

Estudio ecográfico de la muñeca y mano . Estructuras a visualizar y guía de actuación para evitar demoras de diagnóstico en hospitales que no disponen de RM

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Teresa Guerra Garijo, Julia Mato Chaín, Julio César Gallego Beuth, Irene Pérez Alonso, Juan Cristobal Valenzuela Claros, Jose Ángel Guerro Polo

Objetivos Docentes

El objetivo de este trabajo es describir una correlación anatomo-ecográfica de la articulación de la muñeca sana y describir una sistemática de exploración ecográfica para obtener el máximo rendimiento de esta técnica, evitando exploraciones innecesarias.

Revisión del tema

La articulación de la muñeca es una región anatómica pequeña pero no exenta de numerosas estructuras que debemos conocer y localizar para interpretar correctamente las posibles patologías a dicho nivel.

Dado que en nuestro hospital no disponemos de RM, debemos conocer exhaustivamente todas sus estructuras para obtener el máximo rendimiento y evitar demoras en el diagnóstico.

Describimos los cortes anatómicos transversales y longitudinales de la cara dorsal y palmar de la articulación, mostrando todas las estructuras presentes:

- 1.-Tendones
- 2.-Nervios
- 3.-Superficies óseas
- 4.-Cartílago articular
- 5.-Retináculos

1.-TENDONES

Los tendones tienen una apariencia fibrilar lineal cuando los exploramos en un plano longitudinal. Si el haz de US incide en ellos de forma perpendicular se verán hiperecogénicos (fig. 1). Pero si los tendones presentan otras orientaciones y el haz de US incide en ellos de forma no perpendicular se mostrarán hipocogénicos (fig. 2). A esta propiedad se la conoce como ANISOTROPÍA y no hay que confundirla con lesiones.

En el caso de los tendones flexores de los dedos, que discurren paralelos a la superficie del hueso, con un

curso ondulado, habrá segmentos perpendiculares a la dirección del sonido (hiperecogénicos) y otros segmentos que no lo serán (hipoecogénicos) (fig.1 y 2).

2.-NERVIOS

Los nervios presentan una estructura fascicular, compuesta por fascículos neuronales múltiples.

Tienen una apariencia ecográfica hipoecoica (fig. 3).

En el plano transversal están rodeados por epineuro hiperecoico.

Son menos ecogénicos y tienen menor efecto anisotrópico que los tendones.

3.-CORTICAL ÓSEA

La cortical ósea se visualiza como una línea hiperecogénica suave que permite la detección de anomalías en la superficie ósea (fig. 4).

4.-CARTÍLAGO ARTICULAR

Es una banda delgada anecoica sobre la superficie articular que se observa principalmente en las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas (fig. 5a y 5b).

5.-RETINÁCULOS

Los retináculos son bandas de tejido fibroso que aparecen hiperecoicos donde las fibras están orientadas perpendiculares al haz de US e hipoecoicos cuando no lo están (fig. 6).

A continuación, detallamos los distintos cortes ecográficos según las estructuras a visualizar, así como las posiciones que debe mantener la articulación para la correcta visualización de las mismas.

SISTEMÁTICA DE EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA

1. MUÑECA:

1.1.-Cara Dorsal

1.2.-Cara Palmar

2. MANOS / DEDOS

1.1. MUÑECA. EXPLORACIÓN CARA DORSAL

1.1.1 Compartimento de los tendones extensores

1.1.2 Articulación radiocubital distal

1.1.3 Articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana

1.1.1 COMPARTIMENTO TENDONES EXTENSORES

Comenzamos a explorar los compartimentos de los tendones extensores con un corte transversal a la altura de la extremidad distal del radio.

El punto anatómico de referencia es el tubérculo de Lister, una prominencia cortical en la región medial de la cara dorsal del radio.

Se visualizan los tendones como estructuras hiperecogénicas redondas u ovaladas de distintos tamaños.

Primero identificamos el tendón y lo seguimos hasta su inserción.

Las imágenes longitudinales nos sirven para identificar su patrón fibrilar.

Los tendones extensores se localizan en 6 compartimentos fibro-óseos, cada uno con vaina sinovial independiente.

De radial a cubital nos encontramos con:

A. COMPARTIMENTO EXTENSOR I (fig. 7 y 8)

- Extensor corto del pulgar
- Separador largo del pulgar

Colocamos el transductor lineal sobre la cara externa de la apófisis estiloides del radio.

En una posición más distal dichos tendones forman el borde anterior de la tabaquera anatómica.

Entre ellos y el escafoides se sitúan la arteria y vena radial.

El tendón del extensor corto del pulgar se inserta en la base de la falange proximal del pulgar y el separador largo del pulgar en la base del primer metacarpiano en su lado radial.

B. COMPARTIMENTO EXTENSOR II (fig. 9 y 10)

- Extensor radial corto del carpo.
- Extensor radial largo del carpo.

Se insertan en la base del 2º y 3º metacarpiano respectivamente.

Ambos forman la cara dorsal de la tabaquera anatómica.

Al ser de mayor tamaño, se visualizan mejor que los tendones del primer compartimento.

Los tendones del primer y segundo compartimento extensor a nivel proximal se cruzan entre sí y es importante conocer esto porque cuando se inflaman pueden dar lugar al síndrome de la intersección. Dicho síndrome consiste en la inflamación de las vainas sinoviales del extensor radial corto y del extensor radial largo del carpo en su cruce por debajo del abductor largo del primer dedo y extensor corto del primer dedo.

C. COMPARTIMENTO EXTENSOR III (fig. 11 y 12)

- Extensor largo del pulgar

El segundo compartimento extensor está separado del tercero por el tubérculo de Lister, que constituye una referencia anatómica importante en la cara dorsal del radio.

El tercer compartimento presenta un único tendón (extensor largo del pulgar), que atraviesa su propio retináculo, donde forma la cara dorsal de la tabaquera anatómica.

Se inserta en la base de la falange distal del pulgar.

En su trayecto distal cruza por delante de los músculos extensores radiales corto y largo del carpo, es decir, el tendón del tercer compartimento se cruza con los tendones del segundo compartimento.

Dicho tendón se afecta en traumatismos y artritis, debido a la relación que guarda con el tubérculo de Lister.

D. COMPARTIMENTOS EXTENSORES IV Y V (fig. 13, 14 y 15)

- Extensor común de los dedos (ECD)
- Extensor propio del quinto dedo

Se suelen valorar de valorar de forma conjunta por la estrecha relación entre el ECD y el extensor de muñique.

La exploración estática apenas puede distinguirlos. Cuando se moviliza la muñeca será más fácil distinguirlos.

E. COMPARTIMENTO EXTENSOR VI (fig. 16 y 17)

- Extensor cubital del carpo

Se encuentra alojado en el surco de la cara posterior de la epífisis distal del cúbito.

En una posición más distal se visualiza por encima de la apófisis estiloides del cúbito.

Se inserta en la base del 5º metacarpiano.

Los compartimentos V y VI son los afectados con mayor frecuencia en las tenosinovitis.

Los tendones separador largo, extensores radiales del carpo y cubital del carpo pueden adoptar una apariencia multifascicular que no hemos de confundir con rupturas.

1.1.2 ARTICULACIONES RADIOCARPIANAS Y MEDIOCARPIANAS (fig. 18, 19 y 20))

Se exploran en un plano longitudinal por encima de las superficies óseas donde se localizan los recesos sinoviales de las articulaciones. Esto es importante para la detección de derrames articulares.

1.1.3 ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL (fig. 21, 22 y 23)

Se examina en un plano transversal, a nivel proximal, donde la cápsula está más distendida. A este nivel podremos detectar mejor la presencia de derrame articular si éste estuviera presente.

1.2. MUÑECA. EXPLORACIÓN CARA PALMAR

Existen dos estructuras importantes que debemos visualizar: el tunel carpiano y el tunel de Guyón.

1.2.1-TUNEL CARPIANO (TC):

Está formado en la parte anterior por el ligamento transversal del carpo y en la parte posterior por los huesos del carpo, insertándose dicho ligamento en el escafoides y el trapecio en la cara radial y en el pisiforme y el gancho del ganchoso en el lado cubital.

A) PROXIMAL (fig. 24 y 25)

Los puntos de referencia anatómica son el hueso pisiforme (límite óseo medial) y el escafoides (límite óseo lateral).

Presenta mayor tamaño que a nivel distal.

El techo lo forma una banda fibrosa delgada, el ligamento transversal del carpo o retináculo flexor, que se visualiza como una banda lineal hipoecogénica de entre 1-5 mm de grosor (fig. 5).

Dentro del tunel carpiano existen 9 tendones flexores, 4 FCS (flexores comunes superficiales) (fig. 26), 4 FCP (flexores comunes profundos) del 2º al 5º dedos (fig. 27) y el FLP (flexor largo propio del pulgar, más oval) (fig. 28).

El flexor largo propio del pulgar tiene una vaina sinovial propia, atraviesa el retináculo flexor y se inserta en la base de la falange distal del pulgar.

Los 8 tendones flexores (4 superficiales y 4 profundos) presentan una vaina sinovial común.

