



Figura 70. Diseción anatómica de tobillo y pie sobre pieza criopreservada. Ambas retináculos extensores y su morfología se muestran como engrosamientos de la fascia superficial de la pierna. 70a. Visión anterior; 70b. Visión anterolateral



Figura 71. Corte transversal del tobillo derecho. Elementos tendinosos del compartimento anterior bajo la fascia superficial de la pierna

por la disociación de las fibras en una capa superficial y otra profunda.

4.3. RETINÁCULO EXTENSOR INFERIOR (REI)

El retináculo extensor inferior (REI) es una estructura de retención en forma de Y o X ubicada en la cara anterior

del tarso y el tobillo. Es una estructura compleja que tiene cuatro componentes: la raíz o ligamento frondiforme, la banda oblicua superomedial (BOSM), la banda oblicua inferomedial (BOIM) y la banda oblicua superolateral (BOSL) en el caso de tener forma de X (Figura 72).

4.3.1. LIGAMENTO FRONDIFORME (LF)

El ligamento frondiforme (LF) es un ligamento de soporte que retiene los tendones del extensor largo de los dedos (ELD) y del tercer peroneo contra el astrágalo y el calcáneo (Figura 72). Este ligamento tiene tres raíces: lateral, intermedia y medial.

La raíz lateral es superficial, se origina en el seno del tarso, lateral al origen del músculo extensor corto de los dedos (ECD), y se fusiona con la fascia profunda y el retináculo peroneo inferior. Los límites de esta raíz superficial son difíciles de delinear mediante disección.

La raíz intermedia surge del seno del tarso, medial al origen del músculo extensor corto de los dedos, y justo posterior al origen del ligamento cervical. La raíz intermedia se extiende hacia arriba y se une con la raíz lateral, formando el componente superficial del LF. Una vez formado, el LF discurre oblicuamente hacia arriba y hacia dentro a través del cuello del astrágalo. Pasa sobre los tendones del peroneo tercero (PA) y del extensor largo de los dedos, y se bifurca en las bandas oblicuas superomedial e inferomedial.

media. Esta estructura es única de los dedos trifalángicos, no teniendo homóloga en el dedo gordo. La función de este músculo es la flexión de las articulaciones interfalángica proximal y metatarsofalángica de los dedos trifalángicos^{160,163,167,170}.

Estudiando con más detalle la relación entre los tendones de FCD y FLD vemos cómo proximalmente el FCD se sitúa en el primer plano y los tendones de FLD se sitúan en el segundo plano del compartimento central; cuando nos aproximamos a la articulación metatarsofalángica, esta relación cambia. Antes de llegar a la cabeza del metatarsiano, encontramos un tendón de FLD y un tendón de FCD para cada dedo. Cuando nos situamos a nivel de la cabeza del metatarsiano, el tendón de FCD se divide para dirigirse a un plano más profundo, tal y como ya se ha descrito. Cuando superamos la base de la falange proximal, este cambio de plano ya se ha llevado a cabo y encontramos el FLD superficialmente y el FCD profundo a este. Al adentrarse en los dedos, tanto FLD como FCD quedan contenidos en una vaina fibrosa revestida por una membrana sinovial. Esta vaina se compone de la inserción anterior de la fascia plantar y sus fibras transversales¹⁶⁶.

El FCD es un músculo con una gran variabilidad, presentando variantes hasta en más de la mitad de las ocasiones. La variante más común es la falta de vientre muscular y tendón para el quinto dedo.

5.5.2.2. MÚSCULOS LUMBRICALES (ML)

Los músculos lumbricales son cuatro músculos delgados que se originan en los tendones del FLD. El primer lumbrical, el único peniforme, se origina desde el bor-

de medial del primer tendón del FLD, y los lumbricales del segundo al cuarto se originan cada uno del borde de dos tendones adyacentes, teniendo una morfología bipeniforme. Cada vientre acaba en un tendón que distalmente se sitúa medial a su respectivo dedo trifalángico y acaba insertándose en la expansión digital dorsal a nivel de la falange proximal de dicho dedo (Figura 100). En su trayecto hacia la región dorsal de los dedos, los lumbricales transcurren plantares al ligamento metatarsiano transversal profundo. Las funciones de estos músculos son la extensión de las articulaciones interfalángicas y la flexión y el desvío hacia medial de las articulaciones metatarsofalángicas de los dedos segundo a quinto^{159-161,165,167,168}.

