede ser agudo, lo más frecuente es que sea crónico, producido por microtraumatismos repetitivos forzando el valgo.

LIGAMENTO COLATERAL ULNAR DE LA PRIMERA ARTICULACIÓN METACARPOFALÁNGICA (LESIÓN DE STENER)

El LCU se inserta en el cuello del primer metacarpiano y la base de la falange proximal.

El ligamento colateral radial y el LCU son fácilmente visualizados con transductores de alta frecuencia como bandas hiperecogénicas.

Ecográficamente podemos observar engrosamiento hipoecogénico con pérdida del patrón fibrilar, como un área hipoecoica. La discontinuidad es vista como una interrupción del ligamento. Una importante hallazgo a considerar en este tipo de lesiones es el músculo aductor pollicis y su aponeurosis. La anatomía es compleja (**Figura 3**). La **aponeurosis del aductor pollicis** se inserta en el sesamoideo ulnar, la base de la falange proximal, y en el aparato extensor. El LCU está recubierto por esta aponeurosis y la posición del ligamento dañado en relación a la aponeurosis es un hallazgo importante porque tiene consecuencias en el manejo del paciente.

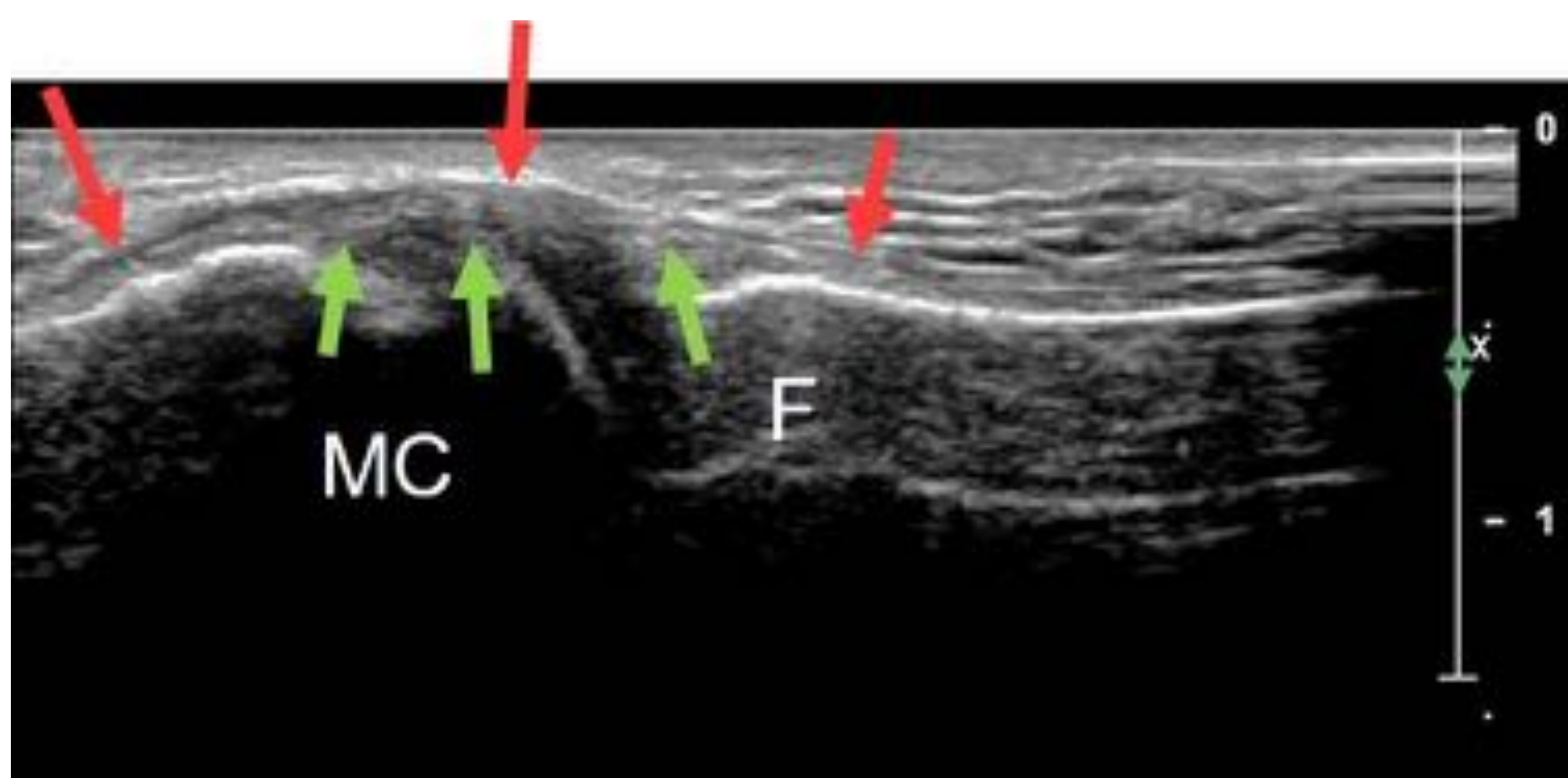


Figura 3: Apariencia normal de la relación anatómica entre la aponeurosis del músculo aductor pollicis y el ligamento colateral ulnar de la articulación metacarpofalángica del 1º dedo.

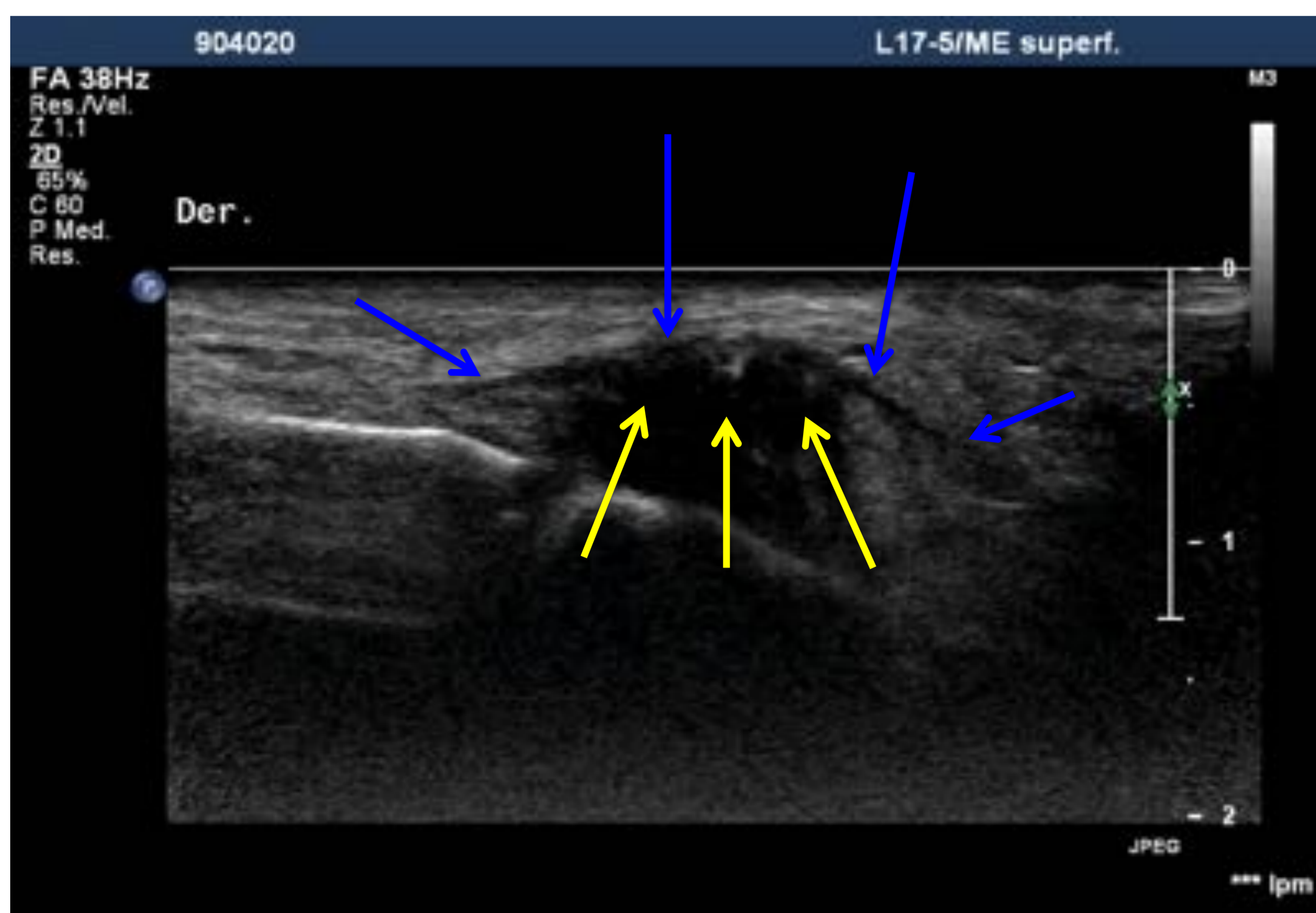
MC: Metacarpo.

Flechas rojas: Aponeurosis del músculo aductor pollicis.

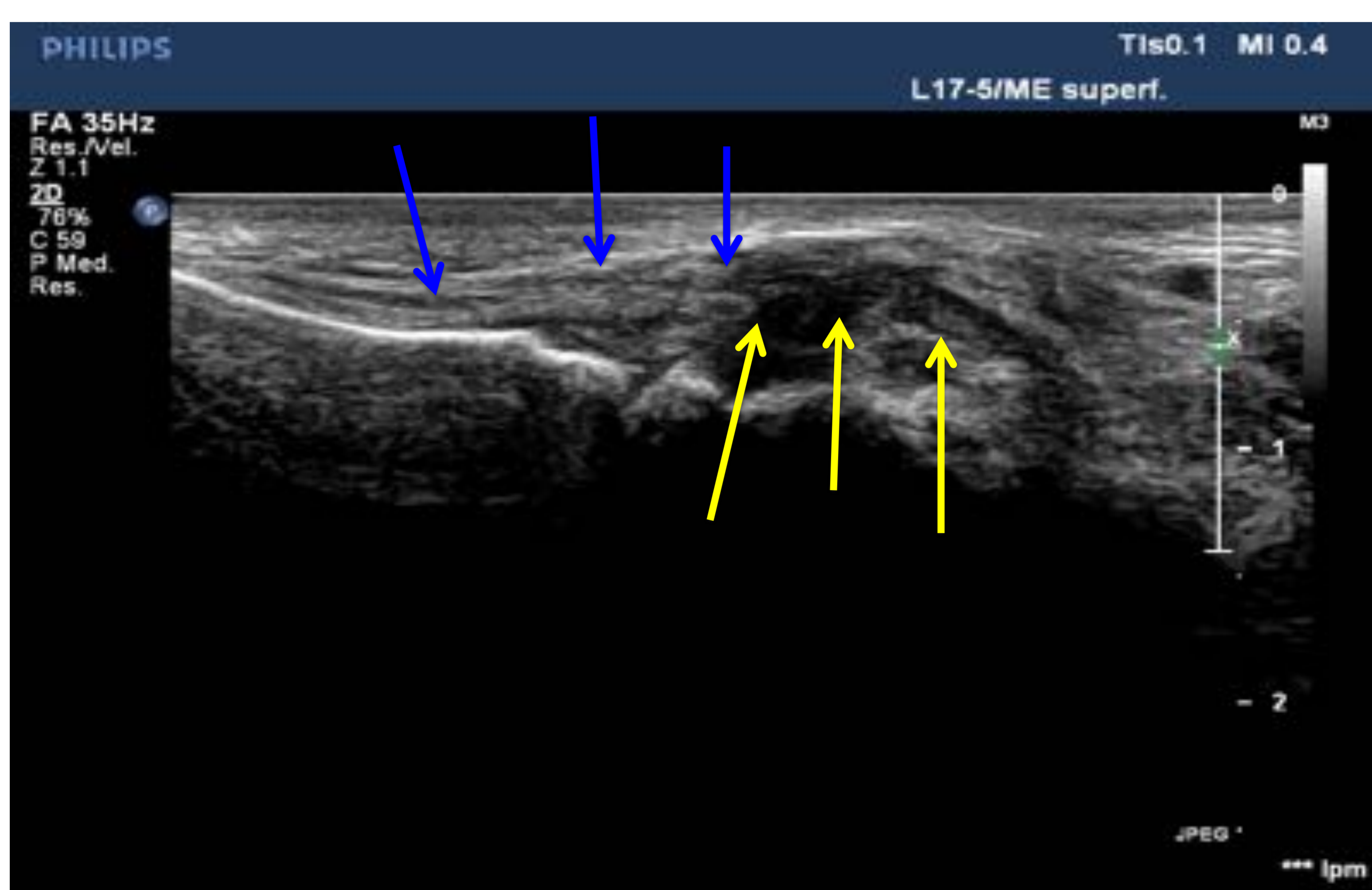
Flechas verdes: Ligamento colateral ulnar del 1º dedo.

Si el cabo retraído del ligamento rasgado se hernia superficial a la aponeurosis del adductor pollicis, la lesión es referida como “**lesión de Stener**”. El ligamento no podrá cicatrizar con continuidad con manejo conservador y la intervención quirúrgica está indicada. En caso contrario, puede causar inestabilidad crónica y artrosis metacarpofalángica.

La identificación ecográfica de la aponeurosis del músculo aductor pollicis se consigue gracias a su conexión con el extensor largo del primer dedo. La maniobra dinámica en la valoración de este ligamento consiste en la flexo-extensión de la interfalángica del primer dedo mientras se explora el LCU longitudinalmente. Veremos desplazarse la aponeurosis sobre el ligamento lesionado, ausencia de lesión de Stener (**Vídeo 2**) o atrapamiento de la aponeurosis ante una lesión de Stener (**Vídeo 3**).



Vídeo 2: Rotura de espesor completo del ligamento colateral ulnar del 1º dedo de la articulación metacarpofalángica tipo no Stener. Observamos a la aponeurosis del músculo aductor pollicis desplazándose sobre el ligamento lesionado.



Vídeo 3: Rotura completa del ligamento colateral ulnar de la articulación metacarpofalángica proximal del 1º dedo tipo Stener.

Visualizamos la aponeurosis atrapada por la herniación del ligamento lesionado, con hematoma, retraído y herniado.

Flechas azules: Aponeurosis del músculo aductor pollicis.

Flechas amarillas: Ligamento colateral ulnar de la articulación metacarpofalángica proximal del 1º dedo.

LIGAMENTO ESCAFOLUNAR

Los ultrasonidos han sido usados en la evaluación de los ligamentos intrínsecos y extrínsecos de la muñeca. Entre los intrínsecos se han estudiado el aspecto dorsal del ligamento escafolunar y el ligamento lunotriquetal. Los ligamentos extrínsecos de la muñeca han sido parcial o completamente identificados en grado variable.

Los ligamentos escafolunar y lunotriquetal son estructuras en forma de U que tienen componentes ventral, central y dorsal. Las porciones dorsal y ventral son más gruesas y están compuestas de fibras de colágeno, mientras que su porción central está compuesta por fibrocartílago.

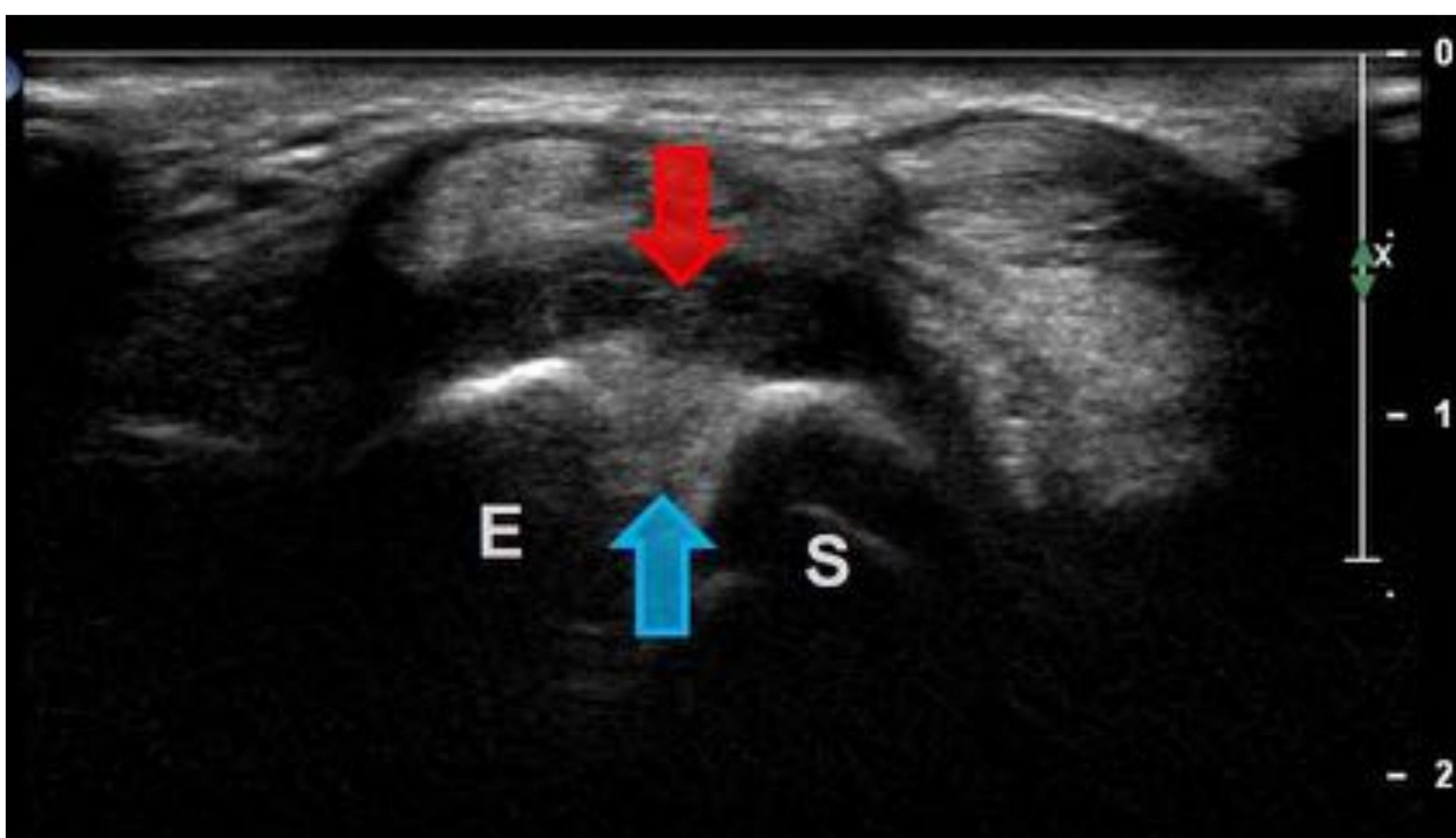


Figura 4a: Se objetiva engrosamiento hipoecogénico de la sinovial dorsal del carpo y del ligamento extrínseco (flecha roja), profunda a la corredera extensora. **Ligamento escafolunar** (aspecto dorsal) normal (flecha azul).