Además de los tendones flexores, es necesario identificar el **nervio mediano** (fig. 3), que por lo general se explora en pacientes con sospecha de Síndrome del tunel carpiano. Se debe explorar el tramo de nervio inmediatamente proximal al tunel carpiano y el del interior del túnel. A este nivel, puede resultar difícil distinguir el nervio de los tendones adyacentes, aunque por lo general el nervio es menos reflectante, es más hipoecoico y no se mueve de la misma forma que los tendones flexores en la exploración dinámica. Por ello, se aconseja comenzar identificando el nervio mediano en la zona media del antebrazo en un corte axial, entre los vientres musculares de los grupos flexores superficiales y profundos, ya que presenta una reflexión menor que los tendones flexores y no se moviliza como ellos. Al llegar al tunel carpiano, se puede rotar la sonda 90º, obteniéndose una imagen excelente del nervio en su eje longitudinal (fig. 29).

Variantes anatómicas: tendones flexores accesorios o n. mediano bífido.

Fuera del túnel, en localización radial y superficial al escafoides se encuentra el tendón del palmar mayor con su vaina correspondiente.

B) DISTAL (fig. 30, 31 y 32)

Los puntos de referencia anatómicos son el tubérculo del trapecio y el gancho del ganchoso.

El nervio mediano es más delgado que a nivel proximal.

Los tendones se distinguen peor.

1.2.2-CANAL DE GUYÓN

Es un túnel osteofibroso situado en la cara medial y palmar de la muñeca. Interno y superficial al túnel carpiano. El suelo está formado por el ligamento transversal del carpo, la pared medial por el hueso pisiforme y el techo por una extensión del retináculo flexor.

El canal de Guyón contiene el nervio cubital y la arteria cubital (fig. 33 y 34).

El **nervio cubital** mide entre 2-2,5 mm. En la parte proximal del túnel, el nervio se sitúa entre la arteria cubital y el hueso pisiforme. En el túnel distal, el nervio cubital se divide en una rama sensitiva superficial y una rama motora profunda, que se separan a ambos lados del flexor corto del meñique. La rama profunda pasa junto a la apófisis unciforme del ganchoso, donde se puede lesionar por compresión contra la apófisis, junto a lesiones de la arteria cubital adyacente (Síndrome de la mano en martillo).

Por fuera del túnel hay un tendón que se sitúa sobre el nervio cubital, denominado tendón del cubital anterior, que se puede seguir hasta su inserción, primero en el hueso pisiforme y después en la apófisis unciforme del hueso ganchoso y la base del 5º metacarpiano.

2.-MANOS Y DEDOS

Además de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas nos encontramos con los tendones extensores, flexores y sistema de poleas.

Estos tendones se estudian mejor en su eje longitudinal, con la sonda colocada a lo largo del tendón.

2.1-TENDONES EXTENSORES

Son tendones finos y superficiales, que no presentan cubierta sinovial (fig. 35 y 36).

Su sistema de anclaje al hueso es más complejo que el de los tendones flexores.

A la altura de la falange proximal se dividen en:

- Una bandaleta central que se inserta en la base de la falange media.
- Dos bandaletas laterales que se insertan mediante un tendón conjunto en la base de la falange distal.

El tendón se fija a la articulación metacarpofalángica por fibras de las placas palmares de la articulación que se conoce como banda sagital. Las fibras de los músculos interóseos y lumbricales, también contribuyen a su fijación.

En la exploración ecográfica valoraremos estos tendones en los planos longitudinal y transversal.

2.2-TENDONES FLEXORES

Los tendones flexores se exploran con mayor facilidad, al ser estructuras más gruesas y redondeadas que los tendones extensores, más aplanados.

Los tendones superficiales y profundos se separan fácilmente en la parte distal de la palma, pero una vez que penetran en la vaina de los tendones flexores, resulta más difícil diferenciarlos.

Al llegar a la falange proximal el tendón flexor superficial se desdobra para dar paso al tendón flexor profundo.

El tendón flexor profundo se inserta en la base de la falange distal

El tendón flexor superficial se divide en dos bandas que discurren a cada lado del profundo y se insertan en la falange media.

Realizaremos la valoración de estos tendones en los planos longitudinal y transversal (fig. 37, 38, 39, 40 y 41)

2.3-SISTEMAS DE POLEAS (fig. 42, 43 y 44)

La fascia profunda de la mano se engruesa en la palma para formar la aponeurosis palmar, que a nivel de los dedos forma unas cubiertas fibrosas.

En los dedos existen dos tipos de poleas: anulares y cruciformes.

Las poleas digitales forman la parte anterior de los túneles digitales osteofibrosos en los que se retienen los tendones flexores de los dedos.

Las poleas anulares se localizan en 5 puntos específicos, numeradas de proximal a distal (A1-A5). Se observan como delgadas bandas poco reflectantes, paralelas al tercio proximal de la falange proximal (A2) y a la falange media (A4).

Funcionalmente las poleas A2 y A4 son las más importantes, son las de mayor tamaño y las que se lesionan con mayor frecuencia.

Además de las poleas anulares existen las poleas cruciformes (C1-C3) que se extienden de lado a lado a través de la cara palmar de las falanges.

Las poleas anulares impiden la luxación del tendón hacia palmar y permiten una función óptima de los dedos. **Imágenes en esta sección:**

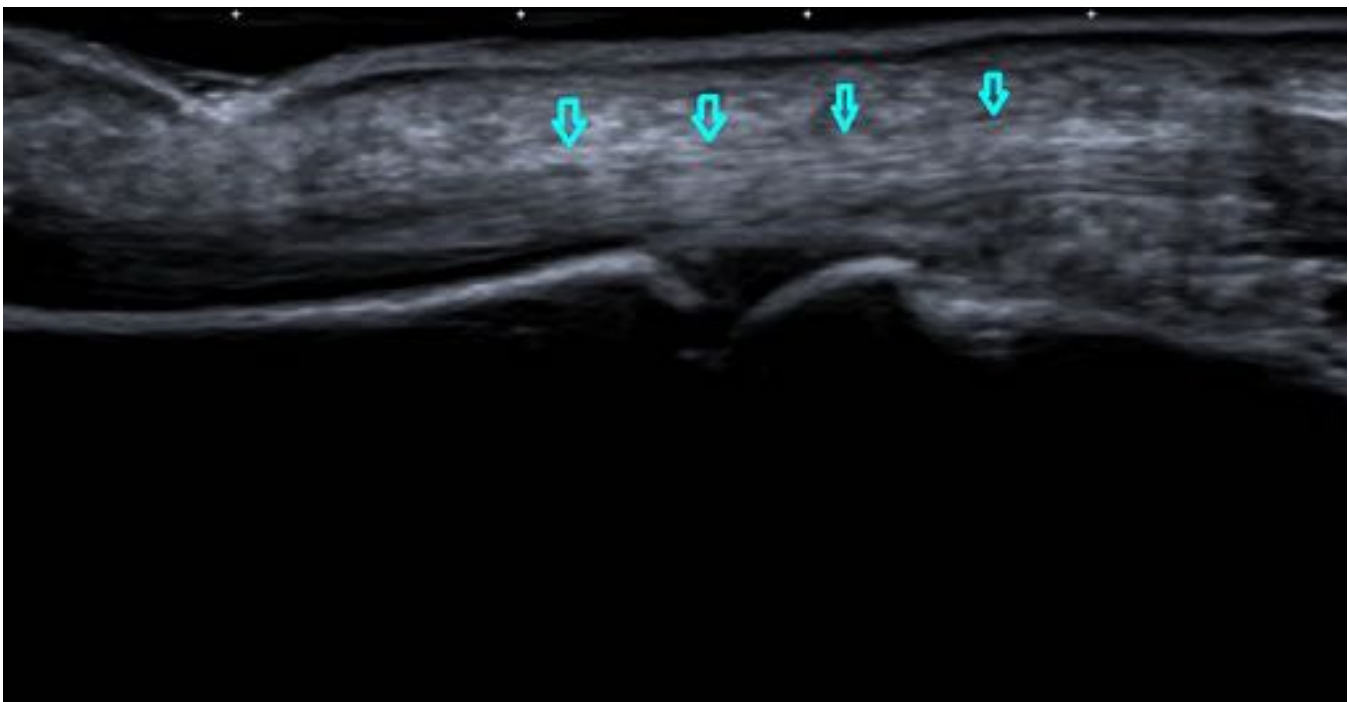


Fig. 1: Corte longitudinal de los tendones flexores de los dedos, mostrando un aspecto hiperecogénico cuando el haz de US incide sobre ellos de un modo perpendicular.



Fig. 2: Corte longitudinal de los tendones flexores de los dedos, adoptando un aspecto hipoecoico cuando el haz de US incide sobre ellos de un modo no perpendicular.