Los lumbricales también son unos músculos con una variabilidad considerable, pudiendo estar ausentes (uno o más de ellos) y presentando orígenes e inserciones variables.

5.5.2.3. MÚSCULO CUADRADO PLANTAR (CP)

Aunque hay controversia sobre las características del CPI (o flexor accesorio de los dedos), la evidencia actual indica que se trata de un músculo muy variable separado por el ligamento plantar largo en una cabeza medial y una cabeza lateral. La cabeza medial, la mayor de las dos, se origina en la superficie cóncava medial del calcáneo, por debajo del surco para el tendón del FLH, y en el ligamento plantar largo (Figura 101). La cabeza lateral, aplanada y tendinosa, se origina del ligamento plantar largo y de la apófisis lateral de la tuberosidad calcánea (Figura 102). Se inserta en el tendón del FLD por su margen lateral, en sus cuatro divisiones y en la expansión del FLH para el FLD. Puede insertarse tam-

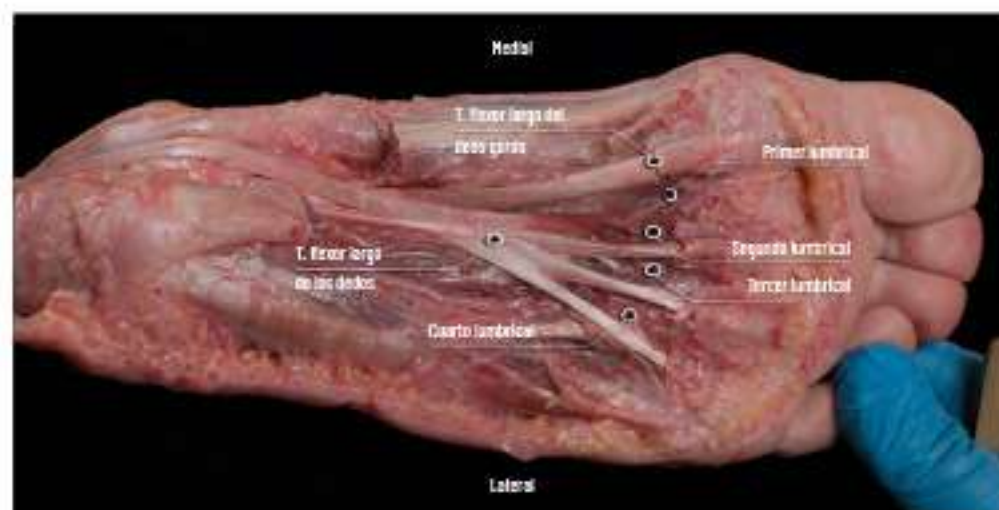


Figura 100. Disección de la planta del pie izquierdo en el plano del flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo

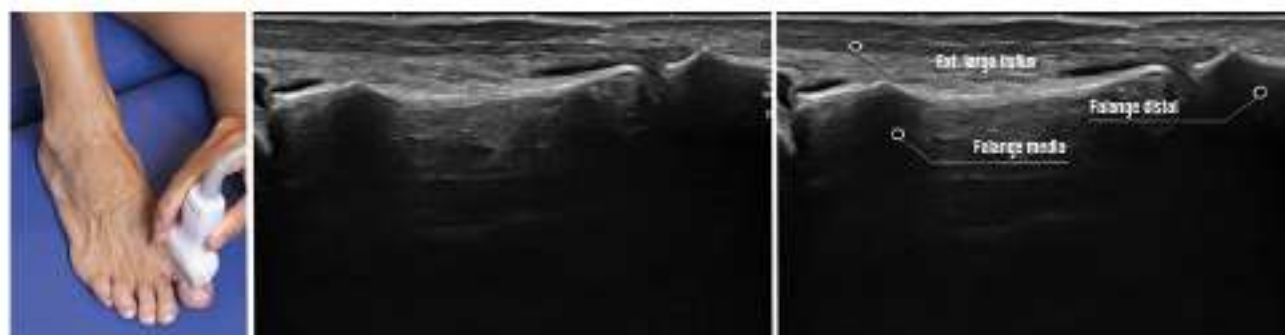


Figura 5. Ecografía de la inserción del tendón del extensor largo del hollux en eje largo. Izquierda: posición de la sonda. Centro: imagen ecográfica. Derecha: imagen ecográfica con estructuras relevantes resaltadas