El hallazgo inicial y más importante para localizar el aspecto dorsal de la articulación escafolunar es el tubérculo de Lister. La forma característica en V de la articulación entre los huesos escafoides y el semilunar es distal al tubérculo (**Figura 4a**).

La **maniobra dinámica** de exploración ecográfica se realiza con puño cerrado, desviación cubital de la muñeca y supinación del antebrazo.

Con los transductores de alta frecuencia, la alteración del ligamento dorsal escafolunar incluye la pérdida de su ecogenicidad (grado I y II) (**Figura 4b**), o ausencia del ligamento normal con fluido en la solución de continuidad ligamentosa (grado III).



Figura 4b: Engrosamiento hipoecogénico (flechas) del ligamento escafolunar, en relación con **esguince grado II**.

Como diagnóstico diferencial podríamos encontrarnos una fractura en el perfil dorsal del escafoides (**Figura 4c**).

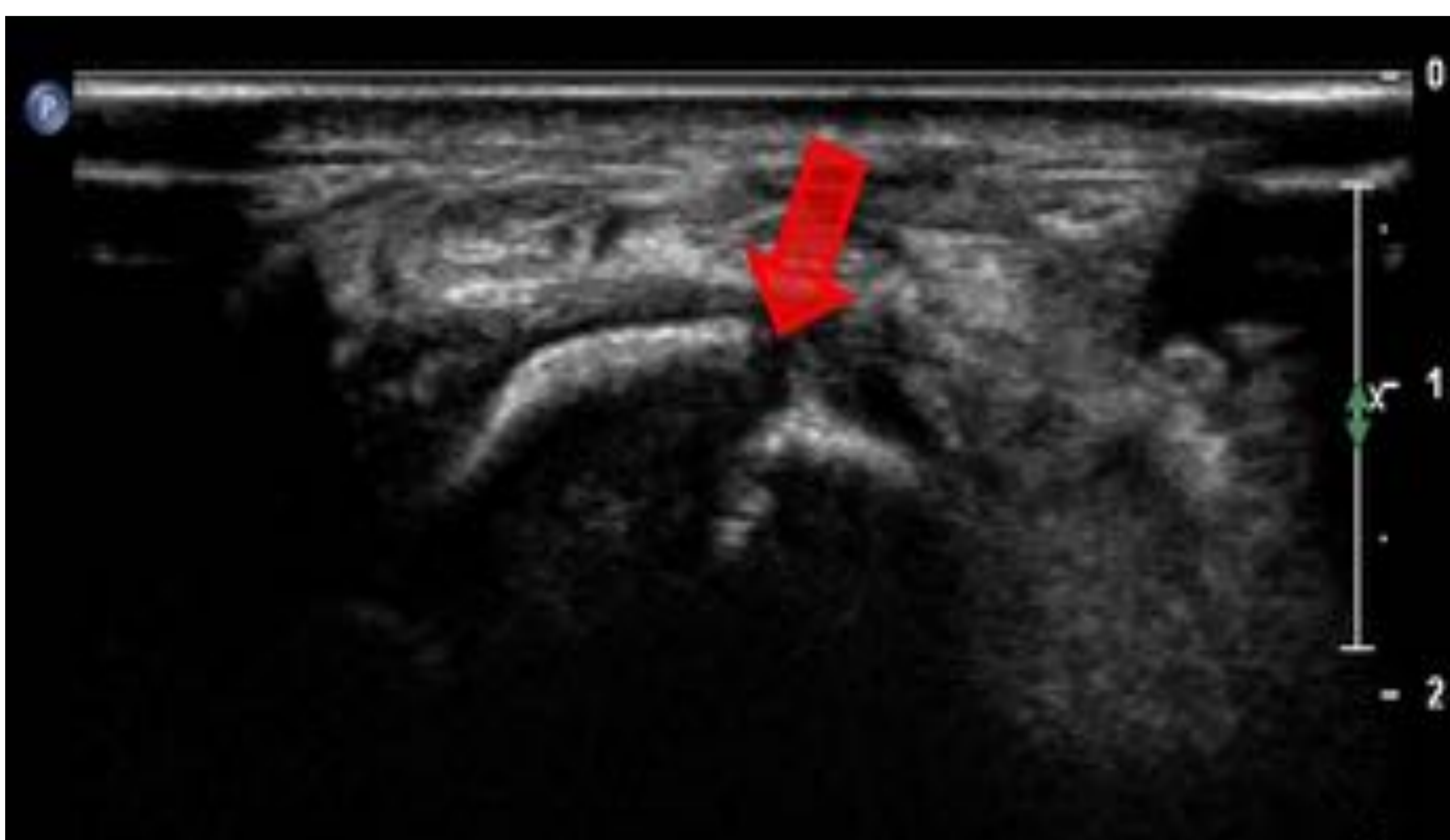


Figura 4c: Fractura en el perfil dorsal del escafoides (flecha), como diagnóstico diferencial de lesión del ligamento escafolunar.

LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL DE LA RODILLA

El ligamento colateral medial de la rodilla es visualizado claramente en la exploración ecográfica, identificándose como una estructura trilaminar: dos capas hiperecoicas separadas por una zona hipoecoica. Las bandas hiperreflectantes representan las **porciones superficial y profunda** del LCM y el área hipoecoica representa, bien la bursa, o bien tejido fibroglandular (**Figura 5a**). La anchura del LCM normal adyacente a la concavidad de la superficie medial del cóndilo femoral medial es de 3 a 6 mm.

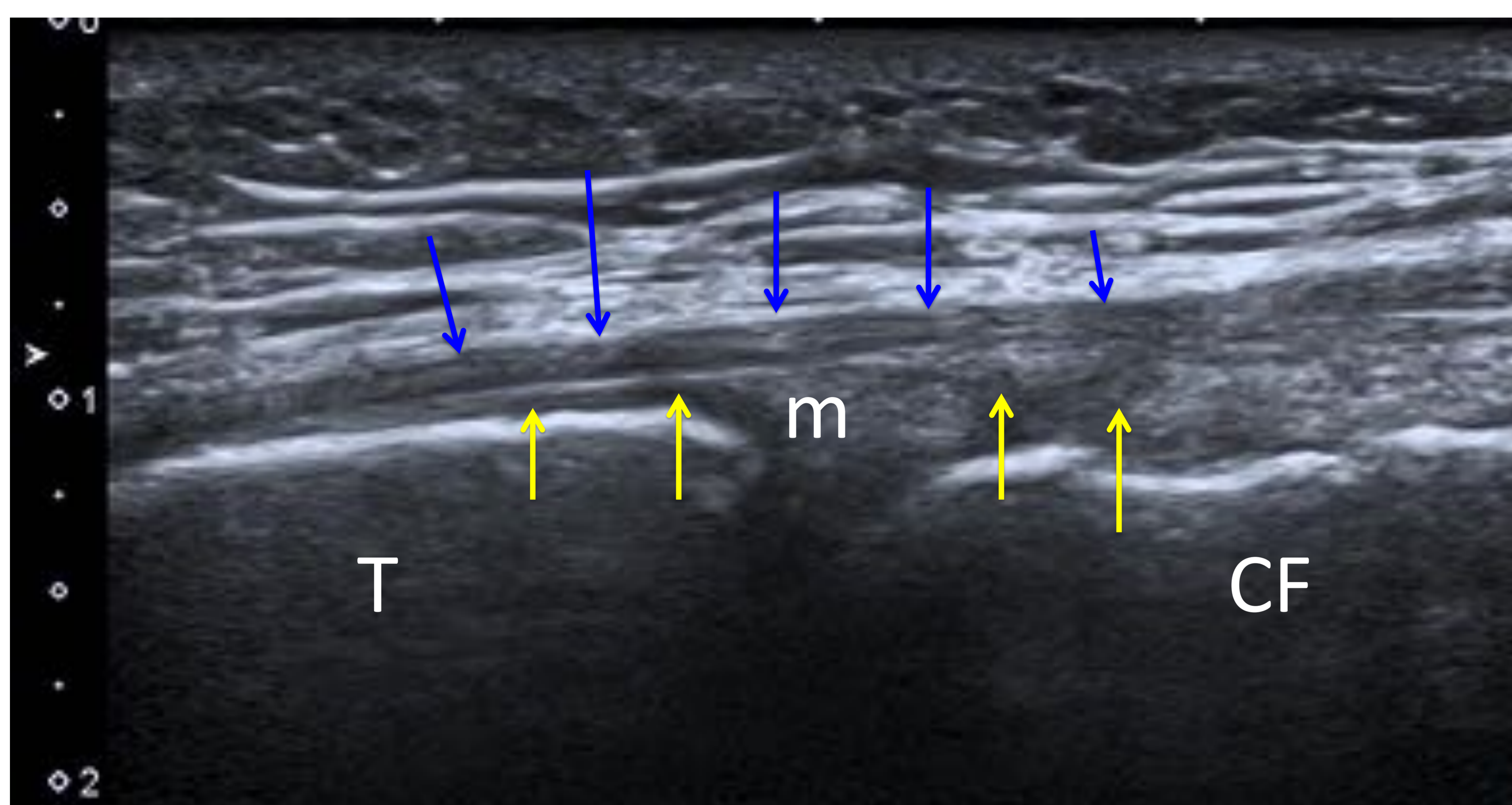


Figura 5a:

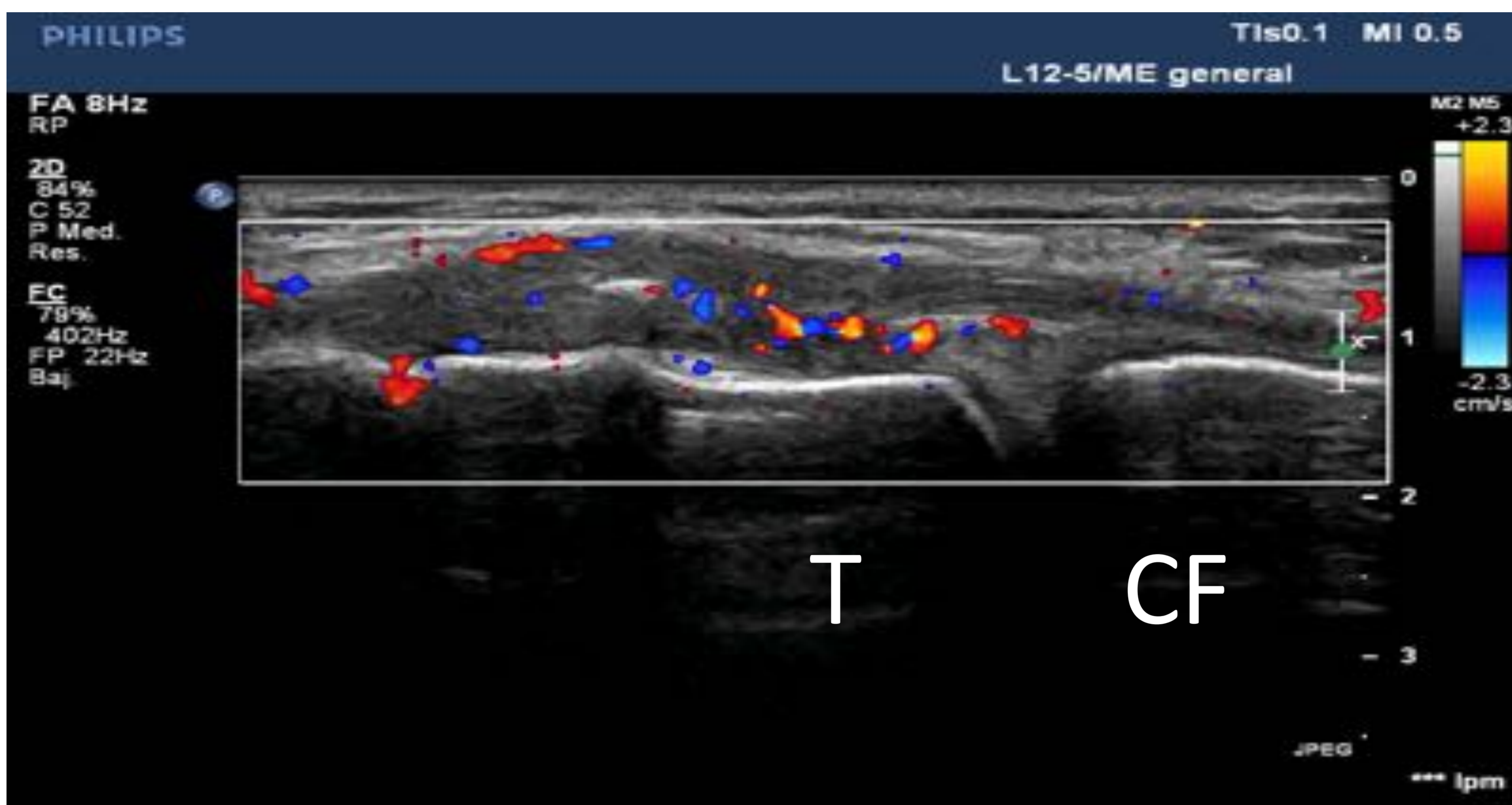
Apariencia normal del ligamento colateral medial de la rodilla.

Flechas azules: capa superficial.

Flechas amarillas: capa profunda: ligamento meniscotibial y meniscofemoral.

El mecanismo de lesión del LCM de la rodilla es mediante una maniobra de estrés en valgo. Frecuentemente se asocia con lesiones en otras estructuras, particularmente el ligamento cruzado anterior y el menisco (observaremos derrame articular en la exploración ecográfica).

La rotura aguda del LCM es vista como una interrupción de las bandas normales, con un evidente engrosamiento hipoecogénico con aumento de señal de flujo Doppler (**Vídeo 5**), más evidente y frecuente en su porción superior o proximal (inserción femoral)



Vídeo 5: Rotura grado II del ligamento colateral medial de la rodilla. Aumento del flujo Doppler.

En las roturas de grado 2 (**Figura 5b, Figura 5c**) y 3 es frecuente la afectación del componente profundo (ligamentos meniscofemoral y meniscotibial). En ocasiones se asocia a avulsión de un pequeño fragmento óseo. Mediante la maniobra dinámica de valgo forzado de la rodilla podemos hacer patente la inestabilidad del compartimento femorotibial medial.

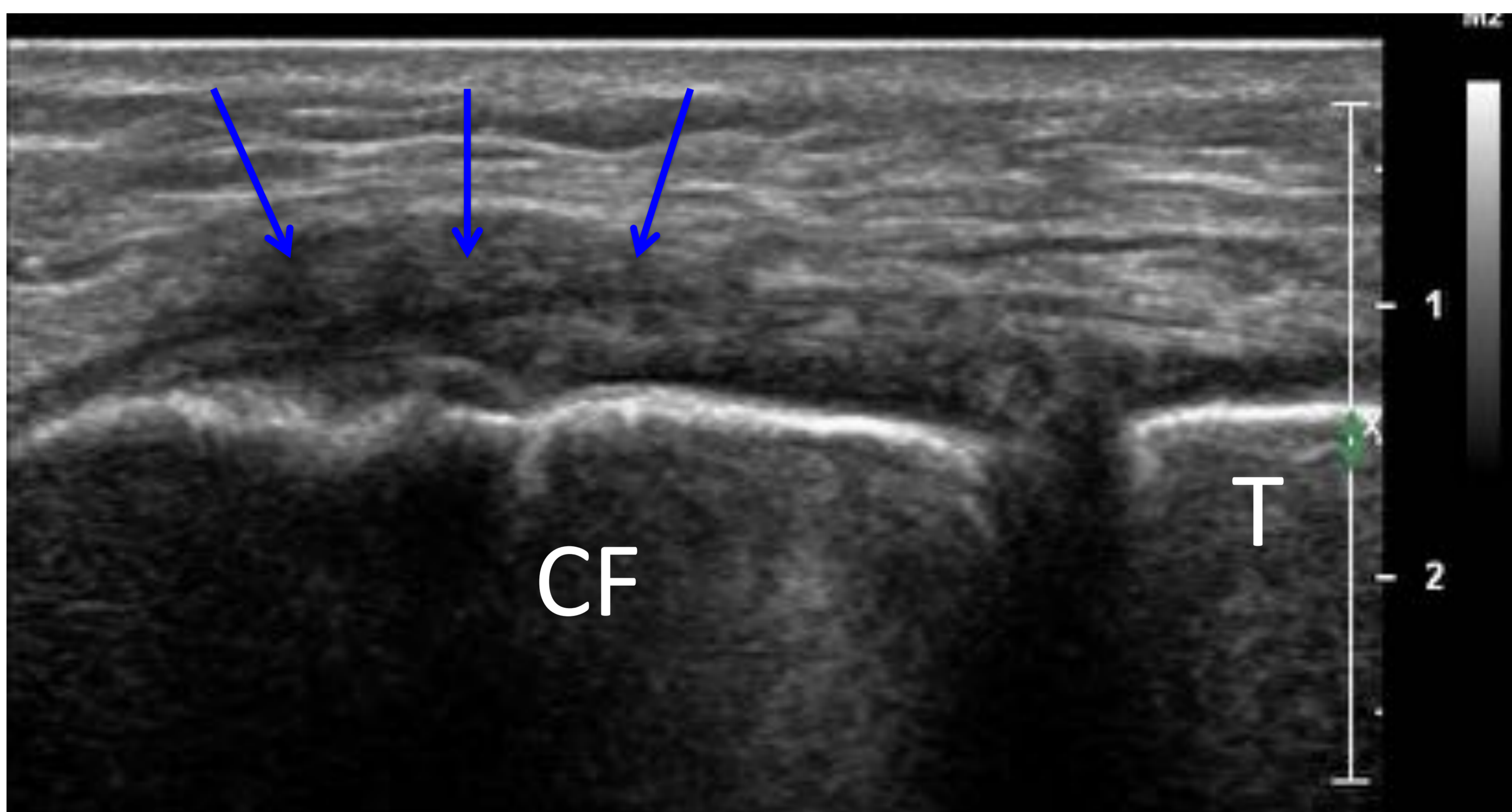


Figura 5b. Rotura grado II del ligamento colateral medial de la rodilla con afectación de la capa superficial.

Flechas azules: rotura.

T: tibia.

CF: cóndilo femoral.