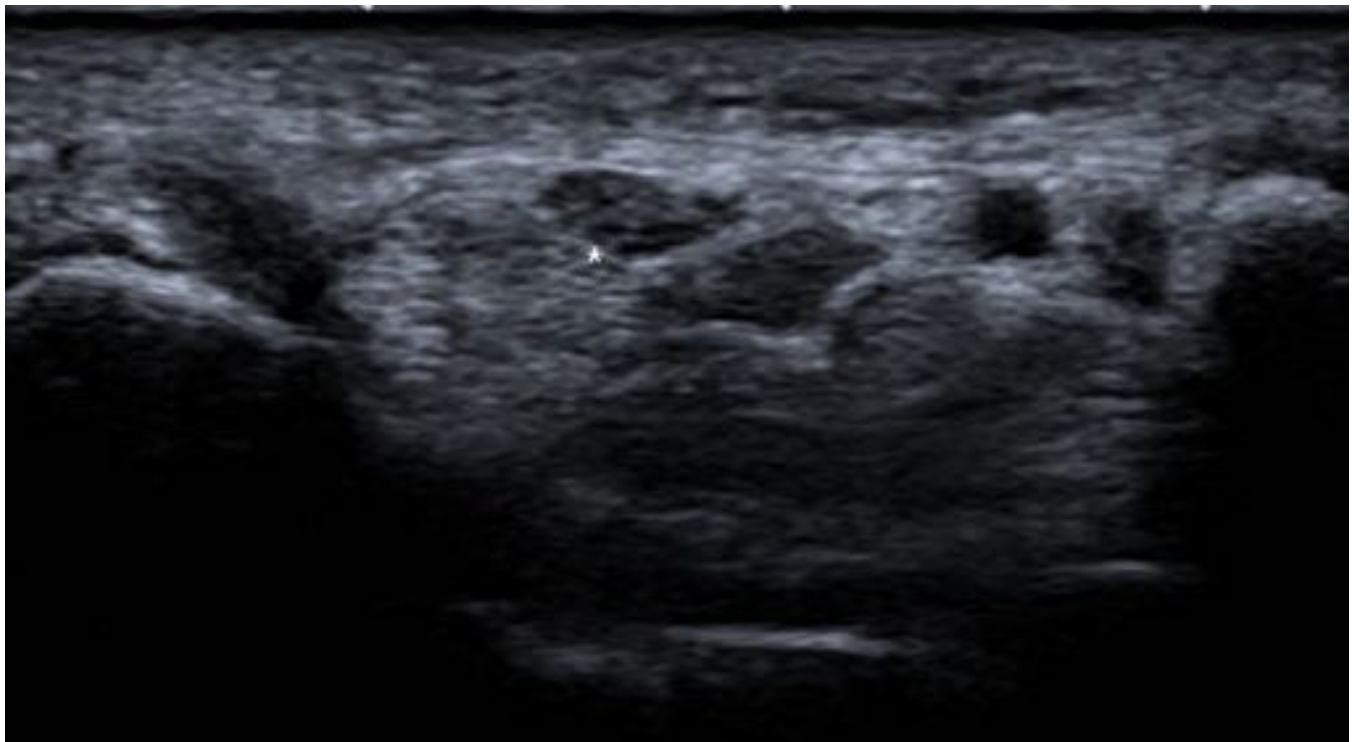


Fig. 3: Corte transversal de la cara palmar de la muñeca. El asterisco señala el nervio mediano en el interior del tunel carpiano, que muestra una estructura fascicular, constituido por fascículos neuronales múltiples, de apariencia hipoecoica, rodeados por epineuro hiperecoico.

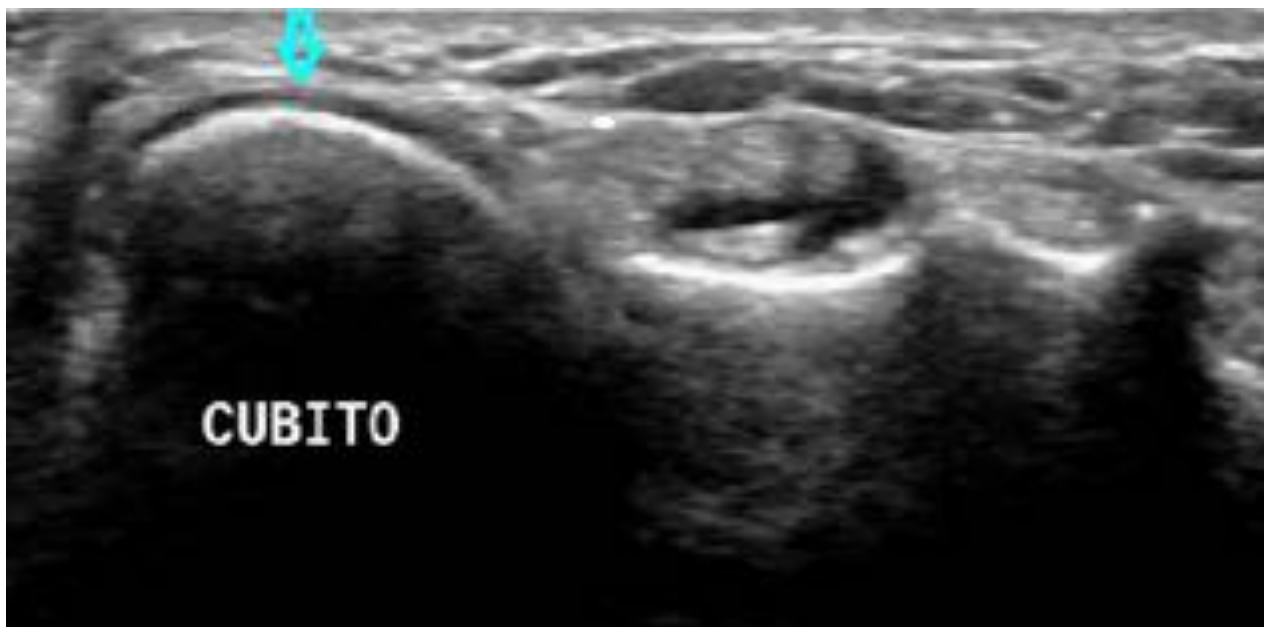


Fig. 4: Corte transversal de la cara dorsal a nivel de la articulación radiocubital distal. Se visualizan las superficies óseas del cúbito y radio como líneas hiperecogénicas suaves. El asterisco señala el cartílago articular que recubre el cúbito.



Fig. 5: Corte longitudinal de la cara palmar de la articulación metacarpofalángica. La flecha señala el cartílago articular que recubre la cabeza del metacarpiano, visualizándose como una banda anecoica delgada sobre la superficie articular.



Fig. 6: Corte transversal de la cara palmar de la muñeca a la altura del túnel carpiano proximal. Las flechas muestran el retináculo flexor como una banda lineal hipocogénica que se inserta proximalmente en el escafoides y pisiforme y distalmente en el trapecio y gancho del ganchoso.



Fig. 7: Se coloca la sonda de forma transversal sobre la cara externa de la apófisis estiloides del radio para explorar los tendones del primer compartimento extensor.



Fig. 8: Corte transversal sobre la cara externa de la apófisis estiloides del radio. Se visualizan los tendones extensor corto del pulgar y separador largo del pulgar. Entre ellos y el escafoides se sitúan la arteria y vena radial (asterisco).



Fig. 9: Se coloca la sonda de forma transversal sobre la cara dorsal de la muñeca en su aspecto radial para visualizar los tendones del segundo compartimento extensor.



Fig. 10: Corte transversal de la cara dorsal de la muñeca en su aspecto radial. Se observan los tendones extensor radial del carpo corto y extensor radial del carpo largo.



Fig. 11: Se coloca la sonda de forma transversal sobre la cara dorsal de la muñeca tal cual muestra la imagen para visualizar el tendón del tercer compartimento extensor.

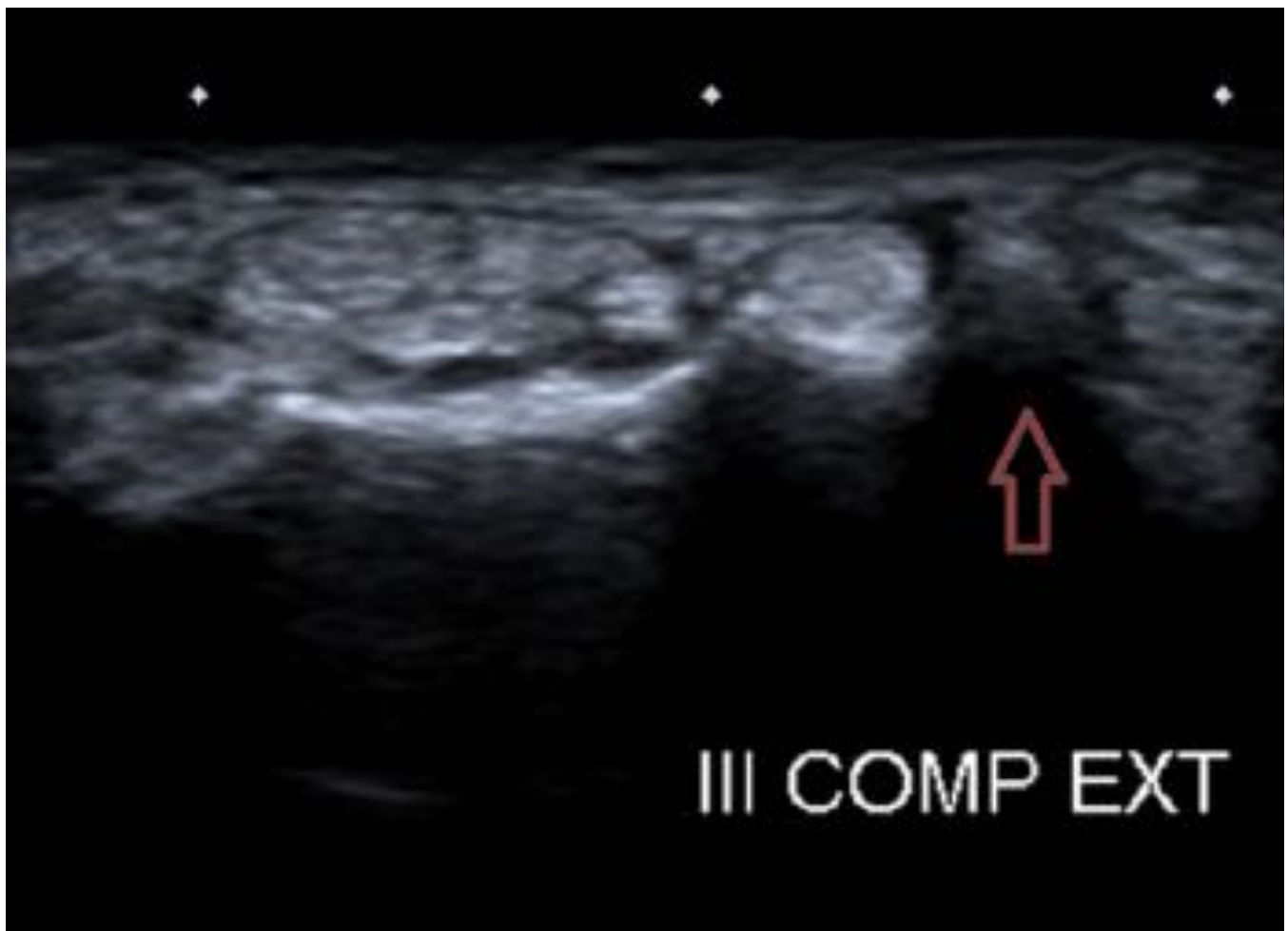


Fig. 12: Corte transversal de la cara dorsal de la muñeca. El punto anatómico de referencia es el tubérculo de Lister (señalado con la flecha), una prominencia ósea del radio donde se aloja el tendón extensor largo del pulgar.