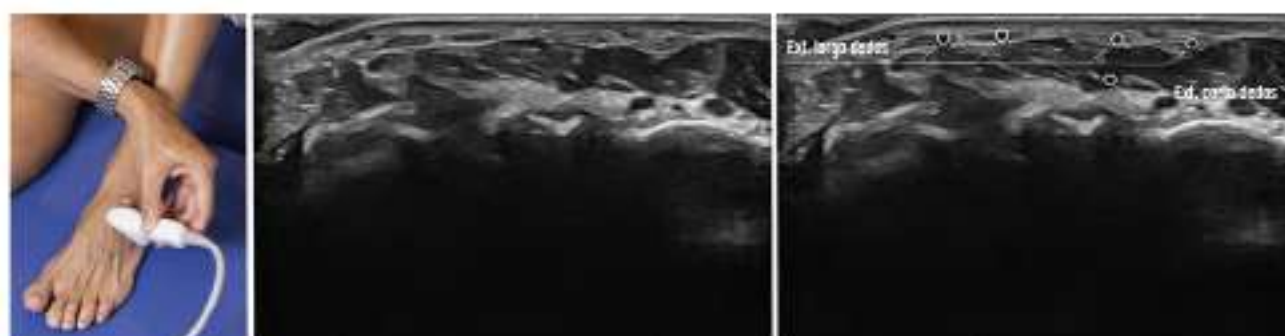


Figura 6. Ecografía de la musculatura del dorso del pie en eje corto. Izquierda: posición de la sonda. Centro: imagen ecográfica. Derecha: imagen ecográfica con estructuras relevantes resaltadas

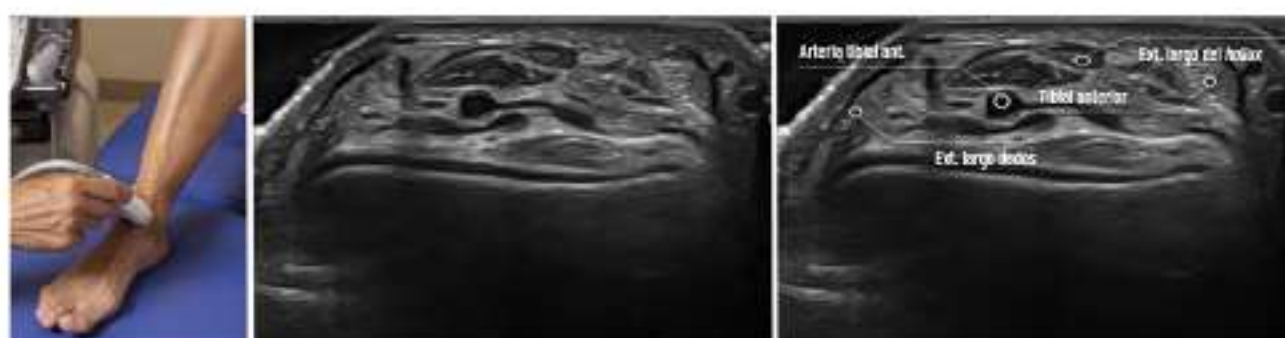


Figura 7. Ecografía del ligamento astrágalo navicular en eje largo. Izquierda: posición de la sonda. Centro: imagen ecográfica. Derecha: imagen ecográfica con estructuras relevantes resaltadas

adecuadamente el nervio peroneo profundo es fundamental utilizar sondas de alta frecuencia.

A continuación, se valorarán la cápsula anterior y el receso articular. Para ello, se coloca la sonda en el eje largo de la tibia distal y se desplaza distalmente hasta visualizar el perfil del cuello y la cabeza del astrágalo. En condiciones normales existe un paquete graso intracapsular pero extrasinovial apoyado sobre el cuello del astrágalo; en caso de derrame, el líquido se interpondrá entre ambos, separándolos.

Por último, se desplaza la sonda más distalmente, sin cambiar su orientación, hasta alcanzar la articulación

entre el astrágalo y el escafoides. Una vez aquí, se realizan barridos lateromediales hasta identificar el ligamento astrágalo-escafoideo o talonavicular (Figura 7).