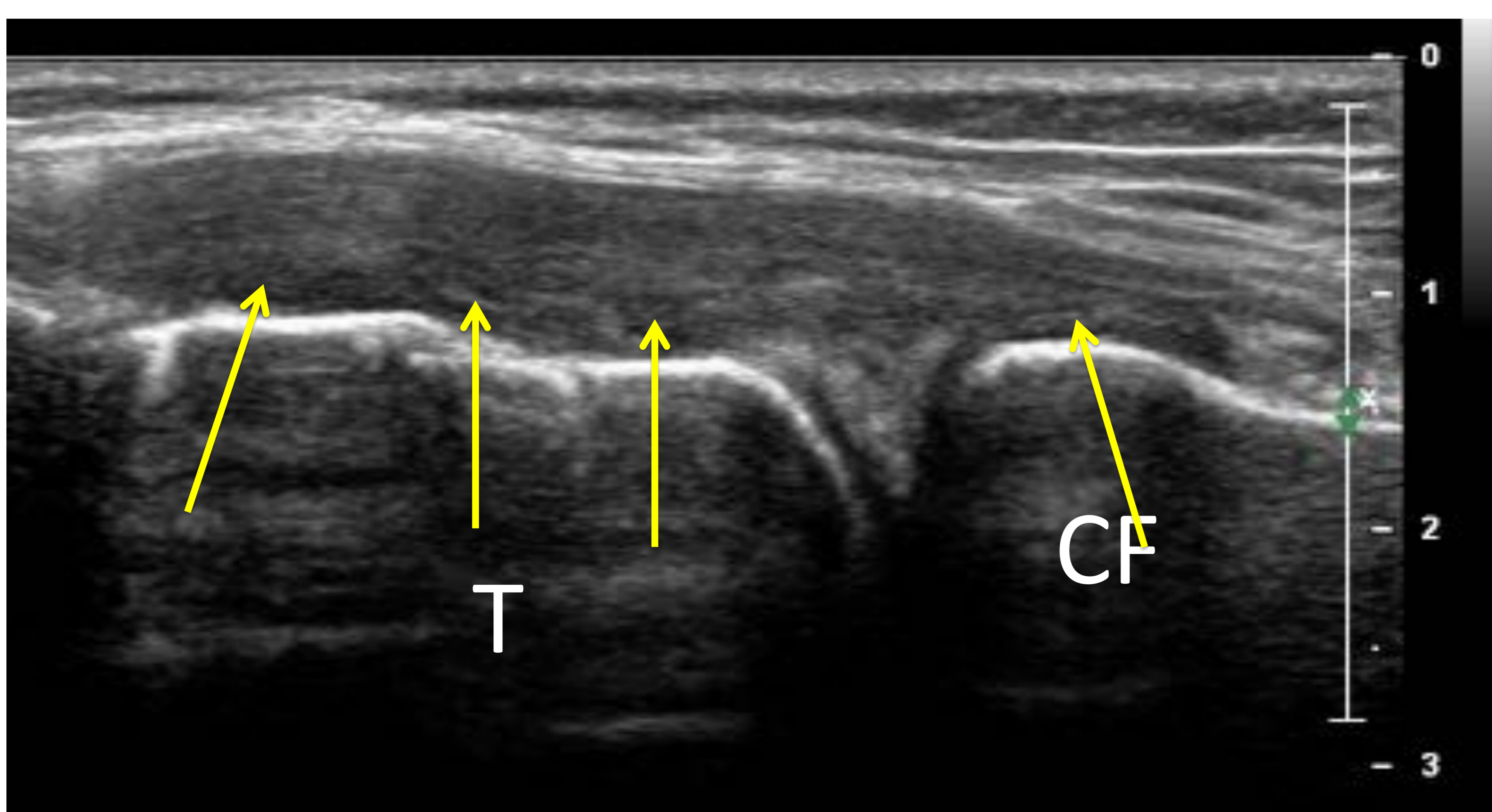


Figura 5c: Rotura grado II del ligamento colateral medial de la rodilla con afectación de la capa superficial y profunda

Flechas amarillas: Ligamentos meniscofemoral y meniscotibiales afectados.

COMPLEJO LIGAMENTOSO LATERAL DEL TOBILLO

La articulación del tobillo es estabilizada por tres grupos ligamentosos: **el complejo ligamentoso distal tibioperoneo, el ligamento colateral lateral y el ligamento deltoideo.**

El **esguince** de tobillo es la lesión deportiva más frecuente representando de un 16% a un 21% de todos los diagnósticos del esguince agudo de tobillo. La incidencia más alta de esguince de tobillo se produce entre jugadores de fútbol y baloncesto.

Los esguinces de los ligamentos del tobillo han sido clasificados en tres grados según su severidad. El **grado I** incluye el estiramiento del ligamento con una rotura intraligamentosa (áreas hipoecoicas) asociada con mínimo edema (bandas de líquido anecogénicas), leve tumefacción con preservación de su función. Las de **grado II** representan roturas parciales del ligamento (en lesiones agudas: engrosamiento hipoecogénico con mala definición de los contornos con respecto del edema-hematoma; en lesiones crónicas se visualiza fibrosis como engrosamiento hiperecogénico) con dolor moderado, edema, tumefacción y de laxitud articular moderada, permaneciendo tenso durante las maniobras de estrés. Finalmente, las de **grado III** representan roturas completas ligamentosas (solución de continuidad hipoecoica), importante tumefacción y edema, hemorragia con inestabilidad articular asociada con ausencia de tensión durante las maniobras de estrés.

El complejo ligamentoso lateral (CLL) del tobillo comprende a los **ligamentos peroneoastragalinos anterior (LPAA) y posterior (LPAP)**, y al **ligamento peroneocalcáneo (LPC)**.

El **ligamento peroneo astragalino anterior (LPAA)** une el borde anterior de la punta del maléolo lateral peroneo con el aspecto lateral del cuello talar, fusionándose con las fibras capsulares de la articulación tibioastragalina. El LPAA es un estabilizador lateral del tobillo, regulando el desplazamiento anterior del astrágalo respecto al peroné (**Figura 6a**).

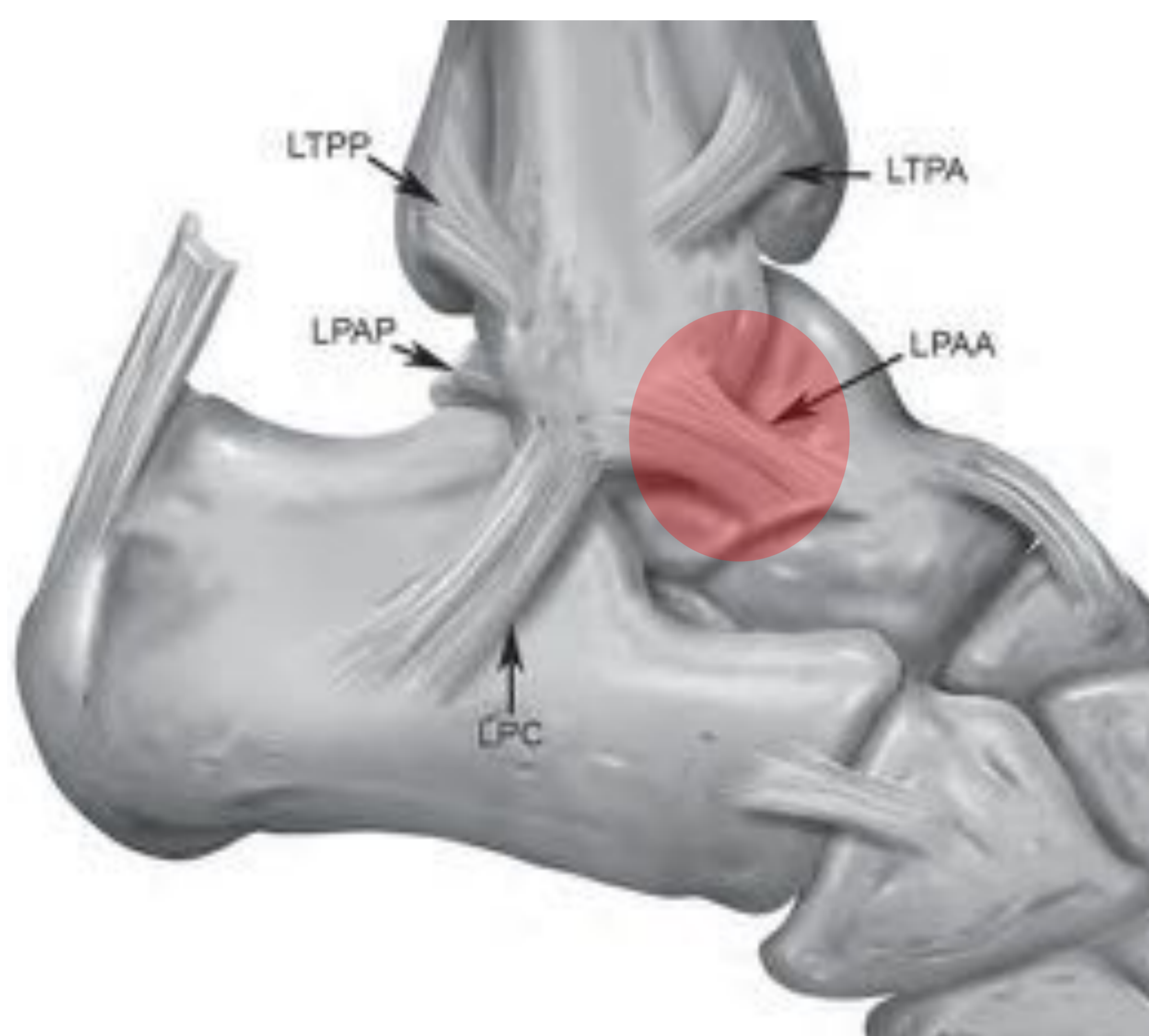


Figura 6a: Esquema del LPAA.

El LPAA es el ligamento más débil del CLL y por lo tanto, el que se lesiona con mayor frecuencia (aisladamente en el 70% de los casos, conjuntamente con el LPC en el 20%). El mecanismo lesional más frecuente del LPAA es inversión con flexión plantar del tobillo (cuando la parte más cercana a la cúpula astragalina se articula con la mortaja tibioperonea) y rotación interna del pie.

El ligamento aparece como una estructura hiperecogénica como techo del receso articular anterolateral (**Figura 6b**).

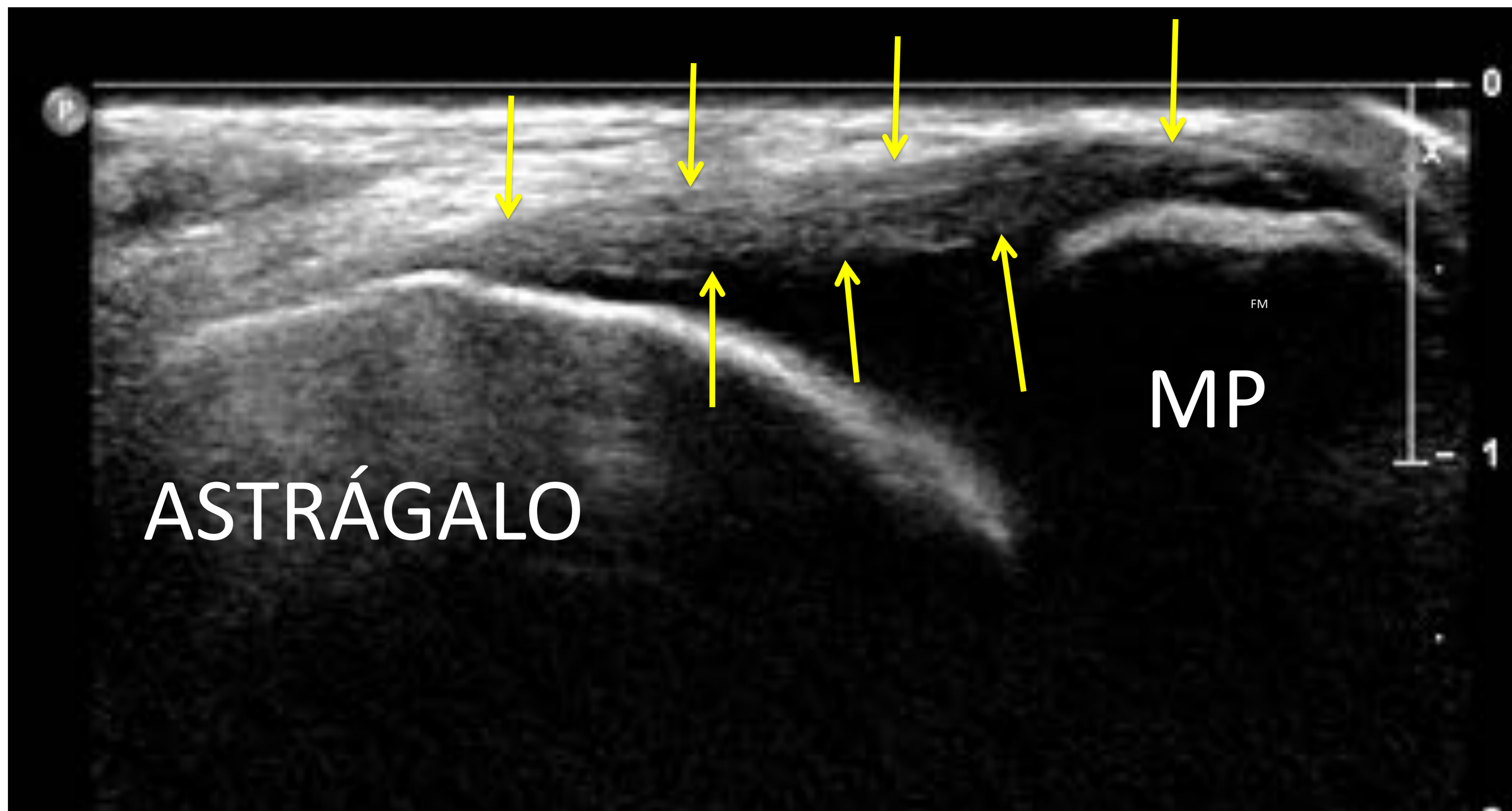


Figura 6b: Apariencia normal del LPAP (flechas)
MP: maléolo peroneo.

Para el estudio **ecográfico estático** el paciente ha de colocarse en decúbito supino con la rodilla flexionada 90° y el tobillo en ligera rotación interna, siendo recomendable orientar el transductor en el plano transversal-oblicuo anterior casi paralelo a la superficie plantar, situándose anterior a la punta del peroné. La sonda primero se sitúa con el borde posterior en el margen anterior del maléolo lateral y el borde anterior sobre el cuello talar, seguido de pequeños ajustes para visualizar la totalidad del ligamento con precisión. Posteriormente el transductor se gira 90° para obtener imágenes en el eje corto.

En el **estudio dinámico**, es interesante poner al paciente en decúbito prono con el pie colgando sobre el borde de la camilla, para realizar la maniobra del cajón anterior, es decir, tiramos de la parte delantera del pie. Haremos también inversión, rotación interna y flexión plantar.

Veamos lesiones grado I (**Figura 6b**), II (**Figura 6c**) y III (**Figura 6d**).

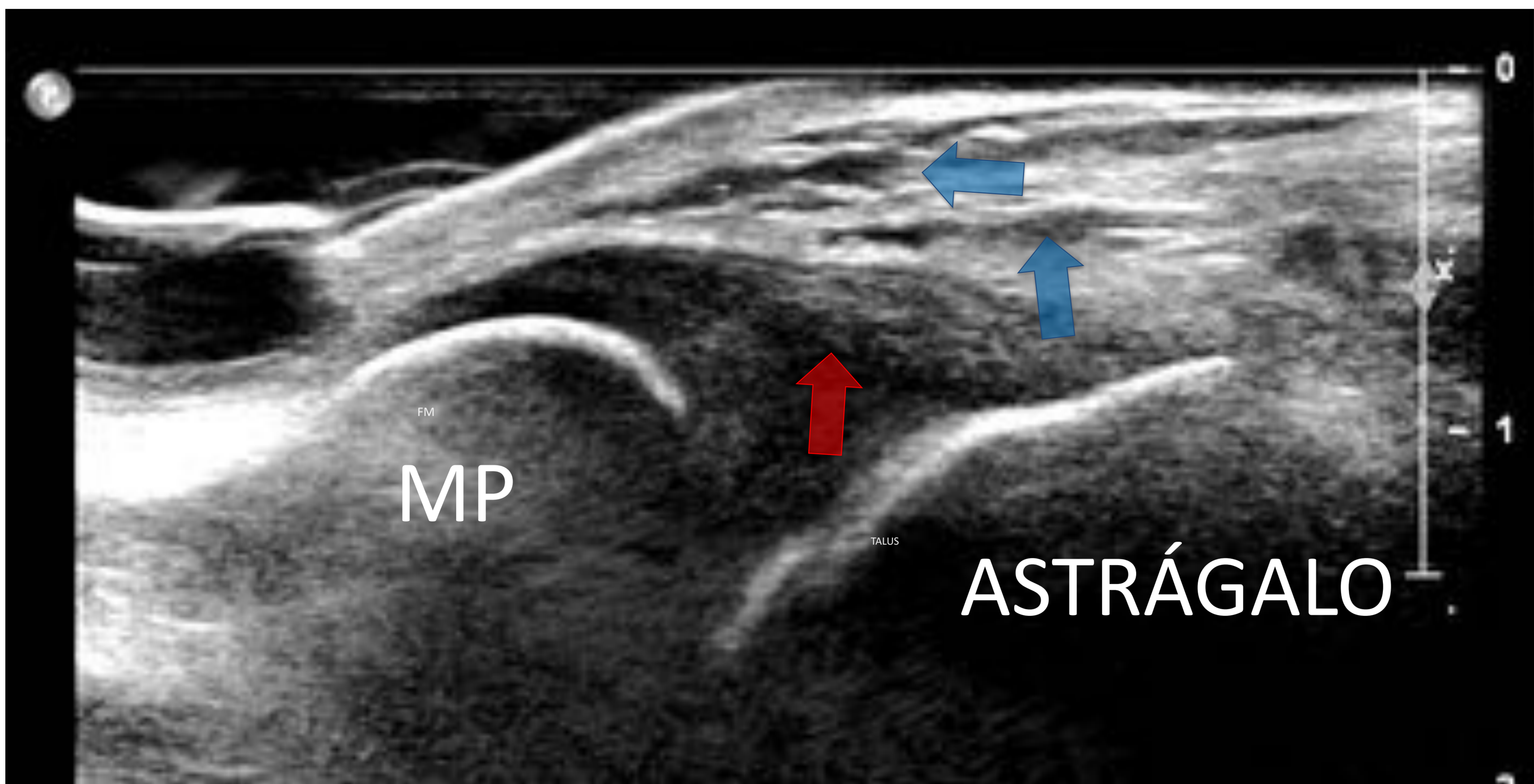


Figura 6c: Rotura grado I del LPAP. Leve engrosamiento ligamentoso (flecha roja) con edema subcutáneo (flecha azul).