Fig. 13: Desplazamos la sonda colocada de forma transversal sobre la cara dorsal de la muñeca en un sentido más cubital para explorar los tendones del cuarto y quinto compartimento extensor.

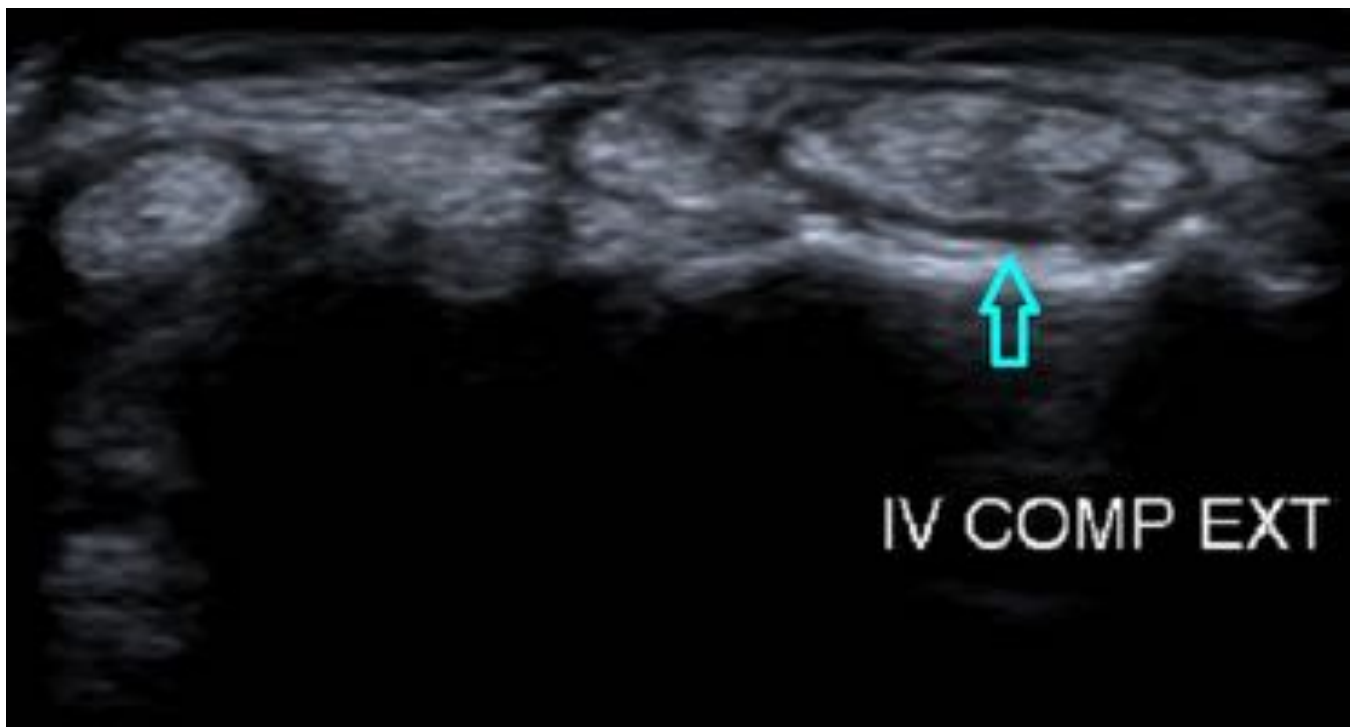


Fig. 14: Corte transversal sobre la cara dorsal de la muñeca. La flecha muestra el tendón extensor común de los dedos.



Fig. 15: Corte transversal sobre la cara dorsal de la muñeca. La flecha señala al tendón extensor del meñique.



Fig. 16: Se coloca la sonda de forma transversal sobre la cara dorsal de la muñeca a la altura de la epífisis distal del cúbito para explorar el tendón del sexto compartimento extensor.



Fig. 17: Corte transversal de la cara dorsal de la muñeca a la altura de la epífisis distal del cúbito. Se visualiza el tendón extensor cubital del carpo.



Fig. 18: Se coloca la sonda de forma longitudinal sobre la cara dorsal de la muñeca para valorar la articulación radiocarpiana.



Fig. 19: Corte longitudinal de la articulación radiocarpiana. Se explora el receso sinovial de la articulación por encima de la superficie ósea para descartar la presencia de derrame articular.

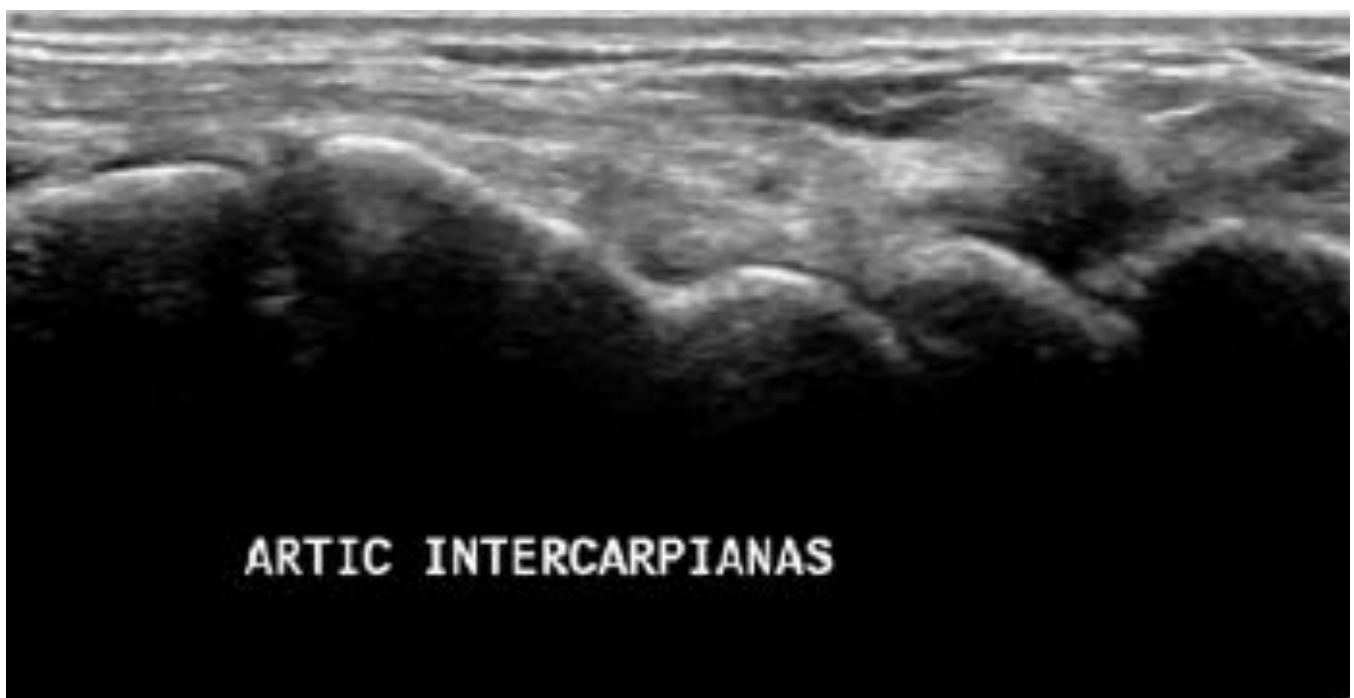


Fig. 20: Corte longitudinal de las articulaciones intercarpianas. Se observan los recesos sinoviales de las articulaciones por encima de las superficies óseas para detectar la presencia de derrames articulares.



Fig. 21: Se coloca la sonda en el plano transversal a la altura de la articulación radiocubital distal.