2.3. CARA MEDIAL DEL TOBILLO

Para explorar la cara medial del tobillo se coloca al paciente en decúbito supino y se le solicita que flexione la rodilla y haga rotación externa de cadera, de manera que la cara externa del pie y la pierna queden sobre la camilla (Figura 1C). En caso de que la cadera no permita la rotación externa requerida o la posición resulte incómoda para el paciente, se optará por decúbito lateral homolateral al lado que se desea explorar. Lo ideal es

tivo a menudo será necesario disminuir la frecuencia del transductor y aumentar la ganancia para obtener imágenes de mayor calidad. Un pequeño truco cuando la visibilidad es insuficiente consiste en aplicar gel y masajear con la sonda unos segundos, permitiendo así que la piel se hidrate.

Con el objetivo de simplificar el estudio ecográfico del pie, la parte dorsal se ha tratado como continuación de la cara anterior del tobillo, mientras que la planta, de mayor complejidad, se abordará ahora de forma individualizada.

3.2. COMPARTIMENTO CENTRAL SUPERFICIAL

El estudio se inicia valorando la fascia plantar central en eje longitudinal. Para ello, se coloca la sonda en el eje largo del pie, sobre el talón y ligeramente medial, localizando la cortical del calcáneo. A continuación, se realizan barridos lateromediales hasta identificar una estructura fibrilar bien definida que se origina en dicha cortical: la fascia plantar (Figura 18). En caso de no lo-

calizarla, la causa más probable es no haber situado la sonda lo suficientemente medial. Si persiste la dificultad, un pequeño truco consiste en buscarla más distalmente, ya que en la zona del mediopié la fascia es más ancha y superficial, lo que facilita su identificación. Una vez localizada, puede seguirse proximalmente hasta su origen.

El origen de la fascia plantar es un lugar habitual de aparición de patología. Su grosor, en condiciones normales, debe ser inferior a 4-5 mm. También es importante valorar su patrón fibrilar, que en su origen en el calcáneo puede inducir a error debido a la incurvación de sus fibras, lo que podría llevar al explorador a interpretarlas como patológicas. Bascular la sonda y estirar la fascia, así como explorarla también en eje corto, ayudará a distinguir los hallazgos normales de los patológicos. Tras valorar la fascia en eje largo, es necesario revisarla también en eje corto. Para ello, se gira la sonda 90° sobre la cortical del calcáneo, donde podrá apreciarse la fascia en su margen más distal. Al desplazar la sonda progresi-

