

Latarjet • Ruiz Liard

Anatomía Humana

SITIO WEB
COMPLEMENTARIO

5.^a EDICIÓN

TOMO 1



INCLUYE
EBOOK

booksmedicos.org

EDITORIAL MEDICA
panamericana

Huesos del miembro inferior

El miembro inferior comprende cinco segmentos: la **cintura pélvica** y la parte libre con las regiones del **muslo**, la **rodilla**, la **pierna** y el **pie**.

CINTURA PÉLVICA

Está constituida por los dos **huesos coxales**, articulados atrás con el sacro y unidos entre sí adelante por la sínfisis del pubis. El **sacro** ya se ha estudiado con la columna vertebral. Se describen aquí, sucesivamente: el **coxal** y la **pelvis ósea** en general.

Hueso coxal

Hueso par, articulado posteromedialmente con el sacro, adelante y en el plano mediano con su homólogo contralateral; abajo y en sentido lateral, con el fémur. Primitivamente constituido por tres piezas óseas distintas (**figs. 63-1 y 63-2**), el **pubis** adelante, el **ilion** arriba y lateralmente, el **isquion** abajo y atrás, forma en el adulto un hueso único, en el cual se describen dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

Posición

Hacia arriba se debe ubicar la cresta ilíaca, lateralmente el acetáculo y adelante el pubis, formando un ángulo de 45° sobre el plano horizontal.

Descripción

Cara lateral (**fig. 63-1**): en su parte media presenta una amplia cavidad articular, el **acetábulo** [cótilo] (**fig. 63-2**). Es una cavidad redondeada, muy profunda, circunscrita por un reborde circular saliente, el **borde acetabular** [ceja cotiloidea]. Está interrumpido en su parte inferior por la **incisura acetabular** [isquiopública], mientras que los otros puntos de soldadura de las piezas óseas primitivas están apenas marcados (incisura ilipública e iliosiquiática). El **acetábulo** presenta dos partes distintas:

- A. Una **no articular**, la **fosa acetabular**, de forma cuadrilátera. Uno de sus bordes, el inferior, corresponde a la escotadura acetabular.
- B. Otra **articular**, la **carilla semilunar**, rodea a la precedente en forma de medialuna lisa, regular, cuyas extremidades terminan en la incisura acetabular. Posee dos ramas, anterior y posterior. La **anterior** se atenúa en forma gradual y termina en la parte más elevada de la escotadura. La **posterior** termina en una eminencia marcada debajo de la cual existe un surco.

Por encima del acetábulo se expande la **cara glútea** [fosa ilíaca externa], recorrida por dos líneas rugosas:

- La **línea glútea anterior** empieza en la **incisura ciática mayor** y se dirige hacia arriba y adelante, para finalizar en el borde anterosuperior del hueso coxal.

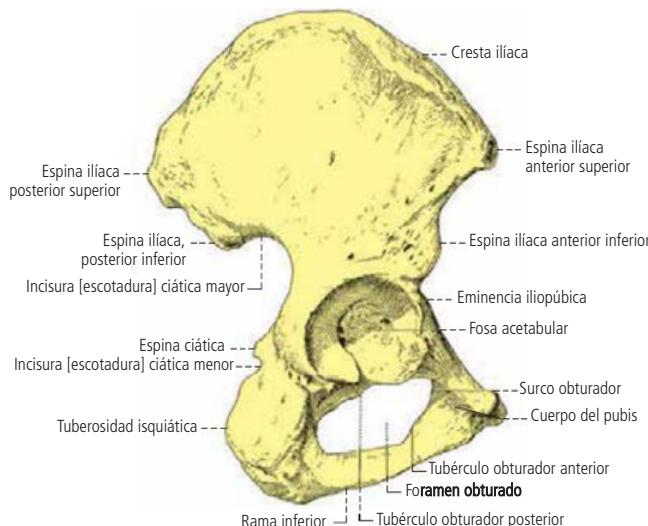


Fig. 63-1. Hueso coxal derecho, cara lateral.

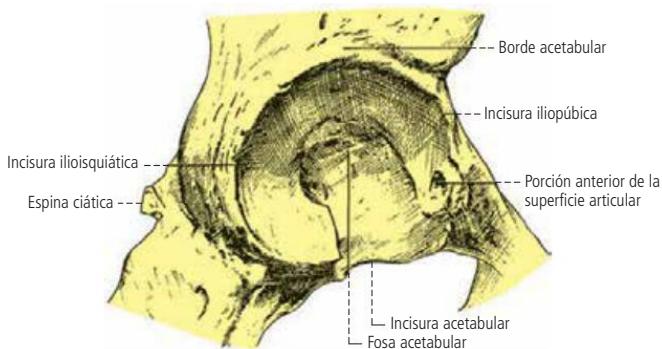


Fig. 63-2. Fosa acetabular, vista lateral.

- La **línea glútea posterior** se origina a 2 cm por detrás de la precedente, en la escotadura ciática mayor, sigue un trayecto ascendente y hacia atrás, terminando en el borde superior del hueso.

Estas líneas dividen la cara glútea del hueso en tres zonas:

- A. Posterior**, en cuya parte superior se inserta el **glúteo mayor**.
- B. Media**, más extensa, donde se inserta el **glúteo medio**.
- C. Anterior**, mucho más extensa, destinada al **glúteo menor**.

La cara glútea está separada del borde acetabular por una depresión rugosa: el **surco supracetabular**, para la inserción del tendón reflejo del recto femoral. Por delante de la línea glútea anterior presenta el **foramen nutricio del hueso**, dirigido oblicuamente hacia abajo y atrás.

Debajo del acetáculo se observa el **foramen obturador**. Está constituido por dos semicircunferencias, anterior y posterior, que se unen abajo pero divergen arriba para delimitar el **surco obturador [canal subpubiano]**, dirigido en sentido oblicuo de arriba hacia abajo, lateromedialmente y de atrás hacia adelante. Da paso al nervio y a los vasos obturadores. En la semicircunferencia posterior, debajo de la incisura acetabular, se observa el **tubérculo obturador posterior**. En la semicircunferencia anterior se ve una saliente similar, el **tubérculo obturador anterior**, situado por delante del precedente. El foramen obturador está cerrado por la **membrana obturatriz**, algunos de cuyos ejes fibrosos se insertan en estos tubérculos.

Cara medial o interna (fig. 63-3): una cresta dirigida de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, la **línea arqueada** [innominada], divide esta cara en dos:

- A. Superolateralmente:** se encuentra la **fosa ilíaca**, muy lisa a pesar de las inserciones amplias y firmes del músculo ilíaco. En su parte posterior se ve uno de los forámenes nutricios del hueso, dirigido hacia abajo y lateralmente.
- B. Por debajo y atrás:** se ven sucesivamente, de arriba hacia abajo: la **tuberrosidad ilíaca**, rugosidad destinada a la inserción de los ligamentos sacroilíacos posteriores. La **cara auricular**, superficie articular que se aplica a una similar en el sacro, con forma de escuadra o de pabellón auricular. Una **su-**

perficie cuadrilateral orientada medialmente y algo hacia arriba, lisa y plana, que corresponde por fuera al acetáculo. En su parte superior se inserta el **músculo obturador interno**. Abajo, una superficie menos extensa, orientada en sentido medial y un poco hacia abajo, al unirse con la precedente forma una saliente que con su homóloga opuesta constituyen el **estrecho medio de la pelvis**. Por último, delante y debajo de las superficies descritas, el foramen obturador.

Borde anterior (fig. 63-4): orientado hacia abajo (porción vertical), cambia bruscamente de dirección, en sentido medial y hacia adelante (porción horizontal); entre ambas se forma un ángulo obtuso ampliamente abierto. Este borde presenta, de arriba hacia abajo:

- Una primera saliente: la **espina ilíaca anterior superior**, de interés topográfico. En ella se insertan los músculos anchos del abdomen, el ligamento inguinal, el sartorio y el tensor de la fascia lata.
- Una **Incisura** sin nombre, conocida como "incisura [escotadura] innominada". Da paso al nervio cutáneo femoral lateral.
- Una segunda saliente, la **espina ilíaca anterior inferior**, en la que se inserta el tendón directo del músculo recto femoral.
- Una depresión o **incisura** amplia, por la cual se desliza el **músculo iliopsoas**.
- Una tercera saliente, redondeada y obtusa, la **eminencia ilipúbica [iliopectínea]**, en donde se inserta el arco iliopectíneo.
- Una superficie triangular, que corresponde a la inserción del músculo pectíneo, la **superficie pectínea**, limitada atrás por una cresta cortante, la [pecten del pubis] **cresta pectínea**, continuación de la línea arqueada.
- En el vértice medial de la superficie pectínea se encuentra un tubérculo saliente, el **tubérculo del pubis [espina pública]**, donde se inserta el ligamento inguinal.
- Medial a la **espina pública**, hay una superficie rugosa para las inserciones del músculo recto del abdomen y del piramidal, la **cresta del pubis**. Medialmente a esta última, se ubica el ángulo anterior del coxal o ángulo del pubis.

Borde posterior (figs. 63-1 y 63-3): tiene una dirección casi vertical; presenta, de arriba hacia abajo:

- Una primera saliente, redondeada y obtusa, la **espina ilíaca**

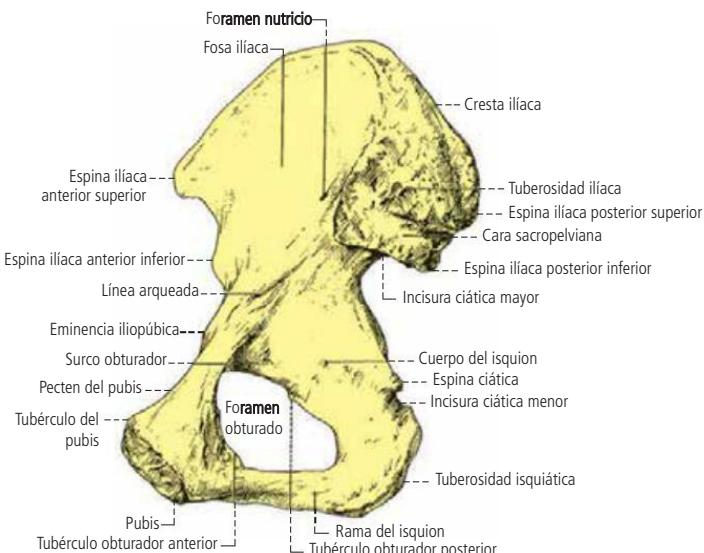


Fig. 63-3. Hueso coxal derecho, cara medial.

- posterior superior.** Tiene inserciones musculares y ligamentosas.
- Una **incisura [escotadura]** sin nombre.
 - Una segunda saliente, la **espina ilíaca posterior inferior**, donde se insertan ligamentos y músculos.
 - Una incisión ancha y profunda, la **incisura ciática mayor**, por la que pasan: el músculo piriforme, los vasos y nervios glúteos superiores, los nervios ciático y glúteo inferior, los vasos glúteos inferiores y los vasos y nervios pudendos internos, que se distribuyen unos en el muslo, otros por la región perineal y otros en la región glútea.
 - Una eminencia triangular, aplana en sentido transversal, la **espina ciática**, en cuyo vértice se inserta el **ligamento sacroespínoso**, en su cara lateral el músculo gemelo superior y por su cara medial, los fascículos más posteriores del músculo elevador del ano.
 - Por debajo de la espina ciática, una incisión más pequeña, la **incisura ciática menor**, por la cual pasan el músculo obturador interno y los vasos y nervios pudendos internos. Estos últimos, luego de salir de la pelvis por la incisión ciática mayor, cruzan la espina ciática, la rodean y entran de nuevo en la pelvis por la incisión ciática menor.
 - Por debajo de esta última escotadura una eminencia voluminosa: la **tuberossidad isquiática**, que forma el ángulo inferior del hueso.

Border superior (figs. 63-1 y 63-3): es la **crestá ilíaca** configurada en forma de **línea intermedia** en la que se insertan los músculos oblicuo externo, oblicuo interno y transverso del abdomen. En el **lóbulo externo**, por detrás de la espina ilíaca anterior superior, se puede observar un tu-

bérculo que se proyecta hacia la cara glútea, el **tubérculo ilíaco**, producido por la inserción del músculo glúteo medio.

Borde inferior (figs. 63-1 y 63-3): se extiende desde el ángulo del pubis hasta el cuerpo del isquion. Está formado por la rama inferior del pubis y la rama del isquion. Se inclina hacia atrás, en dirección oblicua, divergente con el borde contralateral. Luego se inclina de forma brusca en sentido lateral separándose cada vez más del plano mediano. Por su dirección presenta: arriba, una faceta articular ovalada para el pubis del lado opuesto, la **superficie de la sínfisis**. Abajo, numerosas rugosidades en las cuales se insertan la fascia del periné, las partes posteriores de los cuerpos cavernosos del pene o del clítoris (aparato eréctil), los músculos isquiocavernosos, así como los músculos grácil y aductor mayor.

Ángulo anterosuperior: espina ilíaca anterosuperior.

Ángulo posterosuperior: espina ilíaca posterosuperior.

Ángulo medial: formado por la superficie de la sínfisis del pubis.

Ángulo posteroinferior: formado por la **tuberossidad isquiática**, representa una de las partes más gruesas del hueso coxal. En su parte medial se insertan los músculos isquiocavernosos y transverso superficial del periné. En su parte lateral se inserta el aductor mayor. Su parte posterior, convexa y ancha, da inserción al cuadrado femoral y, algo más abajo, a los músculos del compartimento femoral posterior: semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral.

Estructura

El hueso coxal está constituido a la manera de un **hueso plano** (fig. 63-5), formado por dos láminas de hueso compacto que cubren el hueso esponjoso, de espesor variable.

Las regiones **más delgadas** son la pared situada entre la fosa ilíaca y la fosa glútea, así como la fosa acetabular.

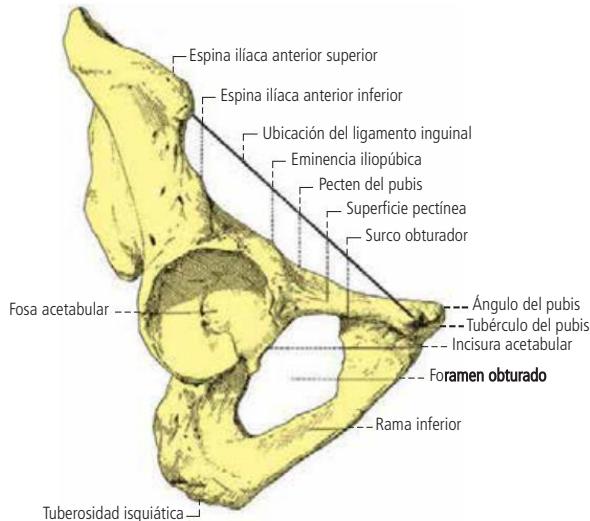


Fig. 63-4. Hueso coxal derecho, vista anteroinferior.

Las regiones **más gruesas** corresponden a la cresta ilíaca, a la tuberosidad isquiática y al pubis, que son zonas de inserciones musculares firmes. Sobre todo entre la carilla auricular y la cara superior del acetábulo, existe una verdadera columna de tejido

esponjoso espeso, orientado en el sentido de las líneas de fuerza (**fig. 63-6**), que van del sacro al fémur, pasando por el coxal, las que transmiten la resistencia al peso del cuerpo en la estación de pie (ortostática). La terminación de ese verdadero pilar (espolón) es la región superior del borde acetabular, que en este punto se denomina **techo acetabular**.

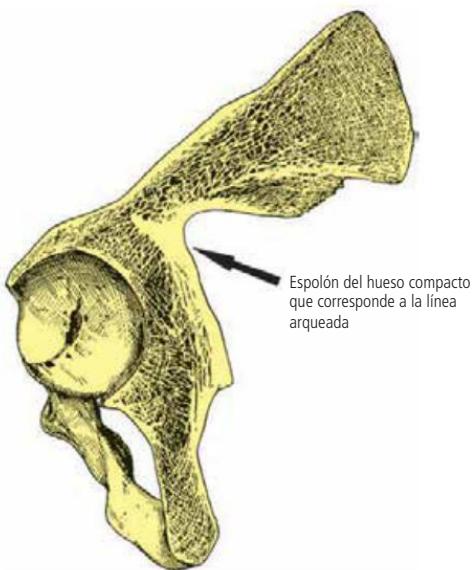


Fig. 63-5. Corte vertical del hueso coxal izquierdo que pasa por el techo del acetábulo, el cuerpo del isquion y la tuberosidad isquiática. La flecha señala el espolón del hueso compacto que corresponde a la línea arqueada.

Anatomía de superficie

Cubierto por las masas musculares que lo rodean, situado tanto en la parte baja del abdomen como en la parte superior del miembro inferior, el hueso coxal es un hueso **profundo**, que, sin embargo, está cerca de los planos subcutáneos en ciertos puntos:

- La **cresta ilíaca**, con las dos espinas ilíacas que la limitan atrás y adelante. Superficial y espesa, constituye una de las zonas de elección para la extirpación quirúrgica de hueso esponjoso para realizar injertos óseos.
- Adelante, arriba y en sentido lateral, la **espina ilíaca anterrosuperior** y medial; y abajo, la **espina pública**, se perciben fácilmente en la palpación. Entre ellas se tiende una formación fibrosa que marca el límite entre la pared abdominal por arriba y la raíz del muslo por abajo: el **ligamento inguinal**.
- Atrás, la **tuberidad isquiática**, aunque tapizada por el espesor del músculo glúteo mayor, se puede palpar. El cuerpo se apoya sobre la tuberosidad isquiática en la posición sedente.
- En sentido medial, la **superficie que corresponde a la fosa acetabular** eventualmente se puede explorar por tacto rectal o vaginal.

Desarrollo

Tres puntos de osificación primarios corresponden respectivamente al **ilión**, al **isquion** y al **pubis**. Se desarrollan en forma excentrica para converger hacia la fosa acetabular, donde, en el

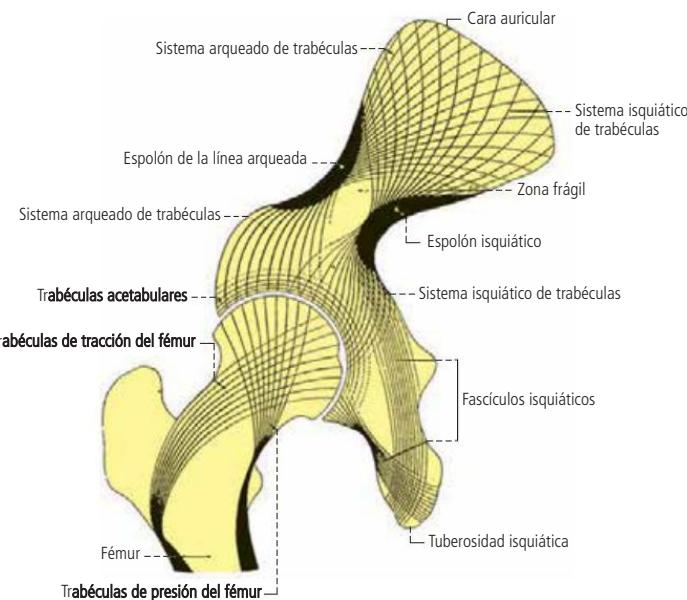


Fig. 63-6. Estructura trabecular del hueso coxal y del fémur. Esquema de un corte coronal que pasa por la articulación de la cadera (según Latarjet y Gallois).

momento del nacimiento, estos se hallan separados por tres láminas cartilaginosas, dispuestas en forma de Y (cartílago en Y). Este cartílago desaparece poco a poco entre los 12 y los 15 años. También se describen varios puntos de osificación complementarios variables. Los más frecuentes son para la espina ilíaca anterior inferior, para la cresta ilíaca, para la tuberosidad isquiática, para la espina ciática (estos puntos aparecen entre los 14 y los 16 años), para la espina pública, para el ángulo del pubis (estos puntos aparecen entre los 18 y los 20 años). Y tres puntos complementarios acetabulares. Entre las alteraciones del desarrollo del hueso coxal se señala el crecimiento incompleto del borde acetabular, que deja un acetáculo muy abierto arriba y lateralmente, lo que favorece la luxación congénita de la cadera, que se manifiesta al dar los primeros pasos.

Pelvis en general

Constituida por la unión de los dos huesos coxales y el sacro y el cóccix, la pelvis está situada en la parte más baja del tronco y responde, en el adulto de talla ordinaria, a la parte media del cuerpo: puede aceptarse que en el sexo masculino es algo más alta que en el femenino. En su conjunto se presenta como un cono truncado, cuya base es superior y el vértice inferior.

Superficie lateral o exopélvica

Se puede dividir en 4 regiones: anterior, dos laterales y posterior.

A. Región anterior (fig. 63-7): está orientada hacia abajo y adelante; comprende la sínfisis del pubis, en el plano sagital

mediano a cada lado el cuerpo del pubis, con sus ramas y el foramen obturador con las partes que lo delimitan.

B. Regiones laterales (fig. 63-8): comprenden, de cada lado:

- **Arriba,** la cara glútea.
- **En el centro,** el acetáculo con su borde y la incisura acetabular.
- **Abajo,** el isquion y en la parte posterior la incisura sacrociática, que pertenece a las regiones posterior y lateral de la pelvis. Delante del isquion, la parte posterior del foramen obturador.

C. Región posterior (fig. 63-9): está formada por la cara posterior del sacro y del cóccix, por la articulación sacroilíaca y la parte posterior y medial de la fossa glútea. Abajo, las regiones laterales y posterior están separadas por un amplio espacio: las **incisuras ciáticas, ocupadas en estado fresco, y en parte sólamente, por los ligamentos sacrotuberoso y sacroespínoso.**

Superficie medial o endopélvica

Lo que llama primero la atención es la existencia de un estrangulamiento circular, la **abertura [estrecho] superior de la pelvis**, que es el límite superior de la cavidad pélvica (pelvis menor) (**figs. 63-10 y 63-11**).

Abertura superior de la pelvis

Configurada como un óvalo o un corazón de naipé francés, está formada:

- **Atrás,** por el borde superior del cuerpo de la primera vértebra sacra: el **promontorio**.

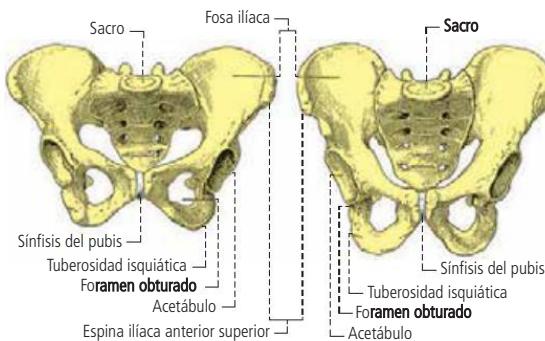


Fig. 63-7. Pelvis femenina (a la izquierda) y masculina (a la derecha).

- **Lateralmente**, por el **ala del sacro**, luego por la **línea arqueada** y la **eminencia iliopública**.
- **Adelante**, por la **cresta pectínea**, el **borde superior del pubis** y la **sínfisis del pubis**.

Debemos resaltar que estas diferentes formaciones no están situadas en el mismo nivel: un plano extendido entre el promontorio y el borde superior del pubis queda por encima de las líneas arqueadas, interesando la parte inferior de las fosas ilíacas y las espinas ilíacas anteroinferiores.

Los diámetros de la abertura superior (**figs. 63-10 y 63-11**) interesan directamente a los tocólogos, pues la cabeza fetal debe atravesarla en el curso del parto.

Eos diámetros son:

- **Diámetro conjugado anatómico**: es anteroposterior, sacropúbico, se extiende desde el promontorio hasta el borde superior de la sínfisis del pubis (aproximadamente, 11 cm).
- **Diámetro conjugado verdadero [promontosubpúbico mínimo]**: se extiende desde el promontorio hasta la cara posterior de la sínfisis del pubis, a 1 cm por debajo de su borde superior (mide 10,5 cm). Según Dardenne, el valor promedio normal de este diámetro es de 117 mm (serie de radiopelvimetrias). En series de partos distócosicos, este diámetro es de 111 mm, y en las series de cesáreas se comprobó un valor de 103 mm.
- **Diámetro transverso máximo**: tiene la mayor dimensión transversal de la pelvis, intersección al precedente en la unión de sus dos tercios anteriores con el tercio posterior (mide aproximadamente 13,5 cm).
- **Diámetro transverso**: es equidistante de la sínfisis y del promontorio, y también perpendicular al diámetro conjugado (mide de 12,5 a 13 cm).
- **Diámetros oblicuos**: derecho e izquierdo, extendidos desde la eminencia iliopública hasta la articulación sacroilíaca del lado opuesto (aproximadamente, 12,5 cm).

Pelvis mayor

Comprende las dos fosas ilíacas y las alas del sacro. Tapizada por el músculo iliopsoas, constituye una de las paredes de la cavidad abdominal.

Pelvis menor

Es la excavación pélvica y posee cuatro paredes:

A. Anteroinferior: orientada hacia abajo y atrás, está constituida por la cara posterior de la sínfisis del pubis y el pubis, por la rama inferior de este hueso y por una parte del foramen obturado.

B. Laterales: verticales, formadas por la cara profunda del resto del foramen obturador (ocupado en estado fresco por la membrana obturatrix y el músculo obturador interno) y por la superficie ósea cuadrilátera (corresponde externamente a la fosa acetabular), que se extiende hasta el borde posterior del hueso coxal.

C. Posterosuperior: está constituida por la cara anterior del sacro y del cóccix, fuertemente cóncava abajo y adelante.

En el espacio entre las caras laterales y posterior se extienden, como se ha visto en la cara lateral, los ligamentos sacrotuberoso y sacroespinoso.

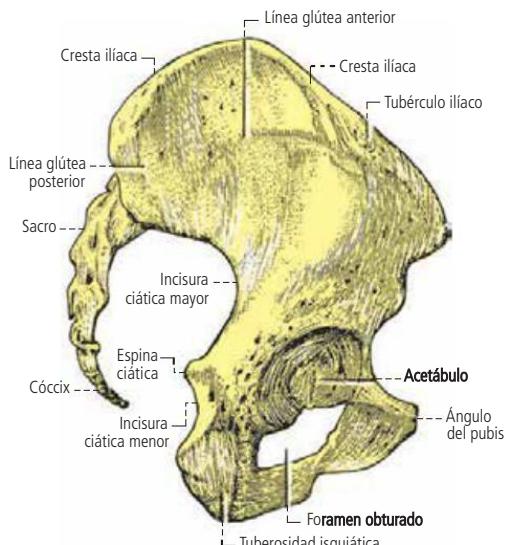


Fig. 63-8. Pelvis ósea femenina, vista lateral.

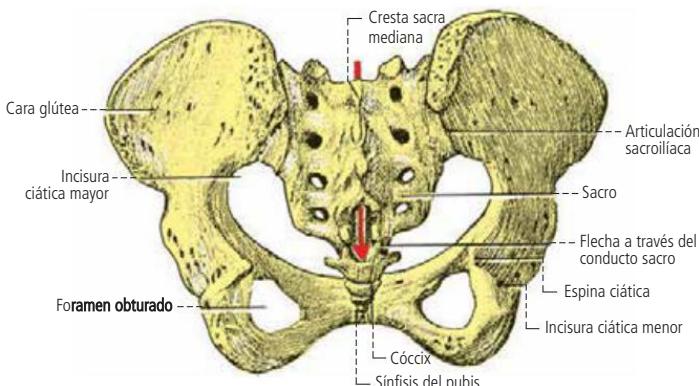


Fig. 63-9. Pelvis ósea femenina, vista posterior.

Circunferencia superior de la pelvis

Orientada hacia arriba y adelante, está formada de atrás hacia adelante, por:

1. La articulación sacrolumbar.
2. La parte posterior de las alas del sacro.
3. La cresta ilíaca en toda su extensión.
4. **Adelante deja un amplio espacio entre las espinas ilíacas anteriores y la síntesis del pubis.**

Su mayor diámetro transversal se extiende de una cresta ilíaca a la otra y mide aproximadamente 30 cm. La distancia entre una espina ilíaca anterior superior y la otra es de alrededor de 20 cm.

Abertura [estrecho] inferior de la pelvis

Está formada:

1. Adelante, por el borde inferior de la síntesis del pubis.
2. Atrás, por la punta del cóccix.
3. **A los lados, por los isquiones unidos a las síntesis por las ramas inferiores del pubis (ramas isquiopubianas).**

El intervalo isquiococcígeo está ocupado por el borde inferior del ligamento sacrotuberoso, tapizado por el músculo coccígeo.

Sus diámetros son menores que los de la abertura superior:

- **Diámetro anteroposterior, distancia pubococcígea: 10 cm promedio.**
- **Diámetro transverso, distancia intertuberosa: 12 cm promedio.**
- **Diámetro oblicuo máximo, entre la rama inferior del pubis y el ligamento sacrotuberoso: 12 cm promedio.**

Inclinación y ejes de la pelvis

La pelvis, en su lugar, está fuertemente inclinada de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante. Así, el plano del estrecho superior forma con la horizontal un ángulo de 60°, término medio. Las espinas ilíacas posteriores están más altas que anteriores. El foramen obturado se encuentra más orientado hacia abajo que hacia adelante.

El **eje de la abertura superior** es una línea perpendicular al medio del plano de este orificio: es oblicuo de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás y corresponde, en superficie, a una línea que une el ombligo con la punta del cóccix (eje umbilico-coccígeo).

El **eje de la abertura inferior**, perpendicular al plano de este orificio, es, por el contrario, casi vertical.

Estos ejes objetivan el trayecto seguido por la cabeza fetal, que desciende en la cavidad pélvica durante el curso del parto.

Diferencias sexuales

Las diferencias son siempre evidentes (fig. 63-7). Se refieren sobre todo al grosor del hueso, mayor en el sexo masculino. También a las dimensiones: la pelvis es más alta en el sexo masculino y más ancha en el femenino. Pero, en especial, tienen que ver con la **forma general de la pelvis**.

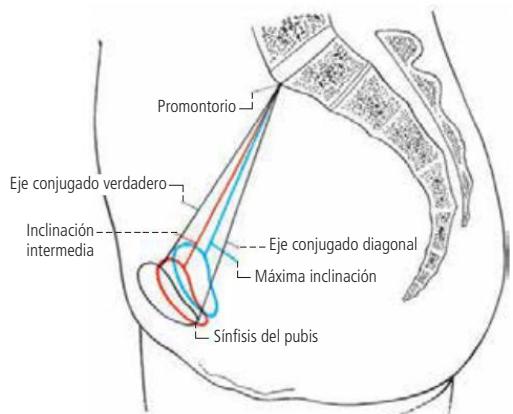


Fig. 63-10. Variaciones del eje conjugado verdadero y del eje conjugado diagonal que siguen la inclinación de la síntesis del pubis.

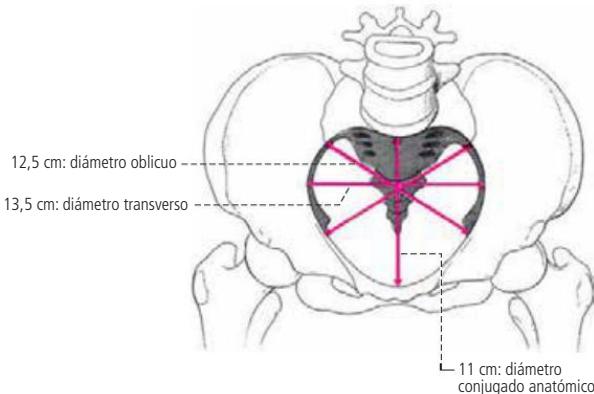


Fig. 63-11. Esquema de una vista anterior de pelvis femenina con los ejes principales del estrecho superior.

En la **pelvis femenina**, en efecto, las fosas ilíacas son más anchas, más abiertas, la síntesis del pubis más baja, la cavidad pélvica (pelvis menor) más ancha y el diámetro transverso, mayor. Se nota también un ángulo sacrolumbar más pronunciado y una pelvis más inclinada hacia adelante que en la masculina.

Anatomía de superficie y medidas

Se ha visto cuáles son las partes del hueso coxal que se pueden palpar a través de los tegumentos. La identificación de aquellas permite las medidas exactas de los diámetros pélvicos, es decir, la **pelvimetría**. Esta puede ser:

- **Externa:** por palpación de las salientes óseas, las espinas ilíacas, las crestas ilíacas, los isquiones, el pubis.
- **Interna:** por tacto vaginal o rectal, que permite calcular la distancia del pubis al promontorio (en condiciones normales no se alcanza a palpar) y las paredes internas de la cavidad pélvica (pelvis menor).
- **Radiológicas:** se realizan técnicas para que las radiaciones no constituyan un peligro para el feto.

Todas las medidas tienden a prever la progresión del feto en el momento del parto y a prevenir inconvenientes.