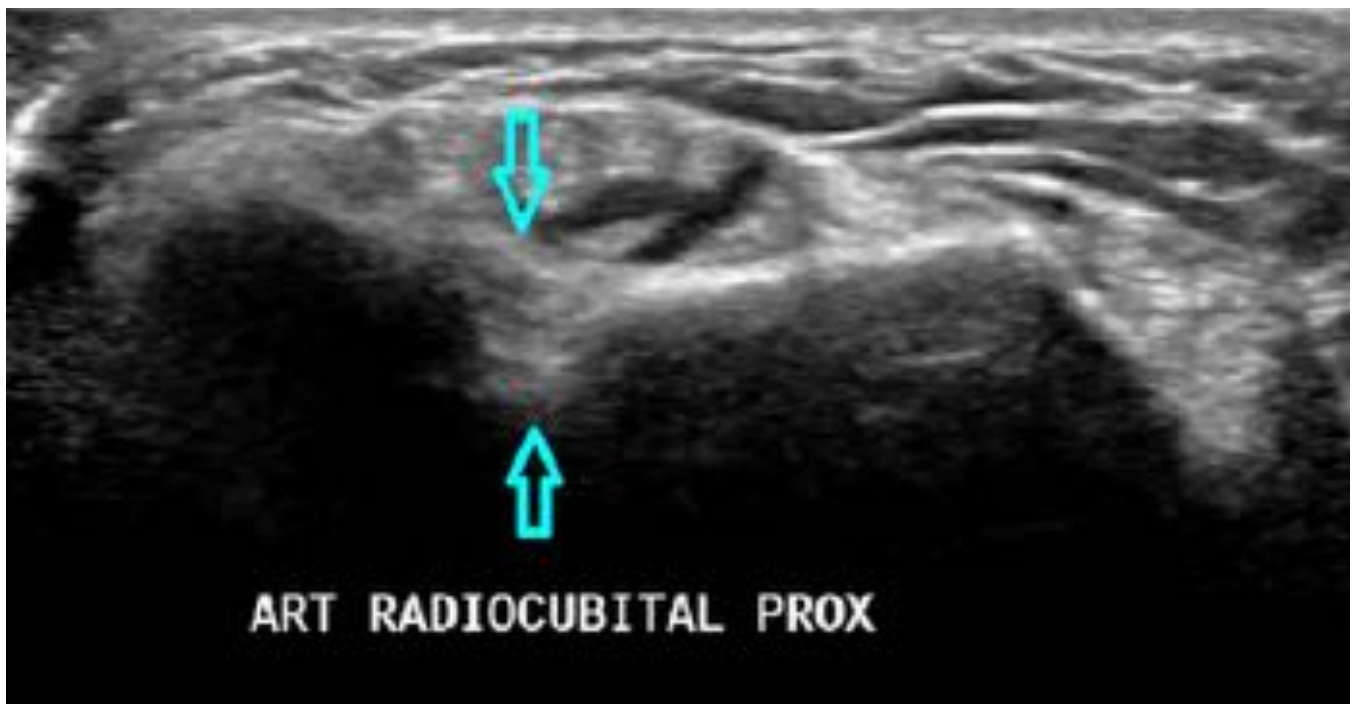


Fig. 22: Corte transversal de la articulación radiocubital distal en un plano más proximal para descartar la presencia de derrame articular ya que a este nivel la cápsula se encuentra más distendida y es más fácil de identificar.

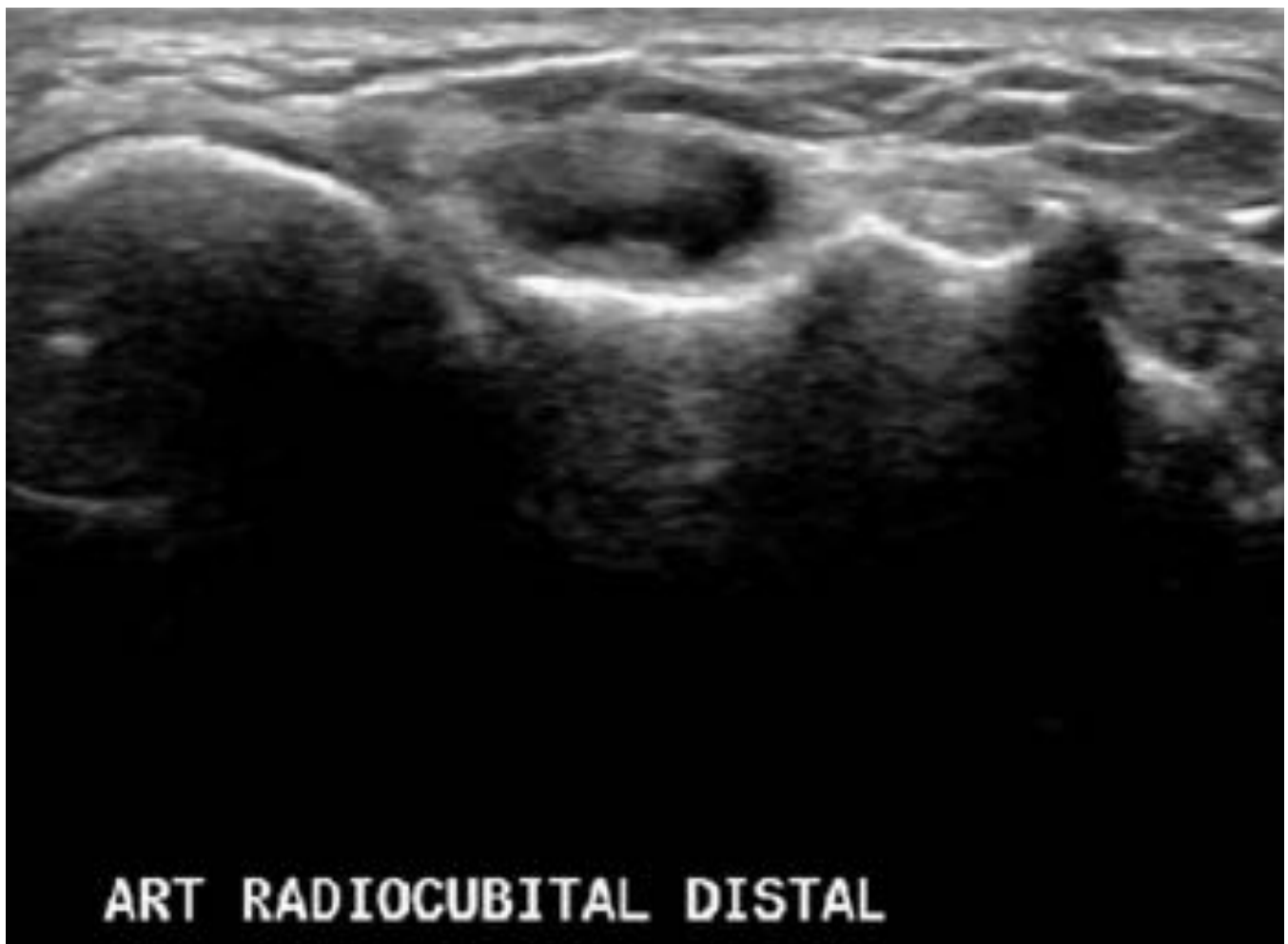


Fig. 23: Corte transversal de la articulación radiocubital distal en un plano más distal donde es más difícil identificar la presencia de derrame articular.



Fig. 24: Se coloca la sonda de forma transversal en la cara palmar de la muñeca para explorar el túnel carpiano primero a nivel proximal y posteriormente a nivel distal.



Fig. 25: Corte transversal del túnel carpiano a nivel proximal. Los límites óseos son el escafoides en el lado radial y el pisisforme en el lado cubital. Las flechas señalan el retináculo flexor que se muestra con una banda lineal hipocogénica de entre 1-5 mm de grosor. En el interior del túnel discurren 9 tendones flexores (4 flexores profundos; 4 flexores superficiales y el flexor largo del pulgar) y el nervio mediano.

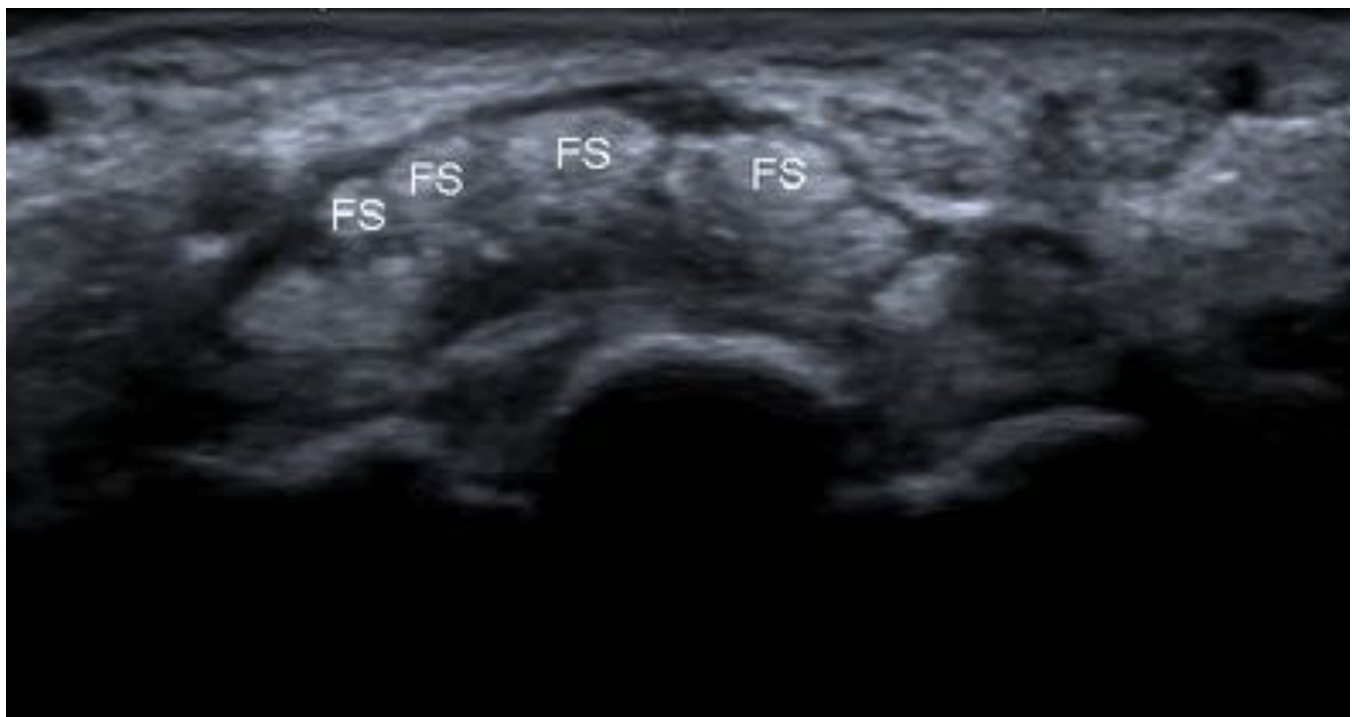


Fig. 26: Corte transversal que muestra los 4 tendones flexores superficiales.