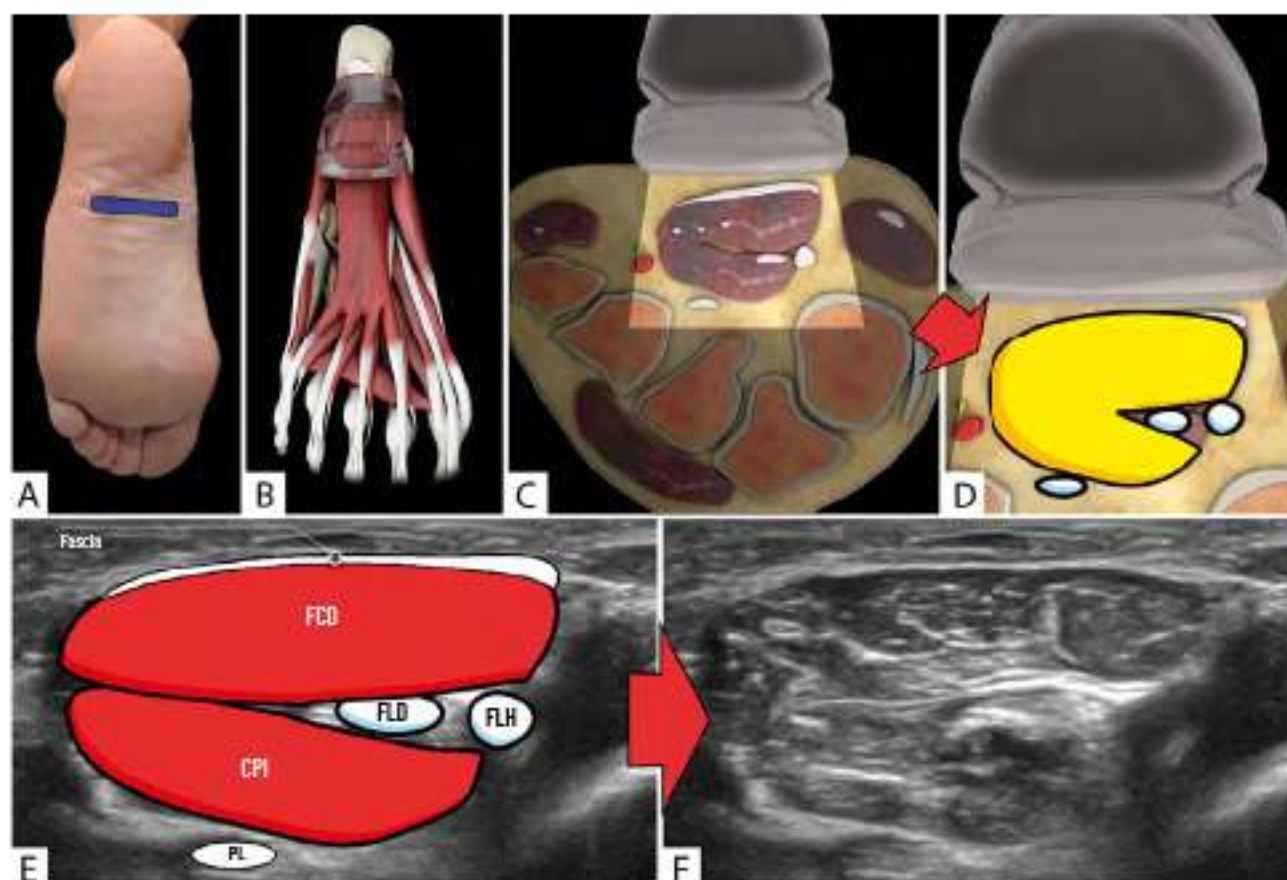


Figura 18. Corte inicial para estudio ecográfico de los músculos intrínsecos y tendones de la planta del pie. A: posición de la sonda. B: estructuras anatómicas de interés en visión plantar. C: estructuras anatómicas de interés en visión axial. D: diagrama mostrando la similitud de la zona de estudio a un «poorman». E y F: imagen ecográfica en eje corto con diagrama comparativo. (CPI: cuadrado plantar; FCD: flexor corto de los dedos; FLD: tendón del flexor largo de los dedos; FLH: tendón del flexor largo del hallux; PL: tendón del peroneo largo)

vamente hacia distal, se observa cómo la fascia se vuelve más superficial y modifica su aspecto, pasando de ser una estructura cordonal a ensancharse y aplanarse a medida que se hace superficial. A la altura de la mitad de la planta del pie, la fascia cubre el músculo flexor corto de los dedos (FCD) (Figura 19) y, más distalmente, recubre los tendones flexores a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas, contribuyendo a su estabilización y fusionándose con las placas plantares. Además de la fascia central, existen dos fascias más: una lateral y otra medial, que se abordarán más adelante.

A continuación, es necesario evaluar la almohadilla grasa plantar del talón. Se trata de una estructura compleja cuya función fundamental es amortiguar los apoyos durante la marcha, y también puede verse afectada por diversas patologías. Para valorarla, es necesario realizar barridos lateromediales con la sonda situada en el eje largo del pie (Figura 18) y, posteriormente, próximodistales en el eje corto, buscando la alteración de su arquitectura ecográfica y la presencia de áreas anecoicas en su interior.

Una vez estudiado el talón, se valorará la musculatura de la planta del pie. Para facilitar su comprensión, la musculatura plantar se dividirá en tres compartimentos: central, medial y lateral.

3.3. COMPARTIMENTO CENTRAL PROFUNDO

El compartimento central contiene las siguientes estructuras musculotendinosas, dispuestas de superficial a profundo: el FCD, el cuadrado plantar (CPI), el flexor largo de los dedos (FLD) y el trayecto proximal del tendón FLH, que en su mitad distal se desplaza medialmente. También forman parte de este compartimento: el nudo de Henry, constituido por el cruce de los tendones del FLD y del FLH; los lumbricales, el aductor del dedo gordo (AdH), con sus dos cabezas —oblicua y transversa—, los interóseos plantares, los interóseos dorsales y el tendón del peroneo largo (PL).