El estudio de la forma de la pelvis, según la edad y según sus funciones mecánicas, se efectuará con el de las articulaciones de la pelvis.

Anatomía radiológica

En una radiografía anteroposterior (frente), la pelvis ofrece una imagen bastante particular, pues el conjunto óseo se halla inclinado hacia adelante (**figs. 63-12 y 63-13**). Si bien la abertura superior aparece nítida, así como la fossa ilíaca, los bordes del hueso se ven "borrosos". La cresta ilíaca, el isquion, la rama inferior del pubis, el foramen obturador, se empastan por la superposición de los coxales. Por lo tanto, se deben emplear incidencias especiales para radiografiar tal o cual parte del hueso.

Anatomía radiológica de la pelvis femenina

La radiología pélvica es muy útil para visualizar la morfología y las proporciones de la pelvis. En el pasado se la utilizó en las em-

barazadas para evidenciar desproporciones causantes de partos distócicos. En la actualidad, la exposición a radiaciones ionizantes está contraindicada en la embarazada por el daño que produce al embrión y al feto. A través de la exploración semiológica puede advertirse la posibilidad de una desproporción pélvico-fetal y completarse el estudio, si es necesario, con otros métodos de diagnóstico por imágenes inocuos para el feto.

El estudio radiológico de la pelvis femenina comprende: radiopelvigráfia, radiopelvimetría,cefalometría y radioproporcionalidad.

Radiopelvigráfia

Estudia la forma de la pelvis proporcionando datos sobre la abertura superior, la cavidad y la abertura inferior, estableciendo si se trata de una pelvis simétrica o asimétrica, con exostosis u otras deformaciones que puedan interferir en el mecanismo del parto.

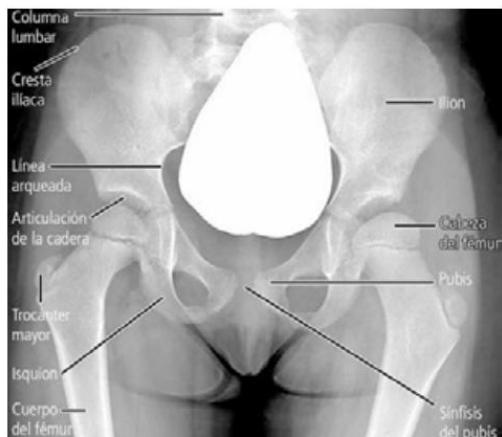


Fig. 63-12. Radiografía anteroposterior de la pelvis de una niña de 6 años. Aún no se ha completado la osificación del coxal ni la de la epífisis proximal del fémur.



Fig. 63-13. Radiografía de la pelvis masculina. Se observan los accidentes óseos que limitan la cavidad pélvica.

Se practican dos radiografías:

- A. Una **anteroposterior** (fig. 63-14), con la paciente semisentada para que el plano de la abertura superior quede paralelo a la radiografía y se puedan comprobar diámetros y medidas, asimetrías, grados de prominencias de las espinas ciáticas, etc.
- B. Otra **lateral**, en la que se observa el sacrocóccix con sus variedades, promontorio, síntesis del pubis, incisuras ciáticas, etc.

El estudio del ángulo subpubiano puede requerir una tercera radiografía para el estudio de sus variedades (fig. 63-15), lo que es muy importante en el mecanismo del parto.

Planos de la pelvis (paralelos de Hodge)

Se describen cuatro planos, paralelos entre sí (fig. 63-16):

- A. Primer plano: extendido desde el promontorio hasta el borde superior de la síntesis del pubis.
- B. Segundo plano: pasa por el borde inferior de la síntesis.
- C. Tercer plano: pasa por las espinas ciáticas.
- D. Cuarto plano: pasa por la punta del cóccix.

Estos planos distan entre sí unos 4 cm.

Planos radiológicos de la cavidad pélvica (pelvis menor)

Se distingue un **plano coronal**, vertical y transversal, que pasa por el diámetro transverso máximo de la abertura superior, y el interespino, que pasa por el borde posterior de las espinas ciáticas (fig. 63-17). Este plano divide la pelvis en un segmento anterior y otro posterior.

Cuatro planos horizontales, perpendiculares al plano coronal, complementan este estudio:

- A. Un **plano superior** a nivel del diámetro transverso máximo de la abertura superior extendido desde el borde superior de la síntesis del pubis hasta el sacro, por debajo del promontorio. Según la inclinación del sacro, puede ser mayor o menor que el diámetro conjugado anatómico. Este diámetro es el más importante que se debe considerar durante el "encajamiento"

de la cabeza fetal, dado que esta pasa sin dificultad el promontorio por el mecanismo del asinclitismo.

- B. Un **segundo plano** pasa a nivel de las espinas ciáticas.
- C. Un **tercer plano** pasa por el vértice del sacro.
- D. Un **cuarto plano** pasa por las partes más bajas de las tuberosidades isquiáticas.

Clasificación biotipológica o antropológica de la pelvis

Según la forma de la pelvis y sus medidas, Caldwell, Moloy y D'Esopo distinguen los siguientes tipos:

- **Pelvis ginecoide:** es el tipo femenino más frecuente. La abertura superior es redondeada u oval, con diámetro transverso máximo bien anterior. Su segmento posterior es ancho y profundo. El sacro está inclinado. Las incisuras ciáticas son anchas y planas en su parte alta. El ángulo subpúblico es abierto y de ramas cortas. Es la pelvis de características ideales para el parto cuando las dimensiones de sus diámetros son normales. Es también la que mejor tolera la reducción de sus diámetros.
- **Pelvis antropoide:** se caracteriza por presentar una abertura superior ovalada de gran diámetro anteroposterior y diámetro transverso máximo bien anterior. Segmento posterior profundo, pero menos ancho que en la pelvis ginecoide. El segmento anterior es estrecho, pues las ramas superiores del pubis forman un ángulo agudo con la síntesis. Las incisuras ciáticas son anchas y planas. El ángulo subpúblico es, en general, ancho y las espinas ciáticas son poco prominentes.
- **Pelvis platipeloide:** presenta una abertura superior ovalada, con eje mayor transversal, por disminución relativa del diámetro anteroposterior. El diámetro transverso máximo es bien anterior. Las incisuras ciáticas son profundas y cortas. Las espinas ciáticas suelen ser prominentes, lo que hace difíciles los partos, y al presentar un diámetro anteroposterior estrecho, impide la rotación de la cabeza.
- **Pelvis androide:** se caracteriza por presentar una abertura superior de forma triangular con base posterior y vértice anterior. El diámetro transverso máximo es bien posterior. El segmento posterior es poco profundo. El segmento anterior

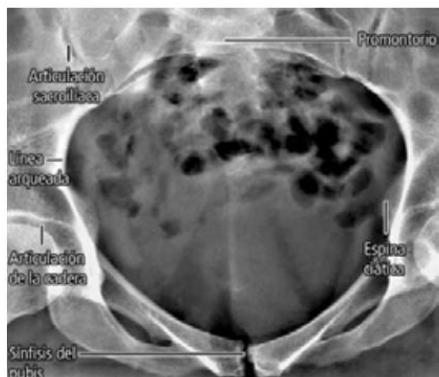


Fig. 63-14. Radiografía de frente de la pelvis femenina, para pelvimetría. Se observan los límites de la abertura superior de la pelvis.

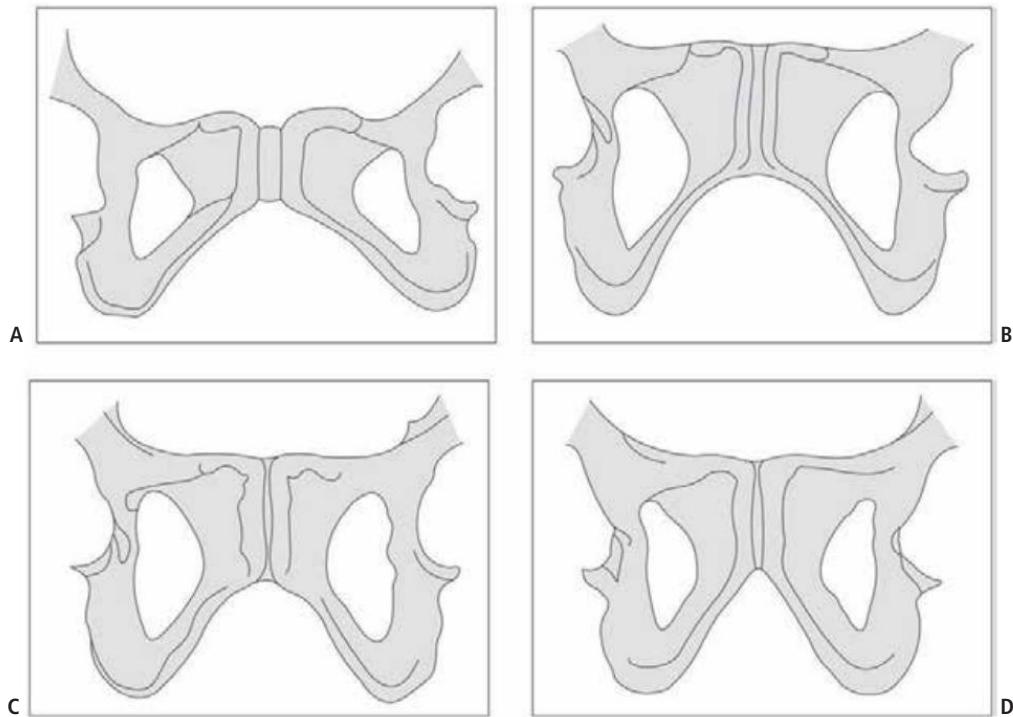


Fig. 63-15. Formas de arco del pubis (Moloy). **A.** Muy ancho. **B.** Ancho. **C.** Moderado. **D.** Estrecho.

de la pelvis es estrecho debido a la marcada convergencia de las ramas superiores del pubis. La incisura ciática es profunda y estrecha. El sacro está dirigido e inclinado hacia adelante. El ángulo subpúbico es alto y estrecho. Las espinas ciáticas, anchas y prominentes. Las paredes laterales de la pelvis son convergentes. La convergencia de las paredes laterales, la

prominencia de las espinas ciáticas y la inclinación del sacro hacia adelante impiden la rotación de la cabeza fetal.

- **Tipos Intermedios:** provienen de la combinación de los cuatro tipos precedentes.

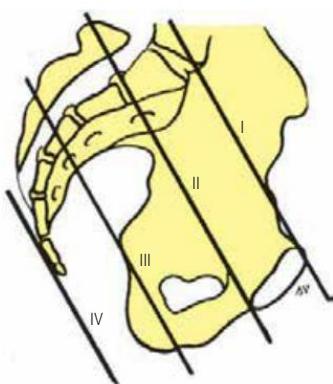


Fig. 63-16. Planos paralelos de Hodge. Esquema tomado de León.

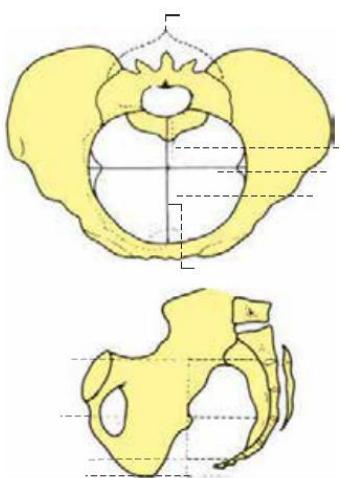


Fig. 63-17. Planos radiológicos de la pelvis (Moloy).



Fig. 63-18. Esquema tomado de León que muestra distintas variedades de sacro.

Las características del segmento posterior son las que definen el carácter dominante. El segmento anterior determina la variedad. Las pelvis androides son las de peor pronóstico en el parto.

En las formas descritas pueden observarse distintos aspectos del sacro (**fig. 63-18**), que tienen su influencia en el trabajo del parto.

Clasificación de Thoms

Atendiendo a las relaciones entre los diámetros anteroposteriores y transversos del estrecho superior, este autor establece cuatro tipos de pelvis:

A. Pelvis dolcopélica: el diámetro anteroposterior es mayor que el transverso en la abertura superior. Corresponde al tipo antropoide.

B. Pelvis mesatipélica o redond: el diámetro anteroposterior es igual al transverso en la abertura superior. Corresponde a la pelvis androide.

C. Pelvis braquipélica u oval: el diámetro transverso de la abertura superior es mayor en 1 a 3 cm que el anterosuperior. Sería semejante a la ginecoide.

D. Pelvis platipélica: en la abertura superior, el diámetro transverso es 3 cm mayor que el anteroposterior. Corresponde a la pelvis platipeloide.

La identificación del tipo de pelvis tiene interés para determinar previamente la evolución del parto.

Clasificación anatómica de la pelvis

Una primera división permite distinguir las **pelvis normales** (en términos de frecuencia estadística), que incluyen los cuatro tipos diferenciados en la clasificación biotípológica, y las **pelvis viciadas**.

Pelvis normales de dimensiones aumentadas en conjunto

Son las pelvis que presentan:

- Aumento uniforme de los diámetros.
- Aumento de los diámetros transversos y oblicuos.
- Aumento de los diámetros anteroposteriores y oblicuos exclusivamente.
- **Pelvis circular**, cuando todos los diámetros son casi iguales.

Pelvis viciadas

Cuando el aumento de tamaño se observa solo en el sacro.

Puede ser por asimilación superior de L5 o por asimilación inferior de la 1.^a vértebra coccígea.

Pelvis de dimensiones disminuidas o estrechas

Estas pelvis son la causa de las distocias óseas. La reducción puede existir:

- **En un solo diámetro:** si disminuye el diámetro anteroposterior se trata de las pelvis planas con sus variedades. Si el diámetro transverso es el disminuido, la pelvis es estrecha en sentido transversal. Si disminuye un diámetro oblicuo, es la pelvis estrecha asimétrica con sus variedades.
- **En todos los diámetros:** cuando todos los diámetros están reducidos en la abertura inferior se trata de la pelvis infundibuliforme o cífotica. Si hay disminución de todos los diámetros en todos los sectores pelvianos, es la pelvis estrecha en general. Si predomina la forma del recién nacido, es la **pelvis infantil**. Si predomina el tipo androide, es la pelvis estrecha del tipo masculino. Si hay reducción del diámetro anteroposterior, es la pelvis estrecha y plana. Si la disminución prevalece en un diámetro oblicuo, es la pelvis estrecha seudooblicuoovalar.

Pelvis obstruidas

En ellas, las primeras vértebras sacras y las lumbares inferiores basculan por encima del estrecho superior (cifosis) y lo obstruyen. También las provoca el deslizamiento de L5 sobre S1 (pelvis espondilolistésicas). Otros procesos patológicos pueden provocarla.

Radiopelvimetría

Se trata de mediciones radiográficas que determinan los distintos diámetros de la pelvis, lo que tiene interés para el pronóstico de un parto. Variaciones de 10 mm en un diámetro pueden ser suficientes para que una pelvis permita el parto sin incidentes de un niño de 4,5 kg, mientras que otra pelvis sea la causa de una desproporción fetopélvica para un prematuro de 2 kg.

HUESOS DE LA PARTE LIBRE DEL MIEMBRO INFERIOR

Los huesos de la parte libre del miembro inferior son: el **fémur**, el hueso largo y voluminoso del muslo. La **patela [rótula]**, situada en la parte anterior de la articulación de la rodilla. Los dos huesos de la pierna: la **tibia**, situada en la parte medial de la pierna, es un hueso voluminoso. La **fibula [peroné]**, ubicada en la parte lateral, es más delgada. Ambos huesos de la pierna están articula-

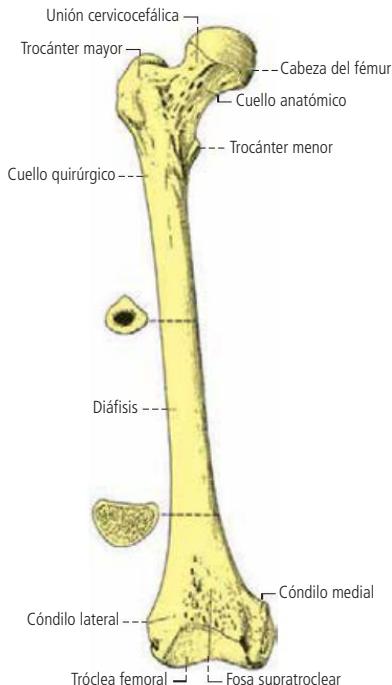


Fig. 63-19. Fémur derecho, vista anterior.

dos entre sí en sus extremos por articulaciones casi inmóviles. En su parte media los separa el **espacio interóseo**, ocupado por una membrana fibrosa, la **membrana interósea de la pierna**.

Fémur

El fémur es un hueso largo, voluminoso y resistente. Su forma se adapta a la estación de pie (ortostática) que caracteriza al ser humano. Su extremidad superior está acodada: es el **cuello** del fémur, que desempeña la acción de arbotante de transmisión de fuerzas entre el tronco y el miembro inferior. El **cuerpo**, muy largo, es oblicuo hacia abajo y medialmente. Esta oblicuidad es la consecuencia del ensanchamiento de la pelvis humana y del cierre del ángulo entre el cuello y el cuerpo del hueso. La oblicuidad es más acentuada en el sexo femenino, cuya pelvis en general es más ancha. El cuerpo, además, está incurvado hacia atrás. Por último, el fémur presenta una ligera torsión sobre su eje, de tal manera que el plano transversal de su **extremidad inferior** forma un ángulo abierto medialmente con el plano transversal de la **extremidad superior**.

Posición

Hacia arriba se debe ubicar la cabeza femoral, redondeada. Medialmente, esa misma cabeza. Hacia atrás, la cresta saliente de la diáfisis: la línea áspera.

Descripción

Como en todos los huesos largos, se considera que el fémur tiene **un cuerpo y dos extremidades**, epífisis superior e inferior (figs. 63-19 a 63-21).

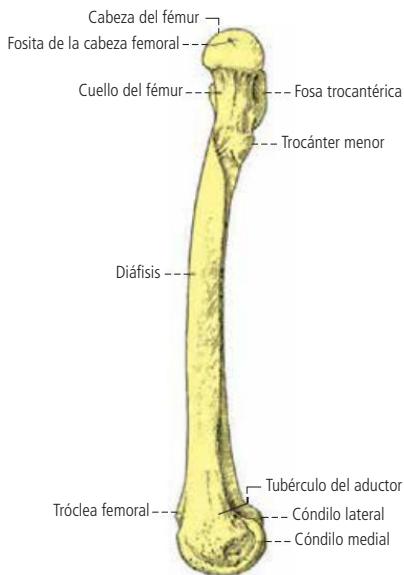


Fig. 63-20. Fémur derecho, vista medial.

Cuerpo

Presenta tres caras, anterior, lateral y medial. Los bordes que separan estas caras son muy poco marcados y solo existe un borde neto, el borde posterior. Centrado en este borde, la sección transversal del hueso muestra que tiene una forma casi circular:

Cara anterior: lisa, más convexa que plana, está cubierta en sus tres cuartos superiores por la inserción del músculo vasto intermedio; en su cuarto inferior se inserta el músculo articular de la rodilla.

Caras lateral y medial: convexas y lisas, son más anchas en sus dos tercios superiores y se estrechan hacia abajo por la bifurcación de la parte inferior del borde posterior del hueso. Ambas caras se relacionan con los vastos lateral y medial que, respectivamente, se deslizan en estas caras. El músculo vasto intermedio cubre en parte ambas caras y se inserta sobre todo en la lateral.

Borde posterior o línea áspera (fig. 63-21): es grueso, rugoso, bien definido, saliente, complejo. Separa netamente la cara medial de la lateral. Arriba, la línea áspera se divide en tres líneas divergentes:

- La rama de trifurcación lateral**, siempre la más marcada, se dirige hacia el trocánter mayor, presta inserción al músculo glúteo mayor.
- La rama de trifurcación media** se dirige hacia el trocánter menor y da inserción al músculo pectíneo.
- La rama de trifurcación medial** viene a terminar en la parte anterior e inferior del cuello, y en ella termina en parte el músculo vasto medial.

También se las designa, respectivamente, **tuberrosidad glútea, línea pectínea y labio medial** de la línea áspera.

La **línea áspera** propiamente dicha presenta un **labio lateral**, un intersticio y un **labio medial**, que traducen las sólidas in-

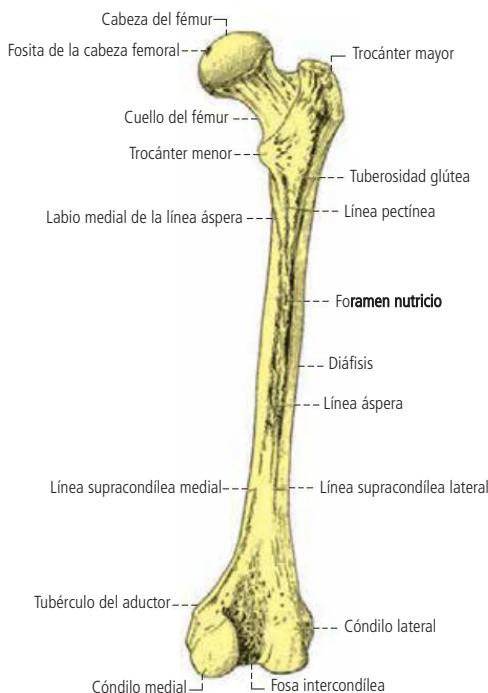


Fig. 63-21. Fémur derecho, vista posterior.

serciones musculares que hacen en ella los músculos vastos, los músculos aductores y el bíceps femoral. Abajo, estos dos labios divergen en dirección a los cóndilos y delimitan la **cara poplítea** del fémur. Los labios divergentes se denominan **líneas supracondíleas medial y lateral**.

El **foramen nutricio** del fémur se encuentra en la parte media de la línea áspera, dirigido de abajo hacia arriba, por consiguiente, hacia el extremo superior del hueso.

Extremidad superior

Participa en la articulación de la cadera (fig. 63-22). Presenta una **cabeza**, un **cuello** y un **macizo trocantérico**.

Cabeza: es redondeada y presenta aproximadamente los dos tercios de una esfera. Se orienta hacia arriba, en sentido medial y algo hacia adelante. Está deprimida, algo por debajo y hacia atrás de su centro, por la **fosita de la cabeza femoral**, donde se inserta el **ligamento de la cabeza del fémur** [redondo].

Cuello (anatómico): es un cilindro aplastado de adelante hacia atrás. Su diámetro vertical, que representa su altura, es oblicuo hacia abajo y atrás, de lo cual resulta que la cara anterior mira algo hacia abajo y su cara posterior, algo hacia arriba. Su cara anterior es intraarticular, mientras que las otras lo son solo parcialmente. Está orientado hacia abajo y hacia afuera y forma con el cuerpo del hueso un ángulo de aproximadamente 126°, **ángulo de inclinación**. Próximo a la **cabeza**, **región subcapital**, el hueso se halla cribado por forámenes vasculares. Está delimitado:

- Adelante, por la **línea intertrocantérica**, bastante poco saliente, extendida del trocánter mayor al menor.
- Atrás, por la **cresta intertrocantérica**, mucho más saliente y también más corta, debido a la posición posterior del trocánter menor.
- Arriba, por la **cara medial del trocánter mayor**.
- Abajo, los **límites del cuello** son poco netos; se confunden sin límite de demarcación con la parte medial del cuerpo del hueso.

Macizo trocantérico: está constituido por el **trocánter mayor** y el **trocánter menor**:

A. Trocánter mayor: es una **eminencia cuadrilátera**, aplastada en sentido transversal, muy saliente hacia arriba y lateral al cuello. Su cara lateral está atravesada diagonalmente por una línea oblicua hacia abajo y hacia adelante, la **tuberosidad**

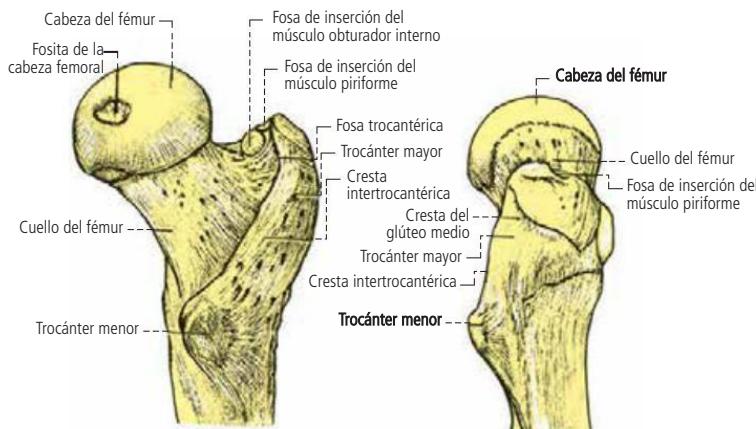


Fig. 63-22. A la izquierda: extremidad superior del fémur derecho, vista posteromedial. A la derecha: vista lateral.

glútea, importante referencia, puesto que señala la parte más superficial del hueso en su extremidad superior. Por debajo, se encuentra una superficie en la que se aloja la bolsa trocantérica del glúteo mayor. La **cara medial** se confunde con la extremidad lateral del cuello, al que sobrepasa hacia arriba, y se inclina medialmente. En este punto está excavada por una depresión profunda, la **fosa trocantérica** [cavidad digital], donde se insertan los **músculos pelvitrocantéricos**: obturador externo, obturador interno y los dos gemelos. El **borde superior**, casi horizontal, se halla situado en sentido medial con respecto a la cara lateral. Presenta en su parte media una superficie oval para el tendón del músculo piriforme. El **borde inferior** está marcado por una cresta donde vienen a insertarse algunos fascículos del músculo vasto lateral. El **borde posterior**, por arriba, limita la fosa trocantérica, y en su parte inferior se insertan los fascículos superiores del cuadrado femoral. El **borde anterior**, grueso, verdadera cara, está ocupado por las inserciones del glúteo menor, algunas de cuyas fibras alcanzan el borde superior.

B. Trocánter menor: es un tubérculo grueso unido al precedente por la línea y la cresta intertrocantéricas, situado **debajo, lateral y detrás** del cuello. Su relieve está originado por la importante inserción del músculo iliopsoas. Por adelante está separado de la línea intertrocantérica por una depresión rugosa poco profunda: la inserción del ligamento iliofemoral. De la base del trocánter menor parten tres líneas divergentes que pueden considerarse como sus raíces:

- Arriba y medialmente, el borde inferior del cuello.
- Arriba y atrás, la cresta intertrocantérica.
- Abajo, la línea pectínea.

Cuello quirúrgico. Corresponde a la unión del cuerpo del hueso con el macizo trocantérico.

Extremidad inferior

Participa en la articulación de la rodilla (**figs. 63-23 y 63-24**). Tiene forma abultada y se curva de adelante hacia atrás. Presenta:

- **Adelante**, una superficie articular en forma de polea: la **tróclea femoral** (cara patelar del fémur), constituida por dos vertientes laterales que convergen en un surco anteroposterior, o **garganta de la tróclea**. De estas dos vertientes, la lateral es la más ancha.
- **Abajo y atrás**, las dos vertientes de la tróclea se separan una

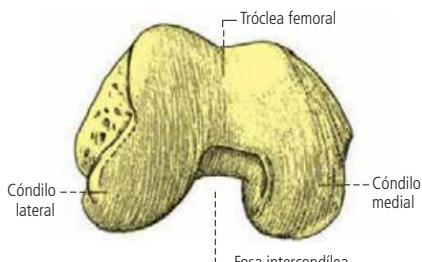


Fig. 63-23. Cónclitos del fémur, lado derecho, vistos por su cara inferior.

de la otra, formando la **fosa intercondilea**, limitada por el **cónclito medial** y el **cónclito lateral** del fémur.

Cada cónclito presenta:

- **Adelante, abajo y atrás**, una superficie articular en semicírculo destinada a girar sobre la superficie tibial correspondiente.
- Una **cara lateral**, superficial, sobre la cual se observa la impresión de la inserción de los ligamentos colaterales de la articulación de la rodilla.

En el **cónclito medial** hay una saliente mal circunscrita: el **epicónclito medial** para la inserción del ligamento colateral tibial. Por encima y detrás de él se ubica el **tubérculo del aductor**, situado en la **terminación de la línea supracondilea medial**.

En la cara lateral del **cónclito lateral**, próxima a su extremidad posterior, hay una elevación: el **epicónclito lateral** para la inserción del ligamento colateral fibular [peroneo] de la rodilla. Por detrás de él se encuentran dos excavaciones: la superior, para la cabeza lateral del gastrocnemio, y la inferior, en forma de profundo canal oblicuo hacia adelante, el **surco popliteo**, para el tendón del poplitéo.

En la extremidad inferior, por adelante, encima de la tróclea, se encuentra el hueco supratroclear, donde se aloja la patela [rótula] en la extensión de la pierna. Por atrás, encima de la fosa intercondilea, se encuentra la porción más ancha de la fosa poplitea, la separación de las líneas supracondileas medial y lateral.

En la parte inferomedial de este triángulo, por encima del borde lateral del cónclito medial, puede observarse una saliente, el **tubérculo supracondilar medial**, donde se inserta la **cabeza medial** del gastrocnemio. En el cónclito lateral hay una elevación análoga, el **tubérculo supracondilar lateral**, menos frecuente y menos saliente que el medial, al que llegan fascículos de la **cabeza lateral** del músculo gastrocnemio.

Cuando el cuerpo del fémur está colocado **verticalmente** se observa que el **cónclito medial** desciende más que el **lateral**, pero esta diferencia de nivel se **compensa** exactamente por la

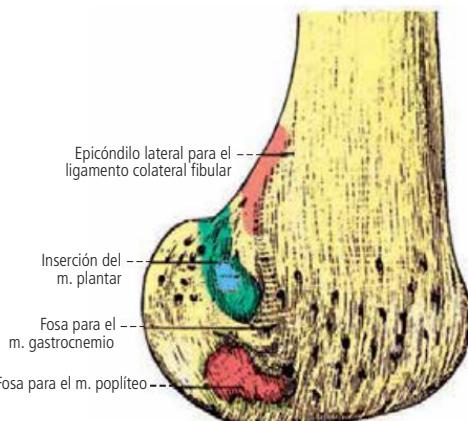


Fig. 63-24. Cónclito lateral del fémur, visto lateralmente.

oblicuidad del hueso en su sitio, lo que le permite corresponder perfectamente a la superficie horizontal subyacente de la tibia.

Estructura

Es la de un hueso largo, cuya **diáisisis** está formada por un cilindro de hueso compacto que rodea una cavidad medular de grandes dimensiones y cuyas **epífisis** están constituidas por hueso esponjoso, orientado según las líneas de fuerza y de presión sufridas por el hueso.

Particular interés tiene la **extremidad superior**; el peso del cuerpo procedente del techo acetabular se transmite a la cabeza femoral y luego al cuello, que forma un arbotante sobre la diáisisis. La unión cervicodáfisisaria debe soportar, entonces:

- **Abajo y medialmente, los esfuerzos de presión que tienden a acercar la cabeza femoral a la cara medial de la diáisisis.**
- **Arriba y lateralmente, fuerzas de tracción, que tienden a separar la cabeza del macizo trocantérico.**

El tejido esponjoso, sometido a esas fuerzas, se adapta constituyendo diferentes fascículos (**fig. 63-25**):

- **Fascículos cefálico y trocantérico, originados debajo de la parte medial de la diáisisis.** Resisten a las fuerzas de presión.
- **Fascículo arciforme, que nace debajo de la parte lateral de la diáisisis.** Resiste a las fuerzas de tracción.

Además, sometido a tracciones musculares diversas, el tejido óseo orienta sus trabéculas en sentido transversal y anteroposterior (B. Duhamel): aquí se debe colocar el **espolón de Merckel**, refuerzo posterolateral frente al trocánter menor y las trabéculas oblicuas, anteriores y posteriores, que enmarcan los "puntos débiles" del cuello femoral, situados por encima y por debajo de la ojiva estructurada por el encuentro de los fascículos firmes.

Estas nociones acerca de la estructura encuentran su aplicación en el estudio y el tratamiento de las fracturas de la extremidad superior.

midad superior del fémur, frecuente sobre todo en los ancianos (rarefacción ósea senil).

Anatomía de superficie

El fémur está hundido profundamente en las masas musculares. Su extremidad superior no es perceptible sino a nivel del **trocánter mayor**. La diáisisis está enteramente oculta por músculos. Por el contrario, la cara lateral de los **cóndilos**, así como la parte superior de la **tróclea**, permite localizar la situación y apreciar el estado de la extremidad inferior.

Anatomía radiológica

A pesar de los músculos voluminosos que la rodean, se puede ver la diáisisis desde todos los ángulos. La extremidad superior anteroposterior (frente) se radiografía con la pelvis. Para una proyección lateral (perfil) es necesario colocar el muslo en abducción máxima con la placa radiográfica encima del trocánter mayor. En cuanto a la extremidad inferior, pertenece a la rodilla.