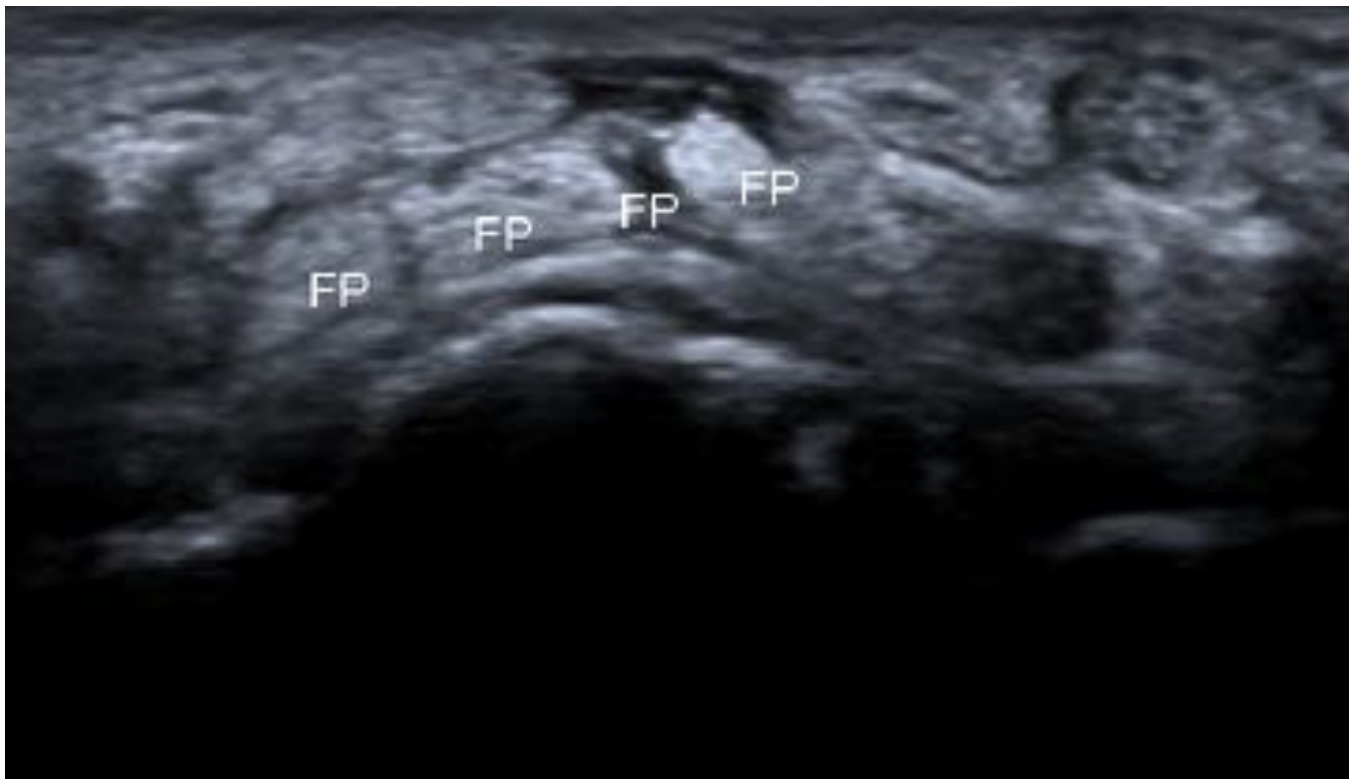


Fig. 27: Corte transversal que muestra los 4 tendones flexores profundos.

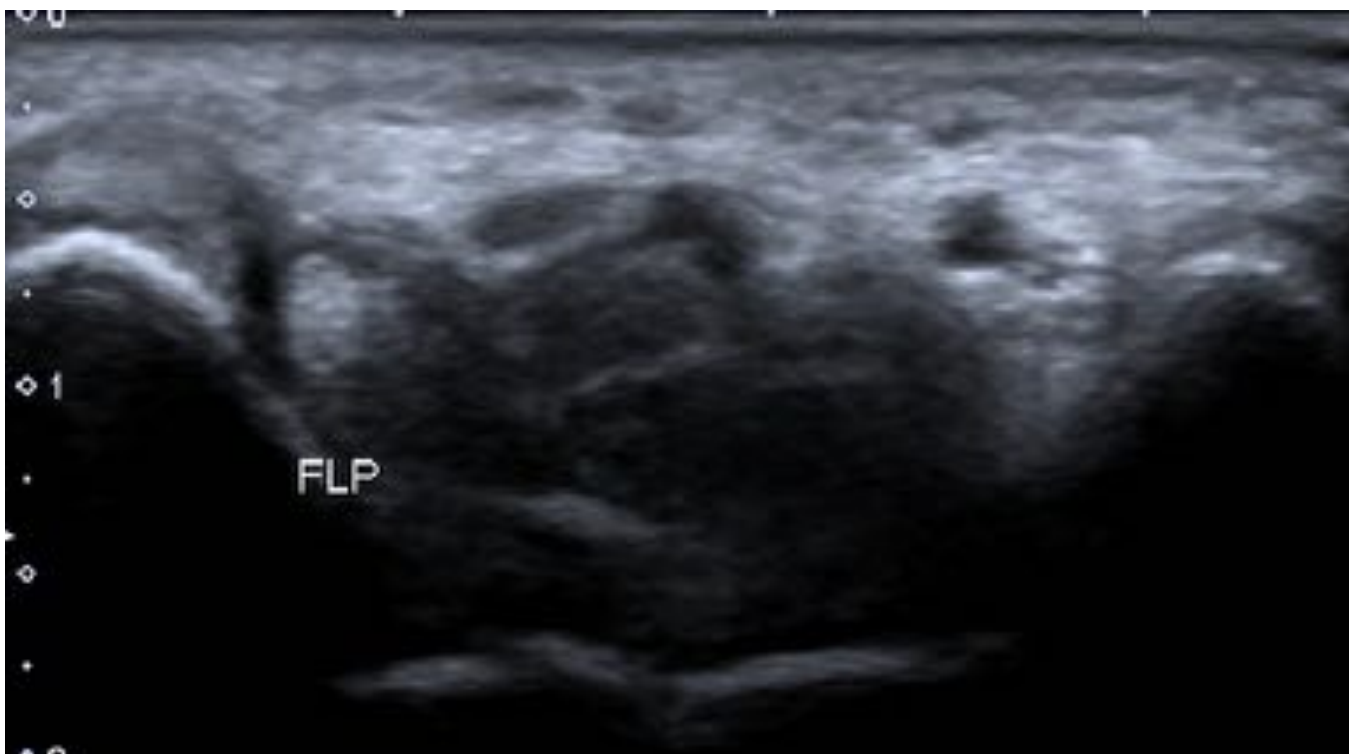


Fig. 28: Corte transversal del tunel carpiano a nivel proximal. Se visualiza el tendón flexor largo del pulgar que tiene una morfología más oval.