MP: maléolo peroneo.

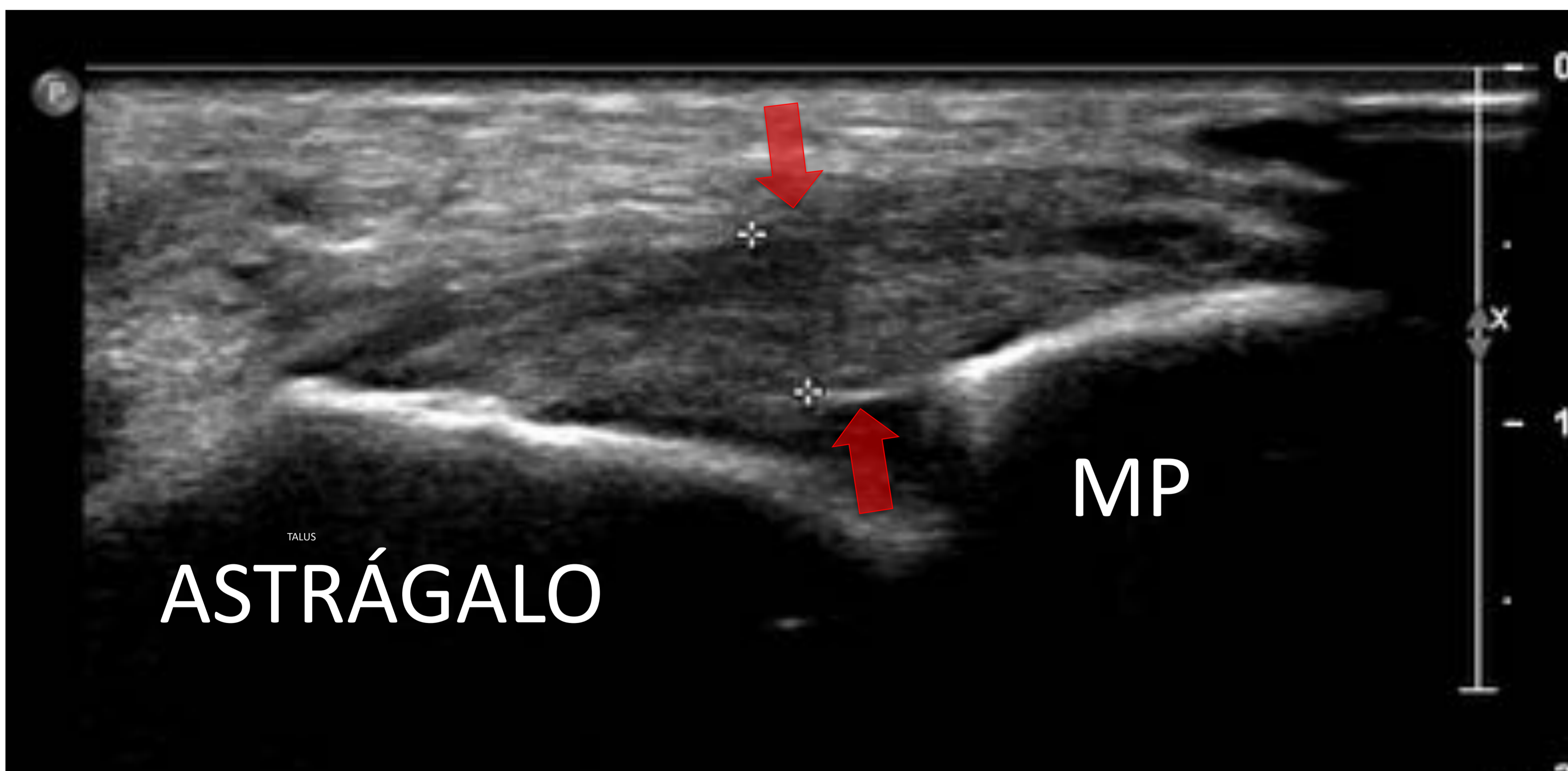


Figura 6d: Rotura grado II del LPAP. Engrosamiento ligamentoso con ecoestructura heterogénea (flechas).



Figura 6e: Rotura del LPAP grado III. Solución de continuidad del ligamento con engrosamiento de sus cabos y hematoma interpuesto (flecha). Aumento del espacio articular talo-peroneo.

El **ligamento peroneoastragalino posterior (LPAP)** está compuesto por finos haces separados por grasa, una distribución que recuerda a la del ligamento cruzado anterior de la rodilla, extendiéndose desde la vertiente posterior del maléolo peroneo al tubérculo lateral del proceso posterior del astrágalo (**Figura 7a**). El LPAP es el más profundo del CLL y regula el desplazamiento posterior del astrágalo respecto al peroné.

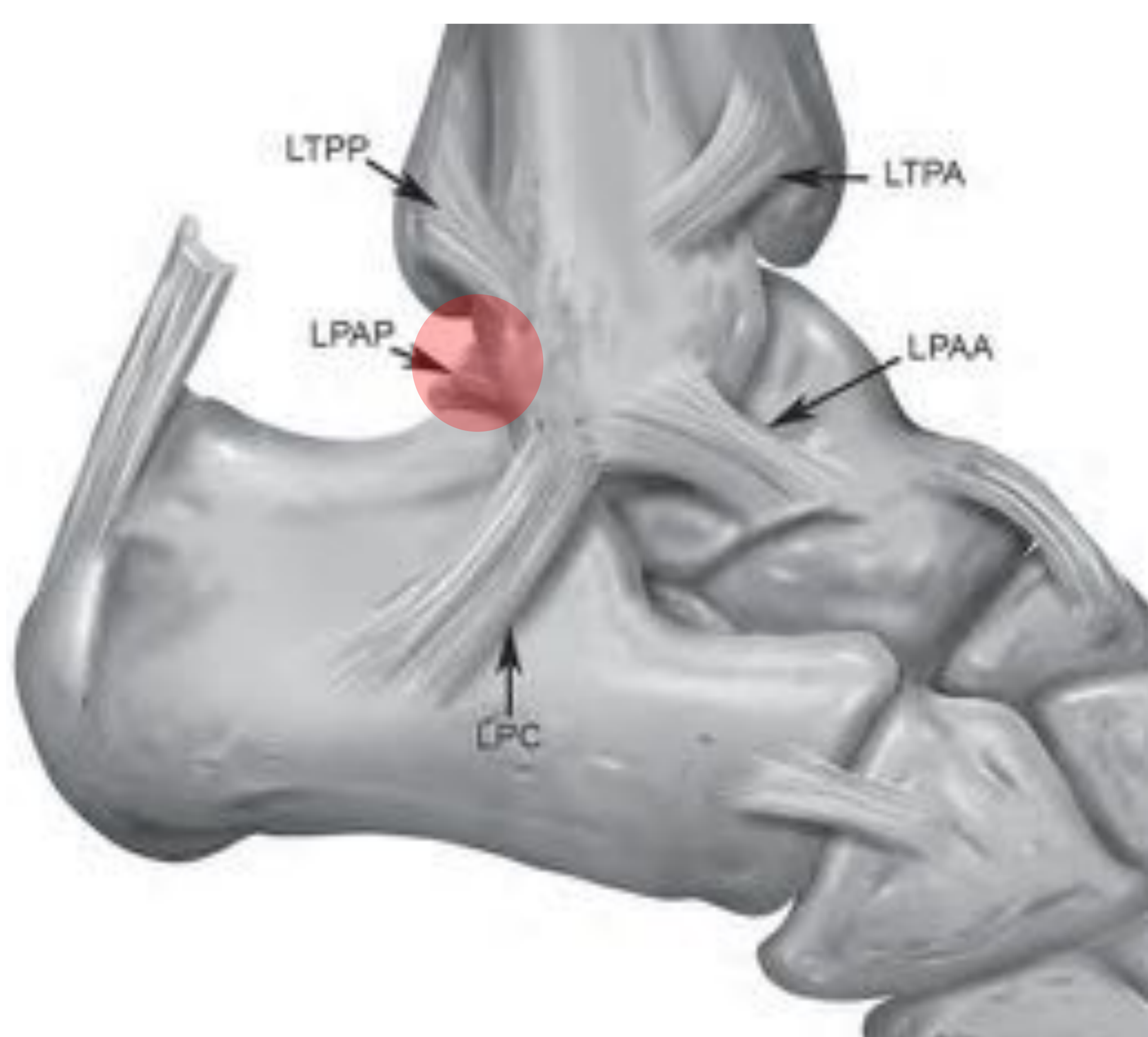


Figura 7a: Esquema del LPAP.

El LPAP es difícil de valorar ecográficamente, aunque es posible. El paciente ha de posicionarse en decúbito prono con el pie colgando del borde de la camilla. La ventana de exploración es entre el borde posterior del maléolo peroneo y el margen lateral del tendón de Aquiles, orientando el haz de ultrasonidos hacia el borde posteromedial del maléolo peroneo. El estudio dinámico se realiza con flexión dorsal del tobillo y rotación externa (**Figura 7b**).

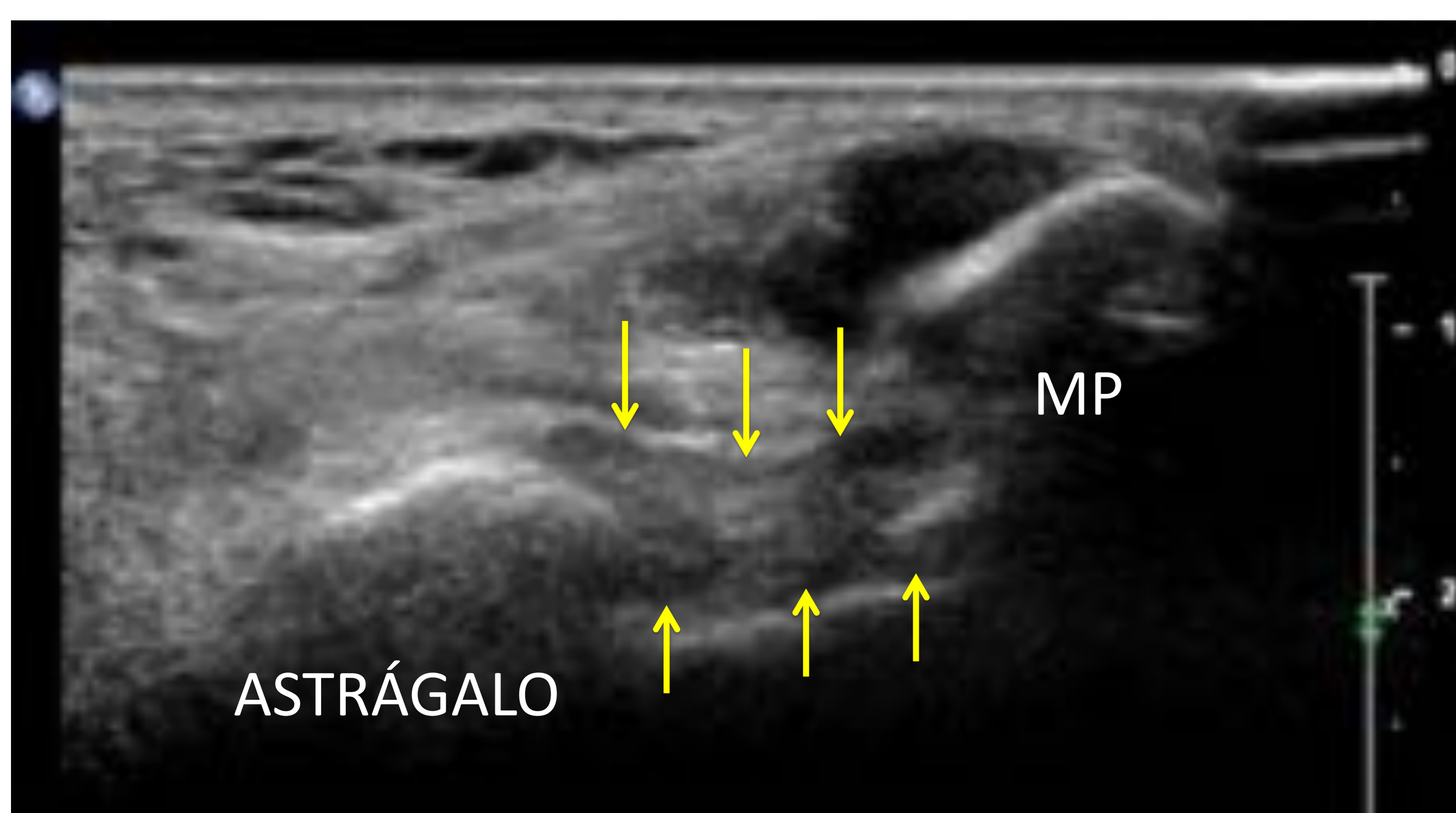


Figura 7b: Apariencia normal del LPAP.

El **ligamento peroneocalcáneo LPC** se origina desde la punta del maléolo peroneo y descansa en la profundidad en la región inframaleolar haciendo soporte a modo de “cama” para los ligamentos peroneos, insertándose en una pequeña cresta situada en la cara lateral del calcáneo, siguiendo un trayecto vertical y oblicuo posterior (**Figura 8a**). El LPC regula la inversión del calcáneo con respecto al peroné, es un estabilizador de la articulación subastragalina y el principal estabilizador lateral del tobillo en posición neutra y en dorsiflexión.

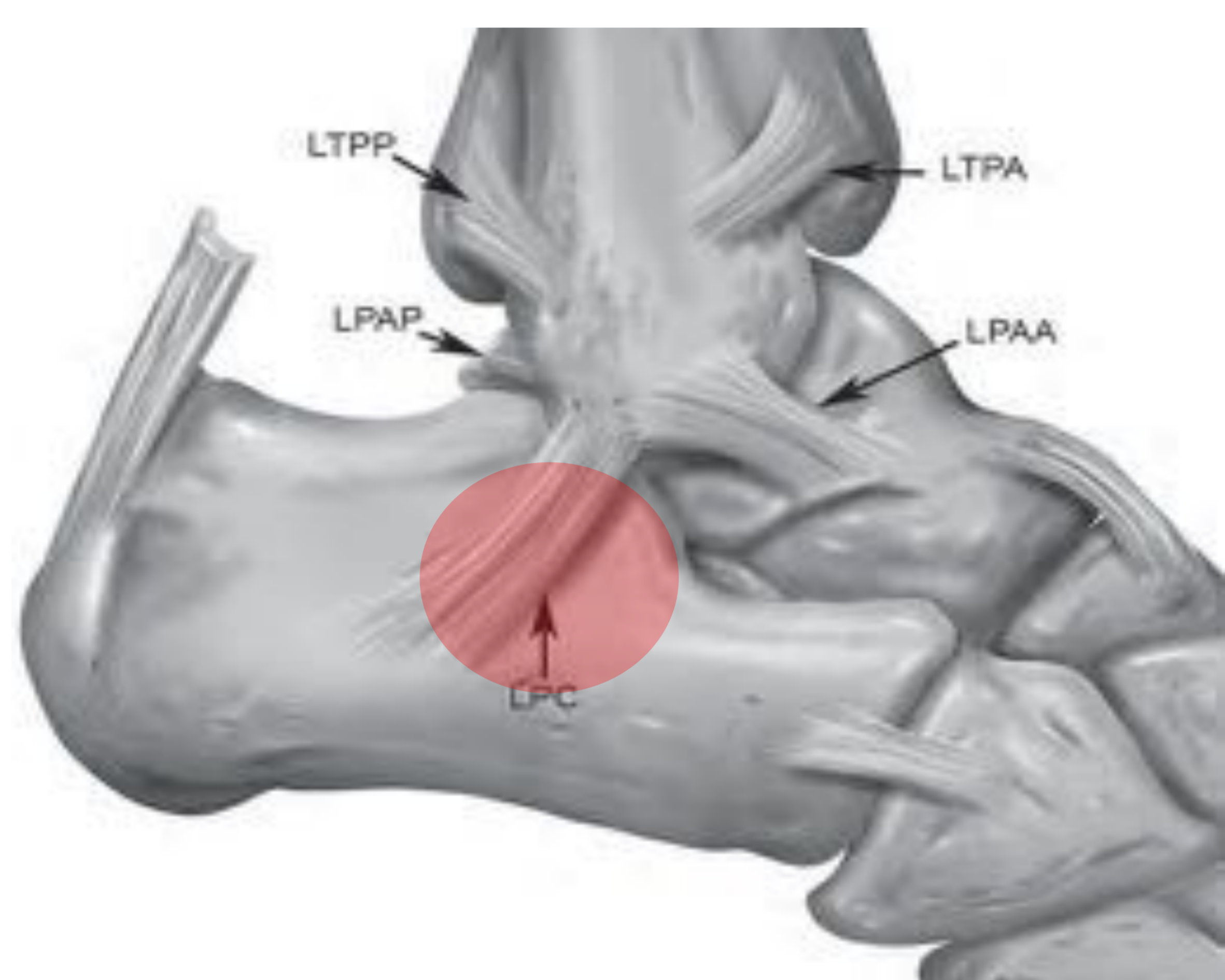
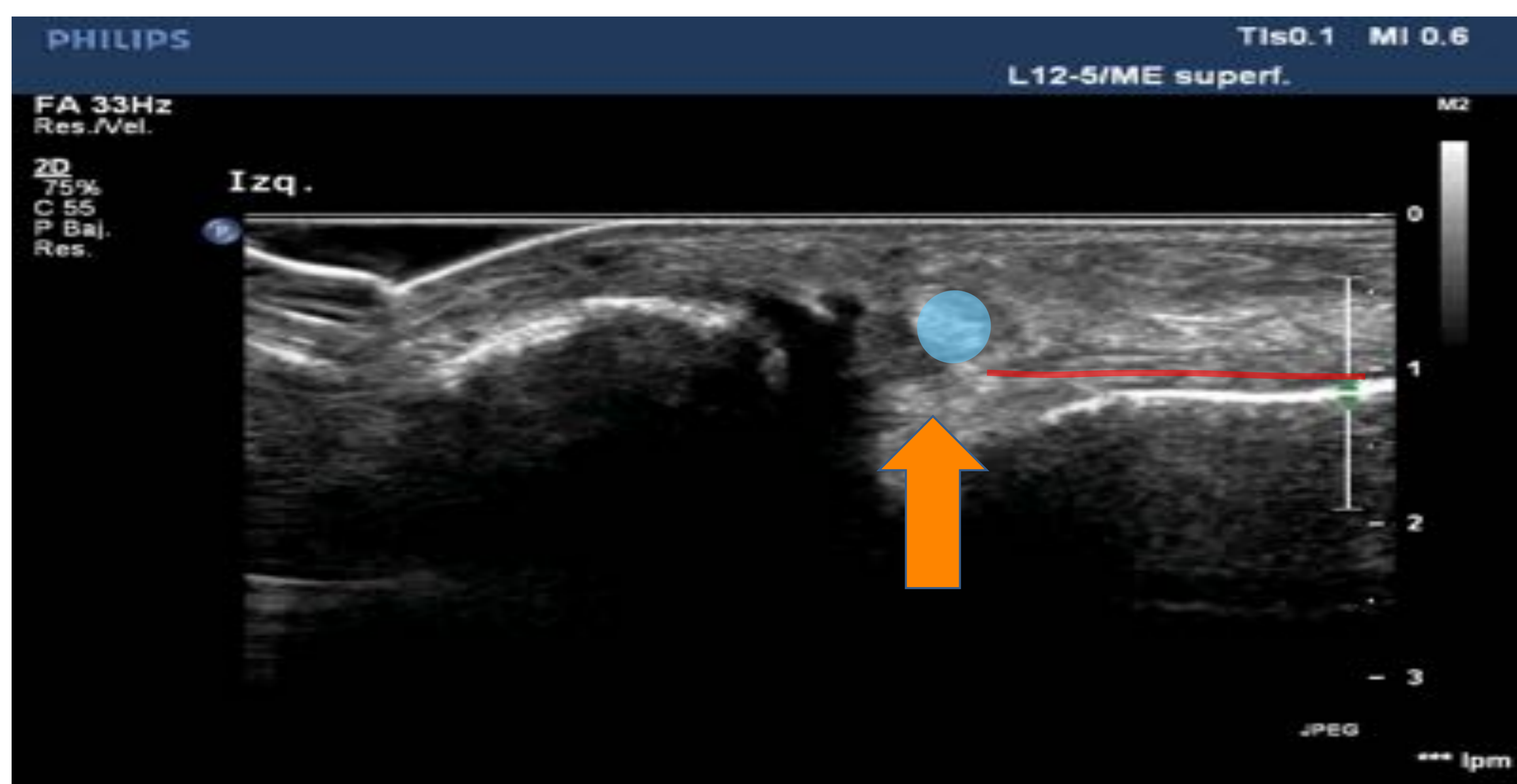


Figura 8a: Esquema de localización del LPC.