Desarrollo

Es la de un hueso largo, que se efectúa a partir de un esbozo cartilaginoso donde aparecen cinco puntos de osificación:

- A. Un punto diafisario (2.^o mes).**
- B. Tres puntos epifisarios superiores** (cabeza, trocánteres mayor y menor).
- C. Un punto epifisario inferior.**

Los puntos epifisarios aparecen en forma tardía (2.^o o 3.^{er} año de vida).

Los **cartílagos epifisarios** [de crecimiento] se encuentran:

- **Arriba, en la unión cervicocefálica.**
- **Abajo, por encima de la epífisis inferior.**

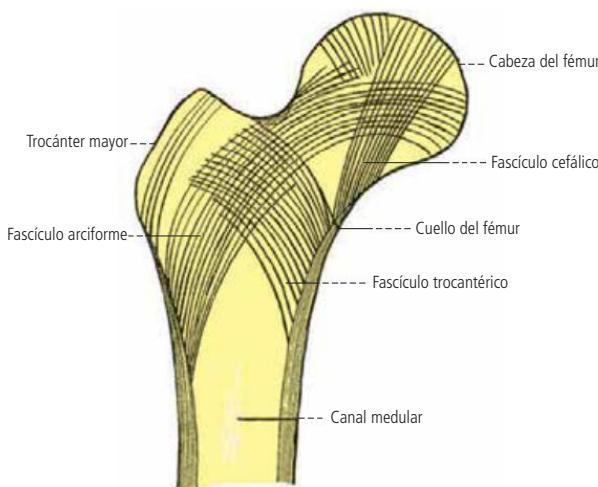


Fig. 63-25. Figura esquemática que muestra la estructura de la extremidad superior del fémur (según Meyer).

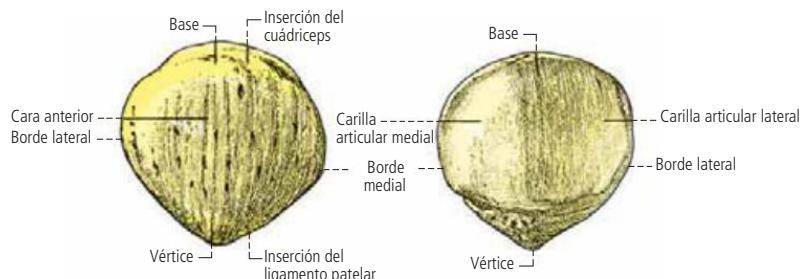


Fig. 63-26. Patela [rótula] derecha. A la izquierda: vista por su cara anterior. A la derecha: vista por su cara posterior.

El cartílago epifisario más fértil es el cartílago **inferior** (la arteria nutricia se aproxima a la rodilla, se aleja del codo). De allí la frecuencia relativamente mayor de la localización **inferior** de la osteomielitis femoral del niño y del adolescente.

Patela [rótula]

Es un hueso corto, aplastado de adelante hacia atrás, de forma triangular, con base superior.

Posición

Resulta difícil distinguir una patela derecha de una izquierda. Se debe colocar el vértice hacia abajo y la superficie articular hacia atrás. La porción de la carilla articular de mayor superficie es la lateral.

Descripción

Se le describen (**fig. 63-26**): caras, base, bordes y vértice.

Cara anterior: es superficial y ligeramente convexa de arriba hacia abajo. Presenta estrías verticales en las que se insertan fascículos fibrosos y orificios prolongados en sentido vertical que dan paso a elementos vasculares. Está cubierta por formaciones fibrosas dependientes del cuádriceps femoral y de la fascia lata. Una **bolsa sinovial prepateilar** la separa de la piel.

Cara articular: es **articular** casi por completo, con dos superficies ligeramente cóncavas para los cóndilos, separadas entre sí por una cresta vertical que corresponde al fondo de la tróclea femoral. Abajo, se encuentra una superficie rugosa relacionada con el cuerpo adiposo infrapatelar [infrarrrotuliano].

Base: pequeña superficie inclinada de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante. Da inserción en su mitad o tres cuartos anteriores al tendón del cuádriceps femoral, cuyas expansiones anteriores pasan por delante del hueso. Su parte posterior está cubierta de cartílago hialino, en relación con la cavidad articular.

Bordes lateral y medial: al principio verticales, convergen hacia el vértice del hueso. En ellos se insertan las expansiones laterales del cuádriceps, el tendón del recto femoral y los retináculos medial y lateral de la patela [rótula].

Vértice: está prolongado hacia abajo por el voluminoso y sólido ligamento patelar [rotuliano], que lo une a la tuberosidad tibial.

Estructura

Está constituida enteramente de tejido **óseo esponjoso**, rodeado por una cubierta **compacta** y **delgada**. Es un hueso

sólido, pero sometido a tracciones musculares muy vigorosas, y sobre todo muy superficial, puede fracturarse: esas fracturas están abiertas atrás hacia la articulación de la rodilla. La patela tiene el significado de un **hueso sesamoideo**, pero muy voluminoso, que se desarrolla en el espesor de la inserción terminal del músculo cuádriceps femoral.

Anatomía de superficie y radiológica

La patela [rótula] es superficial, cubierta por un plano fibroso denso y una bolsa sinovial subcutánea prepateilar. Se la puede palpar en toda la superficie, sus bordes y su vértice dan referencia de la interlínea articular de la rodilla. Se la puede ver muy bien en las radiografías laterales; en las anteroposteriores se superpone al fémur, lo que la hace poco nítida.

Desarrollo

El núcleo inicial permanece cartilaginoso hasta los 2 años. El punto óseo primitivo aparece entonces y se desarrolla en todos los sentidos. La osificación no termina antes de los 20 años.

Tibia

Es un hueso largo, voluminoso, sólido, situado en sentido medial a la fibula [peroné], por debajo del fémur, que se apoya sobre ella. Con la rodilla extendida, en la estación de pie, el fémur transmite el peso del cuerpo al conglomerado óseo vertical de la pierna, del cual la tibia forma parte.

Posición

Colocar la extremidad más gruesa hacia arriba, el borde más saliente del cuerpo hacia adelante y la saliente inferior (maléolo medial), medialmente.

Descripción

Cuerpo

Es prismático triangular visto en un corte. En su conjunto no es del todo rectilíneo, dibuja una S muy alargada, cóncava lateralmente, luego en sentido medial. Se describen tres caras y tres bordes (**figs. 63-27 a 63-29**).

Cara medial: es subcutánea, muy superficial y expuesta a los traumatismos; en su parte superior da inserción a los músculos que constituyen la **pata de ganso**: semitendinoso, sartorio y grácil.

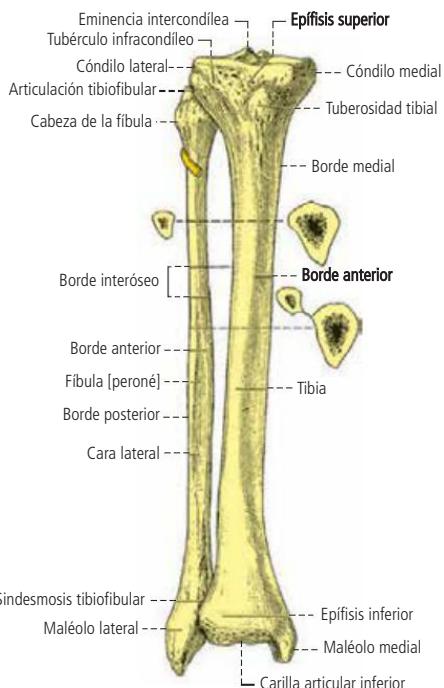


Fig. 63-27. Tibia y fibula [peroné] derechos, vista anterior. En amarillo: nervio fibular común, en contacto con el cuello de la fibula.

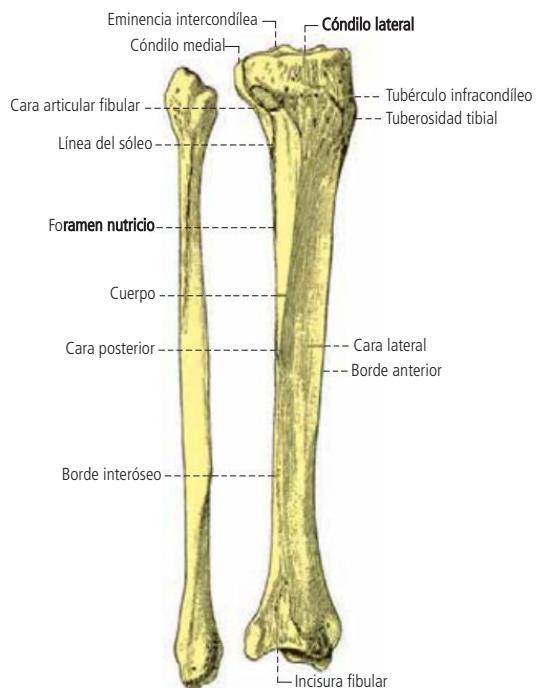


Fig. 63-28. Tibia y fibula [peroné] separados, vista lateral, lado derecho.

Cara lateral: es cóncava arriba, en sus dos tercios superiores, para la inserción del músculo tibial anterior. Se vuelve convexa abajo y rodea el hueso de lateral a medial y hacia adelante, para hacerse anterior. Sobre esta parte se deslizan los tendones extensores de los dedos.

Cara posterior: está atravesada arriba por una cresta oblicua de arriba hacia abajo y de lateral a medial: la **línea del sóleo**. En ella se inserta el músculo sóleo. La línea del sóleo divide a esta cara en una parte superior en relación con el músculo popliteo y una parte inferior que presenta una cresta vertical, medial a la cual se inserta el músculo flexor largo de los dedos y, lateralmente, el músculo tibial posterior. El **foramen nutricio** de la tibia se encuentra por debajo de la línea del sóleo, dirigido en forma oblicua hacia abajo.

Borde anterior: sigue las sinuosidades de la diáfisis en forma de 5 ática. Obtuso y redondeado en sus extremos, es neto y cortante en su parte media: es la **cresta** de la tibia. En su parte superior se sitúa lateral a una saliente, la **tuberrosidad tibial**. Abajo, por el cambio de dirección de la cara lateral, se dirige en sentido medial para terminar en el maléolo medial.

Borde medial: poco marcado arriba, es más saliente abajo. Da inserción a la fascia profunda de la pierna y a fascículos del flexor largo de los dedos.

Borde interóseo: es lateral; en él se inserta la **membrana interósea**. Se divide abajo en dos ramas que van a circunscribir, en la extremidad inferior del hueso, la cara articular para la fibula [peroné] (fig. 63-28).

Extremidad superior

Participa en la articulación tibiofibular y en la articulación de la rodilla (figs. 63-27 a 63-29). Es muy voluminosa, ensanchada, algo proyectada hacia atrás, prolongada en sentido transversal. Se denomina también **macizo tibial**.

Cara articular superior (fig. 63-30): presenta dos superficies articulares horizontales y ligeramente excavadas para recibir a los cóndilos femorales; son las partes de la cara articular [cavidades glenoideas] correspondientes a los dos cóndilos, medial y lateral, de la tibia. La parte de la carilla articular correspondiente al **cóndilo medial** es más larga y excavada, la parte correspondiente al **cóndilo lateral** es más extendida en sentido transversal. Cada una de ellas presenta un borde periférico semicircular y un borde medial en relación con el eje del hueso. Este último es convexo en la parte lateral y rectilíneo en la medial. La **cara articular superior**, en su parte media, se eleva en forma de salientes óseas que forman el **tubérculo intercondílico medial**, casi vertical, y el **tubérculo intercondílico lateral**, más oblicuo. Se encuentran separados por una incisura. En conjunto, ambos tubérculos, la escotadura y su base común, constituyen la **eminencia intercondilea** [espina de la tibia]. Por delante y por detrás de la **eminencia intercondilea**, entre las carillas articulares se extienden dos superficies irregulares, las **áreas intercondílicas anterior y posterior** [preespinal y retroespinal]. En ellas se insertan los ligamentos cruzados de la articulación de la rodilla.

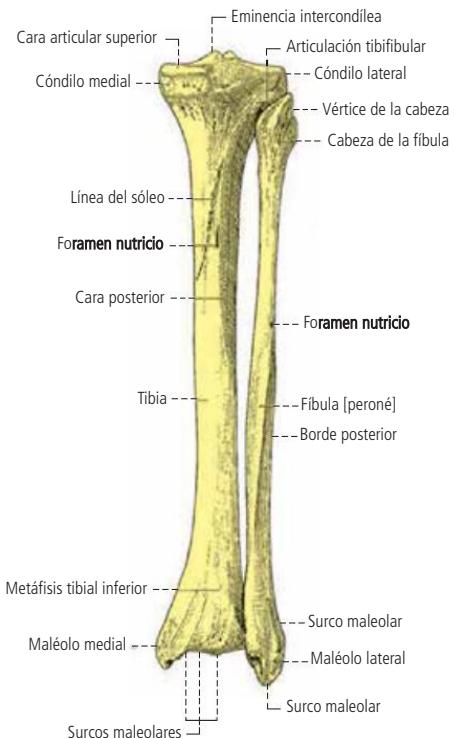


Fig. 63-29. Tibia y fíbula [peroné] derechos, vista posterior.

Cóndilos tibiales: la cara articular superior está sostenida por los **cóndilos tibiales medial y lateral**. El **cóndilo lateral** presenta en su parte posterolateral una **cara articular fibular [peroneal]**, de forma redondeada u oval, orientada hacia abajo, hacia atrás y algo lateralmente, para articularse con la fibula [peroné]. El **cóndilo medial**, más desarrollado que el lateral, presenta en su parte posterior una impresión rugosa para la inserción del **tendón directo del músculo semimembranoso**. Por delante de la rugosidad precedente hay un surco horizontal paralelo al borde superior, en el que se aloja el **tendón horizontal de este mismo músculo**. Ambos cóndilos están separados por atrás mediante una incisura que corresponde a la parte más posterior del **área intercondilea posterior**.

Adelante, el hueso está reforzado por una saliente levantada por la inserción del ligamento patelar [rotuliano], la **tuberidad tibial**. Lateral a ella se observa el **tubérculo del músculo tibial anterior** [de Gerdy]. En él vienen a insertarse el tracto iliotibial y la inserción más alta del tibial anterior.

Extremidad inferior

Menos desarrollada que la superior, participa en la **articulación talocrural** y en la **sindesmosis tibiofibular** (fig. 63-31).

En esta extremidad se distinguen las siguientes caras:

Cara articular inferior: se articula con la tróclea talar [astragalina] por una superficie cuadrilátera lisa y uniforme, cóncava de adelante hacia atrás y algo más ancha en sentido lateral que medial. Una cresta anteroposterior roma la divide en dos porciones laterales que se apoyan en la tróclea talar [astragalina]. La cresta corresponde a la garganta de la tróclea.

Cara anterior: convexa y lisa, sin relieves óseos, continúa la cara lateral del cuerpo. Abajo y medialmente, el **maléolo medial** es uno de los puntos de referencia esenciales de la articulación talocrural.

Cara posterior: está marcada por surcos oblicuos orientados en sentido medial para el paso de los tendones flexores del pie. El surco medial corresponde al tibial posterior. El surco lateral, al flexor largo del dedo gordo, y es el más marcado. El surco medio corresponde al flexor largo de los dedos (fig. 63-32). La cara posterior desciende más que la cara anterior y su borde inferior, saliente atrás de la superficie articular, constituye el "maléolo posterior" (Destot).

Cara lateral: orientada algo hacia atrás, presenta la **incisura fibular [peroneal]**, que es la superficie articular para la extremidad inferior de la fibula [peroné], marcada adelante y atrás por salientes para la inserción de los ligamentos de la articulación tibiofibular inferior.

Cara medial: está prolongada abajo por la saliente del **maléolo medial**, cuya cara medial, convexa y lisa, está en relación directa con la piel. Su cara lateral continúa la superficie de la cara articular inferior y se articula con la cara medial del talus [astrágalo]. Su borde posterior presenta el **surco maleolar, oblicuo** hacia abajo y medialmente, para el paso del tendón del tibial posterior. La base del maléolo medial se continúa con el cuerpo del hueso. Su vértice está dividido en dos eminencias desiguales por la escotadura en la que se inserta el ligamento colateral medial de la articulación talocrural.

Estructura

Está conformada como la de los huesos largos. El cuerpo está formado por un cilindro de hueso compacto muy resistente, que

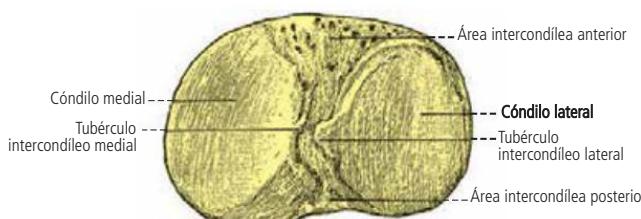


Fig. 63-30. Extremidad superior de la tibia derecha, vista superior.

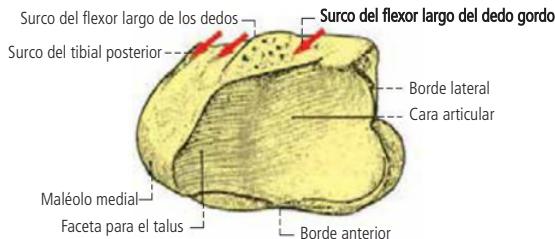


Fig. 63-31. Extremidad inferior de la tibia derecha, vista inferior.

tiene en su centro el conducto medular. Las epífisis están constituidas por hueso esponjoso, donde las trabéculas se orientan verticalmente, en el sentido de las presiones más fuertes sufridas por el hueso.

Anatomía de superficie

La tibia es superficial en numerosos puntos:

- Arriba, en particular, las caras anteriores y laterales de los cóndilos y la tuberosidad tibial.
- Todo el borde anterior y la cara lateral están situados inmediatamente por debajo de la piel.

Tal situación, si bien facilita la exploración clínica del hueso, lo expone a choques directos y a fracturas. La diáfisis tibial, superficial, también es uno de los lugares de elección para la extirpación de fragmentos y anillos de hueso compacto destinados a injertos óseos.

Desarrollo

A partir del esbozo cartilaginoso inicial, se desarrollan cuatro puntos de osificación:

- A. Un punto primitivo diafisario** (entre los 35 y los 40 días de vida intrauterina) forma no solo la diáfisis sino también buena parte de sus epífisis.
- B. Tres puntos complementarios:**
 - **Punto epifisario superior:** aparece en el momento del nacimiento.
 - **Punto tuberositario anterior:** aparece del 2.^º al 4.^º año de vida.
 - **Punto epifisario inferior:** aparece entre el 2.^º y el 3.^{er} año.

El cartílago epifisario más fértil se halla en la extremidad superior del hueso, según la regla “cerca de la rodilla, lejos del codo”.

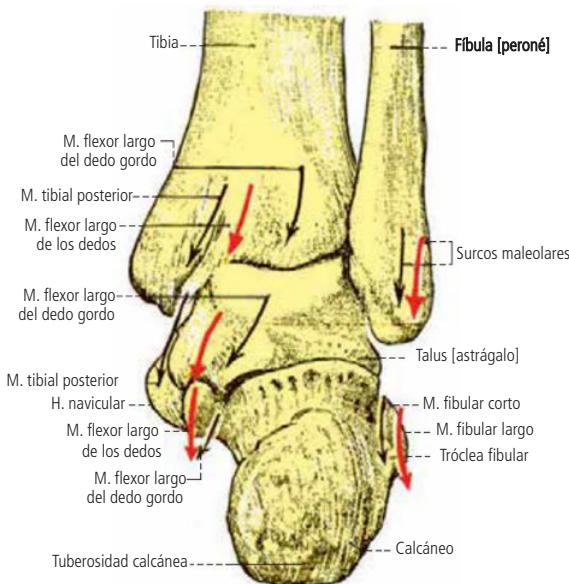


Fig. 63-32. Articulación talocrural, vista posterior, señalización de los surcos.

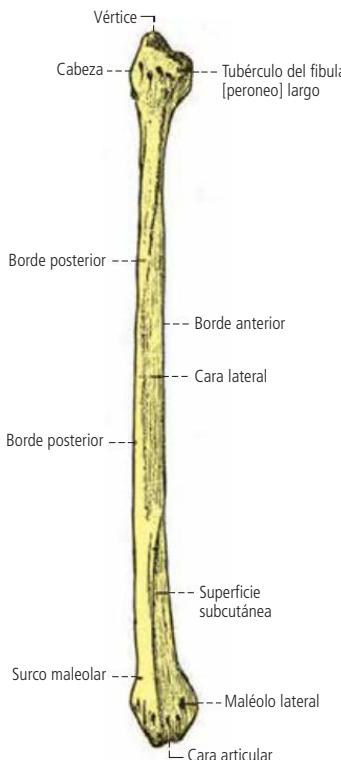


Fig. 63-33. Fíbula [peroné] derecha, cara lateral.

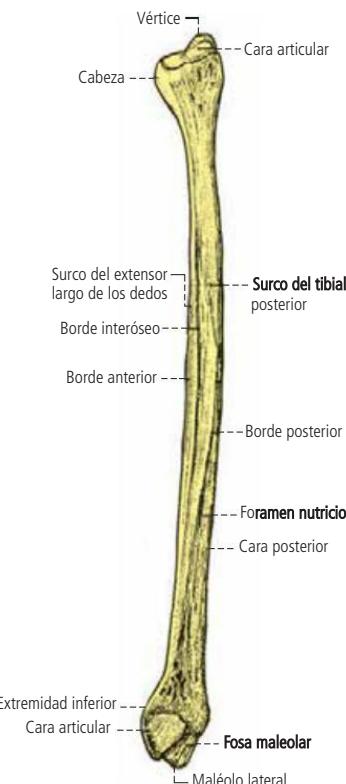


Fig. 63-34. Fíbula [peroné] derecha, cara medial.

Fíbula [peroné]

Es el hueso lateral de la pierna, situado en sentido lateral a la tibia; desciende más que esta en la articulación talocrural. Es un hueso largo y delgado, que se articula con la tibia por sus dos extremidades y su diáfisis. Además, participa en la articulación talocrural.

Posición

Colocar hacia arriba la extremidad más abultada. Medialmente y hacia adelante, la superficie articular que esta extremidad presenta para la tibia. Hacia adelante y medial, el borde más neto y cortante de la diáfisis (borde interóseo).

Descripción

Cuerpo

Posee tres caras y tres bordes.

Cara lateral (fig. 63-33): redondeada en su parte superior.

Presenta en su parte media o en sus dos tercios superiores un canal longitudinal para los músculos fibulares [peroneos] corto y largo. En la parte inferior de esta cara, una cresta que parte del borde anterior del hueso se dirige oblicuamente hacia abajo y atrás, hacia la epífisis inferior. Divide la cara lateral en una por-

ción posterior en forma de canal, donde se alojan los tendones de los músculos fibulares [peroneos] corto y largo y una porción anterior con vértice superior, en relación con la tela subcutánea y la piel.

Cara medial (fig. 63-34): estrecha en sus partes superior e inferior, es más ancha en su parte media. Una cresta longitudinal se desprende de la parte alta del borde anterior, y abajo, por encima del maléolo, se une al borde medial; es el **borde interóseo**. Delimita dos superficies:

- Una anterior pequeña, que da inserción en sus dos tercios superiores al extensor largo de los dedos y al tercer fibular [peroneo].** En su tercio inferior, al extensor largo del dedo gordo.
- La otra superficie, posterior, es excavada en sus dos tercios superiores, para la inserción del tibial posterior.** En el **borde interóseo** se inserta la membrana interósea.

Cara posterior (véase fig. 63-29): orientada hacia atrás en sus tres cuartos superiores, en su cuarto inferior tiende a hacerse medial cuando la cara y el borde lateral se dirigen hacia atrás para formar el surco maleolar lateral. En la **parte superior** se inserta el músculo sóleo, y en su parte media, el flexor largo del dedo gordo. La **cresta medial** se ubica en el tercio superior y medial, da inserción al tibial posterior y al tabique fibroso que lo separa

del flexor largo del dedo gordo. En el tercio medio de la cara posterior se encuentra el **forámen nutricio** del hueso, dirigido hacia abajo.

Bordes: difíciles de distinguir, se describen:

- **Anterior:** vertical, ligeramente cóncavo hacia adelante, se encuentra bien marcado.
- **Interóseo:** aquí se inserta la membrana interósea. Esta membrana no llega hasta la cabeza de la fibula [peroné], dejando un espacio para el pasaje de los vasos tibiales anteriores.
- **Posterior:** más marcado en la parte inferior, forma abajo el borde posterior del surco maleolar. En él se inserta el tabique que separa a los músculos de la región lateral de la posterior.

Extremidad superior o cabeza de la fibula

Presenta en su parte medial una cara articular plana, redonda u oval, que enfrenta a una cara similar del cóndilo lateral de la tibia (**fig. 63-35**). Atrás se levanta el **vértice de la cabeza** [apófisis estiloides]. Su borde anterior, más ancho que el posterior, oblicuo abajo, se prolonga hasta la parte más anterior de la epífisis; es la cara anterior. En el **vértice de la cabeza** y delante de él se inserta el tendón inferior del bíceps femoral, y medial a él, la parte inferior del ligamento colateral fibular [peroneo] de la rodilla.

En la cara lateral, delante del vértice de la cabeza, se inserta el músculo fibular [peroneo] largo. Por atrás, fibras del músculo sóleo. La cabeza está unida al cuerpo del hueso por el **cuello**; en contacto inmediato con este, lateralmente y rodeándolo, pasa el **nervio fibular [peroneo] común**.

Extremidad inferior

Situada en sentido lateral a la articulación talocrural, forma el **maléolo lateral**, colocado en un plano más posterior que el medial, y que desciende más que este (**fig. 63-36**). Presenta medialmente, de arriba hacia abajo:

- Una superficie rugosa donde se insertan ligamentos que unen la fibula [peroné] a la tibia.
- Una cara lisa y articular relacionada con la cara lateral de la epífisis inferior de la tibia y con la cara lateral del talus [astrágalo].
- Debajo y detrás de esta cara, una depresión o fosa donde se inserta el ligamento talofibular posterior.
- Adelante y lateralmente es convexa y lisa, se la palpa debajo de la piel.



Fig. 63-35. Extremidad superior de la fibula [peroné], vista medial.

- Atrás y lateralmente, presenta un surco, continuación del surco de los tendones fibulares [peroneos] de la cara lateral del hueso.
- Abajo y atrás se adelgaza en punta, formando el **vértice**, dividido en su extremidad en dos eminencias, entre las cuales pasa el ligamento calcaneofibular.

En los bordes anterior y posterior del maléolo se insertan ligamentos que lo unen a la tibia y al talus [astrágalo].

Estructura

El hueso compacto de la diáfisis es sólido pero de poco espesor, como el propio hueso. La cavidad medular tiene dimensiones reducidas. El tejido esponjoso de las extremidades no presenta orientación particular. La lámina compacta que lo rodea es muy delgada (**fig. 63-37**).

Anatomía de superficie

La fibula [peroné] es perceptible en sus dos extremidades, mientras que su diáfisis está hundida entre los músculos. El **vértice de la cabeza** se puede palpar debajo, lateral y algo por debajo del cóndilo lateral de la tibia. El **maléolo lateral**, subcutáneo, constituye, con el maléolo medial, uno de los puntos de referencia de la articulación talocrural. La línea bimaleolar es obliqua de medial a lateral y de adelante hacia atrás.

El esqueleto de la pierna, homólogo del esqueleto del antebrazo, no tiene la misma movilidad: la **tibia** y la **fibula** están muy unidas entre sí y los movimientos de ambos son muy limitados.

Solidarios en su función de sustentación en la posición de pie, también lo son en los traumatismos de la pierna. En los choques directos, los huesos se fracturan al mismo nivel. Se producen también fracturas por **torsión**, denominadas **espiroideas**, cuyo trazo se enrolla en hélice sobre la fibula [peroné] fracturada a un nivel diferente.

El tono de los músculos tibiales, verdaderos cables unidos al mástil esquelético, tiene una acción considerable en la resistencia de los huesos ante los esfuerzos de torsión.

Los traumatismos de las extremidades óseas se consideran en el estudio de la rodilla y de la articulación talocrural.

Desarrollo

El punto primitivo diafisario aparece hacia el 35.^o a 40.^o día de la vida fetal. Los dos puntos complementarios epifisarios son visibles desde el 2.^o año para la extremidad superior y desde el

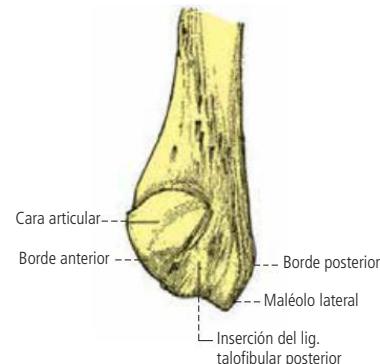


Fig. 63-36. Extremidad inferior de la fibula [peroné], vista medial.



Fig. 63-37. A. Radiografía anteroposterior de la pierna de un niño de 10 años. Se observa la presencia de cartílago epifisario en la tibia y la fíbula. B. Radiografía lateral de la misma pierna.

4.^o para la extremidad inferior. El cartílago epifisario más fértil es el superior.

Anatomía radiológica de la tibia y la fíbula

Las radiografías anteroposteriores (frente) y laterales (perfil) del esqueleto de la pierna proporcionan excelentes imágenes de los huesos. De perfil, la fíbula se proyecta sobre la diáfisis tibial y es necesario orientar oblicuamente la pierna para separarla de ella. Sus extremidades pueden observarse además cuando se efectúan estudios radiológicos de la rodilla o de la articulación talocrural.

HUESOS DEL PIE

Los huesos del pie (fig. 63-38), en número de veintiséis, repartidos en tres grupos y yendo de atrás hacia adelante, son:

Huesos del tarso

Son siete, dispuestos en dos filas:

- A. Una fila posterior, con el **talus [astrágalo]** y el **calcáneo**, forman el **tarso posterior**.
- B. Una fila anterior, con el **cuboides**, el **navicular** y los **cuneiformes medial, intermedio y lateral**, constituyen el **tarso anterior**.

Cada hueso se describe aquí por separado. Se estudiarán en conjunto su estructura y su desarrollo.

Talus [astrágalo]

Está interpuesto entre los huesos de la pierna por arriba, el calcáneo por abajo y atrás, y el navicular por adelante. Es el hueso

del pie que está situado más arriba. Es el único hueso del tarso que no presenta inserciones musculares. Se distingue un **cuerpo**, voluminoso, interpuesto entre la tibia, la fíbula [peroné] y el calcáneo, un **cuello** estrechado y una **cabeza** dirigida hacia adelante, hacia el navicular.

Posición

Colocar hacia arriba la parte convexa y redondeada, la **tróclea**. Hacia adelante, la parte esférica convexa con una estrechez, la **cabeza** y el **cuello**. Lateralmente, hay que ubicar la superficie articular triangular.

Descripción

Cara superior (fig. 63-39): está ocupada por una superficie articular más ancha en su parte anterior. Es convexa de adelante hacia atrás y cóncava en sentido transversal, es la **tróclea talar** [astragalina]. Está limitada lateralmente por dos bordes semicirculares, de los cuales el lateral es algo más elevado que el medial. Ambos se prolongan por dos vertientes que confluyen en una **garganta obtusa de dirección anteroposterior**. Este surco es más próximo al borde medial que al lateral, ligeramente oblicuo hacia adelante y en sentido lateral. Por delante de la tróclea astragalina se observa la parte superior del **cuello**, cribado por orificios vasculares. Delante de la tróclea talar [astragalina], en la cara superior del cuello, hay una depresión, donde se aloja la parte anterior de la tibia en la flexión de la pierna sobre el pie.

Cara inferior (fig. 63-40): se articula con el calcáneo. Para ello, presenta: una **carilla articular anterior para el calcáneo**, en la región inferior de la cabeza del talus [astrágalo], de forma ovalada y prácticamente plana. Por atrás y en sentido medial, en la cara inferior del cuello del talus [astrágalo], de forma alargada anteroposteriormente y levemente convexa en el mismo sentido, se ubica la **carilla articular media para el calcáneo**.