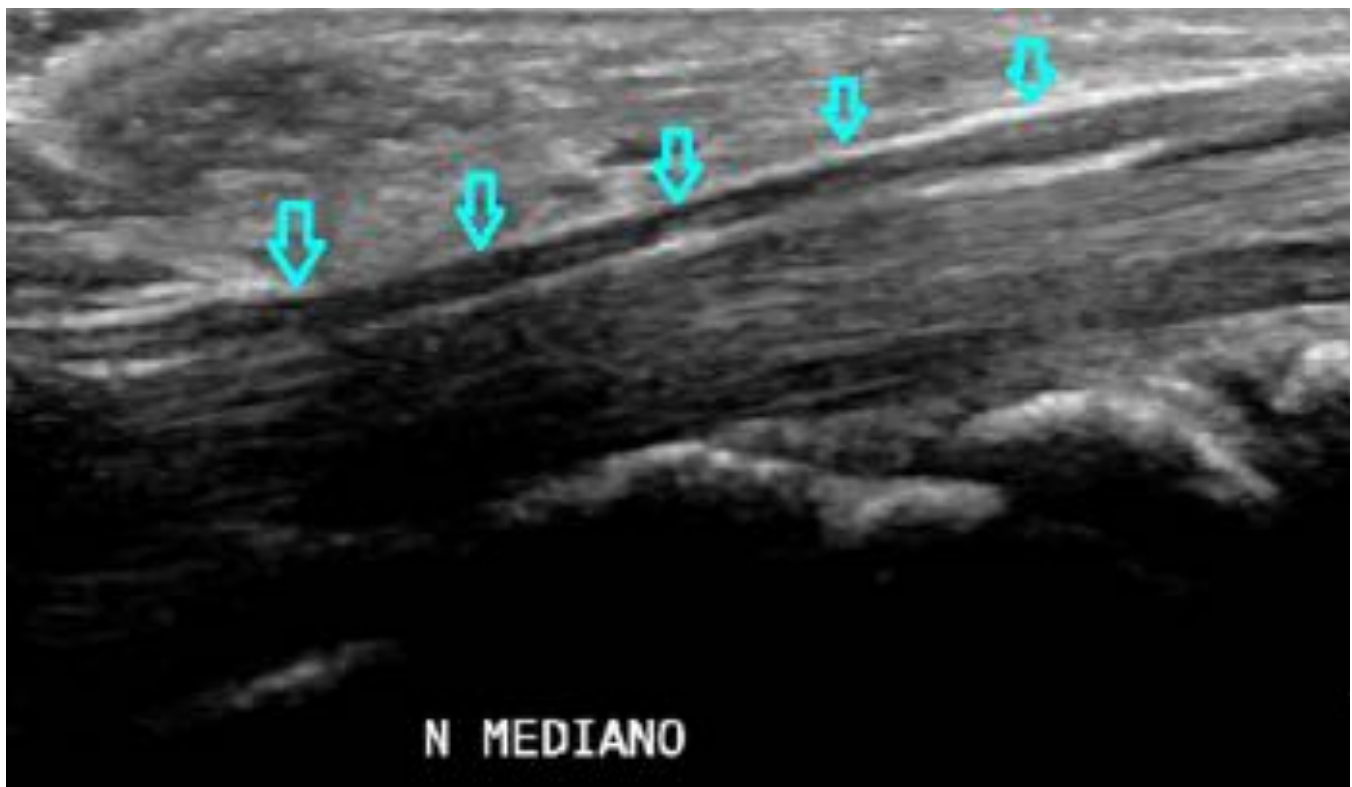


Fig. 29: Corte longitudinal del nervio mediano en el túnel carpiano, mostrando una apariencia fascicular hipoeoica. En profundidad al mismo se visualizan los tendones flexores de los dedos.



Fig. 30: Desplazamos la sonda colocada transversalmente sobre de la cara palmar de la muñeca, más distalmente, para explorar el túnel carpiano distal.



Fig. 31: Corte transversal del túnel carpiano distal. Los límites óseos lo constituyen el tubérculo del trapecio en el lado radial y el gancho del ganchoso en el lado cubital. Los tendones flexores se distinguen peor.



Fig. 32: Corte transversal del túnel carpiano distal. El nervio mediano aparece más delgado que a nivel proximal.



Fig. 33: Se desplaza la sonda colocada transversalmente sobre la cara palmar de la muñeca, medialmente, para explorar el canal de Guyón.



Fig. 34: Corte transversal del canal de Guyón, que se encuentra interno y superficial al tunel carpiano. Es un espacio triangular lateral al hueso pisiforme. En su interior se puede identificar el nervio cubital (N) y el paquete vascular (arteria y vena) cubital. El nervio (N) generalmente se encuentra medial a la arteria (A).



Fig. 35: Se coloca la sonda de forma longitudinal sobre la cara dorsal de los dedos, a la altura de las articulaciones metacarpofalángicas para explorar los tendones extensores de los dedos.



Fig. 36: Corte longitudinal del tendón extensor de los dedos a la altura de la articulación metacarpofalángica. El tendón (señalado con la flecha) es fino y superficial.



Fig. 37: Corte longitudinal de la cara palmar de los dedos para explorar los tendones flexores.

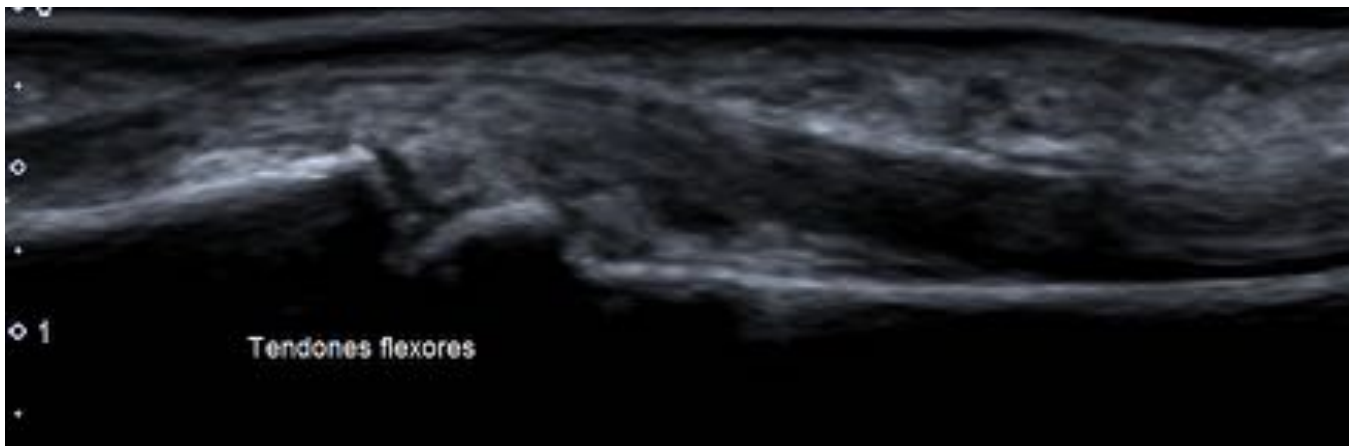


Fig. 38: Corte longitudinal de los tendones flexores de los dedos, con segmentos que adoptan un aspecto hiperecogénico cuando el haz de US incide sobre ellos de un modo perpendicular y segmentos que adoptan un aspecto hipoecogénico cuando incide de forma no perpendicular.



Fig. 39: Colocamos la sonda transversalmente sobre la cara palmar de los dedos para explorar los tendones flexores superficiales y profundos.

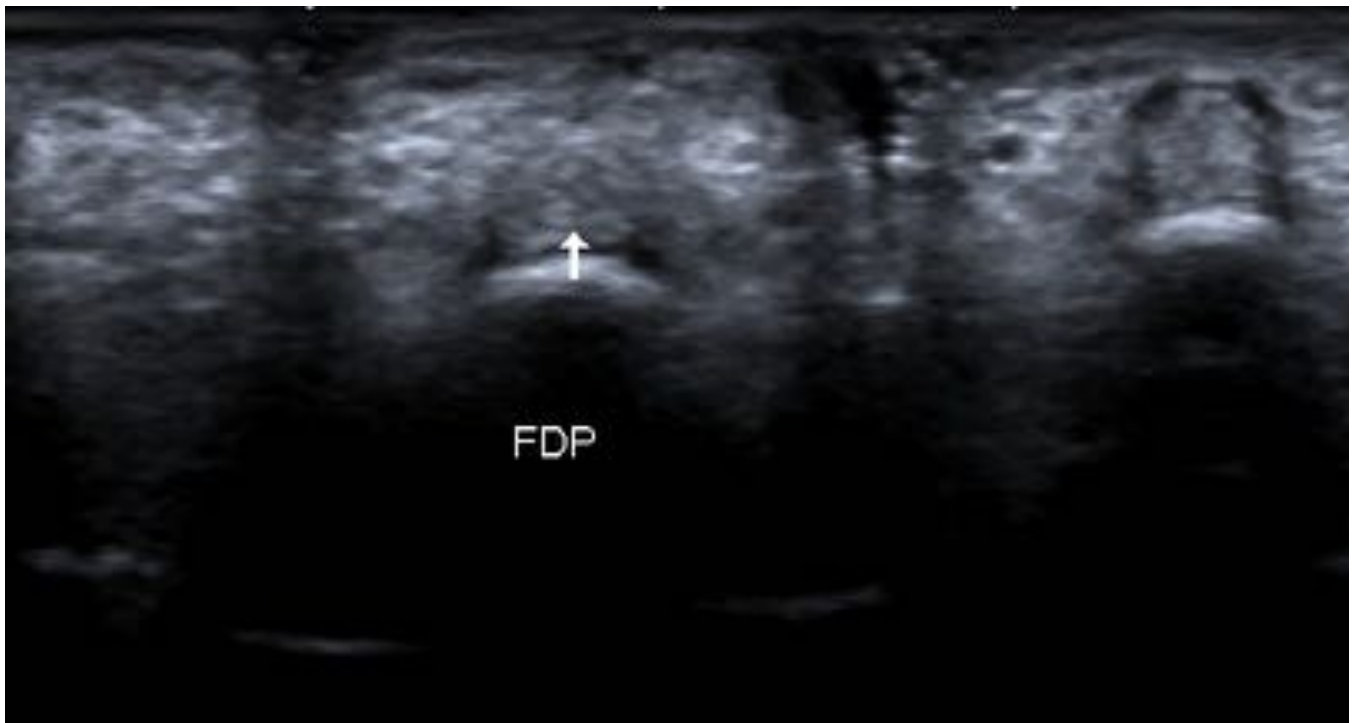


Fig. 40: Corte transversal del tendón flexor profundo de los dedos. Se observa como a cada lado del tendón flexor profundo de los dedos pasan las dos bandas del tendón flexor superficial que se ha dividido.



Fig. 41: Corte transversal de la cara palmar de los dedos. Se visualizan las dos bandas del tendón flexor superficial de los dedos (señalado con la flecha) que pasan a cada lado del tendón flexor profundo.



Fig. 42: Colocamos la sonda de forma longitudinal sobre la superficie palmar de los dedos para valorar las poleas.