El estudio se inicia en el compartimento central, situando la sonda en el eje corto sobre el pie, a la altura de la unión entre el tercio medio y el proximal. A continuación, se bascula la sonda medialmente, dado que, debido al arco plantar, la musculatura adopta dicha orientación. Debe identificarse una imagen en «comecocos» (Figura 19). La mitad superior corresponde a la masa muscular del FCD, seccionada en su eje corto, mientras que la mitad inferior es el CPI. Este «comecocos» parece estar «comiendo» dos puntos: el primero, ya dentro de su boca, es una estructura oval e hiperecogénica cuando la sonda se coloca perpendicular a la planta del pie, y se corresponde con el tendón del FLD. Inmediatamente medial a él se aprecia el

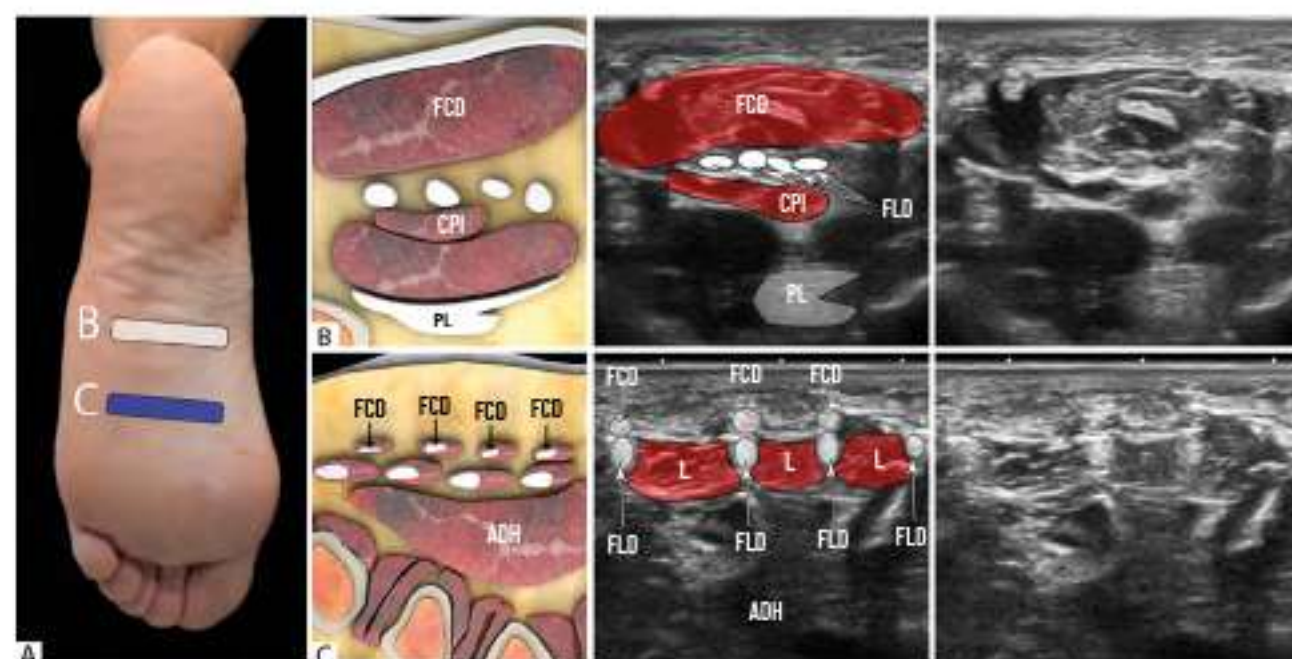


Figura 20. Estudio ecográfico del compartimento central de la planta del pie. A: posición de la sonda a dos niveles. B: esquema, ecografía en eje corto y diagrama comparativo con la sonda en posición B. C: esquema, ecografía en eje largo y diagrama comparativo con la sonda en posición C. (AdH: musculatura aductora del hallux; CPI: cuadrado plantar; FCD: flexor corto de los dedos; FLD: tendones del flexor largo de los dedos; PL: tendón del peroneo largo)