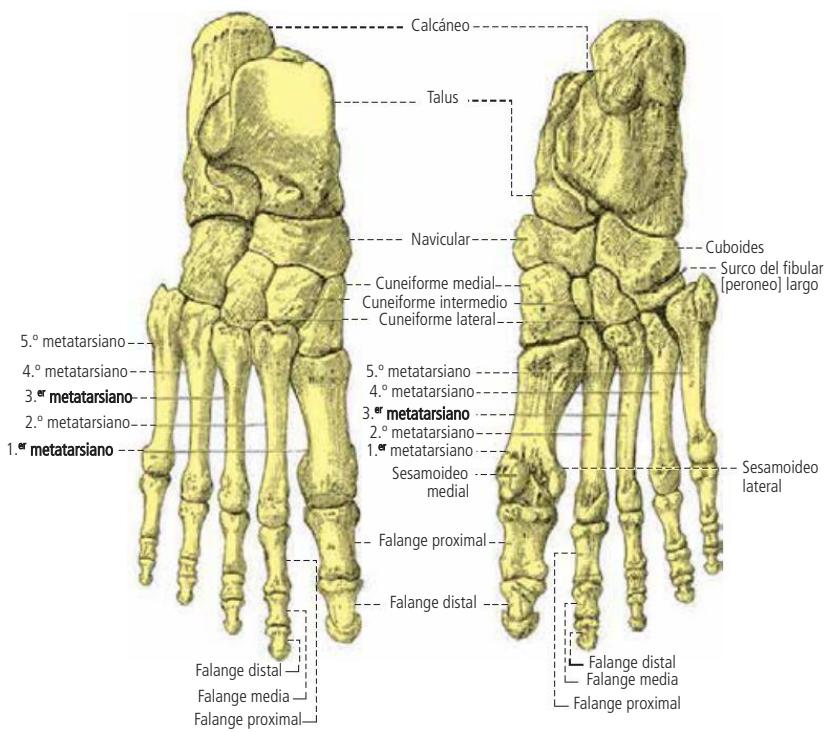


Fig. 63-38. Huesos del pie derecho. A la izquierda: cara dorsal. A la derecha: cara plantar.

Por último, presenta otra superficie articular: la **carilla articular posterior para el calcáneo**, ubicada por debajo del cuerpo del talus [astrágalo]. Esta última carilla es más extensa, orientada

hacia abajo y hacia atrás, cóncava en sentido anteroposterior y plana transversalmente. La carilla media y la posterior están separadas por un surco profundo, muy oblicuo adelante y lateral, el

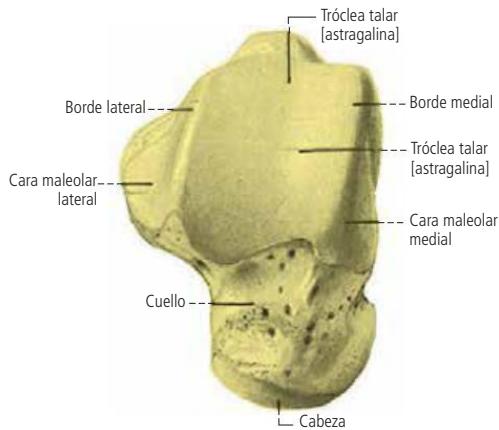


Fig. 63-39. Talus [astrágalo] derecho visto por su cara superior.

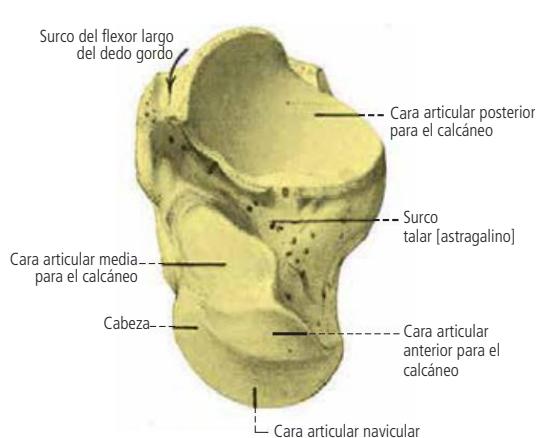


Fig. 63-40. Talus [astrágalo] derecho visto por su cara inferior.

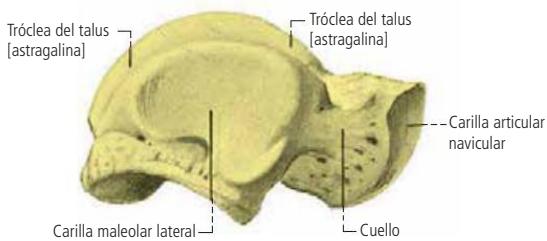


Fig. 63-41. Talus [astrágalo] derecho, vista lateral.

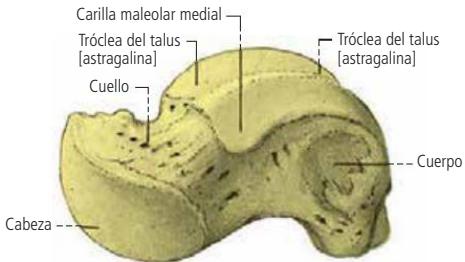


Fig. 63-42. Talus [astrágalo] derecho, vista medial.

surco del talus [astragalino]. Estrechado en la parte posterior, el surco astragalino se ensancha en la anterior, donde forma un conducto junto con el calcáneo: el **seno del tarso**.

Cara maleolar lateral (fig. 63-41): está ocupada por una superficie articular para el maléolo lateral. Es triangular con base superior curvilinea, que corresponde al borde lateral de la tróclea talar. Su vértice se inclina en sentido lateral y sobresale casi horizontalmente, es el **proceso lateral del talus [astrágalo]**. La cara articular está circunscrita, adelante, por una superficie rugosa en la que se inserta el ligamento talofibular anterior. Atrás, otra rugosidad para el ligamento talofibular posterior. Delante de la cara maleolar lateral: la cara lateral del cuello del hueso es redondeada y la vertiente lateral de la cabeza muestra una parte de su superficie articular.

Cara maleolar medial (fig. 63-42): menos elevada que la lateral, presenta arriba y atrás una superficie articular en forma de coma, con cabeza anterior, para el maléolo medial. Se continúa por arriba con la tróclea del talus (astragalina). Por delante de ella, una superficie rugosa corresponde a la cara medial del cuello. Por debajo, a lo largo del borde cóncavo de la superficie articular, la cara medial del cuerpo. En ella se ven rugosidades para inserciones de la porción tibiotalar anterior del **ligamento colateral medial (deltoides)**. Esta cara es casi vertical. Se inclina medialmente y abajo en su parte anterior, allí donde aparece la vertiente medial de la cabeza.

Cara posterior (fig. 63-43): se halla casi reducida a un simple borde interpuerto entre las caras superior e inferior. Está marcada, sin embargo, por el **surco para el tendón del músculo flexor largo del dedo gordo**. Este surco está bordeado lateralmente por una saliente que es el tubérculo lateral. En algunos casos puede ser independiente y se denomina **hueso trígono**.

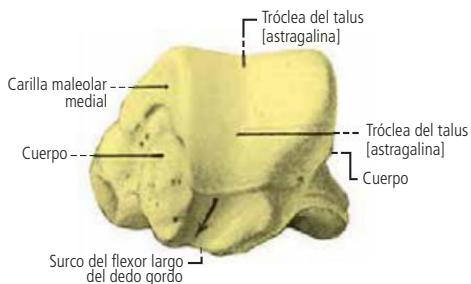


Fig. 63-43. Talus [astrágalo] derecho, vista posterior.

Cara anterior (figs. 63-39 a 63-42). Está ocupada por la **cabeza del talus**, que se articula con el calcáneo abajo y con el navicular adelante. Para este fin, el navicular presenta una carilla excavada como cavidad glenoidea. Esta superficie es menor que la superficie de la cabeza del talus. En efecto, la superficie articular navicular se continúa hacia abajo y atrás con la carilla articular anterior para el calcáneo. De ello surge que la porción inferior de la cabeza carece de contacto con el navicular. Esta se relaciona con el **ligamento calcaneonavicular plantar**. La superficie articular de la cabeza, más ancha que alta, está en el resto separada del cuello por un límite neto. La cabeza experimenta, a nivel del cuello, una triple desviación en relación con el eje del cuerpo del hueso (fig. 63-44):

- En el **plano sagital vertical**, los ejes del cuerpo y del cuello forman el **ángulo de inclinación** abierto abajo y adelante, que lleva la cabeza hacia abajo: mide 115° término medio. Es tanto más cerrado cuanto más arqueado es el pie.
- En un **plano horizontal**, los ejes del cuerpo y del cuello forman el **ángulo de declinación** abierto medialmente (160° término medio) que dirige la cabeza hacia el borde medial del pie hacia el navicular, en dirección del 1.^{er} metatarsiano.
- En un **plano transversal**, el eje de la cabeza forma con la horizontal, el **ángulo de torsión y de rotación**. Este oscila alrededor de los 45°. Casi inexistente en el recién nacido,

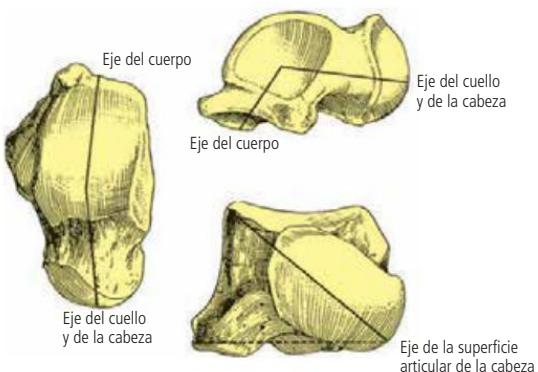


Fig. 63-44. Talus [astrágalo]. A la izquierda: ángulo de declinación, vista superior. Arriba, a la derecha: ángulo de inclinación, vista lateral. Abajo, a la derecha: ángulo de rotación, vista de frente.

se acentúa con la adaptación a la marcha plantigrada del hombre.

Anatomía de superficie

El talus [astrágalo] está casi enteramente disimulado en la articulación talocrural por la tibia y los dos maléolos. Es igualmente profundo bajo las partes blandas: tendón calcáneo, tendones flexores del pie y de los dedos. Adelante, con el pie colocado en posición de flexión plantar, se pueden percibir el cuello y la cabeza, a pesar de la interposición de los tendones extensores del pie y de los dedos.

Calcáneo

Es el más voluminoso de los huesos del tarso, se aplica al suelo por su parte posteroinferior. Se articula arriba con el talus [astrágalo] y adelante, con el cuboides.

Posición

Colocar hacia arriba las tres superficies articulares. Lateral y posteriormente, la más amplia de las tres superiores. Hacia adelante, la cara que tiene una superficie articular única. Su parte posteroinferior apoyada en un plano horizontal. Su parte anterior queda por encima de este plano, sin apoyarse en él.

Descripción

Es un hueso alargado de adelante hacia atrás, con una importante y fuerte saliente medial. En él se describen:

Cara superior (fig. 63-45): presenta hacia adelante tres carillas articulares que se corresponden con las del talus [astrágalo]. Adelante y medialmente se encuentran la **carilla articular anterior del talus [astrágalo]** y la **carilla articular media del talus [astrágalo]**. Esta última es medial, alargada, oblicua de atrás hacia adelante y de medial a lateral. La otra es la **carilla**

articular posterior del talus [astrágalo], está ubicada **posteriorlateral**, es más ancha, muy inclinada hacia abajo y adelante. Se encuentra apoyada sobre un macizo óseo importante, por lo cual se comprenderá la importante función que tiene en la estética del pie.

Entre las carillas media y posterior se encuentra el **surco del calcáneo, oblicuo hacia adelante y lateralmente**.

Por detrás de la porción articular con el talus [astrágalo], la cara superior del hueso es cóncava hacia arriba, convexa en sentido transversal, irregular y cribada por orificios vasculares.

Cara inferior (fig. 63-46): es muy irregular. Atrás se encuentran dos salientes, los **procesos lateral y medial de la tuberosidad calcánea**. Por delante de estos procesos se extiende una superficie rugosa longitudinal para la inserción del ligamento calcaneocuboideo plantar. Esta superficie termina por adelante en una eminencia más o menos bien circunscrita, denominada **tubérculo del calcáneo**, en el cual se insertan los fascículos profundos del ligamento calcaneocuboideo plantar. Estas salientes son los sitios de inserción de músculos y ligamentos voluminosos que pertenecen a la planta del pie.

Cara lateral (fig. 63-47): es superficial. El punto de unión del tercio anterior con los dos tercios posteriores está marcado por la **tróclea fibular [peroneal] del calcáneo**. Esta separa los surcos de los tendones de los músculos fibulares [peroneos]: el fibular [peroneo] corto por arriba, el fibular [peroneo] largo por debajo de la tróclea fibular [peroneal], en la cual se insertan las vainas fibrosas de estos tendones. Por encima y detrás de la tróclea fibular [peroneal] se inserta el ligamento calcaneofibular.

Cara medial (fig. 63-48): está excavada por un surco profundo y ancho: el **canal calcáneo medial**. Está limitado por atrás por el proceso [apófisis] medial de la tuberosidad calcánea y por adelante, por el **sustentáculo del talus [astrágalo] (sustentaculum tali)**. El sustentáculo del talus es una saliente medial muy pronunciada, que sostiene por arriba la **carilla articular media**

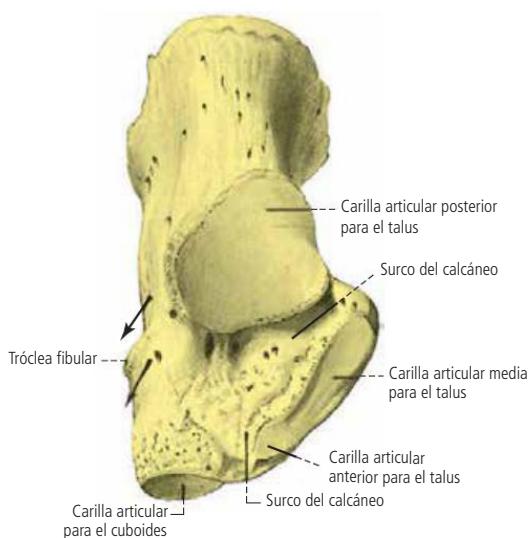


Fig. 63-45. Calcáneo derecho, vista superior.

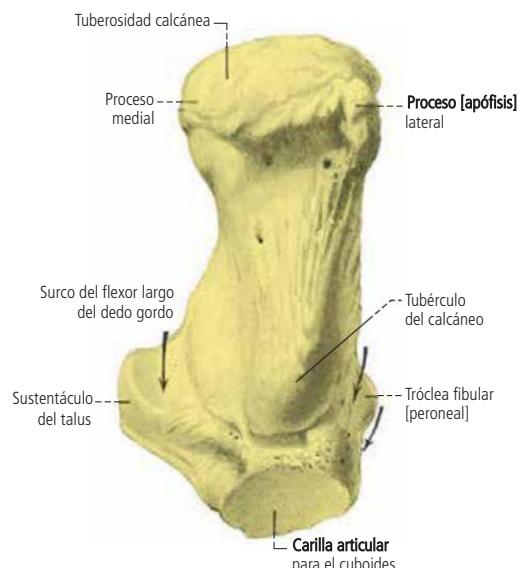


Fig. 63-46. Calcáneo derecho, vista inferior.

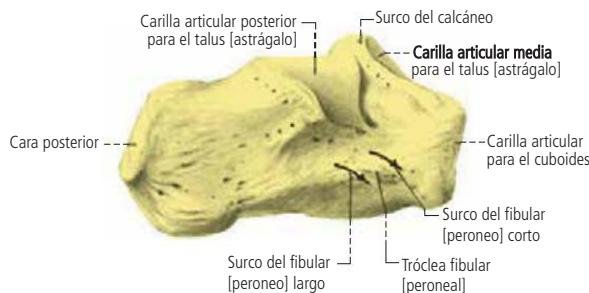


Fig. 63-47. Calcáneo derecho, vista lateral.

del talus [astrágalo]. Por debajo del sustentáculo del talus [astrágalo] se encuentra el **surco para el tendón del músculo flexor largo del dedo gordo.** Por el **canal calcáneo medial** pasan los tendones, los vasos y los nervios de la cara posterior de la pierna que llegan a la planta del pie.

Cara posterior (fig. 63-49): inclinada abajo y atrás, es ancha y lisa en su parte superior, donde una bolsa sinovial la separa del tendón calcáneo. Abajo es rugosa, levantada por las inserciones sólidas del tendón calcáneo.

Cara anterior: está excavada por una superficie articular cóncava de arriba hacia abajo y convexa en sentido transversal, es la **carilla articular para el cuboides.** Esta carilla se adapta a la cara posterior del cuboides y está limitada arriba por una eminencia delgada que la sobrepasa.

Anatomía de superficie

Las caras laterales y posterior son accesibles a la palpación a través de los planos de cubierta, en toda su extensión. En cambio, las otras caras articulares, o las cubiertas por partes blandas, están ocultas. Solo el **sustentáculo del talus [astrágalo]** se puede palpar a través de la piel, debajo del maléolo medial.

Radiología

Radiológicamente, el calcáneo se ve muy bien desde lateral

(perfil). En tales proyecciones, la integridad de su cara superior (el látilo) y la gravedad de sus fracturas se pueden juzgar desde **dos ángulos** (fig. 63-50):

- El ángulo de **Bohler.**
- El ángulo de **De Langres.**

Cuboides

Se articula atrás con el calcáneo, medialmente con el navicular y el cuneiforme lateral, adelante con el 4.^º y el 5.^º metatarsiano (fig. 63-51).

Cara dorsal o superior: se halla orientada arriba y lateralmente, forma parte del dorso del pie. Irregular, está cubierta por ligamentos y los músculos extensor corto de los dedos y extensor corto del dedo gordo.

Cara plantar o inferior (fig. 63-52): en su parte media o algo atrás la cruza de lateral a medial y de atrás hacia adelante una saliente: la **tuberidad del cuboides**, por delante de la cual se encuentra el **surco para el tendón del músculo fibular [peroneo] largo**, transformado en conducto por una expansión del ligamento calcaneocuboideo plantar. Por el surco pasa el tendón del fibular [peroneo] largo. Cerca del borde lateral puede existir una **presión oval** que se corresponde con el sesamoideo del tendón de este músculo.

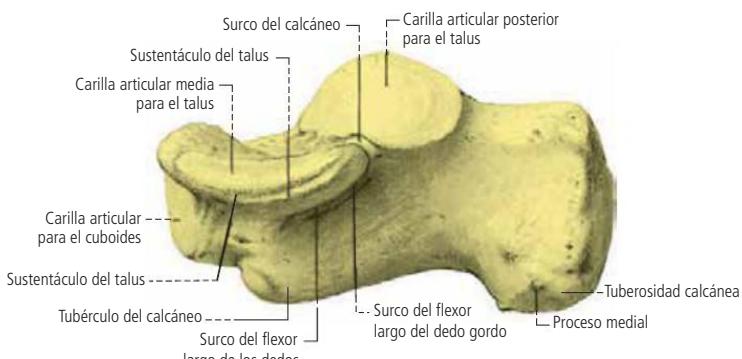


Fig. 63-48. Calcáneo derecho, vista medial.



Fig. 63-49. Calcáneo derecho, vista posterior.

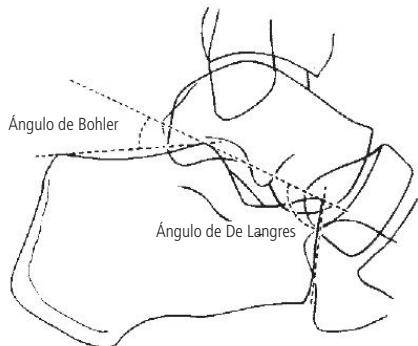


Fig. 63-50. Esquema de una radiografía de la articulación subtalar.

Cara posterior (fig. 63-53): se articula con el calcáneo; convexa en sentido transversal, es cóncava en sentido vertical. De forma triangular con base superior curvilinea dorsal, el vértice se prolonga hacia abajo y medialmente formando el **proceso [apófisis] calcáneo del cuboides**.

Cara anterior (fig. 63-53): articular, está subdividida por una cresta vertical oblicua: la carilla que queda lateralmente corresponde al 5.º metatarsiano y la que queda medialmente, al 4.º.

Cara medial: presenta en su parte media una carilla articular para el cuneiforme lateral. Por detrás de ella puede existir una más pequeña para el navicular; el resto es rugoso, para inserciones ligamentosas.

Cara lateral (véase fig. 63-62): corresponde al borde lateral del pie; se observa una escotadura que es el comienzo del surco para el tendón del músculo fibular [peroneo] largo.

Navicular [escafoides]

Se articula con la cabeza del talus [astrágalo] y, por adelante, con los tres cuneiformes. Aplastado en sentido anteroposterior, no llega tan adelante como el cuboides.

Cara posterior (fig. 63-54): presenta una cavidad profunda, regular, más ancha que alta, destinada a recibir la cabeza del talus [astrágalo].

Cara anterior (fig. 63-55): presenta dos crestas oblicuas descendentes, que la dividen en tres superficies articulares para cada uno de los cuneiformes.

Cara lateral: es estrecha, presenta una pequeña carilla que se articula con el cuboides.

Borde superior: inclinado abajo y medialmente, forma parte de la cara dorsal del tarso.

Borde inferior: opuesto al precedente, sobresale en la cara plantar. Ambos son rugosos, para inserciones ligamentosas.

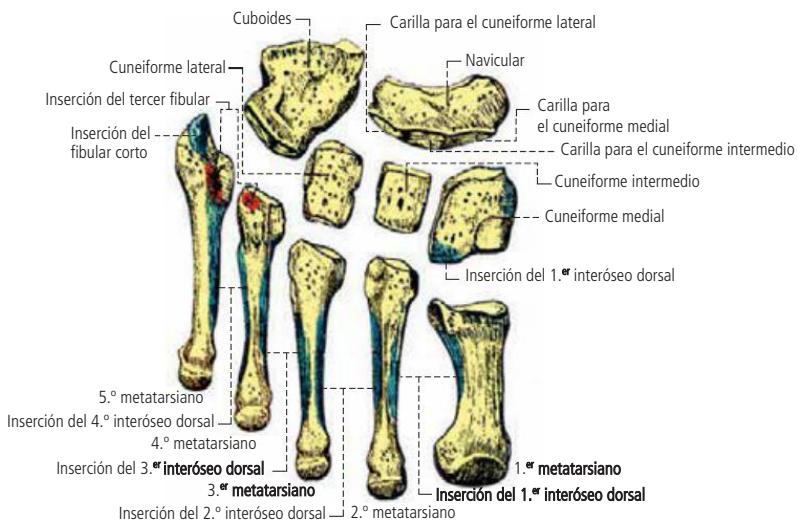


Fig. 63-51. Huesos de la segunda hilera del tarso y los metatarsianos vistos por su cara dorsal con inserciones musculares.

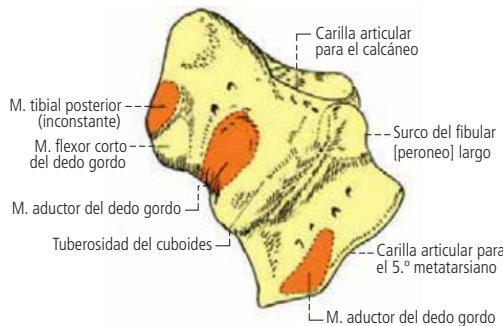


Fig. 63-52. Cuboides derecho con sus inserciones musculares, visto por su cara inferior.

Extremo medial: une la parte superior e inferior del hueso. En su parte posteromedial forma una importante saliente, la tuberosidad del navicular, para la inserción terminal del tendon principal del músculo tibial posterior. La tuberosidad del navicular es un importante punto de referencia, palpable en el borde medial del pie (véase **fig. 63-61**).

Cuneiformes

Se los designa así por tener forma de **cuñas** con base dorsal y vértice plantar, situados entre el navicular, el cuboides y los cuatro primeros metatarsianos (**figs. 63-56** y **63-57**). De esta manera contribuyen a dar a los esqueletos tarsiano y metatarsiano su aspecto cóncavo abajo y medialmente.

Cuneiforme medial [1.ª cuña]

Forma parte del **borde medial del pie**. Atrás se articula con el navicular. **Adelante** se relaciona con la carilla posterior de la base del 1.º metatarsiano; es una ancha superficie articular convexa medialmente (véase **fig. 63-61**). En su parte anterior e inferior se encuentra una impresión circular para la **inserción del tendon del tibial anterior**. Lateralmente presenta **dos carillas articulares**: la **anterior**, pequeña, para el 2.º metatarsiano, y la **posterior**, más grande, para el cuneiforme intermedio. Por debajo de ambas existen rugosidades para las inserciones de los ligamentos interósseos. El **vértice**, inferior, sobresale en la planta del pie: es desigual y ancho, y da inserción a ligamentos y a una expansión del **tendon del tibial posterior**. La **base**, superior, está en la región dorsal del pie, es más gruesa adelante, donde

se articula con el 2.º metatarsiano, y más delgada atrás, donde se articula con el cuneiforme intermedio.

Cuneiforme intermedio [2.ª cuña]

Hacia **atrás**, con forma triangular y ligeramente cóncavo, se articula con la cara media del navicular. Hacia **adelante**, con la base del 2.º metatarsiano. **Medialmente**, se articula en sentido anteroinferior con el cuneiforme medial. Presenta una carilla en escuadra, entre cuyas ramas se insertan ligamentos interósseos. Lateralmente presenta hacia atrás una carilla articular. La **base**, superior, forma parte del dorso del pie, es cuadrilátera y rugosa para inserciones ligamentosas. El **vértice**, inferior, rectilíneo y delgado, corresponde a la planta del pie (véase **fig. 63-60**).

Cuneiforme lateral [3.ª cuña]

Hacia **atrás** se articula con la carilla del navicular. Hacia **adelante**, con el 3.º metatarsiano. **Medialmente** presenta dos carillas articulares, la **posterior** para el cuneiforme intermedio, la **anterior**, más estrecha, para el 2.º metatarsiano. **Lateralmente**, dos carillas articulares: una **posterior** para el cuboides, otra **anterior**, inconstante, para el 4.º metatarsiano, y entre ambas, rugosidades para la inserción de ligamentos interósseos. La **base** forma parte del dorso. El **vértice** es un borde dirigido en sentido anteroposterior, se exterioriza en la planta del pie (véase **fig. 63-60**).

Estructura de los huesos del tarso

Todos son huesos **cortos**, formados por tejido óseo esponjoso rodeado por una capa sólida de hueso compacto (**fig. 63-58**).

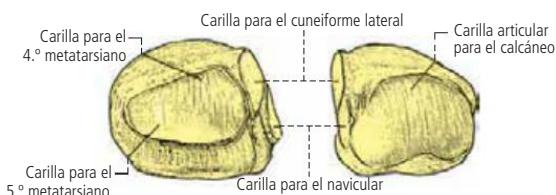


Fig. 63-53. Cuboides derecho. A la izquierda, vista anterior. A la derecha, vista posterior.

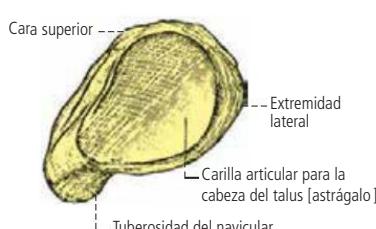


Fig. 63-54. Navicular derecho visto por su cara posterior.

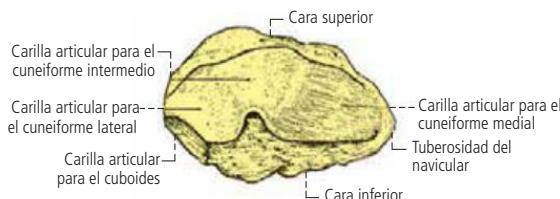


Fig. 63-55. Navicular derecho visto por su cara anterior.

Las trabéculas óseas (**fig. 63-59**) se orientan en el sentido de las fuerzas complejas que el peso del cuerpo ejerce sobre el pie. En efecto, la orientación de esas fuerzas, y por lo tanto de las trabéculas, varía según que el pie se apoye sobre el suelo por toda su superficie (posición plantigrada) o solo por su extremidad anterior (posición digitigrada). Las precisiones anatómicas concernientes a estas estructuras se considerarán más adelante.

Desarrollo de los huesos del tarso

Cada uno de ellos se desarrolla a partir de un punto de osificación primario. Solo el calcáneo presenta dos puntos secundarios para su parte posterior. Esos puntos de osificación primarios aparecen hacia el **3.^{er} mes de vida intrauterina para el calcáneo** y en el **6.^o mes para el talus [astrágalo]**. Entre el **2.^o** y el **5.^o año** aparecen los puntos de osificación para los huesos del tarso anterior. Es decir que las operaciones quirúrgicas dirigidas contra las deformaciones del pie, en la primera infancia, se efectúan sobre piezas aún casi enteramente cartilaginosas.

Las anomalías en este desarrollo pueden ocasionar el aumento del número de los huesos del tarso (hueso trígono, cuneiforme *bipartitum*, etc.) o su reducción por soldadura de ciertos huesos.

Metatarso

Descripción

Constituye el esqueleto del antepié, entre el tarso anterior y los dedos (**fig. 63-60**). Está unido a los primeros por la articulación tarsometatarsiana y a los segundos, por las articulaciones

metatarsofalángicas. Existen **cinco metatarsianos**, numerados del I al V, que van de medial a lateral. Todos son huesos **largos**, con:

- Una **diáfisis** de forma triangular, cuya cara dorsal es plana; también lo son las caras laterales (en relación con los músculos interóseos) y un borde saliente, plantar.
- Dos **epífisis**, una superior o proximal (**base**), articulada con el tarso por una parte y con los otros metatarsianos, por otra. La otra epífisis, inferior o distal (**cabeza**), está articulada con la falange proximal de los dedos correspondientes. Saliente en la cara plantar, la extremidad distal toma contacto con el suelo en la estación de pie (ortostática).

Ciertas características particulares permiten distinguir los metatarsianos entre sí:

1.^{er} metatarsiano

Es el más corto y el más voluminoso (**figs. 63-51 y 63-61**). Su **extremidad proximal** tiene una carilla lateral. Puede existir por adelante, algo arriba y lateralmente a esta, una carilla pequeña, menor, que se articula con el 2.^o metatarsiano. En su cara plantar se encuentra una saliente lateral más o menos desarrollada: la **tuberidad del 1.^{er} metatarsiano**, destinada a la inserción del tendón del músculo peroneo largo. Su **extremidad distal o cabeza** es cuadrilátera y de grandes dimensiones, y presenta en la cara plantar dos superficies anteroposteriores que se relacionan con los dos **sesamoideos** de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo.

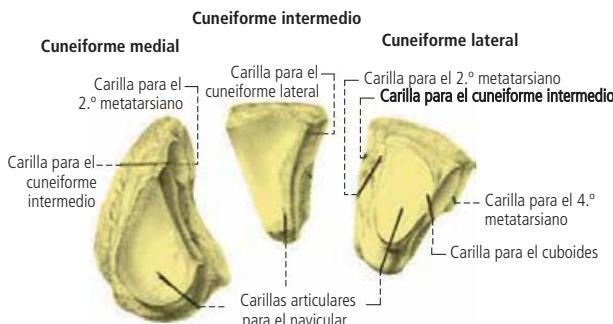


Fig. 63-56. Cuneiformes vistos por su cara posterior.

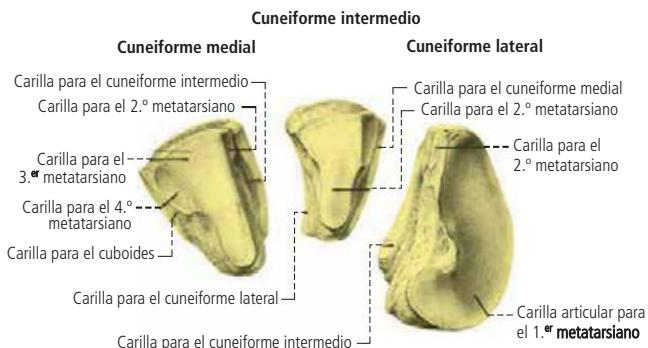


Fig. 63-57. Cuneiformes vistos por su cara anterior.

2.^º metatarsiano

Posee una **extremidad proximal o base**, encastreada entre los tres cuneiformes, por una parte, y el 1.^º y el 2.^º metatarsiano por otra. Se la reconoce por la complejidad y el número de sus carillas articulares.

3.^º y 4.^º metatarsiano

Son los más acordes con la descripción general.

5.^º metatarsiano

Es el más delgado, pero su base tiene dos carillas articulares, una posterior para el cuboides, oblicua arriba y lateralmente (véase **fig. 63-62**). Otra medial se articula con el 4.^º metatarsiano. La base está prolongada por una saliente ósea pronunciada, la **tuberrosidad del 5.^º metatarsiano**, sobre la cual viene a insertarse el tendón del músculo fibular [peroneo] corto. Esta **tuberrosidad se palpa** bajo la piel del borde lateral del pie, situada aproximadamente en la mitad de este borde.

Estructura

Los metatarsianos son huesos largos. La cortical de su diáfisis es espesa y sólida, el conducto medular tiene dimensiones reducidas. El tejido esponjoso de sus epífisis es igualmente robusto y denso, lo que manifiesta la importancia de los esfuerzos sufridos por estos huesos en la estación de pie, la marcha, la carrera y el salto.