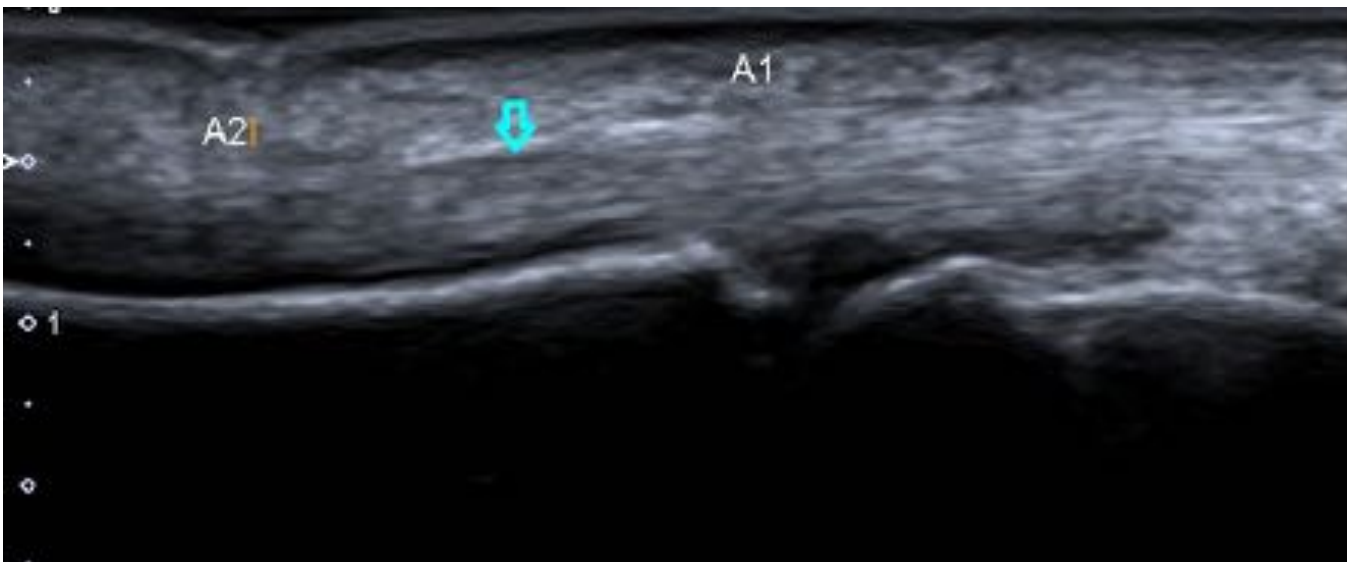


Fig. 43: Corte longitudinal de la cara palmar de los dedos. Las poleas anulares se localizan en 5 puntos específicos numerados de proximal a distal (A1-A5). La polea A1 se localiza a la altura de la articulación

metacarpofalángica y la A2 a la altura del 1/3 proximal de la falange proximal.

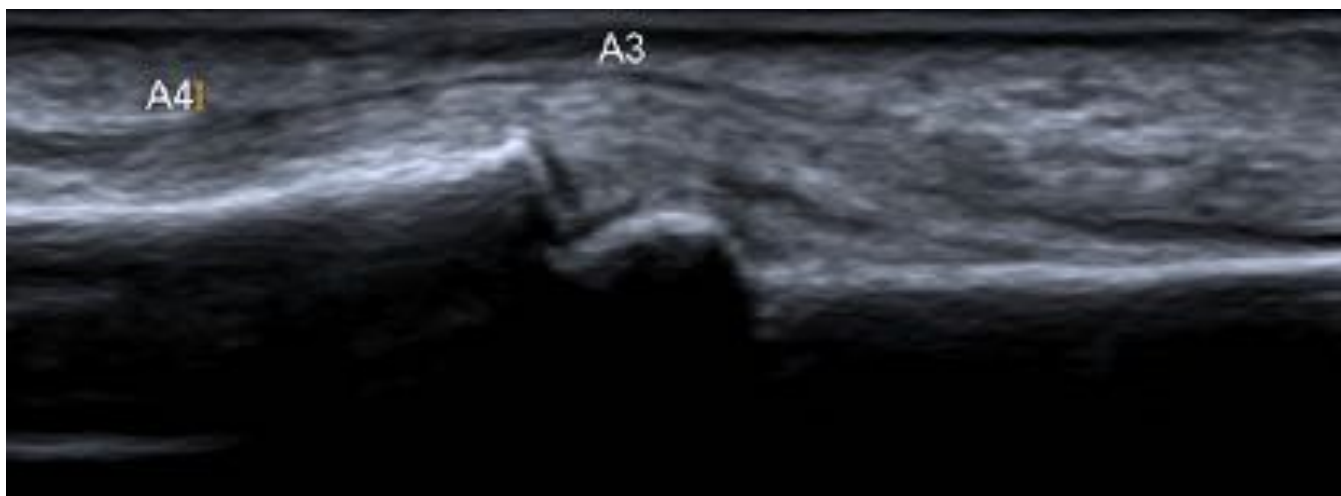


Fig. 44: Corte longitudinal de la cara palmar de los dedos. La polea A3 se localiza a la altura de la articulación interfalángica proximal y la A4 a la altura del 1/3 proximal de la falange media. Las poleas A2 y A4 son las más importantes y las que se lesionan con mayor frecuencia.

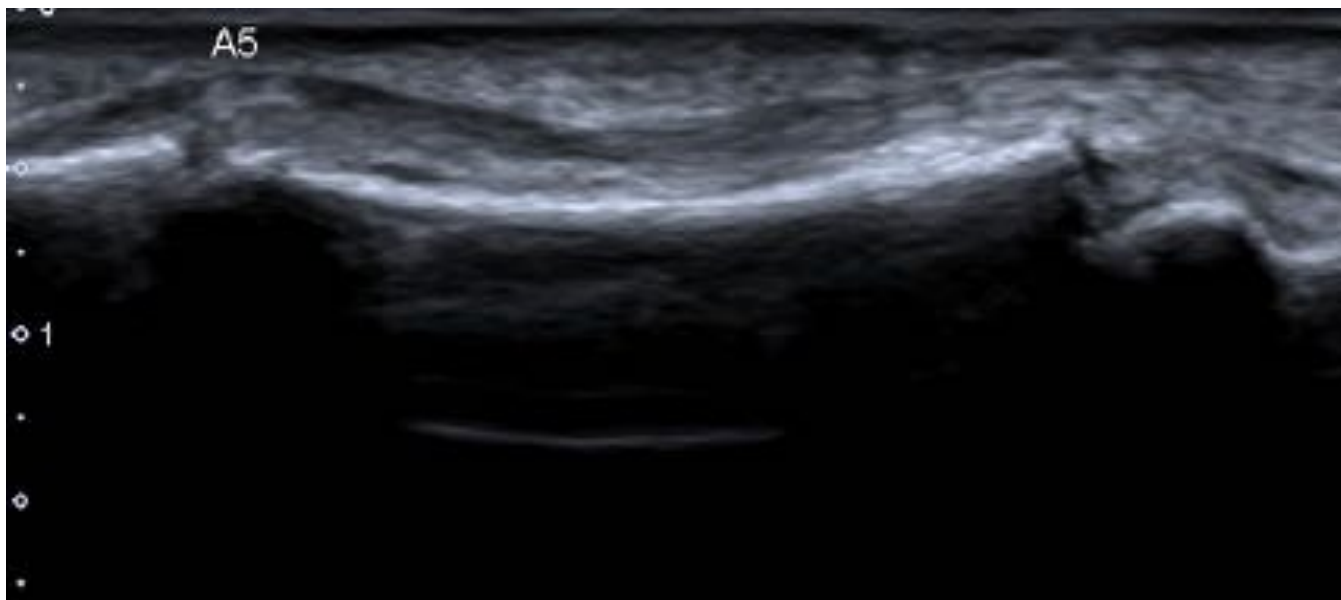


Fig. 45: Corte longitudinal de la cara palmar de los dedos. La polea A5 se localiza a la altura de la articulación interfalángica distal.

Conclusiones

La articulación de la muñeca no está exenta de numerosas patologías debido a la gran cantidad de estructuras que alberga.

Describimos los cortes ecográficos a seguir, la correlación anatómica y estructuras que contiene según la

zona visualizada.

No podemos diagnosticar ninguna patología en esta articulación, si antes no conocemos a fondo sus estructuras y la relación existente entre ellas en la muñeca sana. Mostramos los pasos a seguir para estudiar esta articulación, sacar la mayor rentabilidad diagnóstica y evitar demoras de diagnóstico en hospitales que no disponen de RM.

Bibliografía / Referencias

W. D. Middleton, S. A. Teffey and M.Y. Boyer. Hand and wrist Sonography. *Ultrasound Quarterly* 2001; 17: 21-36.

Justin C. Lee, et al. Normal Sonographic Anatomy of the Wrist and Hand. *Radiographics* 2005; 25: 1577-1590.

Ian Beggs et al. Musculoskeletal Ultrasound Technical Guidelines. III. Wrist. *European Society of Musculoskeletal Radiology*.

Teefey SA, Middleton WD, Boyer MI. Sonography of the Hand and Wrist. *Semin Ultrasound CT MR* 2000; 21:1-14.

Bianchi S, Martinoli C, Abdelwahab IF. High-frequency Ultrasound examination of the wrist and hand. *Skeletal Radiology* 1999, 28 (3).

Tagliafico A, Rubino M, Autuori A, et al. Wrist and hand ultrasound. *Semin Musculoskelet Radiol* 2007; 11:95-104.