La posición de prono con el pie colgando es también una buena posición de estudio ecográfico de este ligamento. El borde superior del transductor se coloca sobre la punta del maléolo peroneo y el borde inferior sobre el plano óseo del calcáneo con una visualización transversal de los tendones peroneos en su porción inframaleolar. La visualización de la inserción peronea requiere la flexión dorsal del pie (maniobra de estrés de este ligamento). El ligamento aparece como un potente cordón fibrilar ecogénico (**Vídeo 8**).



Video 8. Maniobra de estrés para ver la inserción peronea (flecha naranja) del LPC. Vemos el ligamento (rojo) situado en la profundidad de los tendones peroneos (círculo azul).

Las **lesiones grado II (Figura 8b)** objetivan engrosamiento hipoecogénico con borramiento del patrón fibrilar, asociado o no a edema en tejidos blandos adyacentes, aunque con continuidad del mismo.

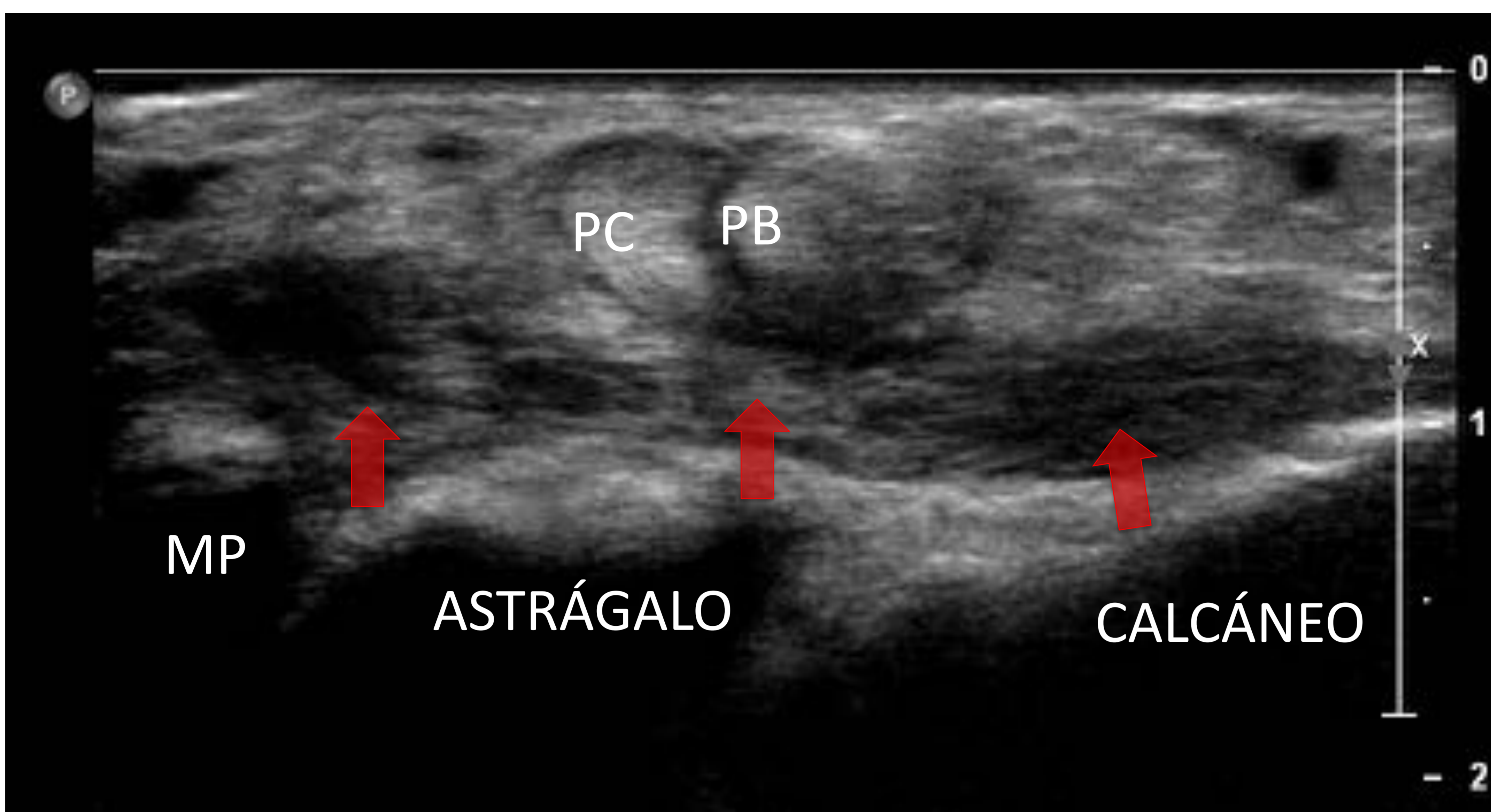


Figura 8b: Rotura grado II del LCP: Se observa engrosamiento con áreas hipoecoicas en su espesor (flechas). PC: tendón peroneo corto. PL: tendón peroneo largo.

En la exploración dinámica (flexión dorsal del pie), cuando el LPC es continuo, la flexión dorsal del pie desplaza superficialmente los tendones peroneos (“cama de los tendones peroneos”).

En **lesiones grado III (figura 8c)**, los tendones peroneos caen a la profundidad del receso articular por discontinuidad del ligamento, y podemos ver líquido.



Figura 8c: Rotura grado III del LCP. (*) Pseudotenosinovitis a consecuencia de la salida del líquido de la articulación taloperonea a través de la solución de continuidad del LCP al realizar dorsiflexión plantar. ** (tendones peroneo largo y corto en el eje axial)

SINDESMOSIS TIBIOPERONEA

Los **ligamentos tibioperoneos anterior (LTPA) y posterior (LTPP)**, el **ligamento transverso inferior** y la **membrana interósea** conforman el **complejo ligamentoso distal tibioperoneo**.

Los esguinces de la sindesmosis tibioperonea son los segundos en frecuencia, con una incidencia en algunas series que va desde el 10% hasta el 17%. La mayor parte de los esguinces sindesmóticos ocurren cuando se produce un traumatismo deportivo de alto impacto (más de un 30%) frente a los de bajo impacto (menos de un 5%).

El **mecanismo de lesión** puede producirse con la pronación y la eversión del pie combinada con la rotación interna de la tibia con el pie en posición fija, es decir, una rotación externa del pie combinada con una rotación interna de la pierna.

El **esguince sindesmótico** es un factor de riesgo para la disfunción crónica del tobillo. La lesión de la sindesmosis tibioperonea es frecuentemente asociada con las fracturas de tobillo que se producen con la eversión, particularmente con la fractura peronea alta (Maissonneuve) y la rotura del ligamento deltoideo. Cerca del 10% de las lesiones ligamentosas del tobillo implican una rotura parcial del LPAA. Las roturas ocurren con más frecuencia en patinaje, esquí, motocross y deportes de balón. Dolor y tumefacción se localizan principalmente en el aspecto anterior de la sindesmosis. El paciente es normalmente incapaz de apoyar con la pierna lesionada. La rotación externa activa del pie es dolorosa. El test de Squeeze se considera positivo cuando la compresión de la tibia contra el peroné en la parte media de la pierna, proximal a la sindesmosis, produce dolor en un área de la membrana interósea o sus estructuras de soporte.

El **ligamento tibioperoneo anterior (LTPA)** presenta una orientación muy vertical, que se debe tener presente para la correcta orientación de la sonda (**Figura 9a**).

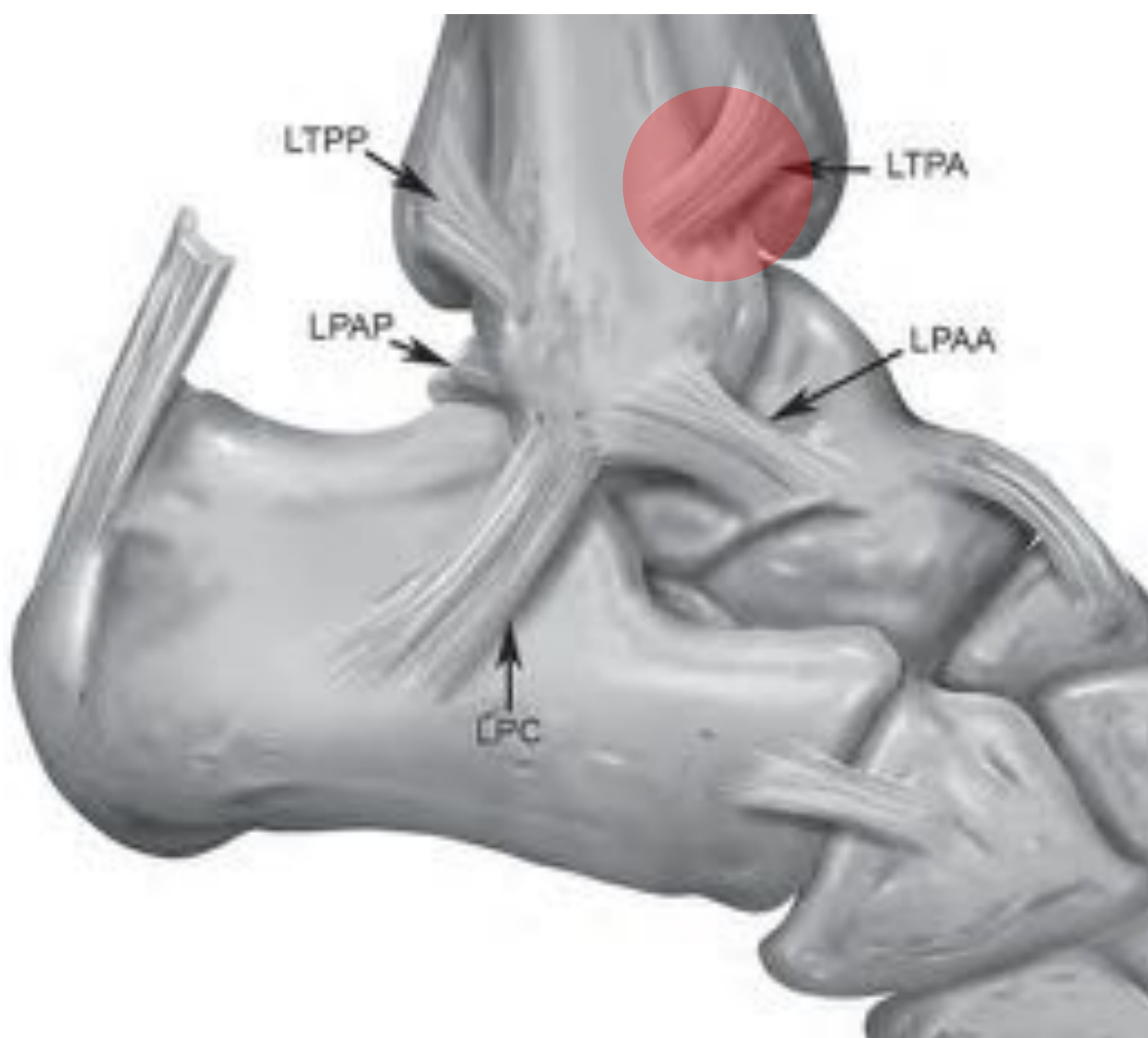
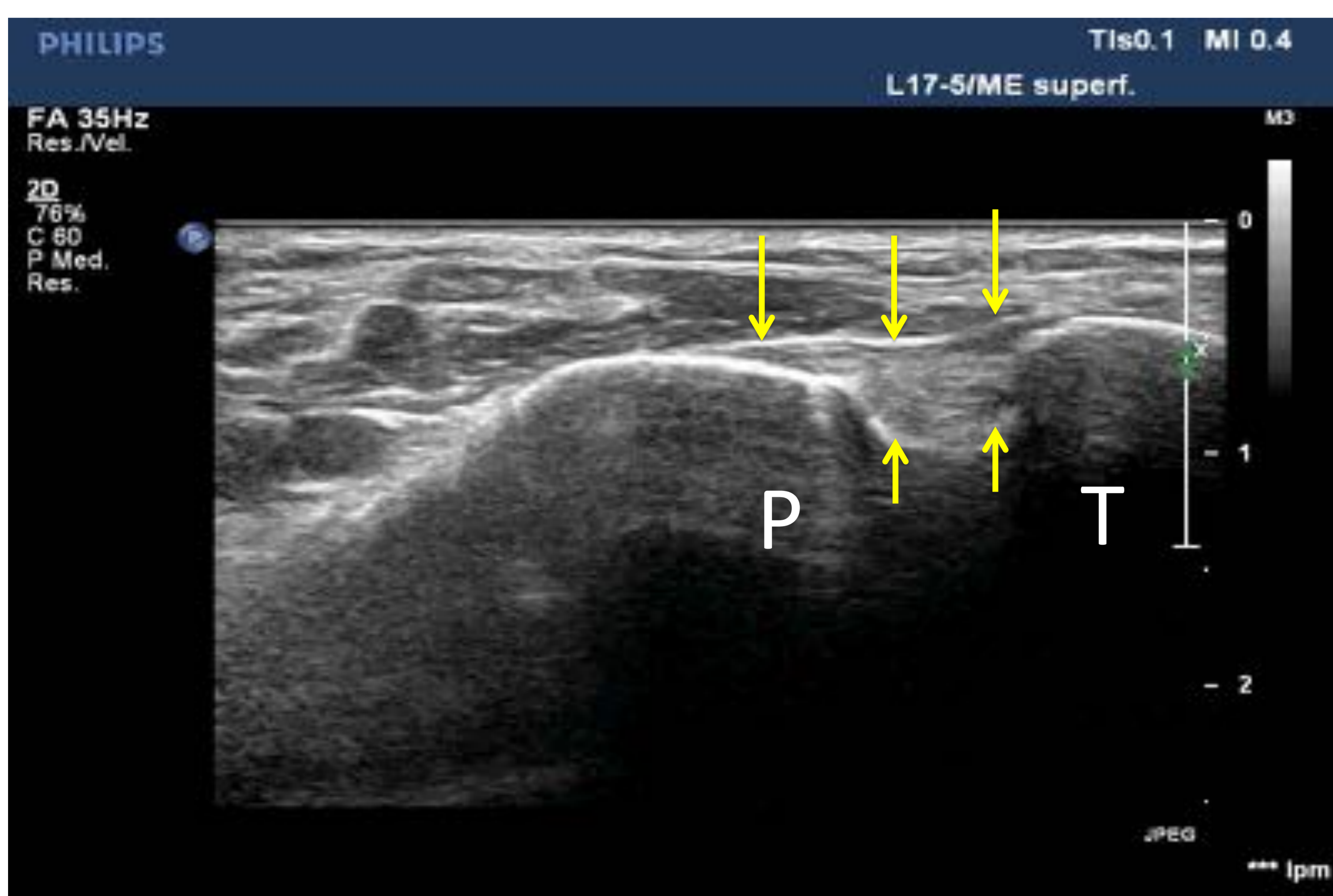


Figura 9a: Esquema mostrando la orientación vertical del ligamento tibioperoneo anterior.

La lesión del LTPA muestra como siempre engrosamiento hipoecogénico y borremiento de sus fibras. Para explorar la inestabilidad del mismo es fundamental el estudio dinámico, en este caso con rotación externa (**Vídeo 9**).



Vídeo 9: Maniobra de estrés en la que visualizamos el ligamento tibioperoneo anterior: rotación externa.

T:tibia.

P:peroné.

La lesión del LTPA en ocasiones, asocia avulsión de su inserción tibial (**Figura 9b**).