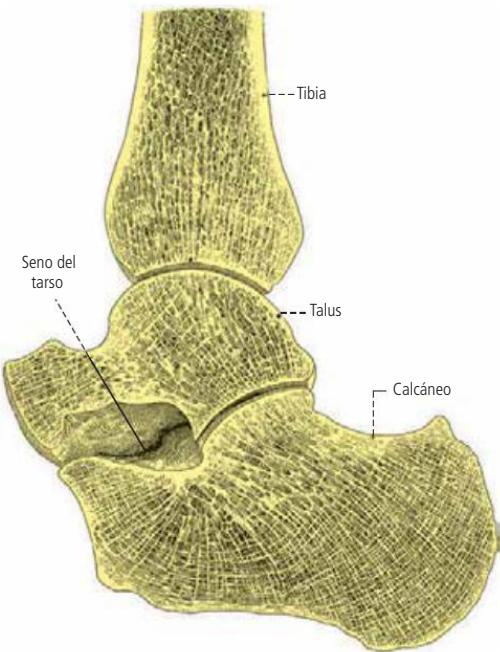


Fig. 63-58. Corte sagital de tibia, talus [astrágalo] y calcáneo derechos. Segmento medial del corte.

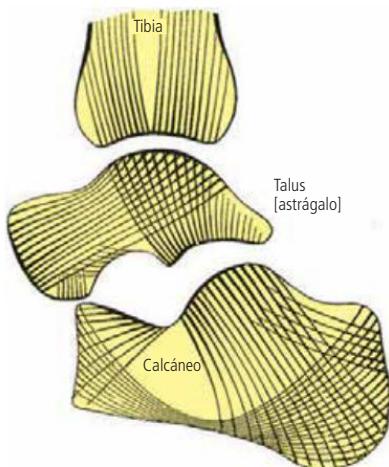


Fig. 63-59. Figura esquemática que representa la estructura trabecular de la extremidad inferior de la tibia, el talus [astrágalo] y el calcáneo (según Meyer).

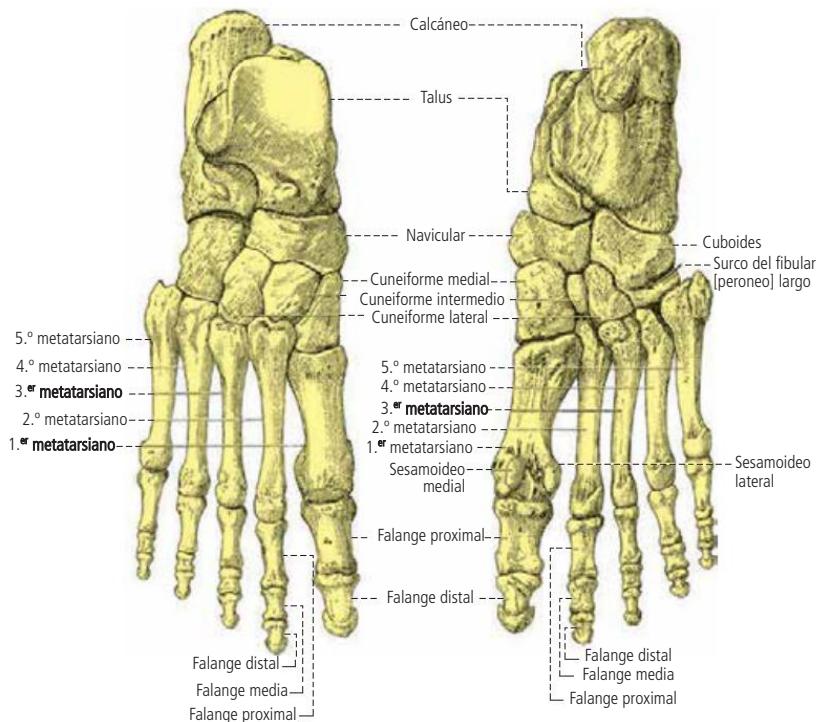


Fig. 63-60. Huesos del pie derecho. A la izquierda: cara dorsal. A la derecha: cara plantar.

Anatomía de superficie

La cara dorsal de los huesos está separada de la piel solo por los tendones, los vasos y los nervios superficiales. Los huesos se perciben fácilmente en los bordes medial y lateral del pie. La extremidad proximal del 1.^{er} metatarsiano se manifiesta en forma discreta, mientras que la tuberosidad del 5.^º es fácil de palpar. La línea que las reúne es fuertemente oblicua, en sentido lateromedial y de atrás hacia adelante.

Desarrollo

Como los metacarpianos, a los cuales se asemejan, los metatarsianos se desarrollan a partir de dos puntos de osificación: un **punto primario para la diáfisis y la extremidad proximal** (4.^º a 5.^º mes de vida intrauterina) y un punto complementario para la extremidad distal (2.^º a 4.^º año). El cartílago epifisario se sitúa en la extremidad distal del hueso.

Como el 1.^{er} metacarpiano, el 1.^{er} metatarsiano se distingue

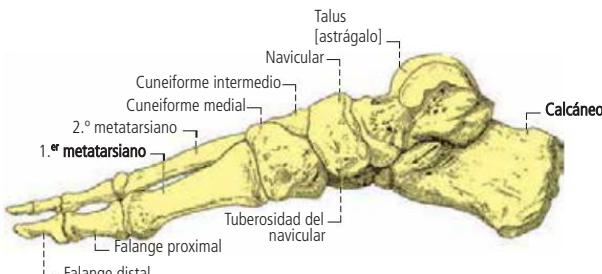


Fig. 63-61. Huesos del pie derecho, vista medial. Las flechas en la cara medial del calcáneo indican el trayecto de los tendones del flexor largo de los dedos y del flexor largo del dedo gordo.

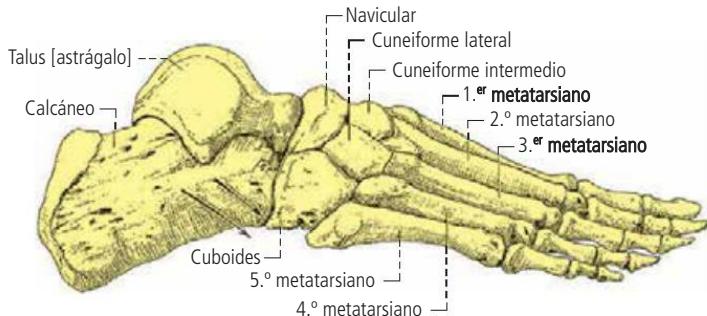


Fig. 63-62. Huesos del pie derecho, vista lateral. Las flechas en la cara lateral del calcáneo indican el trayecto de los tendones del fibular [peroneo] largo y del fibular [peroneo] corto.

de sus vecinos porque el **punto de osificación complementaria** se encuentra en la **extremidad proximal del hueso**.

Falanges de los dedos del pie

Su disposición es semejante a la de los huesos de los dedos de la mano. Cada dedo del pie (**fig. 63-63**, excepto el primero), posee tres falanges: proximal, media, distal [1.^a, 2.^a y 3.^a falange]. Estos huesos son muy cortos, en especial el último; a pesar de su calidad de huesos “largos”, sus extremidades están prácticamente en contacto una con otra. Por comparación con las partes blandas espesas que las tapizan, ocupan un lugar menor y están situadas en el eje del dedo. Reciben las inserciones de numerosos tendones que aseguran los movimientos de flexión dorsal y plantar, cuya acción locomotora no es despreciable. La **falange proximal del primer dedo** suele estar flanqueada por los **huecos sesamoideos**, uno medial y otro lateral, próximos a su cara plantar.

Esqueleto del pie en general

Cuando están articulados los unos con los otros, los huesos del pie adoptan una disposición particular, muy diferente de la de los huesos de la mano. Esta disposición está adaptada a la función locomotora del pie y a la posición bípeda, plantigrada, del hombre. Los huesos forman, en sentido anteroposterior, dos arcos, uno posterior y otro anterior:

- A. **El arco posterior** parte del **cuerpo del astrágalo** y se extiende hacia los procesos de la **tuberrosidad calcánea**.
- B. **El arco anterior**, partiendo de la **cabeza del talus [astrágalo]** y del **tubérculo del calcáneo**, se inclina hacia adelante. Comprende los huesos del tarso anterior, los metatarsianos y los dedos.

Estos dos arcos, de longitudes muy diferentes, describen una concavidad inferior, la **bóveda plantar**. Esta se apoya sobre el

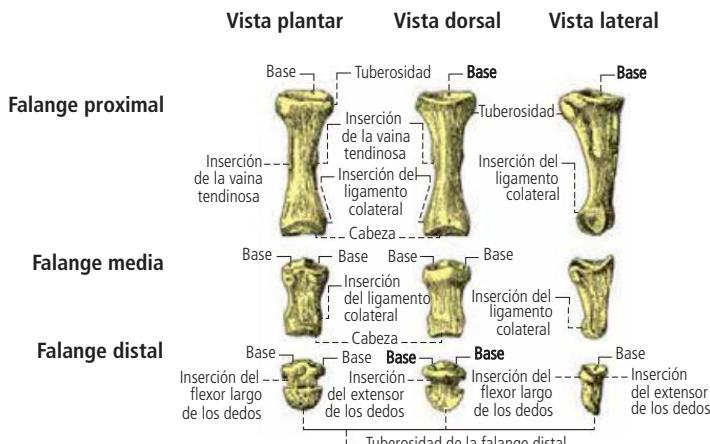


Fig. 63-63. Segundo dedo del pie desarticulado.

plano horizontal atrás, por los **procesos de la tuberosidad calcánea**, y adelante por la **cabeza de los metatarsianos**.

El talus [astrágalo] parece hallarse como una **superestructura sobre esta bóveda**, de la que se sabe actualmente que no constituye el elemento fundamental.

El examen del esqueleto permite comprobar que también existe, a nivel de la parte media del pie, una **concavidad o arco transversal**. Esta concavidad está orientada hacia abajo y en sentido medial. Así, cuando el pie reposa sobre un plano horizontal por su parte lateral, su parte **medial** queda **elevada por encima de este plano** (**fig. 63-60**).

A partir del talus [astrágalo] y del calcáneo, atrás, se distinguen dos arcos anteroposteriores:

- A. Un arco medial**, constituido por la cabeza del astrágalo, el navicular, el cuneiforme medial y el 1.^º, 2.^º y 3.^º metatarsiano (**fig. 63-61**).
- B. Un arco lateral**, que parte del tubérculo del calcáneo y se continúa por el cuboides y el 4.^º y 5.^º metatarsiano (**fig. 63-62**).

Esta disposición del esqueleto, mantenida por las diversas articulaciones pero movilizada por los numerosos músculos insertados en los huesos del pie, le confiere una considerable elasticidad.

La orientación de las líneas de fuerza y estructura de los huesos del pie, la anatomía funcional de las articulaciones y de los músculos se estudiarán posteriormente en el capítulo especial en el que se trata la "bóveda plantar".

Anatomía radiológica

Las proyecciones corrientes dorsoplantar y lateral (frente y perfil), útiles para el estudio de diversos procesos y traumatismos, hacen posible la visualización de determinadas fracturas (**figs. 63-64** y **63-65**).

Ciertos huesos necesitan proyecciones especiales.

Este método informa, además, sobre el estado de la bóveda plantar.

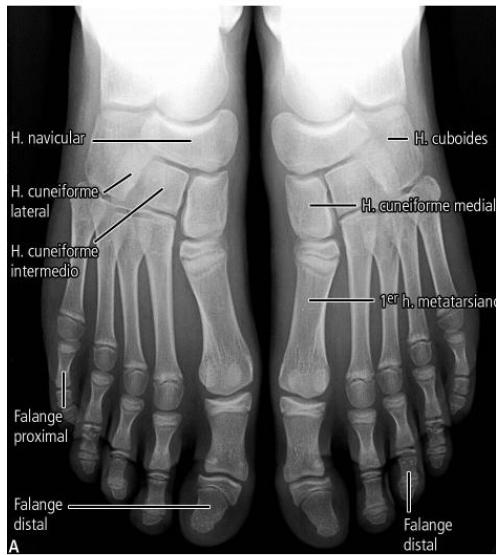


Fig. 63-64. A. Radiografía dorsoplantar de ambos pies de un niño. Se observan el tarso anterior, el metatarso y los dedos. Se ven los cartílagos epifisarios hipodensos. **B.** Radiografía lateral del tobillo y del pie de un niño. El pie se encuentra en apoyo plantar sobre el suelo.

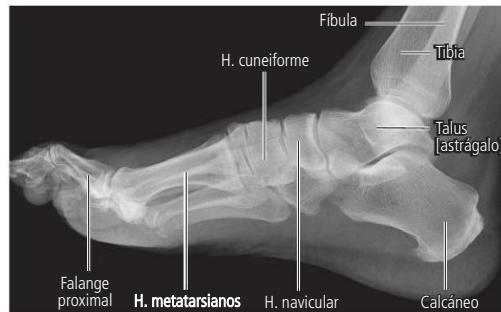


Fig. 63-65. Radiografía lateral del tobillo y del pie de un adulto, sin apoyo.

Articulaciones de la cintura pélvica

Los dos huesos ilíacos se articulan atrás con la columna vertebral, representada aquí por el sacro; son las **articulaciones sacroiliacas**. Están unidos entre sí, adelante, en la línea media, por la **sínfisis del pubis**. Además, están unidos a la derecha y a la izquierda a las partes laterales del sacro y del cóccix por **ligamentos a distancia, los ligamentos sacrotuberoso y sacroespino**.

Estas articulaciones se caracterizan por su **solidez** y su acción es esencial en la **estática**.

ARTICULACIÓN SACROILIÁCA

Une la parte lateral del sacro al ilion. Es una articulación sinovial plana, poco móvil, entre las caras articulares de esos huesos (**figs. 64-1 y 64-2**).

Superficies articulares

Sacro: corresponde a la cara articular de este hueso, excavada en un canal cóncavo lateralmente, atrás y arriba. Tiene forma de arco cóncavo hacia atrás; es la **carilla auricular** del sacro.

Coxal: la **carilla articular** de este hueso también está curvada en arco cóncavo hacia atrás y es convexa en sentido medial, adelante y abajo; se trata de la **cara auricular** del coxal.

Interlínea articular: se caracteriza por un encaje perfecto de las dos superficies de las **carillas auriculares**. El hueso coxal se proyecta formando, abajo, un soporte a la parte correspondiente del sacro. Este aparece tallado como una cuña, oblicua de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, lo que le permite resistir las presiones que experimenta a partir de la columna lumbar. Si bien se la puede considerar como una articulación plana, las superficies articulares son irregulares y recíprocas, lo cual restringe los movimientos.

Medios de unión

Cápsula: fibrosa y en forma de manguito, no tiene valor funcional. Se inserta en el contorno de las superficies articulares y está reforzada por ligamentos.

Ligamentos: son los **sacroiliacos anteriores, posteriores**, interóseos y **a distancia** (ligamento iliolumbar, sacrotuberoso y sacroespino) (**figs. 64-3 y 64-4**):

- **Ligamentos anteriores:** se extienden desde la cara anterior de la base del sacro y desde los dos primeros forámenes sacros hasta la parte correspondiente del hueso coxal: fossa ilíaca, parte posterior de la línea arqueada y por encima de la escotadura ciática mayor.
- **Ligamentos posteriores:** son los más importantes, por los esfuerzos que soportan. Están dispuestos en dos planos:

A. Un **plano superficial**, constituido por los **ligamentos sacroiliacos posteriores**, con fascículos que unen la cresta ilíaca con la tuberosidad sacra y con las crestas sacras intermedia y lateral. El **ligamento sacroiliaco posterior corto** tiene fascículos de fibras cortas y gruesas, que van desde la espina ilíaca posterior superior y la parte posterior de la cresta ilíaca hasta la parte superior de las crestas sacras lateral e intermedia. El **ligamento sacroiliaco posterior largo** tiene fibras largas que desde la espina ilíaca posterior superior descienden hasta la parte inferior de la cresta sacra lateral.

B. Un **plano profundo**, formado por los **ligamentos sacroiliacos interóseos**, integrado por fibras cortas que llenan la excavación profunda situada inmediatamente por detrás de la articulación. Se insertan en toda la extensión de la tuberosidad ilíaca y desde allí se dirigen en sentido medial a la depresión de la tuberosidad sacra, que se encuentra lateralmente y delante de la cresta sacra lateral.

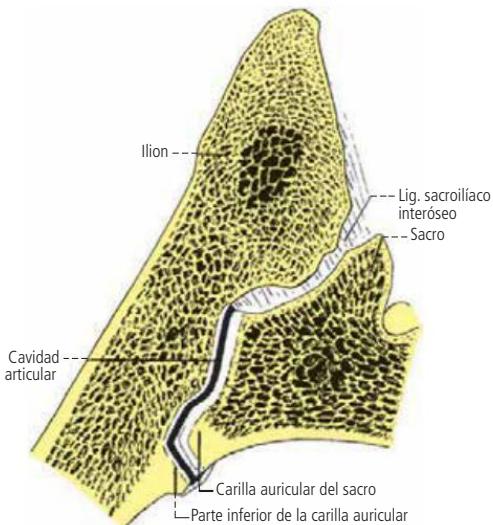


Fig. 64-1. Articulación sacroiliaca vista en un corte
practicado por un plano que pasa por la línea arqueada. Lado derecho. Segmento posterior del corte.

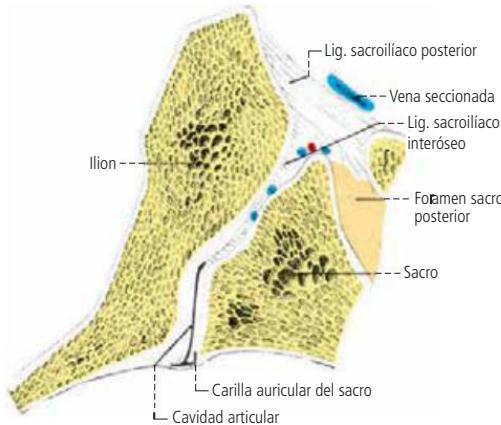


Fig. 64-2. Corte transversal de la articulación sacroilíaca que pasa por el 1.^º foramen sacro. Segmento posterior del corte.

– **Ligamentos a distancia:** se distinguen tres:

- A. El **ligamento iliolumbar** reúne el proceso [apófisis] transverso de la 5.^a vértebra lumbar con la cresta ilíaca por un fascículo potente. Completa el espacio angular que separa la cresta ilíaca de la columna vertebral.
- B. El **ligamento sacrotuberoso [sacrociático mayor]** es una

lámina fibrosa, larga y espesa, insertada arriba y medialmente en las dos **espinas ilíacas posteriores**, donde se confunde más o menos con el ligamento sacroiliaco posterior largo. Sus fibras también parten de la parte posterior de la fosa glútea y del borde lateral del sacro y el cóccix. Desde esta inserción amplia se dirige hacia abajo y lateralmente, estrechándose para expandirse algo más abajo y fijarse en la parte posteromedial de la **tuberosidad isquiática**, por encima de los tendones reunidos de la cabeza larga del bíceps femoral y del semitendinoso, con un **fascículo reflejo** en la rama del isquion, formando el **proceso falciforme**.

- C. El **ligamento sacroespínoso [sacrociático menor]** está situado por delante del anterior. Se inserta por su base en el **borde lateral del sacro** hasta el cóccix. Sus fibras convergen, abajo y en sentido lateral, en la **espina ciática**, en cuyo vértice y bordes se insertan.

Los **ligamentos sacrotuberoso y sacroespínoso** llenan una parte del espacio interpuesto entre el coxal lateralmente, y el sacro y el cóccix medialmente. Delimitan dos orificios:

- El **foramen ciático mayor**, superior, limitado por el ilíaco, la articulación sacroiliaca, el sacro y el ligamento sacroespínoso.
- El **foramen ciático menor**, inferior, limitado por el isquion y los ligamentos sacrotuberoso y sacroespínoso.

Estos forámenes están atravesados por numerosos elementos, musculares, vasculares y nerviosos, que van de la cavidad pélviana a las regiones glútea y perineal.

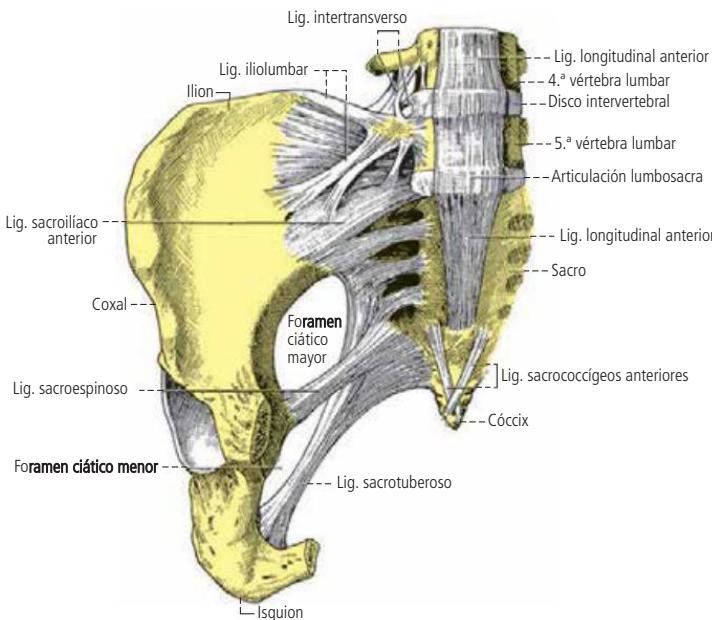


Fig. 64-3. Articulación sacroilíaca derecha, vista anterior.

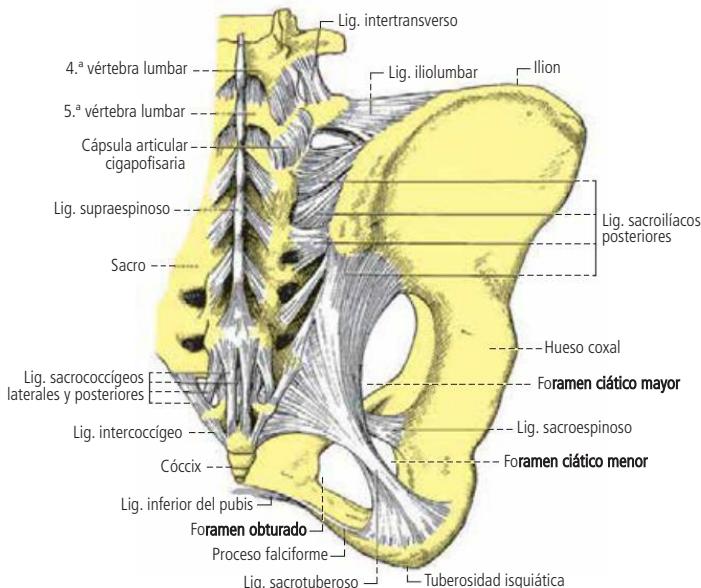


Fig. 64-4. Articulación sacroiliaca derecha, vista posterior.

Sinovial

Tapiza la cara profunda de la cápsula. Es exigua como la cavidad articular misma. Esto no impide a la articulación sacroiliaca sufrir afecciones distróficas o infecciones, tanto más dolorosas (sacrocoxalgia) cuanto más importante es la acción estática de la articulación.

Relaciones

Es una articulación **profunda** en todos los sentidos:

A. Atrás: está cubierta por las inserciones del músculo erector de la columna y del glúteo mayor.

B. Adelante: pertenece a dos regiones diferentes:

- A la **fosa ilíaca**, donde está cubierta por el músculo psoas y los vasos ilíacos comunes que se bifurcan delante de la interfleína articular.
- A la **cavidad pelviana**, y más exactamente a su pared posterosuperior y lateral.

C. Abajo: limita el contorno superior de la escotadura ciática mayor.

El abordaje de la articulación es difícil; se puede tener acceso a la cavidad articular por trepanación de la fosa glútea realizada en su parte posterior.

Vascularización e inervación

Los vasos iliolumbares, glúteos superiores y sacros laterales aseguran la vascularización.

Ramos de los primeros nervios sacros le proporcionan su sensibilidad.

Movimientos

Son extremadamente limitados; consisten en un desplazamiento del sacro, que lleva su extremidad inferior sea hacia atrás, **nutación**, o hacia adelante, **contranutación**. El eje de este movimiento es transversal a la altura de la parte inferior de los ligamentos sacroiliacos posteriores.

Estos movimientos son más amplios en la mujer en el momento del parto, debido a la distensión de los ligamentos, lo que aumenta ligeramente el diámetro anteroposterior de la pelvis.

La acción principal de las articulaciones sacroiliacas es la de repartir las cargas (peso del cuerpo) provenientes de la columna lumbar entre los dos huesos ilíacos, que las transmiten a los isquiones (posición sedente) o a las cabezas femorales (posición de pie).

SÍNFISIS DEL PUBIS

Reúne a los dos huesos coxales en el plano mediano en su sector anterior. Es una articulación cartilaginosa, una síntesis.

Superficies articulares

Cada pubis presenta, en su cara interna, una superficie oval orientada en sentido medial, cuyo eje mayor es oblicuo hacia abajo y atrás. Esta superficie rugosa está cubierta por cartílago hialino.

Medios de unión

Se distinguen un fibrocartílago interóseo y ligamentos periféricos.

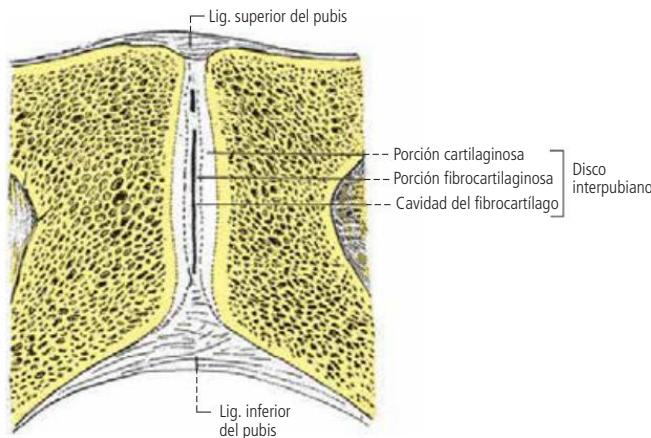


Fig. 64-5. Sínfisis del pubis. Estructura de la articulación. Corte coronal.

Disco interpubiano (fig. 64-5): es un fibrocartílago que completa exactamente el intervalo que separa a ambos pubis y se adhiere con firmeza a las dos superficies articulares. Es, como las superficies, oblicuo hacia abajo y atrás. Es más ancho adelante que atrás, donde los huesos están más próximos. Visto en un corte, presenta una parte periférica, muy densa, y una parte central más delgada, a veces excavada por una pequeña cavidad.

Ligamentos periféricos: confundidos en sus bordes, constituyen alrededor del fibrocartílago un manguito bastante semejante a una cápsula. Se describen:

– Un **ligamento anterior** (fig. 64-6), que ocupa la parte anteroinferior de la sínfisis. Las **fibras profundas** transversales van de un pubis al otro, confundiéndose con el periostio y el disco interpubiano. Las **fibras superficiales** representan a las fibras tendinosas de los músculos que se insertan en la

región: recto del abdomen, piramidal, oblicuo externo, grácil, aductores del muslo.

- Un **ligamento posterior** (fig. 64-7), endopelviano, más delgado que el precedente. Está reforzado a nivel de la interlínea por fibras transversales que se insertan en el borde posterior de ambos pubis. En la parte inferior, fibras oblicuas procedentes del ligamento inferior se entrecruzan en el plano mediano.
- Un **ligamento superior del pubis** que refuerza la parte superior de la sínfisis en forma de una cinta fibrosa extendida entre ambos pubis, que pasa por encima de la interlínea articular. Por abajo se confunde con la parte más elevada del disco interpubiano. Por arriba se continúa en la línea media abdominal con la línea alba abdominal.
- Un **ligamento inferior del pubis** [arqueado], muy desarrollado, con forma de medialuna, insertado en la rama inferior del pubis. Es una lámina fibrosa muy resistente que presenta

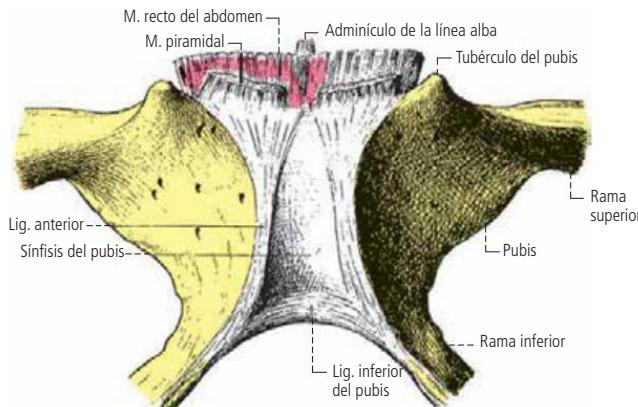


Fig. 64-6. Sínfisis del pubis, vista anterior.

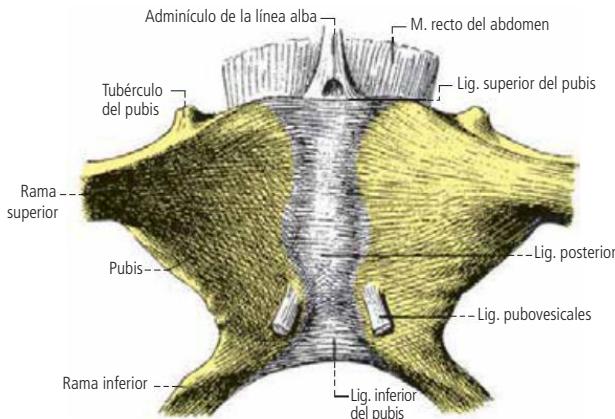


Fig. 64-7. Síntesis del pubis, vista posterior.

un borde agudo. Su borde superior, convexo, se adhiere íntimamente al disco interpubiano. Su borde inferior, cóncavo hacia abajo, forma el **arco púbico**, alrededor del cual se extiende la cabeza del feto, cuando va a desprendérse del anillo vulvar.

Relaciones

Adelante, la síntesis está cubierta por un tejido celuloadiposo espeso, en el límite entre la pared abdominal y los órganos genitales externos.

Abajo y adelante se relaciona con la raíz del pene o del clitoris. El ligamento suspensor de estos órganos se inserta en la síntesis.

Arriba y atrás constituye la pared anterior del espacio prevesical retropubiano y se relaciona con los plexos venosos y el tejido adiposo que lo ocupa.

Posteroinferiormente, da inserción a la fascia profunda del periné, perforada, no lejos de la síntesis, por la **uretra**.

Movimientos

Son casi nulos, incluso en el momento del parto.

La solidez de la síntesis del pubis es tal que para que se produzca su **luxación** es necesario un traumatismo muy importante. Las relaciones con la **uretra** explican por qué esta lesión suele estar acompañada por complicaciones urinarias.

Articulación coxofemoral

Une a la **cintura pelviana** con la **porción libre del miembro inferior**, más exactamente, al **hueso coxal** con el **fémur**. Por lo general se la denomina **'articulación de la cadera'**. Es una sinovial esferoidea, cotiloidea. Sólida, estable y adaptada a sus funciones estáticas, posee sin embargo una notable movilidad.

Superficies articulares

Cabeza del fémur

Redondeada y lisa, representa los dos tercios de una esfera de 20 a 25 mm de radio, orientada hacia arriba, medialmente y adelante (**fig. 64-8**). En su cuadrante posteroinferior, la cabeza presenta una depresión: la **fosa de la cabeza femoral**, para la inserción de un ligamento intraarticular, el **ligamento de la cabeza del fémur**. La cabeza femoral está cubierta por un cartílago más grueso en su parte superior. Está soportada por el **cuello anatómico**, el cual no se encuentra en el eje de la diáfisis (ángulo de inclinación de 130°, promedio), que orienta la cabeza hacia adelante (ángulo de anteversión

que oscila entre 15 y 30°). El **cuello** es un cilindroide aplastado de adelante hacia atrás, que presenta: una cara anterior, casi plana; una cara posterior, convexa de arriba hacia abajo y cóncava en sentido transversal; un borde o cara superior, corto, casi horizontal, y un borde inferior oblicuo, dirigido hacia abajo y lateralmente.

En la parte lateral del cuello se halla el **trocánter mayor**. En su parte inferior y posterior está localizado el **trocánter menor**. La **cresta intertrocantérica** une estas eminencias por detrás. Por su parte anterior se observa una línea oblicua, que del borde anterior del trocánter mayor se dirige al trocánter menor, delante del cual termina; es la **línea Intertrocantérica**. En los extremos de esta línea se ven dos tubérculos; el superior es el **tubérculo pretrocantérico** y el inferior, el **tubérculo retrocantíneo**. El conjunto forma el **mazizo tuberositario**, producido por los músculos yuxtaarticulares.