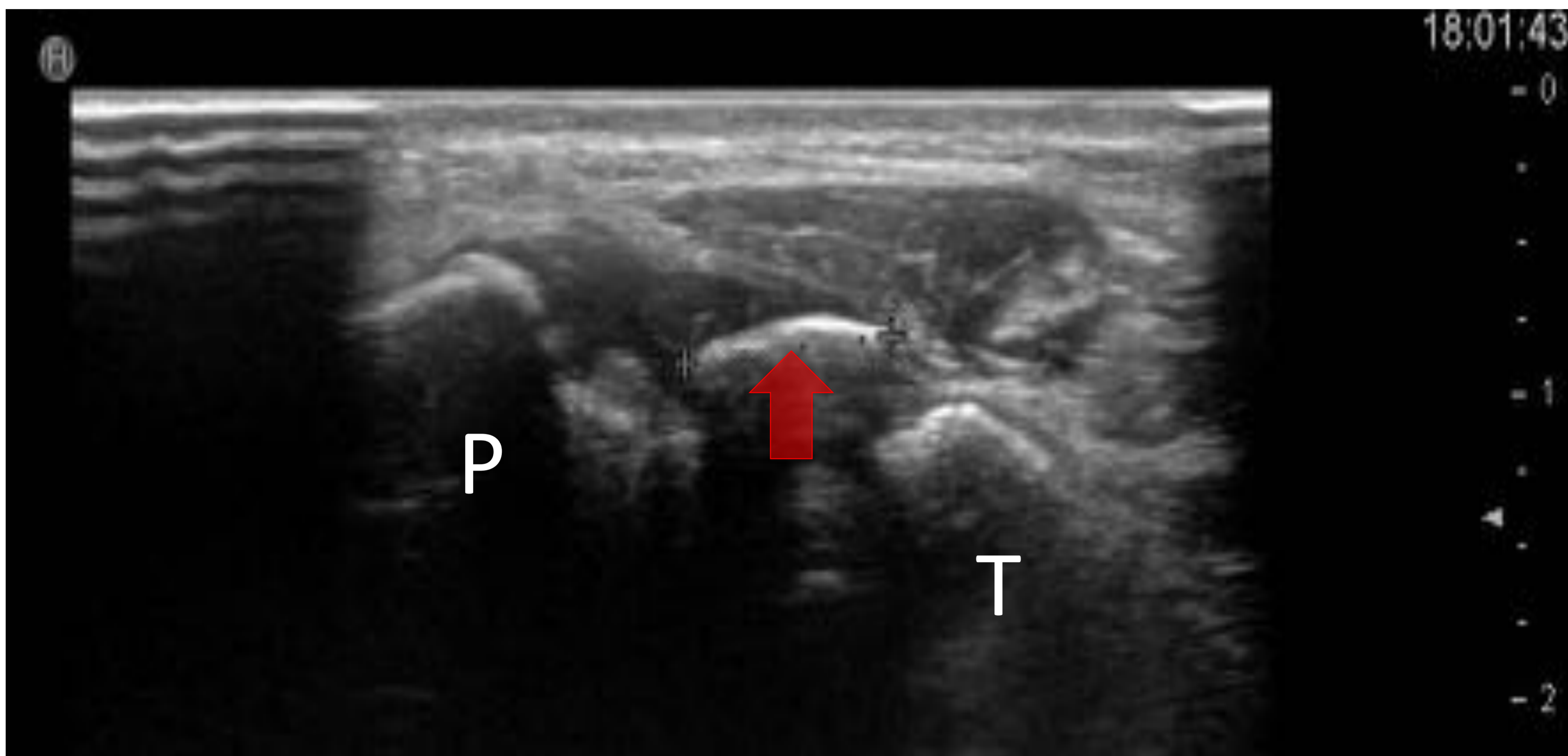


Figura 9b: Rotura grado III del LTPA. Se aprecia solución de continuidad en la inserción peronea, engrosamiento y retracción ligamentosa con fragmento óseo peroneo avulsionado (flecha).

El **estudio dinámico** sonográfico del ligamento tibioperoneo posterior (LTPP) incluye la dorsiflexión y la eversión del retropié, maniobras que por otro lado, reducen el fenómeno de anisotropía.

El LTPP, al igual que el LPAP son más fuertes que los ligamentos LTPA y LPAA respectivamente, y por lo tanto, menos frecuentemente lesionados.

LIGAMENTO CALCÁNEO-CUBOIDEO

El ligamento calcáneo-cuboideo (LCC) es un engrosamiento de la superficie dorsolateral de la cápsula fibrosa de la articulación calcáneocuboidea más que un ligamento independiente. Se extiende desde la cara superior de la apófisis mayor del calcáneo hasta la cara dorsal del cuboides (**Figura 10a**).

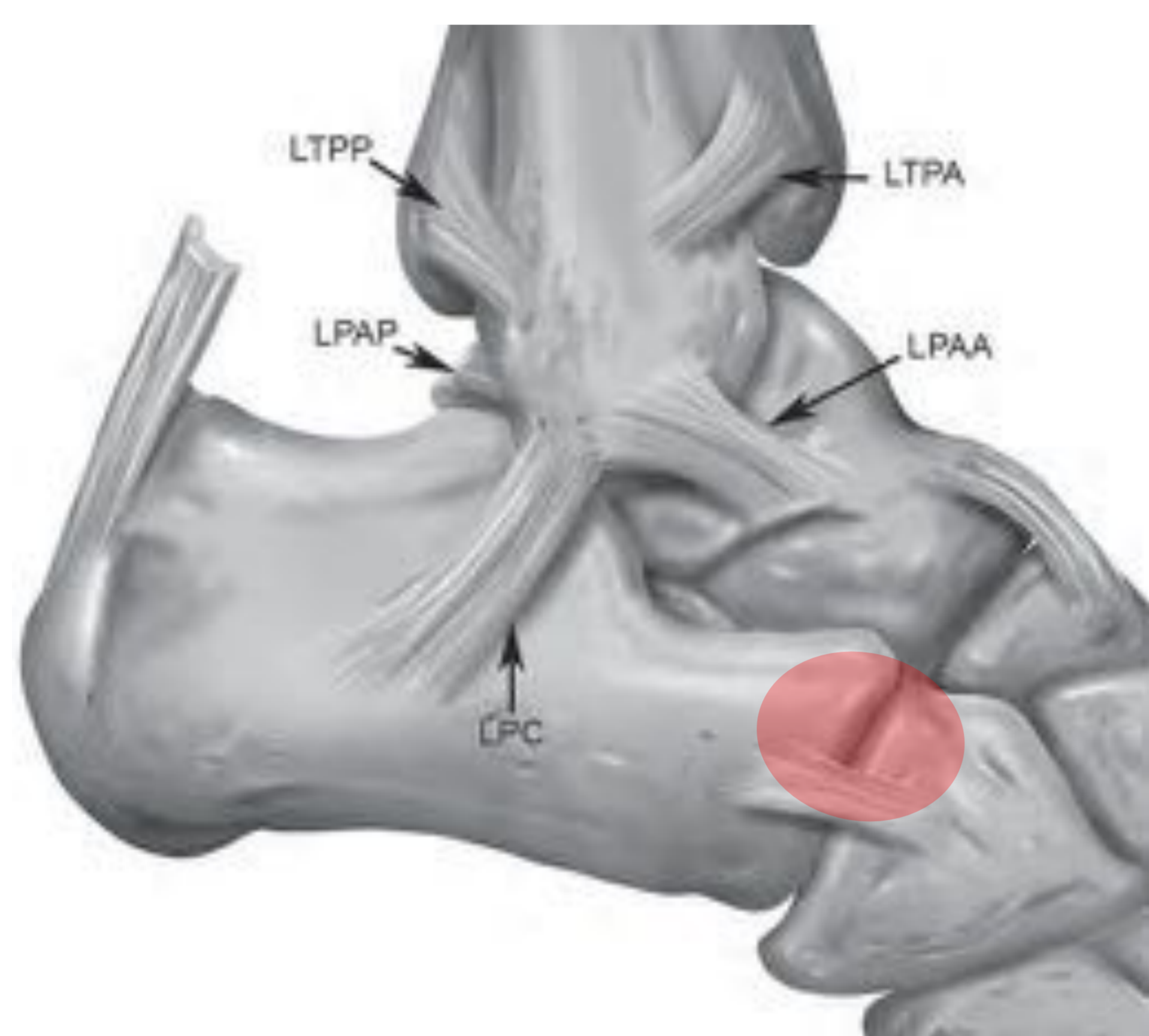


Figura 10a: Esquema mostrando la localización del LCC.

Para la **exploración** sonográfica **estática**, el paciente ha de posicionarse en decúbito supino con la rodilla flexionada 90° y el pie apoyado en la camilla en ligera inversión, posicionando el extremo anterior del transductor en la base del 5º metatarsiano (punto de referencia). A continuación desplazamos el transductor cranealmente unos 2cm hasta localizar la articulación calcáneocuboidea.

La lesión del LCC se lesiona en el 5.5% de los esguinces de tobillo por mecanismo de inversión forzada. Conlleva la inestabilidad crónica articular en un tercio de los casos. Se asocia a la lesión del LPAA. Observaremos engrosamiento hipoecogénico y borramiento del patrón fibrilar, a veces asociado a pequeña avulsión ósea (**Figura 10b**).

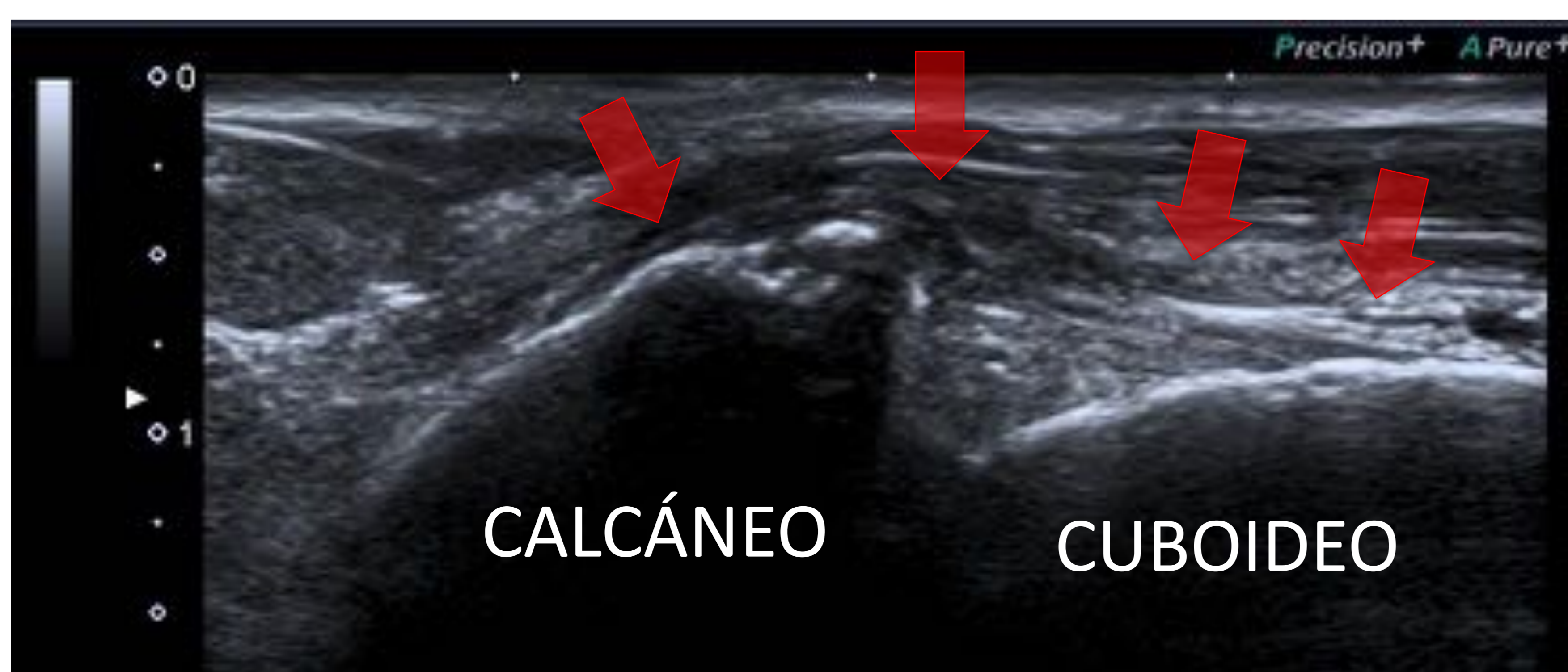


Figura 10a: Rotura grado II del LCC (flechas amarillas) asociando engrosamiento hipoecogénico del mismo como pequeña avulsión ósea de su inserción calcánea.

LIGAMENTO TALONAVICULAR DORSAL

El ligamento talonavicular dorsal (LTND) se extiende desde la cara dorsal del cuello talar hasta el borde superior del escafoides, siendo cubierto por los tendones extensores (**Figura 11a**).

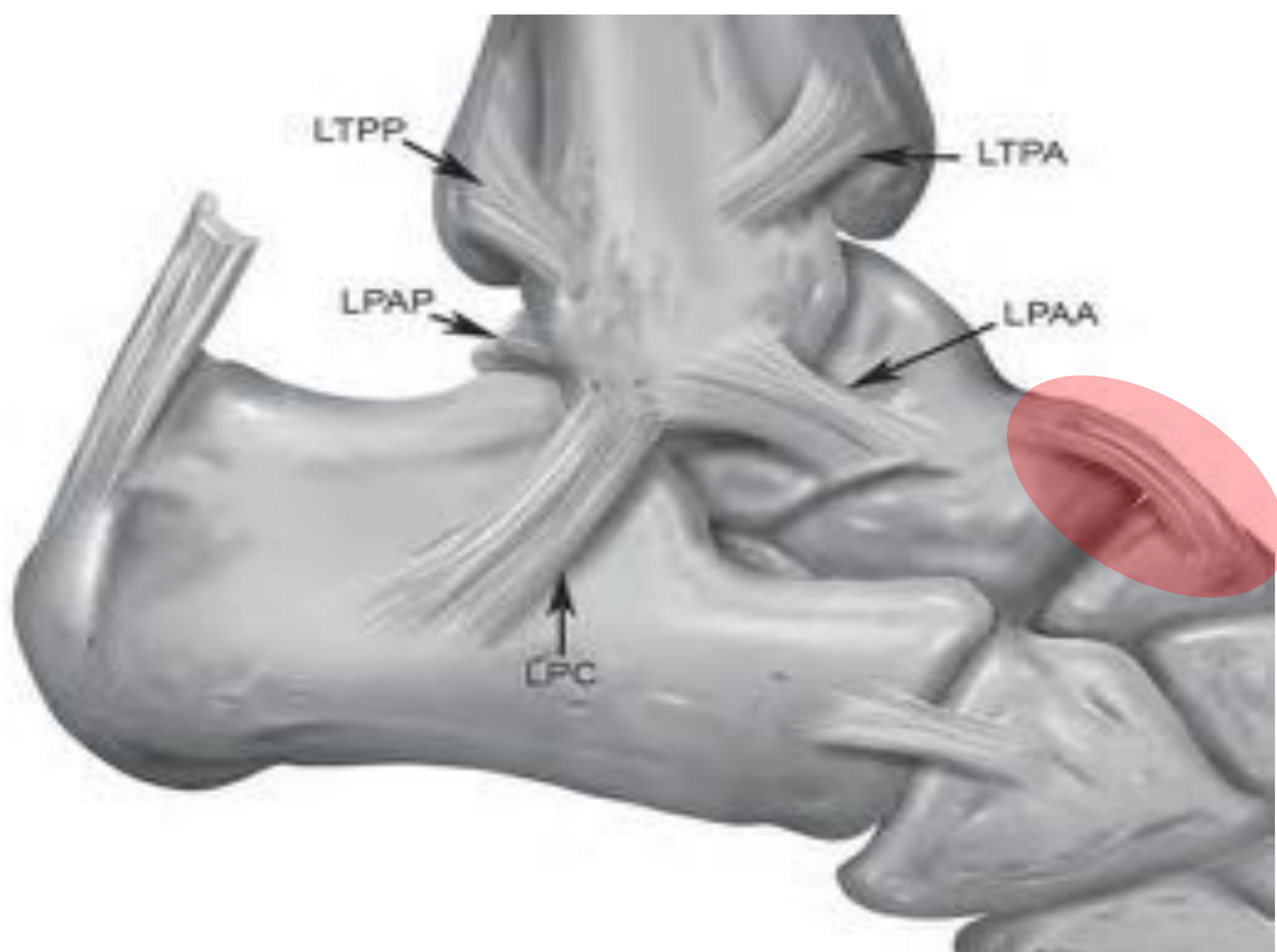


Figura 11a: Esquema mostrando la localización del LTND.

Durante la **exploración estática** del LTND el paciente ha de posicionarse en decúbito supino con el pie en flexión plantar, colocando el transductor en el plano sagital sobre el receso articular tibioastragalino anterior. A continuación lo desplazamos distalmente hasta que su extremo proximal se encuentre sobre el cuello del astrágalo y por último, realizamos un sutil desplazamiento lateral (**Figura 11b**).

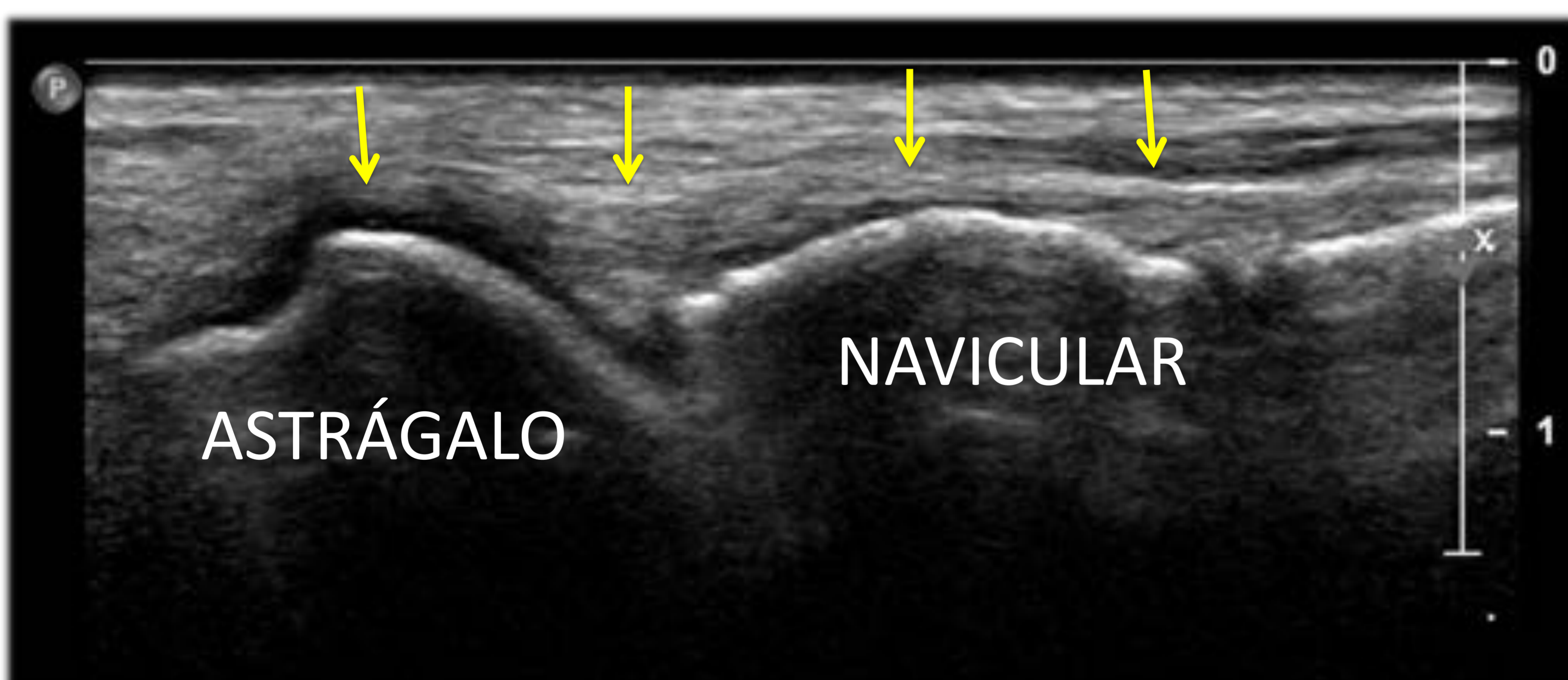


Figura 11b: Apariencia ecográfica normal del LTND (flechas).