Acetáculo

El **acetáculo** del hueso coxal representa la mitad de una esfera hueca destinada a alojar la cabeza del fémur (**fig. 64-9**). Está circundado por un borde saliente, el **borde acetabular**, inte-

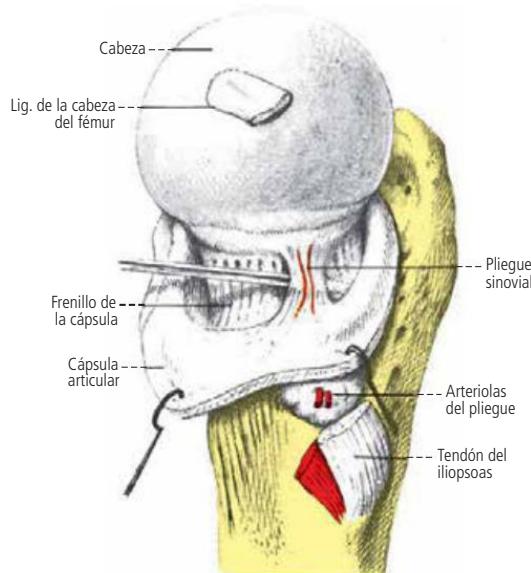


Fig. 64-8. Articulación de la cadera. Cabeza del fémur y pliegue sinovial.

rumplido por tres escotaduras que corresponden a las tres líneas de soldadura de las tres piezas constitutivas del coxal: ilion, isquion y pubis. De las tres escotaduras, solo la **Isquiopubiana** es profunda y constituye la **escotadura acetabular**. El acetáculo

comprende: una **parte articular** periférica, la **cara semilunar**, en forma de medialuna, cuyas astas delimitan la **escotadura acetabular**. La parte superior de la parte articular, o **techo acetabular**, corresponde al máximo de espesor del hueso coxal. La

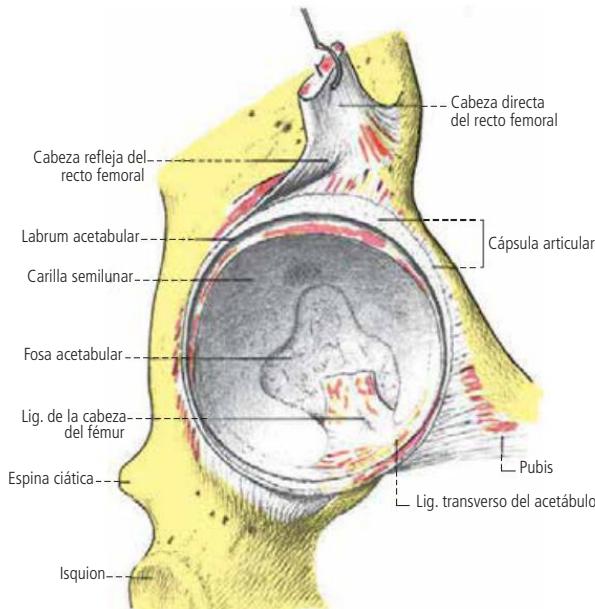


Fig. 64-9. Acetáculo derecho con su labrum y su cápsula.

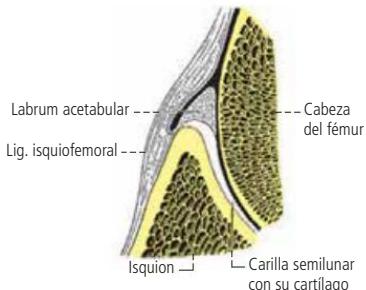


Fig. 64-10. Corte transversal del labrum acetabular practicado en su parte posterior.

parte no articular del acetáculo, central, profunda, delgada, es la **fosa acetabular** [trasfondo de la cavidad]. El límite de esta fosa adopta una forma groseramente cuadrilátera; su borde inferior está situado a nivel de la escotadura acetabular.

El revestimiento de cartílago articular cubre solo a la **cara semilunar**.

Labrum acetabular [rodetes cotiloideo]

Situado en el **borde acetabular**, a modo de anillo, tiene por objeto ampliar la cavidad acetabular (fig. 64-10). Es un anillo fibrocartilaginoso sólidamente fijado al borde acetabular; pasa a modo de puente sobre la **escotadura acetabular**, formando el **ligamento transverso del acetáculo**. De forma triangular, visto en un corte, presenta:

- **Cara adherente o base**, que se fija al borde acetabular y se fusiona a él.
- **Cara externa**, convexa, que se relaciona en parte con el ligamento capsular y en parte con la sinovial.
- **Cara interna**, cóncava y lisa, se relaciona con la **cabeza femoral** y se inclina en forma gradual hacia la superficie interna de la cavidad, constituyendo un **borde libre** que dibuja una circunferencia ligeramente menor que la del borde acetabular.

El **labrum acetabular**, a nivel de las escotaduras iliopubiana e iliocártica, las llena, borrándolas. A nivel de la **escotadura acetabular**, la salta a modo de un puente. En esta porción queda formado el **ligamento transverso del acetáculo**, que transforma la escotadura en un **orificio osteofibroso**. A través de este orificio, que comunica el tejido celular periacetabular y el cuerpo adiposo de la fosa acetabular, pasan, además, **arterias y venas** destinadas al **ligamento de la cabeza del fémur**.

El labrum acetabular agranda la cavidad articular más allá de las dimensiones de una semicircunferencia, pero además desarrolla una **acción de contención para la cabeza femoral**.

Interlínea articular

Adopta la forma de la cabeza femoral, y esta forma no cambia en el curso de los movimientos. El contacto es estrecho entre las superficies cartilaginosas, por lo tanto, el espesor se mide por la hipodensidad que aparece entre los huesos en las radiografías de la articulación.

Medios de unión

Cápsula articular

Forma un manguito que se inserta:

- **Sobre el hueso coxal** en el contorno del borde acetabular y en la cara lateral del labrum acetabular, en su porción más inmediata al hueso, sobre todo en el ligamento transverso del acetáculo.
- **En el cuello del fémur** (fig. 64-11), a **distancia de la cabeza**. Adelante se adhiere muy fuertemente al hueso, se inserta en la **línea intertrocantérica** y sigue hacia arriba hasta la **base del trocánter mayor**. Atrás, desciende en la unión del tercio lateral y de los dos tercios mediales del cuello, donde se adhiere flojamente al cuello. Abajo, alcanza la **base del trocánter menor** pasando por encima de esta tuberosidad. Es más espesa adelante que atrás y abajo. Está constituida por **fibras profundas, circulares, perpendiculares al eje del cuello**. Algunas tienen inserción ósea: se desprenden del borde acetabular, describen un trayecto circular y terminan en un punto próximo a su origen. Otras, fibras propias, carecen de inserción ósea, forman **anillos paralelos** al borde acetabular. Muy visibles en la parte posterior e inferior de la articulación, constituyen el límite lateral de la cápsula. Un fascículo curvo que rodea al cuello como un semicírculo conforma la **zona orbicular de la cápsula**. Fibras superficiales van del coxal al fémur y se confunden con los refuerzos capsulares o ligamentosos.

Ligamentos

Tres de ellos refuerzan la cápsula, los ligamentos **iliofemoral**, **pubofemoral** e **isquiofemoral**. El otro es intraarticular, el **ligamento de la cabeza del fémur**.

Ligamento iliofemoral [de Bertin] (fig. 64-12): se inserta sobre la espina ilíaca anterior inferior, debajo del tendón directo del músculo recto femoral. Desciende adelante y en sentido lateral, expandido en abanico, relativamente delgado en su parte media; por el contrario, es más grueso en sus partes superior e inferior, que adquieren así el valor de **fascículos**:

- **Porción transversa** [iliopretrocantérica], corta, fuerte y resistente, sigue el borde superior de la cápsula y termina en el borde anterior del **trocánter mayor**, debajo del tendón del glúteo menor, con el cual se confunde en el tubérculo superior de la línea intertrocantérica.

- **Porción descendente** [iliopretrocantérica], más delgada que la anterior, pero también fuerte y resistente, desciende en sentido casi vertical sobre la parte anteromedial de la cápsula y se fija algo por delante del trocánter menor, en la parte inferior de la línea intertrocantérica.

Ligamento pubofemoral (fig. 64-12): situado por delante y debajo del precedente, se inserta en la eminencia iliopública, en la cresta pectínea, en la rama superior del pubis y en el cuerpo del pubis. Se dirige en forma oblicua de arriba hacia abajo y de medial a lateral, hacia la zona inferomedial de la articulación, y termina en parte sobre la cápsula y sobre el fémur encima del trocánter menor.

Ligamento isquiofemoral (fig. 64-13): está situado en la parte posterior e inferior de la articulación, insertado en la parte ciática del labrum acetabular, en el canal acetabular y en la

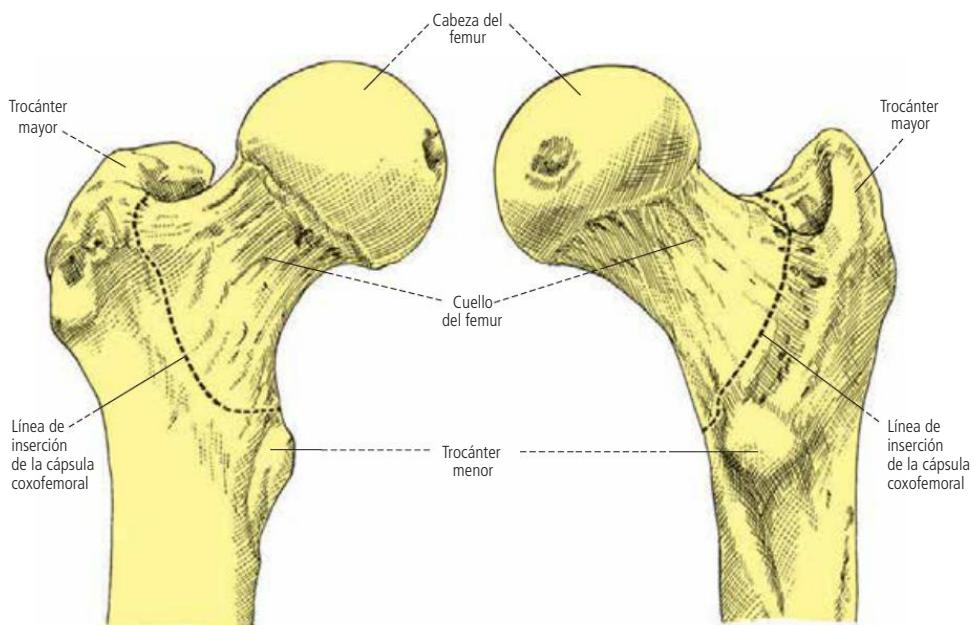


Fig. 64-11. Línea de inserción de la cápsula coxofemoral en el cuello del fémur. A la izquierda: cara anterior. A la derecha: cara posterior.

porción del borde acetabular que se encuentra por encima de este canal. Sus fibras se dirigen oblicuamente hacia arriba, y la mayoría se fija en el borde anterior de la fosa trocantérica, por delante del tendón terminal del obturador interno. Otras fibras se mezclan con las fibras circulares de la cápsula y se confunden con ellas; son las fibras isquiocapsulares.

Ligamento de la cabeza del fémur [redondo] (figs. 64-8 y 64-14 a 64-16): se inserta en el **fémur**, en la parte anterior de la **fosita de la cabeza femoral**; la parte posterior sirve de receptáculo al ligamento. En el **coxal**, las fibras medias terminan en el **ligamento transverso del acetábulo**. Las fibras superiores terminan en la extremidad anterior de la escotadura acetabular.

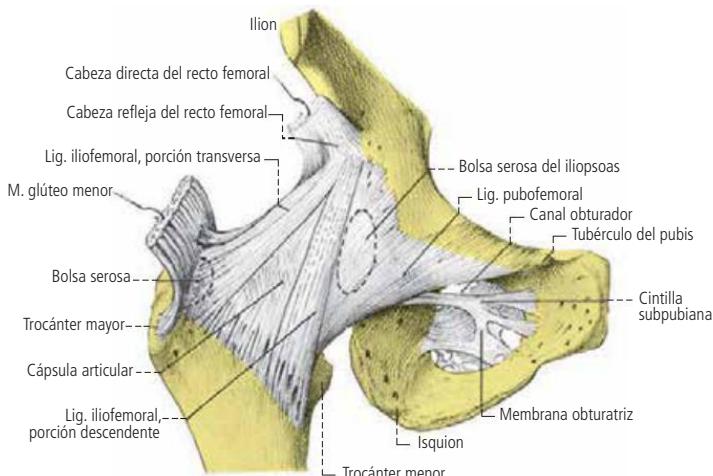


Fig. 64-12. Articulación de la cadera, vista anterior.

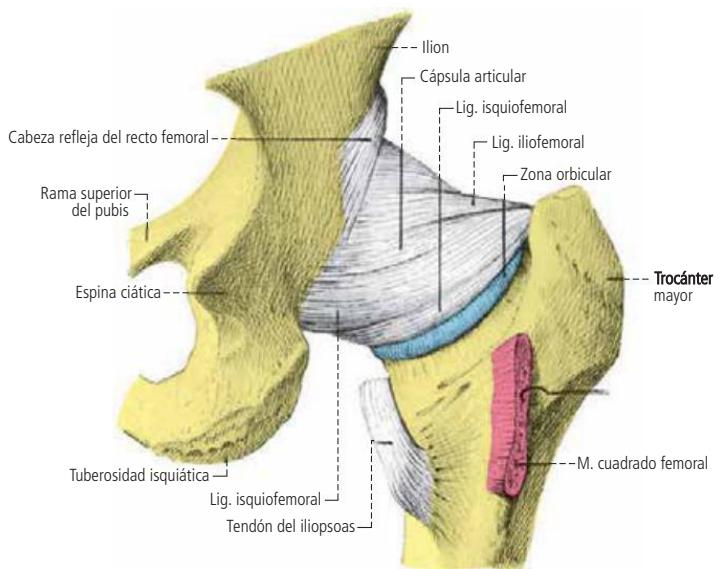


Fig. 64-13. Articulación de la cadera, vista posterior.

Las inferiores, más fuertes que las precedentes, corresponden al borde posterior de la escotadura y se fijan en él por fuera del acetáculo. De la parte medial del ligamento se origina un **doble pliegue membranoso** que conecta el **ligamento de la cabeza** del fémur con la fosa acetabular. El ligamento tiene forma aplastada, está orientado de arriba hacia abajo y de medial a lateral, no está extendido como un ligamento interósseo y su acción mecánica es discutida, aunque sea firme y resistente.

Sinovial

Es amplia, con las dimensiones apropiadas para la cápsula, cuya cara profunda tapiza. Aparece en el borde libre del labrum

acetabular y reviste su cara lateral. Se **refleja** en la cara medial de la cápsula, a la que tapiza hasta llegar a sus inserciones. Se refleja en contacto con el hueso, al que recubre hasta el cartílago articular de la cabeza. La línea de reflexión está marcada por los pliegues sinoviales; uno de ellos, situado en la parte posteroinferior del cuello, une el trocánter menor con la fosita de la cabeza del fémur [repliegue pectíneo foveal de Amantini], en cuyo espesor transcurre una arteria destinada a la cabeza femoral (**fig. 64-8**).

La cavidad articular sinovial comunica, a veces adelante, con una **bolsa sinovial** situada bajo el **Iliopsoas**. Esta cavidad articular, muy vasta, permite amplios movimientos, pero la extensión de la superficie sinovial aumenta la gravedad de los procesos pa-

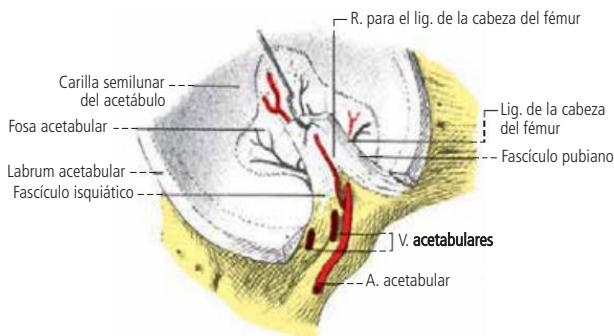


Fig. 64-14. Inserción en el hueso coxal del ligamento de la cabeza del fémur; el ligamento transverso del acetáculo ha sido seccionado y retirado.

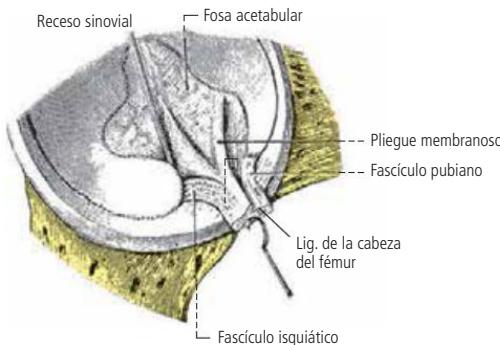


Fig. 64-15. Ligamento de la cabeza del fémur seccionado y traccionado hacia abajo para mostrar el pliegue falciforme que lo conecta a la fosa acetabular.

tológicos que se localizan allí (coxalgia, artritis), ante los cuales la sinovial dispone de una rica vascularización.

La **sinovial del ligamento de la cabeza del fémur** se inserta en la fosita de la cabeza femoral; del lado del coxal termina en el **contorno de la fosa acetabular** y en el borde medial del ligamento transverso del acetáculo, cerrando medialmente la escotadura acetabular. Envaina por completo el ligamento hasta la cabeza. El ligamento de la cabeza del fémur es, pues, intraarticular y extrasinovial.

Relaciones

Es una articulación **profunda**, difícil de explorar y de abordar, protegida sea por barreras óseas, por masas musculares espesas o por elementos vasculares y nerviosos importantes (**figs. 64-17** y **64-18**). Estas relaciones son anteriores, posteriores, mediales, superiores, laterales e inferiores.

Relaciones anteriores

Se caracterizan por la disposición **longitudinal** de los elementos de cubierta, agrupados en dos regiones:

A. Lateralmente, una región muscular, lateromedialmente con: el **tensor de la fascia lata**, el **sartorio** y el **recto femoral**. Es la zona de acceso quirúrgico anterior, que la presencia del nervio cutáneo femoral lateral no dificulta.

B. Medialmente, una región vasculonerviosa, el **triángulo femoral**, delimitado en superficie y en sentido lateral por el sartorio, medialmente por el **aductor largo** y por arriba, por el **ligamento inguinal**. En profundidad: el **iliopsoas** en contacto con la cápsula, y el **pectíneo** delante del acetáculo, ocultando la cabeza femoral. Por delante de estos dos músculos, y dirigidos en sentido vertical, descienden lateromedialmente: el **nervio femoral** en la vaina del psoas, la **arteria femoral** y la **vena femoral**.

Relaciones posteriores

Se caracterizan por la disposición **transversal** de los músculos, dispuestos en dos planos:

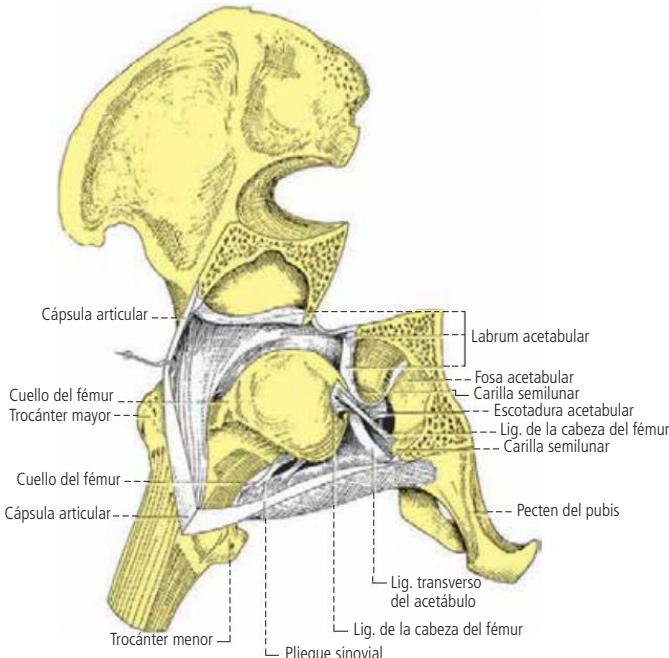


Fig. 64-16. Articulación coxofemoral, en la cual se ha seccionado el hueso ilíaco desde la eminencia iliopectínea hasta la espina ciática y la cápsula desde la eminencia iliopectínea hasta la diáfisis femoral entre ambos trocánteres.

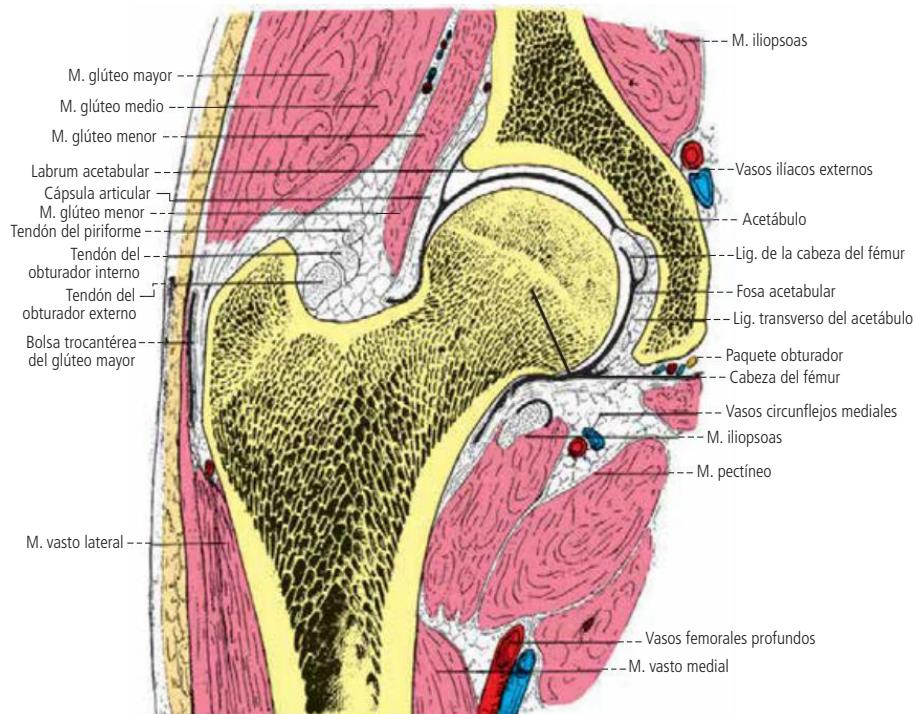


Fig. 64-17. Corte coronal de la articulación de la cadera derecha que pasa por la fosita de la cabeza femoral.

A. Un plano profundo donde los músculos pelvitrocatélicos están en contacto con la cápsula, situados de arriba hacia abajo: el **piriforme**, los **gemelos**, los **obturadores** y el **cuadrado femoral**.

B. Un plano superficial con la masa espesa del **glúteo mayor**. Interpuesto entre estos dos planos, existe un tejido conectivo que contiene: arriba, el **nervio glúteo superior** con la **arteria glútea superior**. Abajo, el **nervio glúteo inferior** con la **arteria glútea inferior** y el **nervio cutáneo femoral posterior**, que cruzan la parte inferior de la cara posterior de la articulación.

Relaciones mediales

La articulación está separada de la cavidad pélvica por la capa ósea delgada de la fosa acetabular. A esta pared ósea se la puede explorar por tacto vaginal o rectal.

Relaciones superiores

La cara glútea del coxal forma "un alero" por encima de la articulación. La cresta ilíaca está en la línea vertical que pasa por la cara lateral del trocánter mayor. La cara glútea está ocupada por los músculos **glúteo menor y medio**, que se insertan en el trocánter mayor.

Relaciones laterales

Lateralmente, la articulación está oculta por el **trocánter mayor**, con los numerosos músculos que se insertan en él y de los

cuales solo la cresta del glúteo medio llega al plano subcutáneo.

Al desprender el trocánter mayor, levantándolo con los músculos, se abre el camino a la cara superior de la articulación. Es la vía de la "tabaquera" de Ollier.

Relaciones inferiores

Abajo, la articulación está cruzada por el tendón del músculo obturador externo. Domina la parte lateral de la región obturatriz y las inserciones femorales del músculo pectíneo.

Vascularización e inervación

Arterias y venas

Las **arterias** y las **venas** pertenecen al sistema de los **vasos circunflejos femorales**, originarias y tributarias de los **vasos femorales profundos**. Estos elementos vasculares están reunidos entre sí por círculos periartriculares que rodean al cuello del fémur y al trocánter mayor. Están igualmente anastomosados atrás con los vasos glúteos inferiores. El hueso también recibe irrigación de la **arteria ilíaca interna**, a través de la arteria obturatriz, la que proporciona por su rama lateral una **rama acetabular** que penetra por la escotadura acetabular, irriga la fosa acetabular y el ligamento de la cabeza del fémur, y puede penetrar en la **cabeza femoral**. La **arteria glútea inferior** y la **glútea superior** proporcionan ramas articulares.

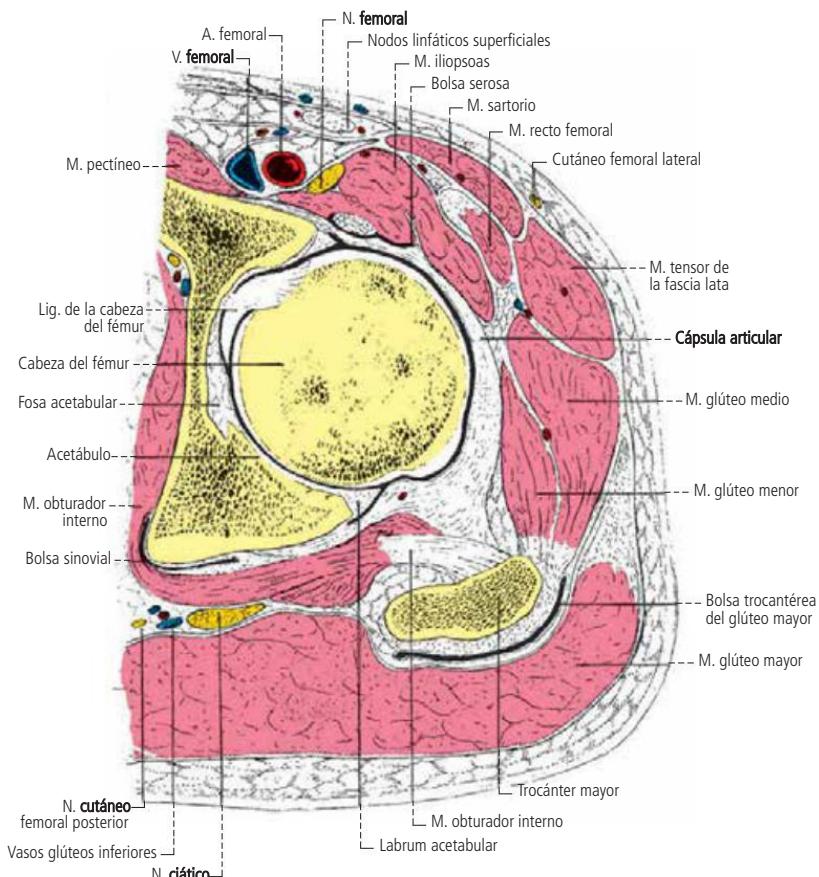


Fig. 64-18. Corte horizontal de la articulación de la cadera que pasa por la fosita de la cabeza femoral, lado derecho, fémur en rotación lateral.

Nervios

Los **nervios** bordean la articulación en dos pedículos:

- A. **Anteriores**, que proceden del **plexo lumbar** por intermedio del nervio femoral y del nervio obturador, que le proporciona múltiples ramos.
- B. **Posteriores**, provenientes del **plexo sacro** por medio del nervio ciático o del cutáneo femoral posterior, en especial, del nervio del músculo cuadrado femoral, que proporciona un ramo articular que se distribuye por la parte posterior e inferior de la cápsula (Pellanda).

Se ha propuesto la sección de estos nervios para aliviar los dolores de la coxartrosis.

Bolsas sinoviales de la cadera

Alrededor de la articulación de la cadera y en las inmediaciones existen **bolsas sinoviales** destinadas a favorecer el desliza-

miento de los músculos que están anexados a ellas. Se encuentran:

Por **adelante**, la **bolsa sinovial del iliopsoas**, situada entre este músculo y la cápsula articular, que puede comunicar con la sinovial articular.

Lateralmente, las **bolsas trocantéricas del glúteo menor**, del **glúteo medio** y del **glúteo mayor**, colocadas entre estos y el trocánter mayor.

Posteriormente, están la **bolsa ciática del obturador interno**, entre este músculo y la porción del coxal, adyacente a la escotadura ciática menor; la **bolsa serosa del obturador externo**, entre el tendón de este músculo y la cara posterior del cuello del fémur, y la **bolsa serosa del cuadrado femoral**, entre la cara anterior de este músculo y el trocánter menor.

Anatomía de superficie

La **articulación coxofemoral** no es superficial en ningún punto. La cabeza femoral se proyecta superficialmente hacia

adelante en el medio del ligamento inguinal. Para apreciar la posición de la articulación, es necesario contentarse con puntos de referencia superficiales situados a distancia: el trocánter mayor para el fémur, la espina ilíaca anterior superior y el isquion para el hueso coxal. En estado normal, cuando el fémur está flexionado en ángulo sobre la pelvis, la línea que une la espina ilíaca anterior superior al punto más saliente de la tuberosidad isquiática es tangente al borde superior del trocánter mayor: divide el acetáculo en dos partes iguales.

Anatomía radiológica

Las dificultades del examen directo de la articulación coxal confieren gran importancia a la exploración radiológica (**fig. 64-19**). Por radiografías anteroposteriores y laterales (frente y de perfil) o por tomografías se conoce el estado de las superficies óseas y de la interlínea articular.

En estado normal se comprueba:

- El borde inferior del cuello femoral está prolongado medialmente por el borde superior del foramen obturador.
- En el niño, el núcleo cefálico se halla situado medialmente a la vertical que pasa por el borde lateral del acetáculo.

Gracias a estas referencias radiológicas se pueden descubrir desplazamientos mínimos de la cabeza femoral (subluxaciones adquiridas o congénitas).

La **artrografía**, por inyección de un producto radiopaco en la articulación, da buenas imágenes de la cavidad articular.

Anatomía funcional

La contención de la cabeza femoral está asegurada por el **labrum acetabular**, por una parte, y por la presión atmosférica, por otra. Después de la supresión de todos los medios de unión, es necesario ejercer una fuerte tracción para extraerla del acetá-



Fig. 64-19. Radiografía anteroposterior de la pelvis de un adulto en la que se observan ambas articulaciones coxofemorales.

bulo. Es, pues, una articulación particularmente sólida y estable: para que haya luxaciones traumáticas es preciso un traumatismo violento.

Encargada de transmitir el peso del cuerpo al miembro inferior, la articulación soporta importantes fuerzas de presión, dirigidas del techo acetabular hacia la parte superior de la cabeza. Se ha visto que la extremidad superior del fémur está adaptada, por su estructura, a esta función. En la estación de pie, la tensión de los ligamentos no es suficiente para mantener el equilibrio: la contracción estática de los músculos periarticulares debe completarla.

La acción de estos músculos y los movimientos de la articulación se estudian más adelante.

Músculos de la cintura pélviana

Se insertan, por una parte, en la pelvis, y por la otra, en el fémur. Se los puede dividir en tres grupos:

A. Grupo de los músculos pelvitrocantéricos, que unen el hueso coxal al trocánter mayor o a su vecindad. En número de diez, a su vez se los divide en:

- **Músculos glúteos: mayor, medio y menor**, a los cuales añadimos el **tensor de la fascia lata**. Si bien este último no se inserta en el fémur, completa el conjunto de los glúteos por adelante y tiene una acción importante en los movimientos del muslo sobre la pelvis.

Músculos pelvitrocantéricos propiamente dichos: **piriforme, obturador interno, obturador externo, gemelo superior, gemelo inferior y cuadrado femoral**.

B. Grupo del músculo iliopsoas. Une al **fémur**, no solo con el coxal a través del **ilíaco**, sino también con la columna vertebral a través del **psosas**.

C. Grupo de los músculos aductores del muslo: pectíneo, aductor mayor, aductor largo, aductor corto, aductor mínimo y grácil. Si bien por las inserciones y las funciones de estos músculos deberían desarrollarse sus descripciones en este capítulo, se los describirá con los músculos del muslo, debido a su situación topográfica.

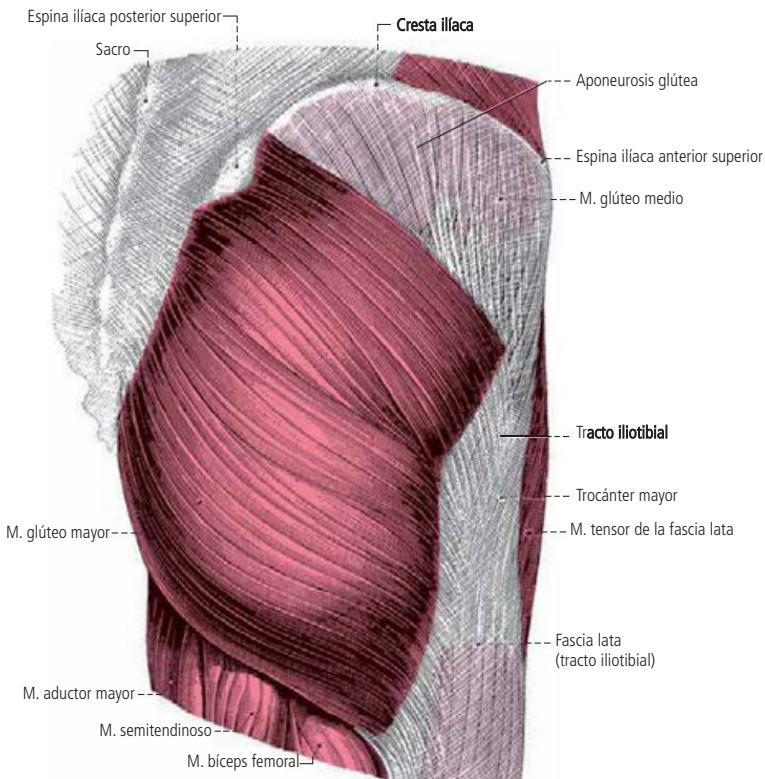


Fig. 64-20. Músculo glúteo mayor derecho, vista posterior.

MÚSCULOS GLÚTEOS

Músculo glúteo mayor (*maximus*)

Es el más voluminoso y el más superficial de los músculos glúteos.

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones superiores: se disponen en dos capas:

- La capa superficial**, que se inserta en la aponeurosis glútea, en el cuarto posterior del labio lateral de la **cresta ilíaca** y en la **cresta sacra media** y el cóccix (Figs. 64-20 y 64-21).
- La capa profunda**, que se inserta en la **cara glútea del ilíaco**, en la superficie por detrás de la línea glútea posterior. En la **cresta sacra lateral** y en el borde lateral del sacro y del cóccix. En la cara posterior del **ligamento sacrotuberoso**.

Cuerpo muscular: es desde su comienzo muy espeso y muy ancho, formado por fascículos separados los unos de los otros por tabiques dependientes de la fascia superficial, orientados con dirección oblicua inferolateral. El borde superior es rectilíneo, el borde inferior es convexo hacia abajo.

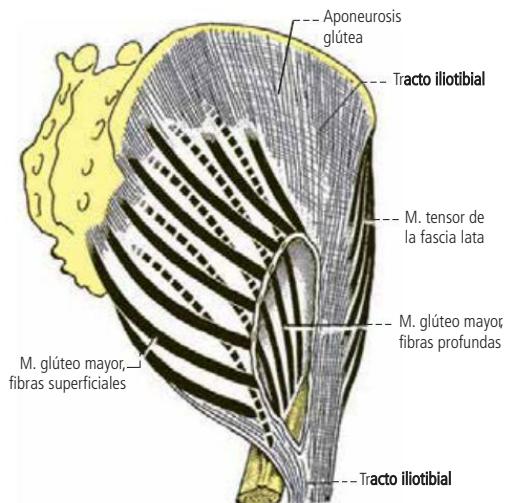


Fig. 64-21. Esquema de la constitución del músculo glúteo mayor, vista posterior, lado derecho.

Inserciones inferiores: se distinguen, un **plano superficial** que no se inserta en el hueso sino en el **tracto iliotibial** de la fascia lata, sobre todo en la parte lateral, donde está fusionado con el tendón del tensor de la fascia lata, que en este punto se encuentra engrosado por fibras del glúteo mayor, y un **plano profundo** insertado en la **tuberrosidad glútea del fémur**.

Relaciones

Cara superficial: está cubierta por la fascia glútea y por la piel, tapizada aquí por una capa espesa de tejido conectivo.

Cara profunda (fig. 64-22): el **glúteo mayor cubre a las siguientes estructuras:** a una parte del glúteo medio, al piriforme, a los gemelos, al tendón del obturador interno y al cuadrado femoral; al pedículo vasculonervioso **glúteo superior**, que sale de la **escotadura ciática mayor** por **arriba del piriforme**; a los elementos vasculares y nerviosos del **foramen infrapiriforme** de la escotadura ciática mayor, que son los nervios ciático, glúteo inferior y cutáneo femoral posterior y la arteria glútea inferior; a los vasos pudendos internos y el nervio pudendo; al **isquion**, del cual el glúteo mayor está separado por una bolsa serosa: la **bolsa ciática**, con la inserción de los músculos **isquiocurrales**: bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso; al **trocánter mayor**, por último, del que lo separa también una bolsa serosa: bolsa trocantérica del glúteo mayor.

Borde anterosuperior: oblicuo lateralmente abajo, está separado del tensor de la fascia lata por un triángulo ancho de base superior, ocupado por la aponeurosis que cubre al glúteo medio.

Borde posteroinferior: oblicuo lateralmente abajo, cruza al **surco glúteo** de la piel en su parte media. El surco glúteo no se corresponde con el borde inferior del músculo; está producido por ejes fibroelásticos que van de la cara profunda de la piel a la fascia subyacente.

Inervación

Se encuentra asegurada por el **nervio glúteo inferior**, originado del plexo sacro (L5, S1 y S2). Penetran en el músculo en la mitad medial de su cara profunda.

Vascularización

El músculo recibe ramas de la **arteria glútea superior** y de la **arteria glútea inferior**. Sus venas son extremadamente voluminosas, favorables para la puesta en circulación rápida de los productos inyectados en la región (lugar de elección para las inyecciones intramusculares).

Acción

Cuando toma su punto fijo sobre la **pelvis**, el glúteo mayor es **extensor y rotador lateral del muslo**. Si toma su punto fijo sobre el **fémur**, endereza la pelvis, dirigiéndola hacia atrás. Tiene así una acción primordial: **ponerse de pie**. Buffon ya había notado que los "glúteos son peculiares del hombre".

Músculo glúteo medio

Es un músculo ancho, espeso, radiado, situado profundamente al anterior, al que sobresale por arriba y adelante.

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones superiores: se inserta (figs. 64-20 y 64-22):

- En los **tres cuartos anteriores** del **labio lateral de la cresta ilíaca**.
- En la **espina ilíaca anterosuperior** y en la escotadura subyacente.
- En la aponeurosis glútea que lo cubre.
- En la **cara glútea del coxal**, en la superficie comprendida entre las dos líneas glúteas.
- En una arcada fibrosa tendida en la parte superior de la escotadura ciática mayor y en un tubérculo que existe en la escotadura a este nivel. Se forma así la **arcada del glúteo medio**, que junto con el hueso determina un **orificio osteofibroso** que atraviesan los vasos glúteos superiores [arcada de Bouissons].

Cuerpo muscular: ancho arriba, dispone sus fibras en un abanico grueso. Estas fibras convergen lateralmente hacia abajo concentrándose en un tendón fuerte, ancho, grueso y corto.

Inserciones inferiores: este tendón se inserta en la cara lateral del **trocánter mayor**, en la que levanta una cresta saliente oblicua de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante: la **cresta del glúteo medio**. El tendón está separado del trocánter mayor por una bolsa serosa: la **bolsa serosa del glúteo medio**.

Relaciones

Cara superficial: se relaciona por atrás con el glúteo mayor, en su parte media con la fascia glútea y adelante con el tensor de la fascia lata.

Cara profunda: cubre al glúteo menor y una gran parte de la cara glútea del coxal, en la que se inserta.

Borde anterior: se apoya sobre el glúteo menor y el **borde posterior** sigue el borde superior del piriforme.

Inervación

La proporciona el **nervio glúteo superior**, ramo delplexo sacro (L4, L5 y S1). Este nervio transcurre entre los músculos glúteos medio y menor; le deja ramos al glúteo medio, que lo alcanzan por la cara profunda.

Vascularización

Una rama de la **arteria glútea superior** acompaña al nervio glúteo superior.

Acción

Es un potente abductor del muslo. Sus fascículos anteriores, oblicuos en sentido inferoposterior, son **rotadores mediales**, y sus fascículos posteriores, oblicuos en sentido inferoanterior, son **rotadores laterales del muslo**. Sus fascículos medios, casi verticales, son **abductores**. Si el fémur está fijo, el músculo glúteo medio endereza la pelvis. Su contribución a la marcha y a la estación de pie se pone de manifiesto por su **parálisis** o su **insuficiencia: en este caso, la estación de pie solo sobre el miembro inferior correspondiente es imposible**. La marcha es claudicante, con un "balanceo" de la pelvis hacia abajo, a cada apoyo de ese lado.

Músculo glúteo menor (*minimus*)

Es un músculo triangular, situado profundamente al precedente y menos voluminoso que este (fig. 64-23).

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones superiores: están situadas en la parte más anterior del **lóbulo lateral de la cresta ilíaca** y en la **cara glútea del ilíaco**, ubicada por delante de la línea glútea anterior.

Cuerpo muscular: sus fascículos tienen una dirección convergente: los **anteriores**, oblicuos abajo y atrás. Los **medios**, verticales. Los **posteriores**, oblicuos abajo y adelante. Todos terminan en una fascia que se condensa en un potente tendón terminal.

Inserciones inferiores: se realizan en el borde anterior y en el borde superior del **trocánter mayor** y emite una expansión por su cara profunda hacia la cápsula articular vecina.

Relaciones

Cara superficial: está cubierta en toda su extensión por el glúteo medio.

Cara profunda: cubre la porción de la cara glútea del ilíaco que queda por delante de la línea glútea anterior, el tendón reflejo del recto femoral y la articulación de la cadera.

Bordes: el **anterior** se relaciona con el borde anterior del glúteo medio que lo cubre. El **posterior**, con el borde superior del piriforme adyacente a él.

Inervación y vascularización

Son idénticas a las del glúteo medio. Proceden del **nervio glúteo superior** y de la **arteria glútea superior**.

Acción

Es idéntica a la del glúteo medio y vigorosa pues, si bien el músculo es más corto, su contracción es más eficaz.

Músculo tensor de la fascia lata

Es un músculo aplanado y delgado, carnoso en sentido superior, extendido desde el **hueso coxal hasta el tracto iliotibial** de la fascia lata y, por su intermedio, hasta la tibia.

Inserciones y constitución anatómica

Se inserta arriba, en la **espina ilíaca anterior superior**, en las partes vecinas de la cresta ilíaca y en la escotadura subyacente, así como en la fascia glútea (**figs. 64-24 y 64-25**).

El **cuerpo muscular**, aplanado y potente, se dirige hacia abajo y atrás. Termina en la fascia lata, en el cuarto superior del muslo. Forma con ella una cinta fibrosa vertical, gruesa, muy resistente: el **tracto iliotibial** [la bandeleta de Maissiat]. Su parte posterosuperior está tendida por los fascículos superficiales del glúteo mayor. Este tracto desciende en la cara lateral del muslo y termina intrincado con la fascia lata en la cara anterior de la **tuberidad lateral de la tibia**, después de haber abandonado algunas fibras que se fijan en el borde lateral de la patela [rótula]. Otros fascículos musculares, por encima de las precedentes, se dirigen oblicuos medialmente, se fusionan con el tabique intermuscular lateral y se insertan así en el fémur.

Relaciones

Cara superficial: está en relación con la fascia lata y con la piel.

Cara profunda: cubre el glúteo medio, el recto femoral y el vasto lateral.

Border anterior: está separado del recto femoral por un intersticio que conduce a la cara anterior de la articulación coxofemoral.

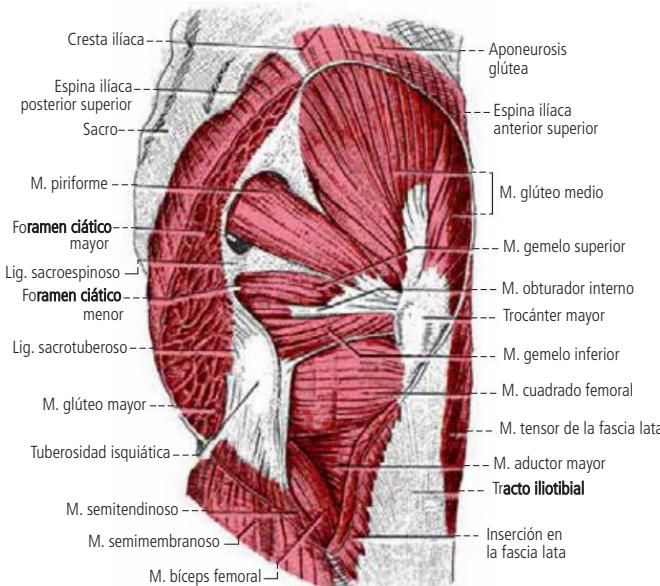


Fig. 64-22. Músculos de la región glútea. Plano profundo luego de la resección del músculo glúteo mayor.

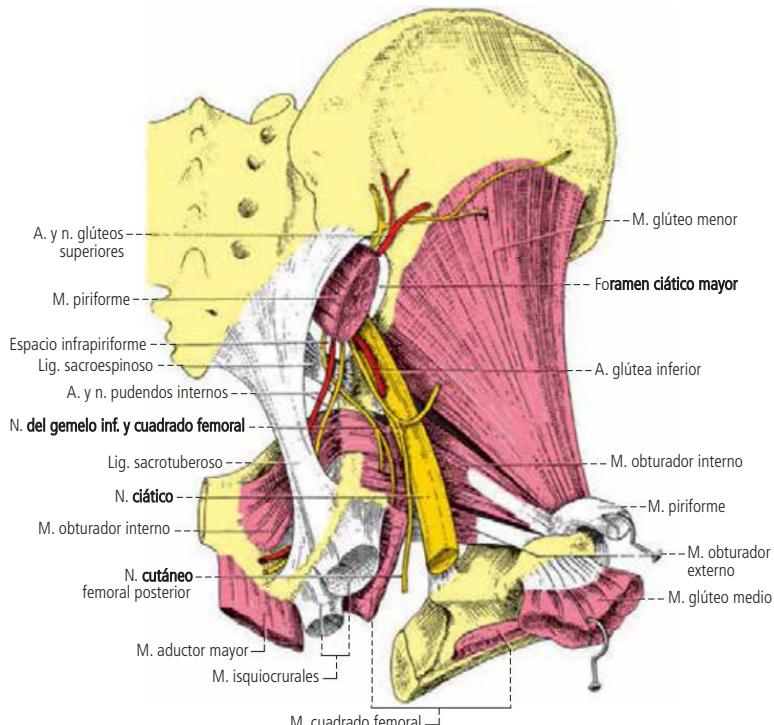


Fig. 64-23. Músculos pelvitrocantéricos y forámenes clínicos, lado derecho.

Borde posterior: se relaciona con el glúteo medio, del que lo separa un tabique fibroso dependiente de la fascia superficial.

Inervación y vascularización

Como los precedentes, está inervado por el **nervio glúteo superior** (**L5 y S1**). Está vascularizado por la **arteria circunfleja lateral**, rama de la femoral profunda del muslo.

Acción

Abductor y rotador medial del muslo, interviene también en su flexión, pero su acción esencial es la de equilibrar el cuerpo en la posición de pie con la pelvis inclinada, lo que fatiga considerablemente a este músculo.

MÚSCULOS PELVITROCANTÉRICOS PROPIAMENTE DICHOS

Son seis músculos:

- A. **Piriforme.**
- B. **Obturador interno.**
- C. **Gemelo superior.**
- D. **Gemelo inferior.**
- E. **Obturador externo.**
- F. **Quadrado femoral.**

No se describirá su acción por separado, pues todos los **músculos pelvitrocánticos** son **rotadores laterales del muslo**.

Músculo piriforme [piramidal de la pelvis]

Se extiende desde la cara anterior del sacro hasta el trocánter mayor.

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones mediales (figs. 64-22 y 64-26): el músculo se inserta en la **cara anterior del sacro** (endopélvica) por medio de tres o cuatro fascículos, alrededor de los forámenes sacros y en los canales que los continúan lateralmente. Algunas fibras se fijan en la cara anterior del ligamento sacrotuberoso, así como en la parte más elevada de la escotadura clíatica mayor.

Cuerpo muscular: es triangular, aplano de adelante hacia atrás. Sale de la pelvis por la **incisura clíatica mayor** y penetra en la región glútea, donde se concentra en un tendón redondeado.

Inserción lateral: termina en la parte media del borde superior del trocánter mayor.

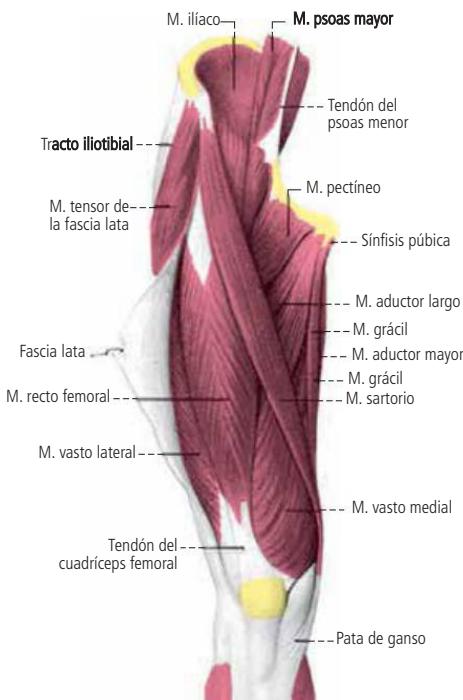


Fig. 64-24. Músculos de la región anterior del muslo.

Relaciones

Presenta una porción intrapélvica y una porción extrapélvica, reunidas por su pasaje a través de la escotadura ciática mayor.

Porción intrapélvica: el músculo cubre por atrás el **sacro**. Por adelante está revestido por una fascia que lo aísla de los elementos anteriores y laterales: recto, uréter, vasos ilíacos internos y sus ramas. Cubierto por la fascia del músculo, está en relación íntima con el **plexo sacro** y sus ramos.

Porción extrapélvica: luego de atravesar la **incisura ciática mayor**, sale de la pelvis y llega a la región glútea. Esta porción está cubierta, atrás, por el glúteo mayor. Su cara anterior se aplica sobre la **articulación coxofemoral**, a la que recubre. Está en contacto: **arriba** con el glúteo medio y **abajo** con el gemelo superior.

Inervación

Recibe un **ramo colateral del plexo sacro** (L5, S1 y S2). El **nervio del piriforme** penetra en el músculo por su cara anterior, en el momento en que sale de la pelvis por la escotadura ciática mayor.

Vascularización

Las arterias que recibe en la **pelvis** son colaterales de las **arterias sacra lateral, glúteas superior e inferior**. En la **región glútea** procede de las **arterias glútea superior y pudenda interna**.

Músculos obturadores y gemelos

Los **obturadores interno y externo** están situados de un lado y del otro del **foramen obturado**, ocupado por la **membrana obturatriz**. Los **músculos gemelos** acompañan al obturador interno en una parte de su trayecto.

Membrana obturatriz

Es una formación fibrosa, bastante heterogénea, insertada en las dos semicircunferencias óseas, medial (anterior) y lateral (posterior), del **foramen obturado** (**figs. 64-27 y 64-28**). Está formada por haces entrecruzados, perpendiculares en su punto de inserción.

A nivel del **surco obturador**, donde las dos circunferencias divergen, se encuentra el **ligamento del canal obturador [Testut]**, insertado lateralmente en el ligamento transverso del acetábulo y medialmente en el pubis. Su borde superior es libre y forma el borde inferior del **canal obturador**, donde pasan los vasos y el nervio obturadores. El ligamento del canal obturador es una formación distinta de la membrana obturatriz.

Músculo obturador interno

Se extiende desde la cara interna de la membrana obturatriz hasta el trocánter mayor, contorneando el borde posterior del hueso coxal (**figs. 64-26 y 64-29**).

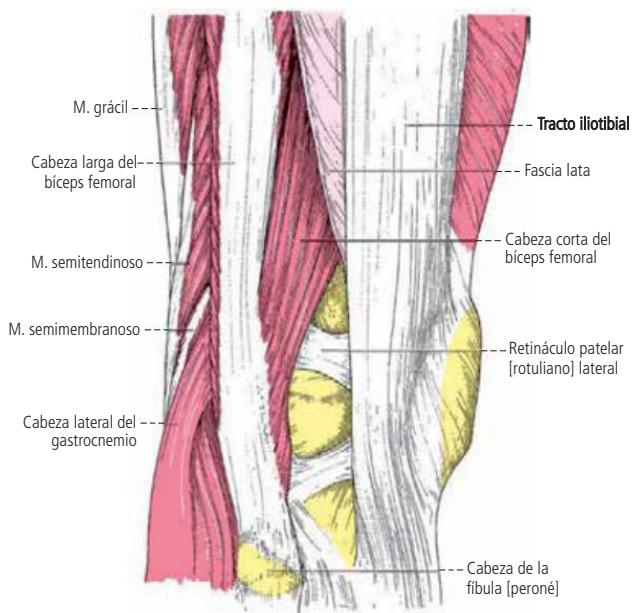


Fig. 64-25. Inserciones inferiores de los músculos bíceps femoral y tensor de la fascia lata.

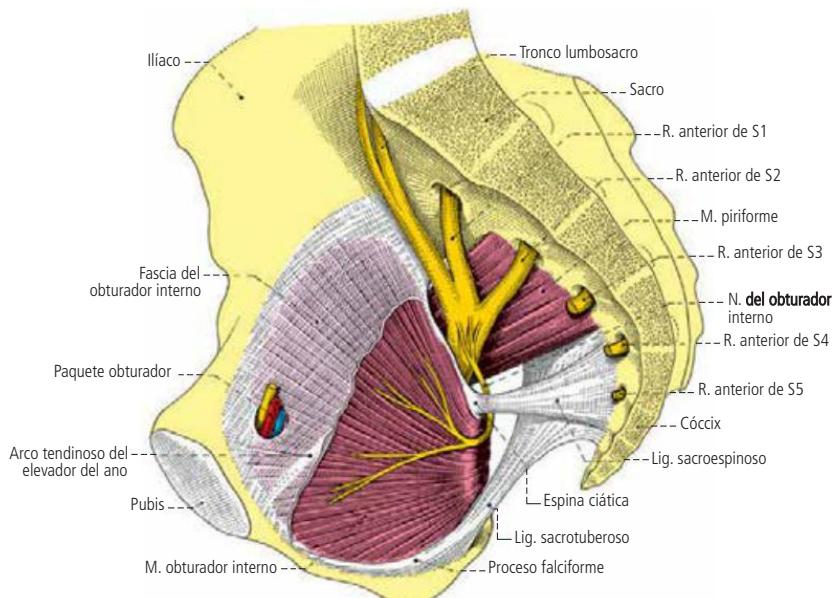


Fig. 64-26. Músculo obturador interno y su inervación.

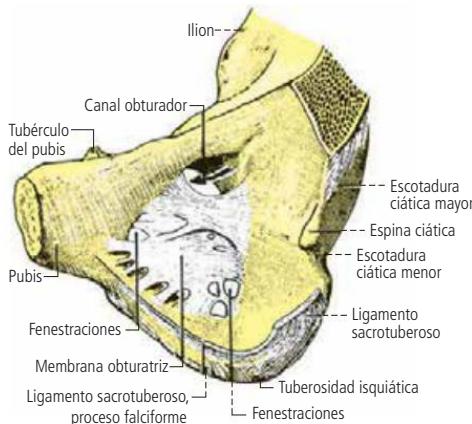


Fig. 64-27. Membrana obturatriz vista por su cara endopelviana.

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones internas: se realizan en una amplia superficie que interesa:

- La cara interna de la membrana obturatriz.
- La cara interna del cuerpo del pubis y su rama inferior.
- En la superficie cuadrilátera, por debajo de la línea arqueada, entre el foramen obturador y la espina ciática.
- En la cara profunda de la fascia que lo cubre.

Cuerpo muscular: sus fascículos constitutivos convergen en la **escotadura ciática menor**, donde se acodan casi en ángulo recto. Origina entonces un tendón que atraviesa la región glútea en compañía de los **gemelos superior e inferior** (fig. 64-22).

Inserción externa: se realiza en la parte más elevada de la **fosa trocantérica**.

Relaciones

Se distinguen dos porciones:

A. Porción intrapélvica: su cara profunda tapiza la membrana obturatriz, el perímetro del foramen obturador y la superficie cuadrilátera del hueso coxal. Su cara superficial está cubierta por la **fascia obturatriz**, espesa, que da inserción a las fibras medias del **músculo elevador del ano**. Esta inserción divide el músculo en una **parte superior** que forma parte de la **pared lateral de la pelvis** y una **parte inferior** que limita, lateralmente, la **fosa isquioanal**, de la que el elevador del ano forma la pared medial. El músculo sale de la pelvis a través del **foramen ciático menor**.

B. Porción extrapélvica: el tendón del obturador interno se halla entre los dos gemelos, superior e inferior. Forma parte del **plano muscular profundo de la región glútea**, entre el piriforme arriba, el cuadrado femoral abajo, la articulación coxofemoral adelante, el glúteo mayor atrás, del que está separado por los nervios ciático y cutáneo femoral posterior y los vasos glúteos inferiores.

Inervación

Recibe un **ramo colateral del plexo sacro** (L5, S1, S2). Es un nervio común con el del gemelo superior, **nervio del músculo obturador interno**. Sale de la pelvis por el foramen ciático mayor y entra nuevamente en ella por el foramen ciático menor, luego de contornear el ligamento sacroespínico. Se encuentra en la fosa isquioanal, oculto por la fascia del obturador interno. Se distribuye en la cara medial del músculo por numerosos ramos divergentes.

Músculo gemelo superior y músculo gemelo inferior [géminos]

Son dos músculos pequeños, superior e inferior, dispuestos alrededor del **tendón del obturador interno**, desde la **escotadura ciática menor** hasta la cara medial del **trocánter mayor** (figs. 64-30 y 64-32).

Inserciones

El **gemelo superior** se inserta en la cara lateral y el borde inferior de la **espina ciática**. El **gemelo inferior** lo hace algo más abajo, en la **tuberosidad isquiática**. Desde allí se dirigen horizontal y lateralmente, constituyendo un canal en cuya cavidad se desliza el **tendón del obturador interno**. Ambos se insertan en el tendón del obturador interno y se prolongan sobre él para terminar en la **fosa trocantérica** después de haber compartido sus relaciones.

Inervación

Están inervados por separado: el **gemelo superior**, por el **nervio del obturador interno**. El **gemelo inferior**, por un nervio común con el **cuadrado femoral**, procedente del **plexo sacro**.

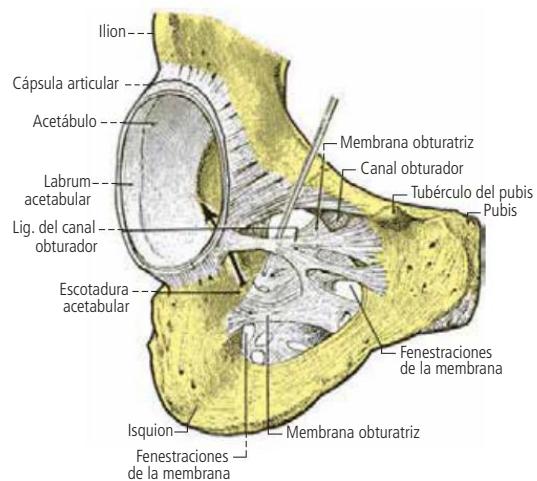


Fig. 64-28. Membrana obturatriz vista por su cara exopelviana.

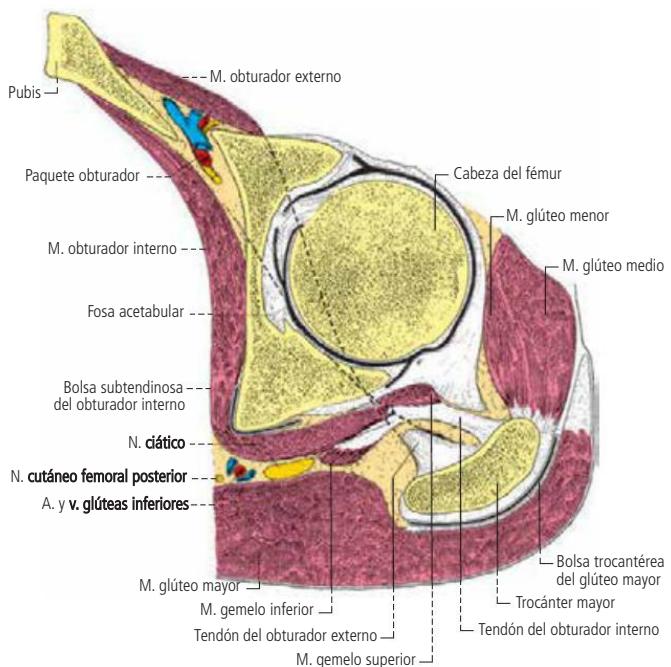


Fig. 64-29. Los dos músculos obturadores vistos en un corte horizontal.

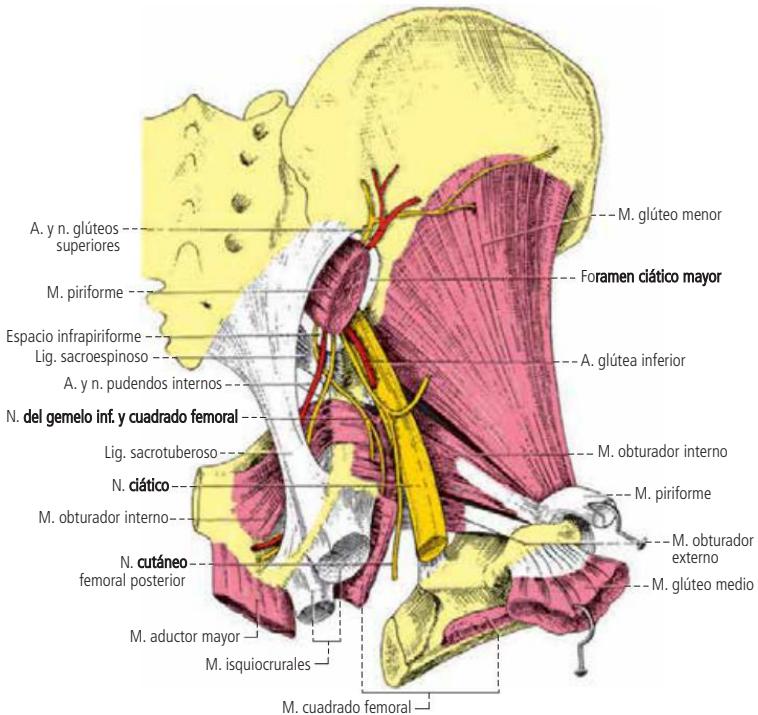


Fig. 64-30. Músculos pelvitrocantéreos y forámenes ciáticos, lado derecho.

Forámenes ciáticos

Se ha visto antes que los **ligamentos sacrotuberoso y sacroespino** dividen el espacio posterior sacroiliaco donde están las **escotaduras ciáticas mayor y menor**. Acabamos de comprobar que estas han sido utilizadas por los músculos piriforme y obturador interno para salir de la pelvis.

Foramen ciático mayor: está dividido por el músculo piriforme en dos espacios:

A. El **espacio suprapiriforme**, atravesado por la arteria glútea superior, las voluminosas venas glúteas y el nervio glúteo superior.

B. El **espacio infrapiriforme**, con los nervios ciático y cutáneo femoral posterior, los vasos glúteos inferiores y pudendos internos, el nervio pudendo, el nervio del obturador interno y el nervio del cuadrado femoral.

Foramen ciático menor: lo atraviesa el músculo obturador interno, separado del hueso por una bolsa serosa. Por encima de esta, desde el foramen mayor, pasan en sentido lateral a medial los vasos y el nervio pudendo, así como el nervio del obturador interno.

El **foramen ciático mayor** comunica la parte posterior de la pelvis con la región glútea. El **foramen ciático menor** comunica la región glútea con la fosa isquioanal y la región perineal.

Músculo obturador externo

Se extiende desde la cara externa de la **membrana obturatriz hasta el trocánter mayor**, pasando por debajo y luego por atrás de la articulación coxofemoral.

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones mediales (**fig. 64-31**): se realizan en la cara anterior del **cuerpo del pubis**, en la rama superior e inferior del pubis, en el ligamento inferior del pubis y en la rama del isquion.

Cuerpo muscular: aplastado y ancho, transcurre en sentido lateroposterior, contornea la cara inferior del acetábulo y luego la cara inferior de la articulación, para alcanzar su **inserción terminal**, en la **fosa trocantérica del fémur**, debajo del obturador interno y de los gemelos.