Ejemplo de rotura del LTND visualizada como un engrosamiento ligamentoso hipoeico hipervascular con el estudio Doppler color con una pequeña avulsión laminar talar asociada (**Figura 11c**).

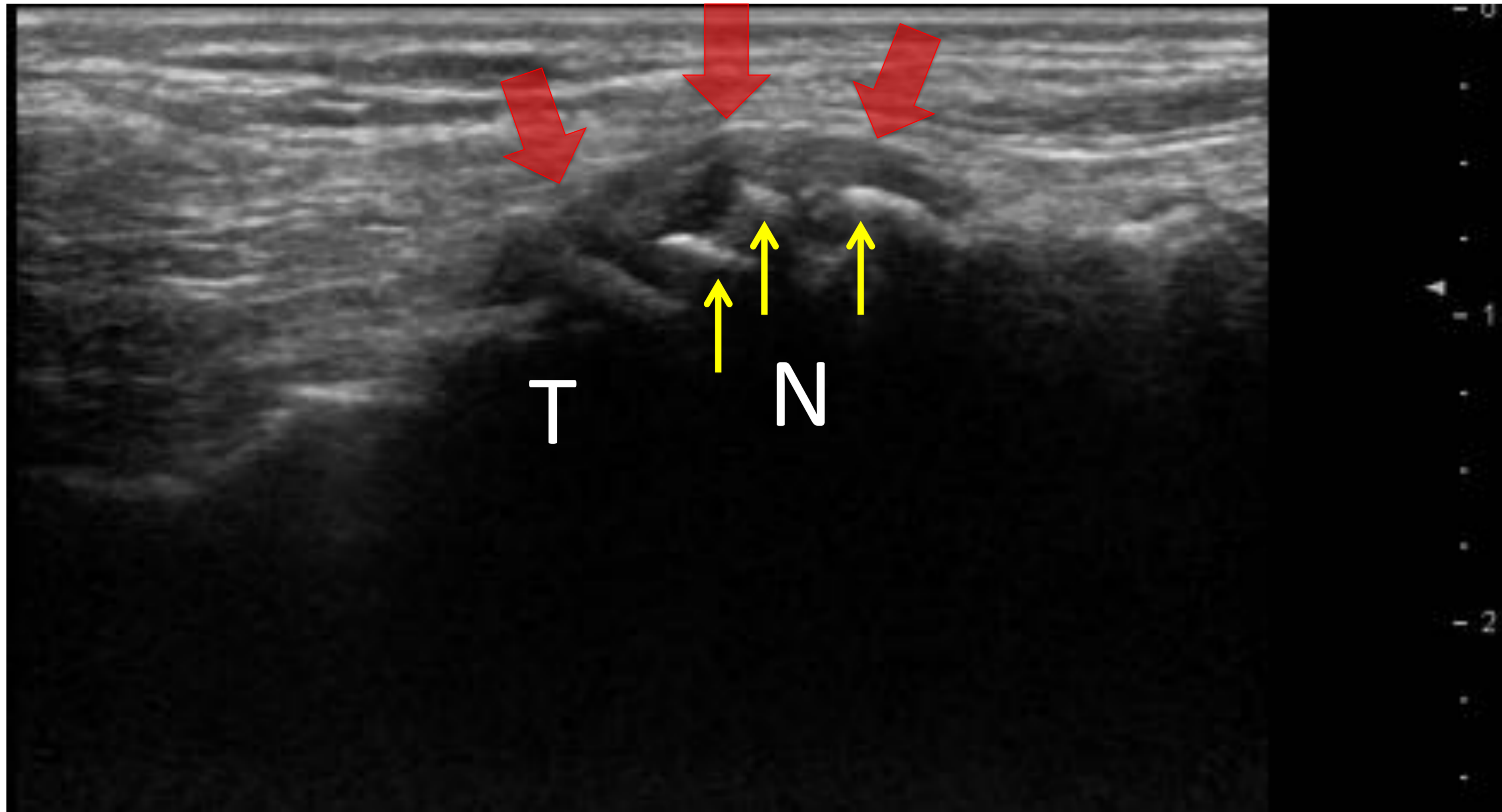


Figura 11c: Esguince del LTND (flechas rojas).

Irregularidad de la cortical (flechas amarillas)

T: talus o astrágalo

N: navicular o escafoides

El mecanismo de lesión del LTND tiene lugar con la inversión del pie asociada a inversión plantar forzada.

LIGAMENTO DELTOIDEO

El ligamento deltoideo presenta una configuración triangular, se ubica inmediatamente por debajo del maléolo tibial. Tiene varios fascículos dispuestos en 2 capas: **superficial** y **profunda**.

Las **fibras superficiales** comprenden : al **ligamento tibioalcáneo (LTC)**, al **ligamento tibiospring (LTS)** y al **ligamento tibioescafoideo (LTE)** y se dirigen desde la vertiente anterior del maléolo tibial al sustentaculum tali (posterior), al borde superior de la porción superomedial del ligamento de Spring (LS) (intermedio), y a la cara dorsomedial del escafoides (anterior) respectivamente. Son fibras más largas que profundas. El entrelazado del LTS, LTE y del complejo ligamentoso Spring da estabilidad a la articulación astrágalo-calcáneo-escafoidea.

Las **fibras profundas** comprenden: al **ligamento tibioastragalino anterior (LTAA)**, que puede estar ausente como variante anatómica y al **ligamento tibioastragalino posterior (LTAP)**, de mayor grosor. Se dirigen desde el maléolo tibial interno a la cara medial del astrágalo, son las más fuertes y están implicadas en la estabilidad del tobillo.

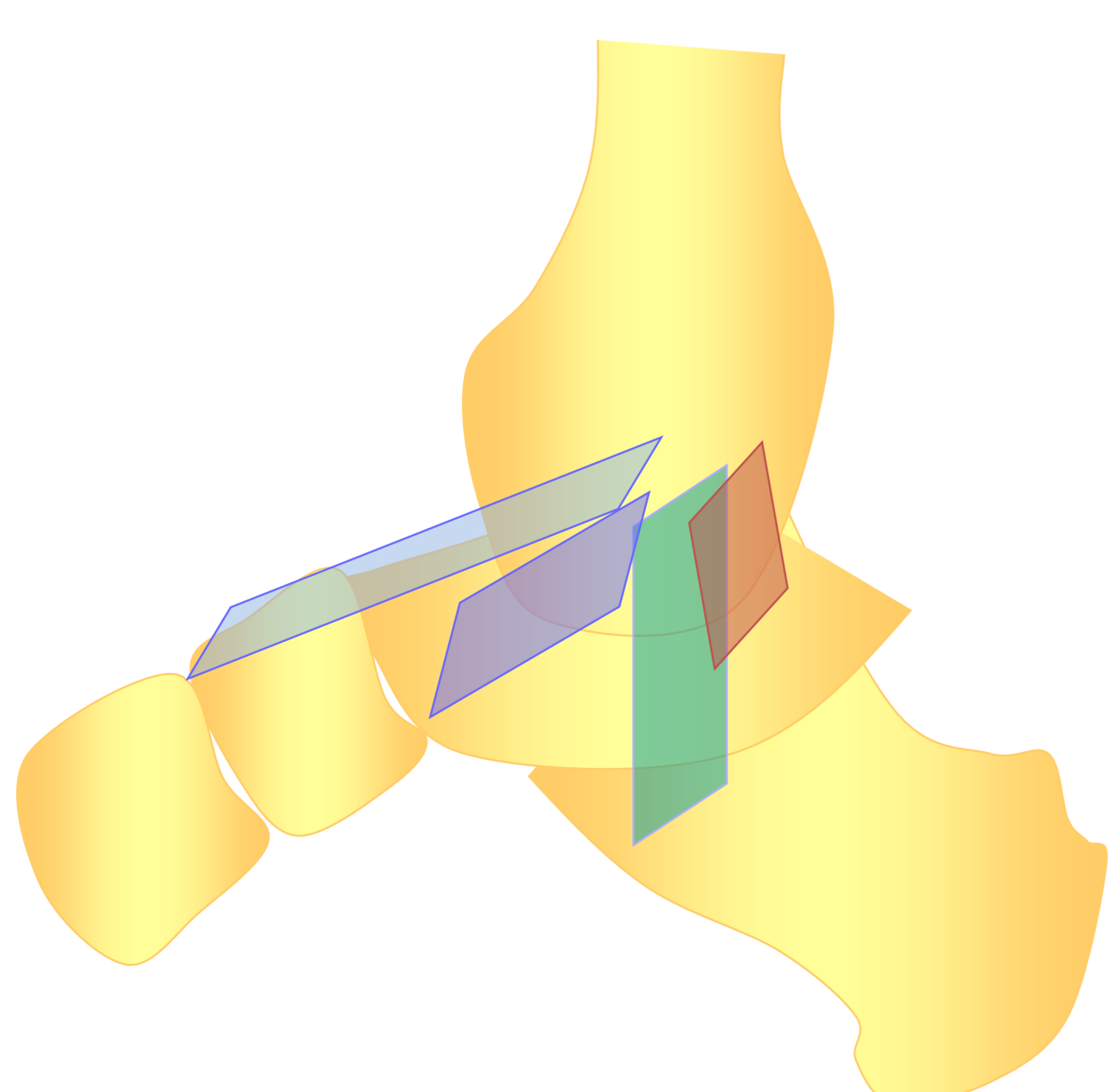


Figura 12a: Esquema del ligamento deltoideo

Marrón: lig. Tibioastragalino posterior.

Verde: lig. Tibioalcáneo.

Azul: lig. Tibioastragalino anterior.

Celeste: lig. Tibioastráloescafoideo.

La exploración del ligamento deltoideo se realiza con el paciente en decúbito supino con la rodilla flexionada 90° y el pie apoyado en la camilla en rotación externa o en rana.

El LTC tiene un trayecto vertical y se observa como una banda hipoecoica. Visualización ecográfica (**Fig. 12**)

El **estudio dinámico** del ligamento deltoideo se lleva a cabo realizando la flexión dorsal y la eversión tensa del LTA posterior permitiendo la relajación del LTA anterior. La flexión plantar produce el efecto contrario.

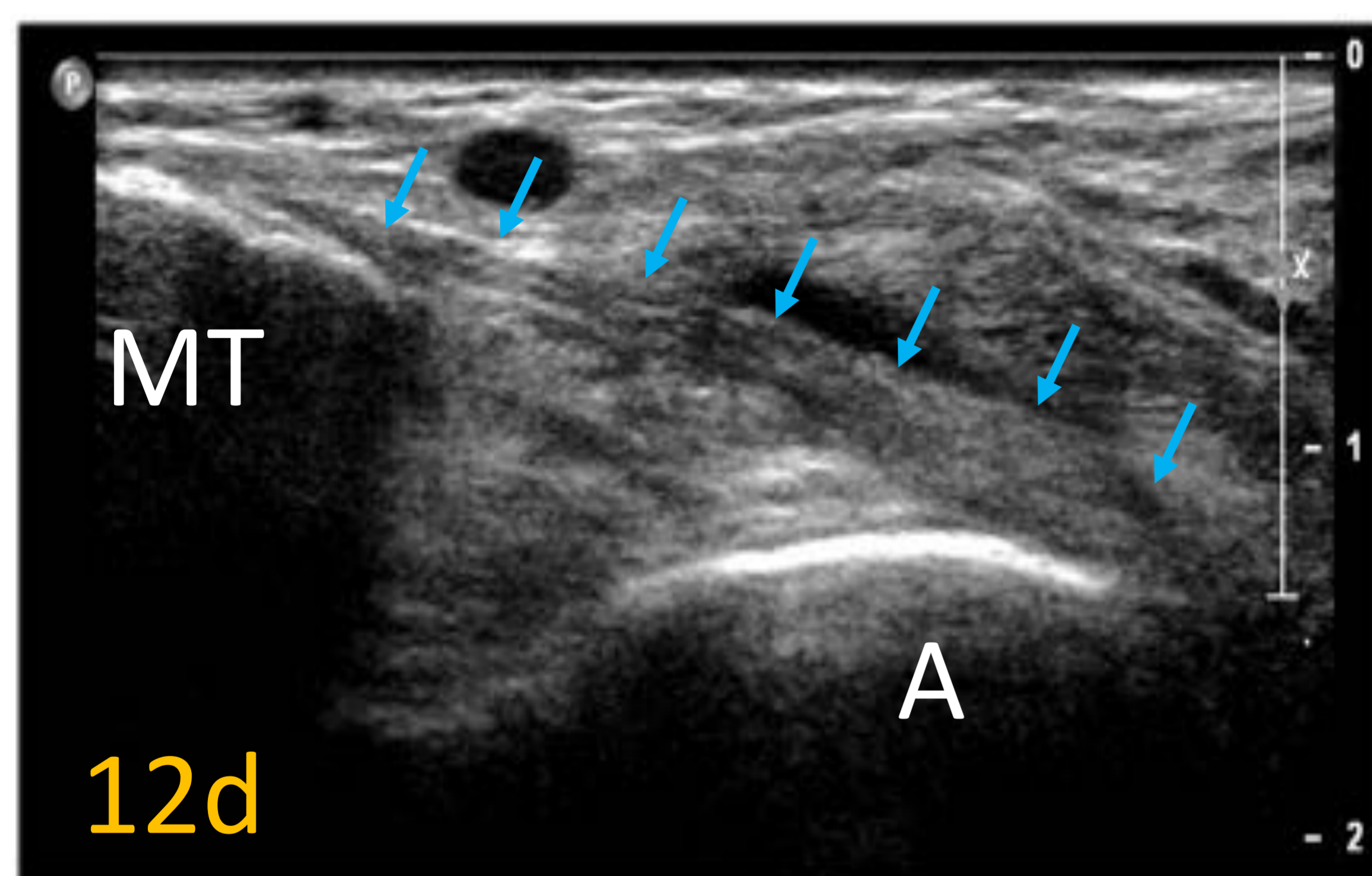
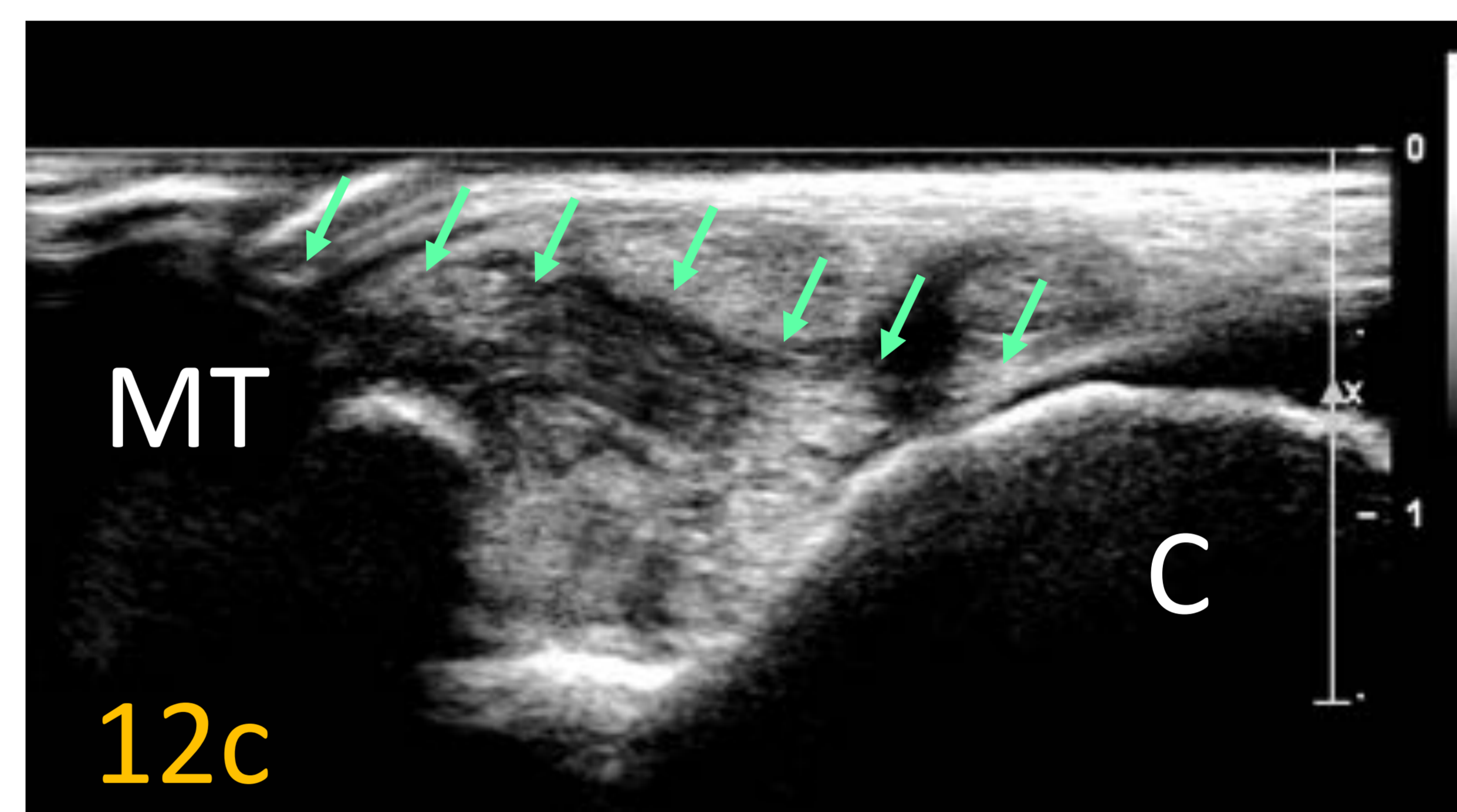
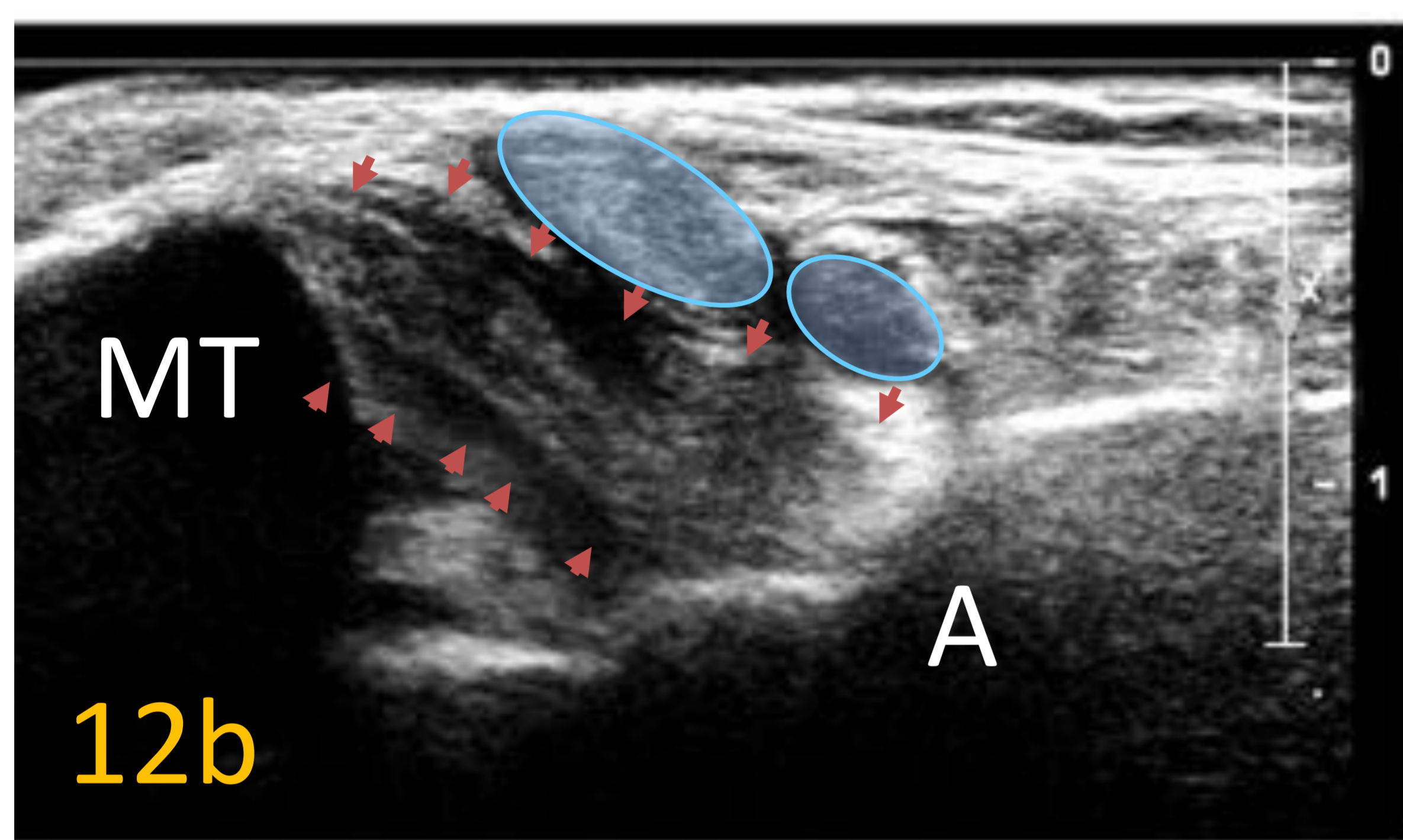


Figura 12b: lig. Tibioastragalino posterior

Figura 12c: lig. tibioalcáneo

Figura 12d: lig. tibioastragalinoanterior

El **mecanismo de lesión** del ligamento deltoideo es con la eversión forzada del tobillo. El retraso en el diagnóstico puede conllevar a artrosis. Las lesiones aisladas son poco probables debido al grosor del ligamento y a que el esguince de tobillo por mecanismo de eversión es menor. Se asocia a la lesión del LCL y de la sindesmosis tibioperoneal, así como a la fractura del maléolo peroneal.

Visualización de esguince grado I,II del ligamento deltoideo (**Figura 13**).

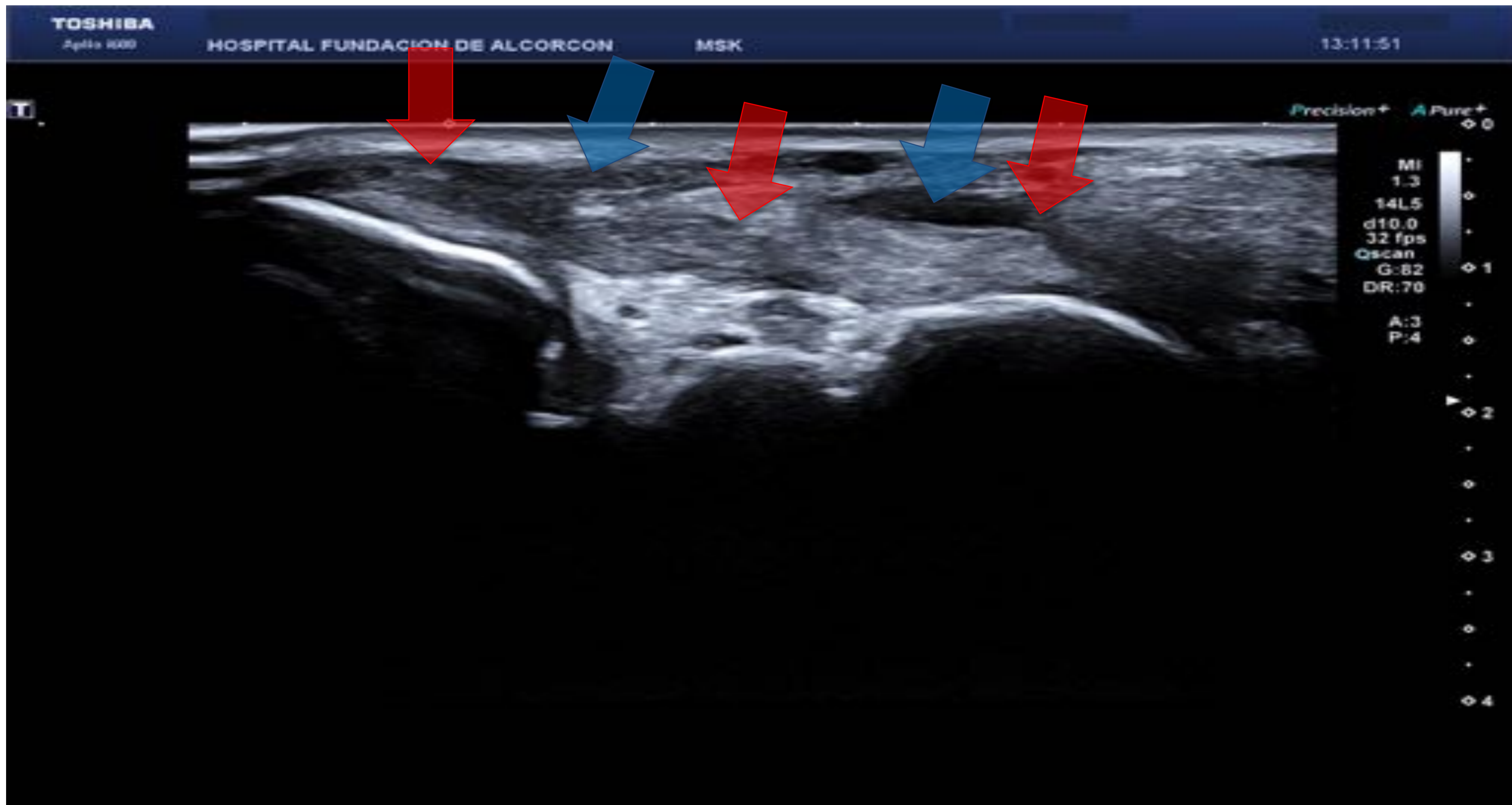


Figura 13a: Esguince del ligamento tibioastragalino anterior (LTAA) grado I-II. Flechas rojas: el ligamento
Flechas azules: edema

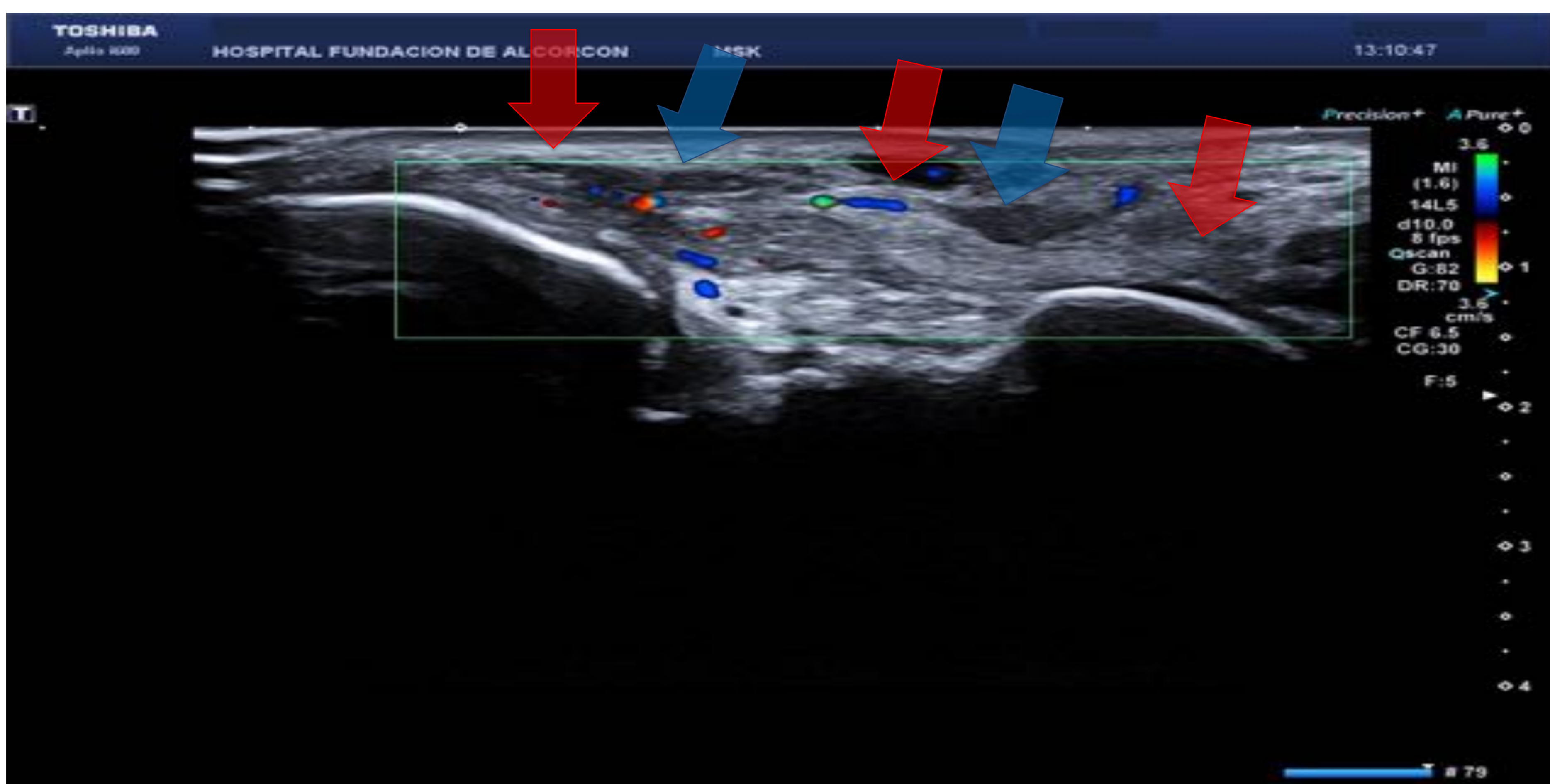


Figura 13b: Esguince del ligamento tibioastragalino anterior (LTAA) grado I-II. Moderado aumento de señal de flujo Doppler. Flechas rojas: el ligamento
Flechas azules: edema



Figura 13c: Esguince del ligamento tibioastragalino posterior (LTAP) grado I. Flechas rojas: el ligamento

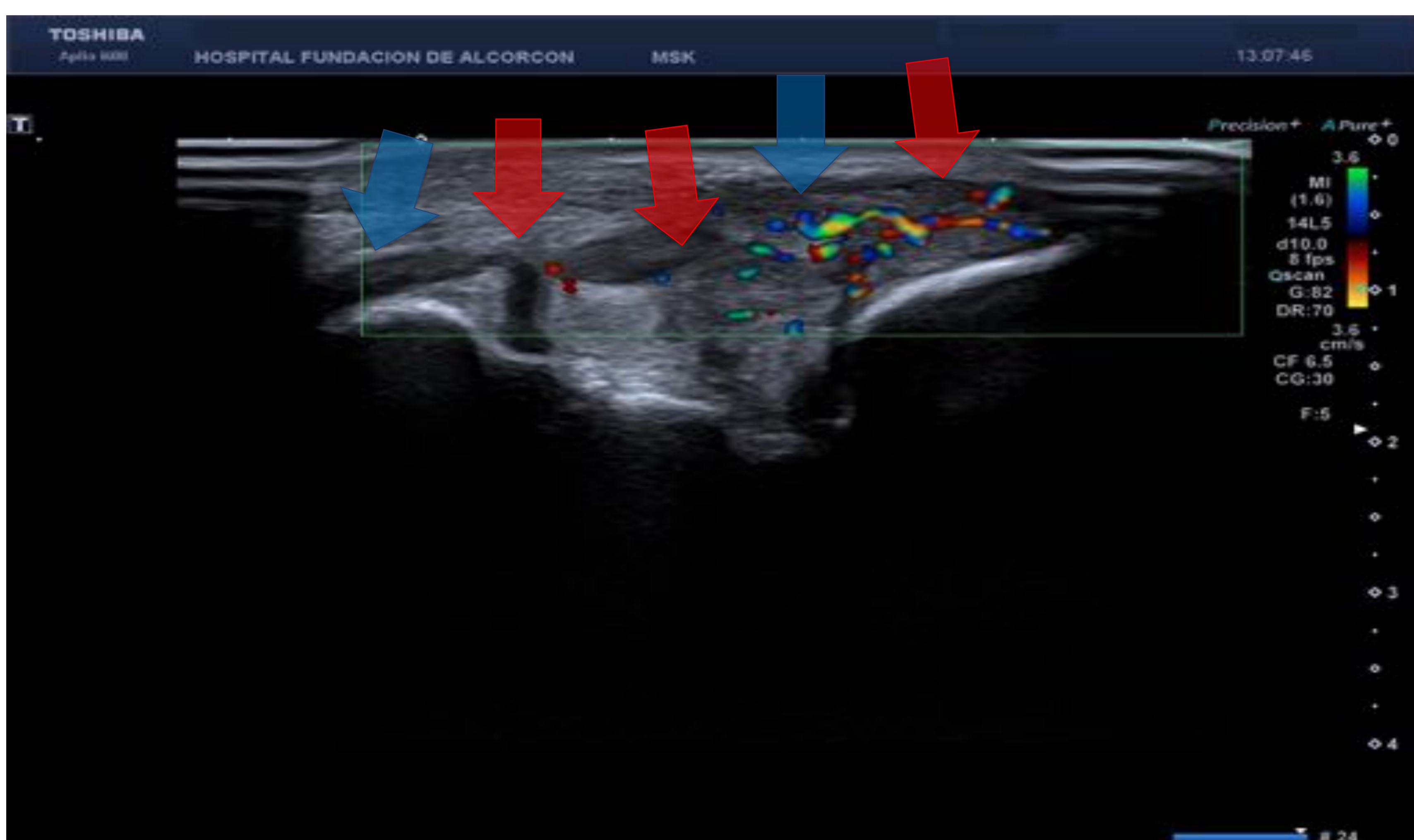


Figura 13d: Esguince del ligamento tibiocalcáneo (LTC) grado II. Aumento de señal de flujo Doppler. Flechas rojas: el ligamento
Flechas azules: edema

CONCLUSIONES

La ecografía, con el conocimiento anatómico y técnico adecuados, es una técnica de primer orden en la valoración de la lesión ligamentosa en la mayoría de las articulaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Á.L. Bueno Horcajadas, J. Martel Villagrán, A.M. López Ruiz. Ligament trauma. (Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid). Emergency & Trauma ESSR Musculoskeletal Radiology. 2017 Jun 15-17. Bari, Italy.
- A.M. López Ruiz, Á.L. Bueno Horcajadas, I. López-Vidaur Franco, F. Cordido Henríquez. Estudio ecográfico de los ligamentos del tobillo y pie: Anatomía, técnica de exploración y patología más frecuente. XIX Jornadas SERME. 2017 Feb 16-17. Badajoz, España.
- Ramy Mansour, Zaid Jibri, Sridhar Kamath, Kausik Mukherjee, Simon Ostlere. Persistent ankle pain following a sprain: a review of imaging. Emerg Radiol. 2011; 18: 211-225.
- Nikhil Kotnis, Srinivasan Harish, Terry Popowich. Medial Ankle and Heel: Ultrasound Evaluation and Sonographic Appearances of Conditions Causing Symptoms. Semin Ultrasound CT MRI. 2011; 32:125-141.
- Kazumori Oae, Masatao Takao, Yuki Uchio, Mitsuo Ochi. Evaluation of anterior talofibular ligament injury with stress radiography, ultrasonography and MR imaging. Skeletal Radiol. 2010; 39:41-47.
- Bianchi et al. Ultrasound of the Ankle: Anatomy of the Tendons, Bursae, and Ligaments. Seminars in musculoskeletal radiology. 2005; 9 (3):243-259.
- Joseph G. Graig. Ultrasound of Ligaments and Bone. Ultrasound Clin 2. 2007; 617-637.