Relaciones

Su **parte medial** se relaciona por su **cara posterior** con la **membrana obturatriz** y con la **semicircunferencia medial** del foramen obturador. Una capa celuloadiposa, más desarrollada inferoposteriormente, se interpone entre ambos. Por su **cara anterior** está cubierto por el iliopsoas, el pectíneo y los aductores corto y largo. El **borde inferior** sigue la **cara anterior del cuadrado femoral**. El **borde superior** llega al canal obturador, por el que pasa el pedículo obturador.

Su **parte lateral** se relaciona atrás con el cuadrado femoral, y hacia adelante con el cuello del fémur y la cápsula de la articulación coxofemoral.

Inervación y vascularización

Están aseguradas por el pedículo obturador: el **nervio obturador** le proporciona, en el canal obturador, un nervio (L3, L4) que se bifurca en ramas para las caras superficial y profunda del músculo. La **arteria obturatriz** le asegura su irrigación.

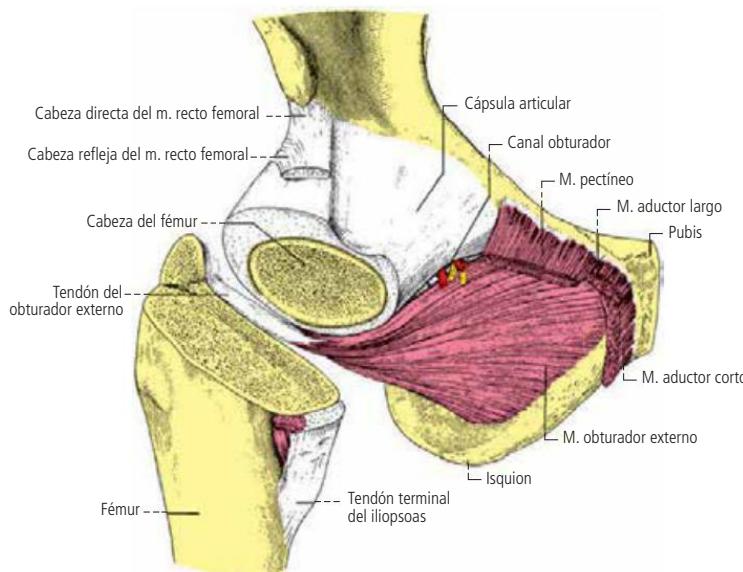


Fig. 64-31. Músculo obturador externo, vista anterior.

Músculo cuadrado femoral

Es un músculo cuadrilátero, constituido por fascículos paralelos extendidos transversalmente del **isquion al fémur**.

Inserciones y constitución anatómica

Se inserta medialmente en el borde lateral de la **tuberidad isquiática** (fig. 64-32). El cuerpo muscular, casi horizontal, llega al **fémur**, se fija en forma algo lateral a la cresta intertrocantérica, en una inserción vertical que se continúa hacia el borde posterior del trocánter mayor.

Relaciones

Es el más **inferior** de los músculos del plano profundo de la **región glútea**. Por **atrás** está cubierto por el glúteo mayor y cruzado verticalmente por los **nervios clíatico y cutáneo femoral posterior** y los **vasos glúteos inferiores**. Por **adelante** cubre la cápsula articular, el trocánter menor y el tendón del obturador externo. **Arriba** se encuentra el gemelo inferior, **abajo**, el aductor mayor.

Inervación y vascularización

Su nervio (**nervio del músculo cuadrado femoral**) es común con el del gemelo inferior y se desprende de la cara anterior del **nervio clíatico**. Procede del **plexo sacro (L5, S1)**. Suministra ramas sensitivas a la articulación vecina. Las arterias que lo irrigan provienen de la **glútea inferior**.

Acción de los músculos pelvitrocatéricos

Los músculos piriforme, obturador externo, obturador interno, gemelos y cuadrado femoral son **rotadores laterales** de la articulación coxofemoral.

El **piriforme**, cuando el muslo está previamente flexionado en la posición sedente, por su contracción lo conduce a la **abducción**.

FASCIA GLÚTEA

Sobre las masas musculares descritas se extiende la **fascia glútea**, en la **región del mismo nombre**. Se origina en la cresta ilíaca y en el borde posterior del tensor de la fascia lata, cubre el glúteo medio y tiene aquí un espesor considerable. Hacia adelante se desdobra para contener el músculo tensor de la fascia lata. Hacia abajo, alcanza el borde superolateral del glúteo mayor donde se divide en **tres láminas superpuestas**:

A. Fascia superficial, cubre la cara superficial del glúteo mayor.

Su contorno se inserta: en el cuarto posterior de la cresta ilíaca, en la cresta sacra media, en el cóccix y en el ligamento sacrotuberoso. Inferolateralmente, se continúa con la fascia de la cara posterior del muslo. De la cara profunda de esta fascia se desprenden tabiques que penetran en el músculo glúteo mayor, separando sus fascículos.

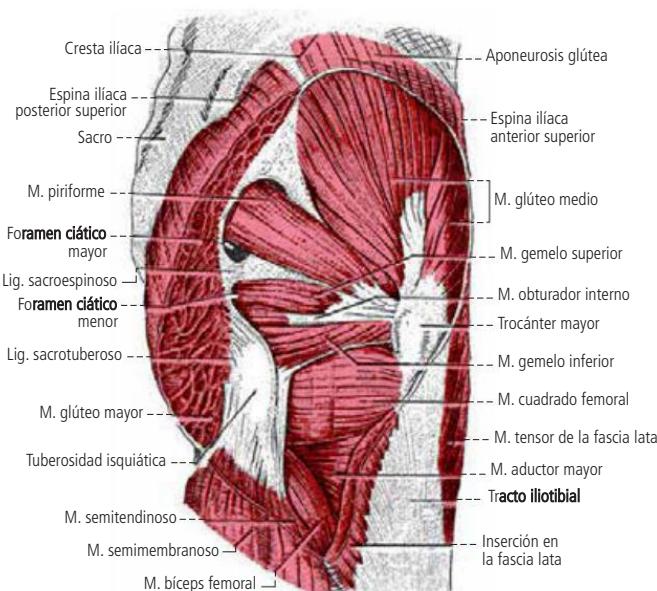


Fig. 64-32. Músculos de la región glútea. Plano profundo luego de la resección del músculo glúteo mayor.

- B. Fascia media**, tapiza la cara profunda del glúteo mayor hasta su borde posteroinferior y se fusiona con la precedente para formarle una vaina al glúteo mayor.
- C. Fascia profunda**, continúa por debajo cubriendo el glúteo medio, adelgazándose en forma progresiva a tal punto que, a nivel del piriforme y de los músculos que continúan este plano hacia abajo, se transforma en una lámina muy delgada.

Entre el plano profundo y el glúteo mayor, tapizado por sus fascias, existe un **tejido conectivo** con frecuencia muy desarrollado que se comunica:

- Con la **pelvis**, por la escotadura ciática mayor.
- Con la **fosa isquioanal**, por la escotadura ciática menor.
- Con la **región posterior del muslo**, por un tejido adiposo que acompaña el recorrido del nervio ciático.

MÚSCULO ILIOPSOAS [PSOASILÍACO]

Está casi enteramente contenido en la cavidad abdominopelviana, donde contribuye a formar la región lumbar. Despues de atravesar la fosa ilíaca, aparece en la parte anterior del muslo. Está constituido por dos porciones: el **psoas mayor**, insertado en la columna lumbar y el **ilíaco**, situado en la fosa ilíaca. Los dos se reúnen para adoptar una inserción común en el fémur.

Inserciones y constitución anatómica

Músculo psoas mayor

Inserciones superiores (**figs. 64-33 y 64-34**). Las inserciones se hacen en dos planos:

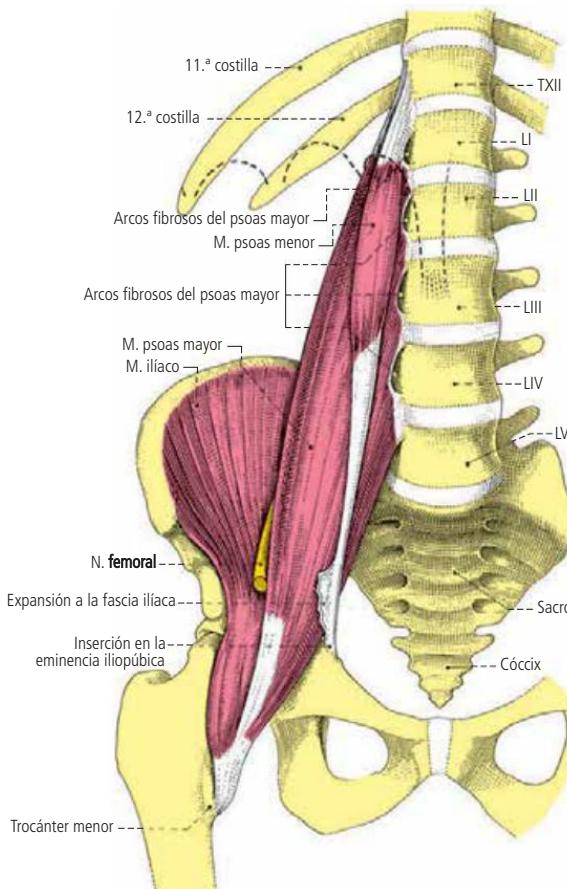


Fig. 64-33. Músculos iliopsoas y psoas menor. En punteado se representan los ligamentos arqueados del músculo diafragma.

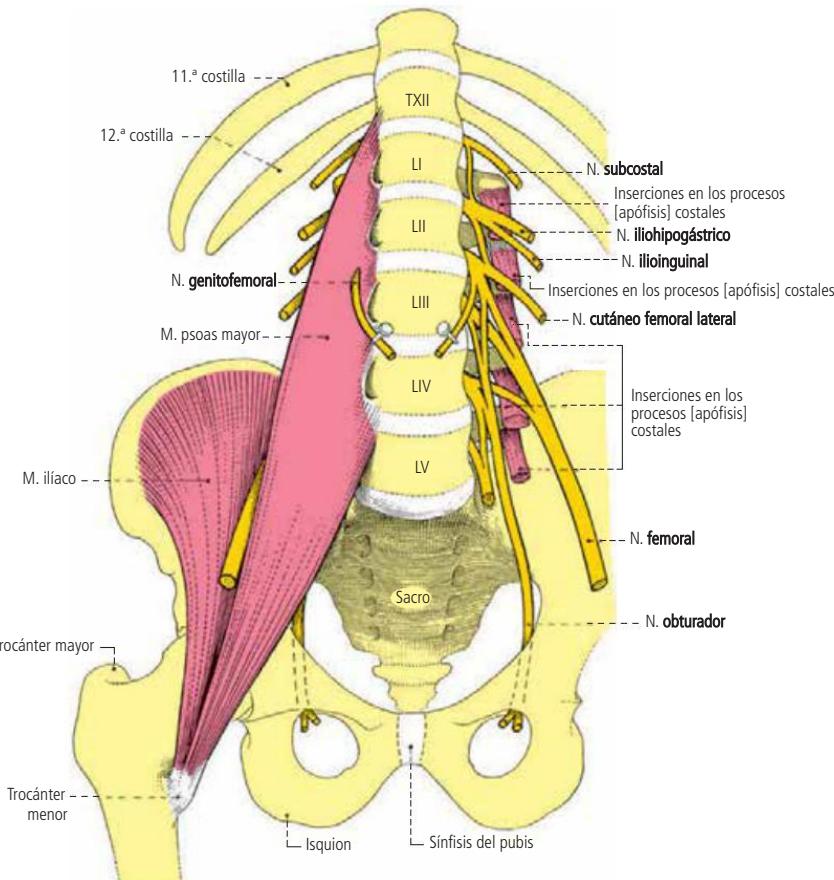


Fig. 64-34. Esquema de las inserciones vertebrales del músculo psoas mayor: inserciones superficiales, lado derecho; inserciones profundas, lado izquierdo.

A. Un plano anterior o corporal: en la parte anterolateral de la vértebra T12 (pudiendo llegar a T11), en los cuerpos y en la parte lateral de los discos intervertebrales desde T12-L1 hasta L4-L5, así como en las porciones de los cuerpos vertebrales suprayacentes y subyacentes a estos discos, dejando libre la parte media. Se forman así cuatro arcos que determinan, con la porción del cuerpo vertebral, un anillo osteofibroso por donde pasan los vasos lumbares y los ramos comunicantes del tronco simpático.

B. Un plano posterior o costiforme: formado por fascículos insertados en la cara anterior y en el borde inferior de la 12.^a costilla y los cuatro o cinco procesos [apófisis] costiformes lumbaras. Este último fascículo puede faltar.

Cuerpo muscular: los fascículos se dirigen oblicuos en sentido inferolateral, constituyendo un cuerpo muscular que tiene la forma de un huso alargado, situado en una concavidad comprendida entre la parte posterior de las costillas y los cuerpos vertebrales a este nivel. Desde aquí, desciende algo lateralmente

en la región lumbar, para luego, delante de la articulación sacroiliaca, reunirse con el músculo ilíaco. Las dos porciones musculares que forman el psoas mayor permanecen separadas por un espacio en el que está situado el plexo lumbar.

Músculo ilíaco

Inserciones superiores: este músculo se inserta:

- En los dos tercios superiores de la **fosa ilíaca**.
- En el labio medial de la **crestá ilíaca** y en el ligamento ilio-lumbar.
- En la **base del sacro** y en la mitad posterior de la línea arqueada.
- En las dos **espinas ilíacas anteriores** y en la escotadura que las separa.

Cuerpo muscular: es triangular, en abanico, condensado inferomedialmente, posterior y lateral al psoas mayor. Casi todos los fascículos del ilíaco terminan lateralmente en el tendón del psoas mayor.

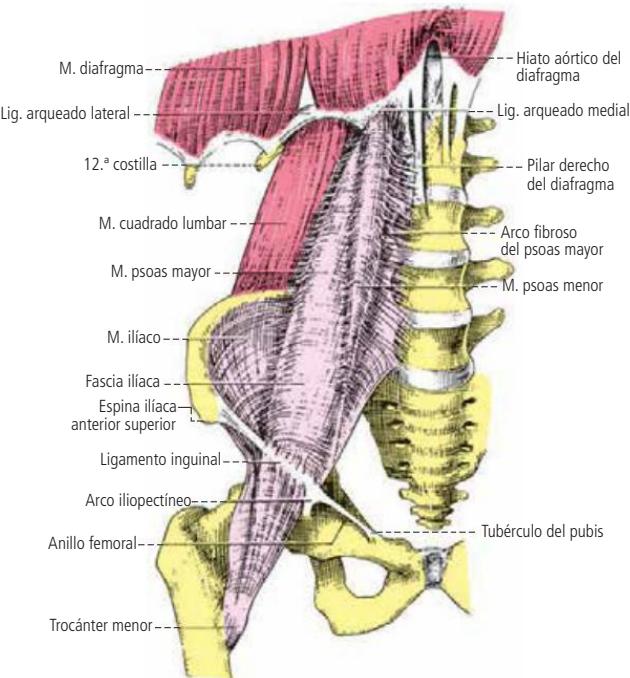


Fig. 64-35. Fascia ilíaca, vista anterior, lado derecho.

Inserción inferior: los dos músculos pasan juntos profundos al ligamento inguinal, luego por delante de la articulación coxofemoral, para terminar ambos en un fuerte tendón común en la parte anterior del trocánter menor, del que está separado por una bolsa sinovial.

Músculo psoas menor

Este músculo no está siempre presente, es muy delgado y totalmente intraabdominal. Se inserta arriba en los cuerpos vertebrales T12 y L1, así como en el disco intervertebral entre ambas vértebras.

Situado por delante del músculo psoas mayor, muy rápidamente se transforma en un delgado tendón que termina en la **eminencia iliopública**.

Relaciones

Fascia ilíaca (fig. 64-35): está extendida por delante del músculo. **Arriba**, se extiende hasta el **ligamento arqueado medial**, donde se insertan los fascículos correspondientes del **diafragma**. **Medialmente**, se relaciona con las inserciones musculares corporales, con la base del sacro y con la abertura [estrecho] superior de la pelvis. **Lateralmente**, se relaciona con la fascia del músculo cuadrado lumbar, a lo largo del borde lateral del músculo psoas, con el ligamento iliolumbar y con toda la extensión del labio lateral de la cresta ilíaca. **Abajo**, a nivel del **ligamento inguinal** en su tercio lateral, donde se adhieren íntimamente. **Medialmente**, la fascia ilíaca se separa del ligamento inguinal en

la **laguna vascular** y allí se inserta en la **eminencia iliopública**. Esta porción, desde el ligamento inguinal hasta la **eminencia iliopública**, se denomina **arco iliopectíneo**. Así concebida, la **fascia ilíaca** no se prolonga más allá de la raíz del muslo, y termina a nivel del ligamento inguinal. La **porción extrapérvica del músculo illopsoas** está cubierta por una fascia que lo cubre hasta el trocánter menor, fusionada con la **fascia lata** que desciende desde el músculo sartorio hasta la fascia del músculo pectíneo.

Dentro de su vaina: está separado del músculo cuadrado lumbar y de los músculos intertransversos por la lámina anterior de la aponeurosis de inserción posterior del **músculo transverso del abdomen**. Entre el **plano de los fascículos anteriores** y los posteriores, en un espacio relleno por tejido conectivo extendido a lo largo de la columna lumbar, se dispone el **plexo lumbar**. Este espacio está cerrado en sentido lateral por la reunión de ambos planos musculares, en una masa única que se relaciona con ramas del plexo lumbar: el **nervio ilioinguinal**, que emerge por detrás del borde lateral del músculo psoas mayor entre el 1.º y el 2.º proceso [apófisis] costiforme. El **nervio iliohipogástrico** lo hace por encima del nervio precedente. El **nervio cutáneo femoral lateral** perfora la cara anterior del músculo psoas mayor. El **nervio genitofemoral** lo atraviesa a la altura de la 4.ª vértebra lumbar. El **nervio femoral** se sitúa abajo, en el ángulo formado entre el ilíaco y el psoas.

Por fuera de la vaina:

- En la **región lumbar**, el psoas forma el **plano profundo medial**. Por delante de él se encuentran: el riñón y los vasos re-

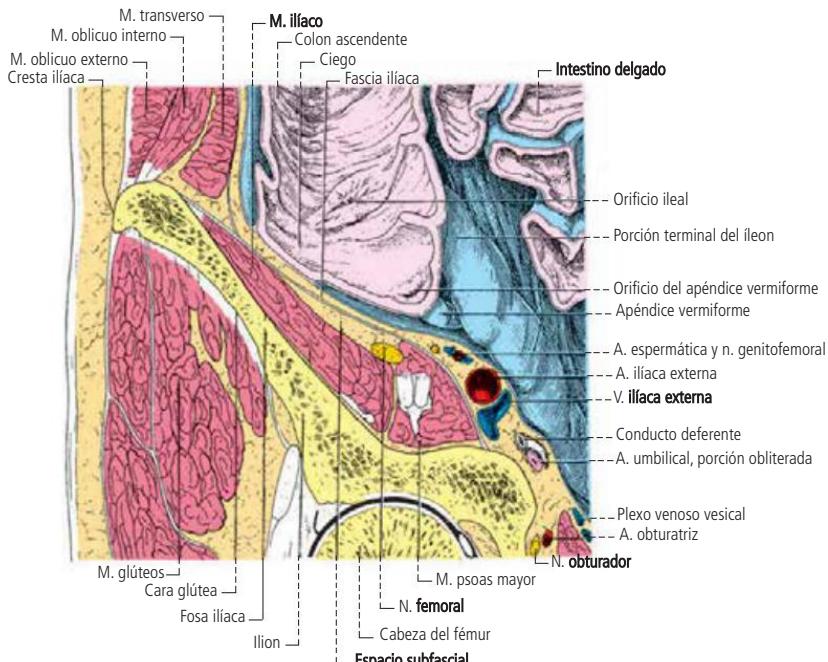


Fig. 64-36. Corte coronal del abdomen que pasa por la fosa ilíaca, lado derecho. Segmento posterior del corte visto por su cara anterior.

nales, el uréter y la arteria ovárica o la testicular. Más adelante, el peritoneo parietal posterior, y acolado a él el mesocolon transverso.

– En la **fosa ilíaca** (fig. 64-36), el iliopsoas, siempre retroperitoneal, a la **derecha** está detrás del ciego con su apéndice vermiciforme y a la **izquierda**, detrás del colon sigmoideo. Su borde medial es seguido por los **vasos ilíacos comunes**, cruzados proximalmente por el uréter y en sentido más distal, por el conducto deferente en el hombre o el ligamento redondo del útero en la mujer.

En la raíz del músculo: el músculo llega al muslo en compañía del nervio femoral a través de la laguna muscular, separado de los vasos por el **arco iliopectíneo**. Se aplica sobre la articulación coxofemoral, que queda por atrás. El iliopsoas, en el compartimento femoral anterior, constituye la pared posterolateral del **triángulo femoral**, con el músculo sartorio delante de él. La pared posteromedial del triángulo femoral está formada por el pectíneo, y el límite medial por el aductor largo. Los vasos femorales ocupan el surco muscular así creado.

Inervación, vascularización y acción

Inervación

Está proporcionada por: ramos colaterales directos y cortos del **plexo lumbar**, que inervan los dos planos del psoas mayor, y por un ramo largo, el nervio inferior del psoas, colateral del **nervio femoral** (L2 y L3), que penetra en el músculo próximo al ligamento inguinal. Los nervios del ilíaco proceden del nervio femoral y lo penetran por su cara superficial.

Vascularización

El músculo recibe ramas de las arterias lumbares, de la arteria iliolumbar, de la circunfleja ilíaca profunda y, a veces, de la obturatriz.

Acción

El iliopsoas es el principal **flexor del muslo sobre la pelvis**. **Aproxima el fémur al plano mediano y le comunica al mismo tiempo un movimiento de rotación lateral**. Cuando el fémur sirve de punto fijo, el músculo flexiona la pelvis y el tronco hacia adelante.

Movimientos y anatomía de superficie

MOVIMIENTOS DEL MUSLO SOBRE LA PELVIS

El muslo puede ser movilizado en todos los sentidos en relación con la pelvis. Los diversos movimientos posibles pueden resumirse en: **flexión-extensión, aducción-abducción, rotación lateral-medial, circunducción.**

Flexión-extensión

La **flexión** aproxima la cara anterior del muslo a la pared abdominal anterior. La **extensión** aproxima la cara posterior del muslo a la región glútea. El eje de estos movimientos es transversal, pasa por el vértice del trocánter mayor y la fosita de la cabeza femoral.

La **flexión** puede ser completa: el muslo contra el abdomen, pero el movimiento está limitado, si no por la tensión de la parte posterior de la cápsula (bastante laxa), por lo menos por los músculos isquiotibiales: la flexión es menos amplia cuando la pierna está extendida sobre el muslo.

La **extensión** es mucho más limitada, sobre todo por la tensión de la cápsula y de los ligamentos anteriores, muy sólidos.

Los **músculos flexores** son el **iliopsoas**, esencialmente, y el **tensor de la fascia lata**, de manera accesoria.

Los **músculos extensores** son el **glúteo mayor**, esencialmente, la parte posterior del **glúteo medio** y los **isquiotibiales**, accesoriamente.

No se debe olvidar que estos movimientos de flexión-extensión se realizan también sobre el **muslo fijado**, acercando o separando el tronco del miembro inferior. Estos movimientos se llevan a cabo en la estación de pie, continuamente controlados (al mismo tiempo a la derecha y a la izquierda) por el tono de los músculos flexores y extensores, para mantener la postura del cuerpo.

Aducción-abducción

La **aducción** acerca el muslo al plano mediano y puede llevarse más allá adelante o detrás del miembro opuesto. La abducción es el movimiento inverso.

El eje de estos movimientos es anteroposterior y pasa por el centro de la cabeza femoral.

La **abducción** está limitada por la tensión de la cápsula y de los músculos aductores. La abducción es detenida por el contacto del cuello del fémur con el borde acetabular. Pero antes, la tensión de los aductores puede detener el movimiento.

Los **músculos aductores** son el **pectíneo** y los tres **aductores del muslo**. El músculo grácil tiene una acción aductora accesoria.

Los **músculos abductores** son el **glúteo medio** y el **glúteo menor**.

Como para la flexión-extensión, la **aducción-abducción** puede actuar sobre el **fémur fijo**, llegando a la báscula de la pelvis sobre el muslo. Aquí también el tono respectivo de los

músculos aductores y el de los abductores mantiene el equilibrio transversal del cuerpo en la estación de pie.

Rotación lateral-medial

Este movimiento dirige la cara anterior del muslo, sea hacia lateral o hacia medial. Como hay pocos movimientos de rotación en la rodilla, estos movimientos se transmiten al miembro inferior en su conjunto, y su amplitud puede apreciarse no solo según la posición del trocánter mayor sino también, y más simplemente, por la del pie. El eje de estos movimientos es vertical y pasa por el centro de la cabeza del fémur.

La rotación está limitada por la tensión de los músculos, más que por la cápsula. La rotación medial es menos amplia que la lateral.

Los **músculos rotadores laterales** son los **pelvitrocánticos** y el **iliopsoas**.

Los **músculos rotadores mediales** son el **glúteo medio** y el **glúteo menor**, así como el **aductor mayor**.

Circunducción

Resulta de la sucesión de los movimientos de flexión-extensión, aducción-abducción. Pero no es posible excluir de ellos los movimientos asociados de rotación.

Los movimientos del muslo sobre la pelvis se pueden ampliar de modo considerable por el ejercicio físico, debido a la acción esencial de los músculos en su limitación. El entrenamiento, al dar elasticidad a la cápsula y a los ligamentos, así como al aumentar la elasticidad muscular, puede lograr resultados espectaculares, de los cuales la **gran separación anteroposterior** o transversal marca prácticamente los límites.

Los movimientos del muslo sobre la pelvis se deben explorar en el ser vivo, en la posición de pie, en la sedente y en el decúbito, dorsal o ventral, sobre un plano resistente. La pelvis se debe fijar por presión sobre las crestas ilíacas para evitar la intervención de la columna lumbosacra en los movimientos de flexión-extensión.

FORMAS EXTERIORES

El conjunto de los músculos y de los órganos agrupados alrededor de la articulación coxofemoral ocupa esta región. Su cara anterior es la **región del triángulo femoral**. Su cara posterior es la **región glútea**.

Región del triángulo femoral

Corresponde a la parte superior de la **cara anterior del muslo**. Está limitada arriba por el **pliegue inguinal**, que separa el muslo del abdomen. Este pliegue sigue el trayecto del **ligamento inguinal** y se prolonga hacia abajo por el **surco genitofemoral**, que separa el muslo de los órganos genitales externos.

Puntos de referencia óseos

Son los siguientes:

- **Superolateralmente**, la **espina ilíaca anterior superior**, siempre fácil de delimitar y palpar.
- **Inferomedialmente**, la **espina pública**, menos saliente, se encuentra oculta por las partes blandas.

Relieves musculares

Cuando no están ocultos por las partes blandas, sobre todo en la mujer, se pueden distinguir:

- La saliente del tensor de la fascia lata.
- La saliente del músculo sartorio, oblicua de dirección inferomedial.
- La saliente del aductor largo, oblicua de dirección inferolateral y separada de la precedente por la depresión del triángulo femoral, donde se palpan las pulsaciones de la arteria femoral.

El punto medio del **ligamento inguinal** indica la proyección del pasaje de la arteria femoral y el centro de la cabeza femoral.

Región glútea

Forma una saliente detrás de la pelvis. Está limitada:

- **Medialmente**, por la **hendidura interglútea**.
- **Lateralmente**, por una línea vertical que pasa por el **trocánter mayor**.
- **Arriba**, por el surco lumbar inferior y la **cresta ilíaca**.

- **Inferiormente**, por el **surco glúteo** que la separa del muslo. El tejido adiposo puede acumularse allí en forma variable.

Puntos de referencia óseos

Son los siguientes:

- La **cresta ilíaca**, fácil de palpar en toda su extensión.
- La **espina ilíaca posterior superior**, menos saliente.
- El **trocánter mayor**, o más exactamente, la cresta del glúteo medio.
- La **tuberrosidad isquilitica**, inferior y medial.

Una depresión vertical separa el isquion del trocánter mayor. En el fondo de la cual y profundo al glúteo mayor pasa el nervio ciático: **canal isquiotrocatérico**.

Relieves musculares

Cuando el muslo está extendido y la columna lumbar enderezada, los músculos glúteos, y sobre todo el mayor, determinan una saliente que le da su forma a la región. El surco glúteo no corresponde al borde inferior del glúteo mayor. Su situación y su forma dependen más del tejido celular adiposo que del músculo.

La **región glútea** está deformada en las **luxaciones de la articulación coxofemoral**, más a menudo posteriores y superiores. En las fracturas del cuello del fémur se nota un ascenso del trocánter mayor, por encima de la línea extendida desde la espina ilíaca anterior superior hasta el isquion.

La **región glútea** es la zona de elección para las inyecciones **intramusculares**: al administrarlas se debe tener en cuenta la situación del **nervio cláctico**, que aparece en la región bastante inferior, para evitarlo sin dificultades.

Véase **Caso clínico: Hernia femoral** 

ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

Es una articulación extensa que une el muslo a la pierna y pone en contacto tres huesos: **fémur, tibia y patela [rótula]**. Si bien esta articulación se puede considerar como formada por articulaciones yuxtapuestas (femorotibiales y femoropatelar), desde el punto de vista fisiológico no existe sino una sola articulación. Su anatomía está dominada por el hecho de que en ella se realizan movimientos anteroposteriores de flexión y extensión, aun cuando sus superficies articulares le permiten movilidad en otros sentidos. La articulación de la rodilla asegura además una función estática, en la cual la transmisión del peso del cuerpo a la pierna le exige una integridad y solidez considerables. De allí la extrema importancia anatómica y funcional de su **aparato ligamentoso**.

La articulación de la rodilla es una articulación sinovial. Desde el punto de vista mecánico es una troclear, compuesta por dos articulaciones: la **femorotibial, que es bicondilea, y la femoropatelar, que es una troclear**.

Superficies articulares

Extremidad inferior del fémur

Comprende: hacia adelante la **tróclea**, que presenta una garganta en cuyo fondo convergen dos vertientes, medial y lateral, destinadas a la patela [rótula]. **Cónclitos femorales:** sus superficies articulares continúan a las dos vertientes de la tróclea hacia atrás, abajo y luego en la cara posterior (**fig. 65-1**). Cada cóndilo posee una superficie articular curva en forma de espiral, cuyo radio decrece de adelante hacia atrás. Los dos cóndilos del fémur no son idénticos: el **medial** se halla desviado **medialmente** y el **lateral** lo está menos, **lateralmente**. La superficie articular del cóndilo medial es mucho más larga que la del lateral. En estado fresco, las superficies articulares, condilea y troclear, están cubiertas por cartílago hialino que forma una capa más gruesa en la garganta y en la vertiente lateral de la tróclea, que en la vertiente medial. En los cóndilos está más desarrollada en la parte media que en los bordes.

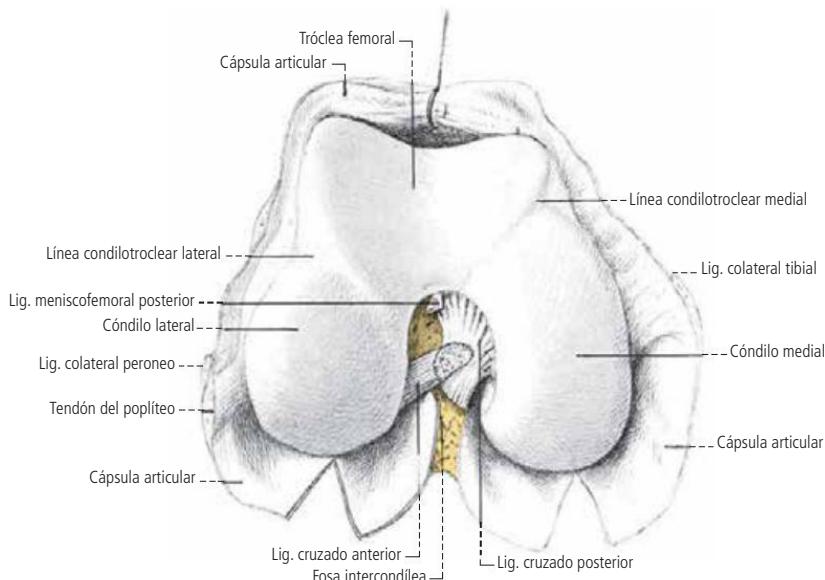


Fig. 65-1. Extremidad inferior del fémur derecho con el reborde de la cápsula fibrosa.

Patela [rótula]

La patela, en los tres cuartos superiores de su cara posterior, opone a la tróclea femoral una superficie articular, con una saliente mediana y dos caras laterales. En estado fresco, la superficie articular de la patela presenta un revestimiento cartilaginoso de considerable espesor.

Extremidad superior de la tibia

En la **cara articular superior** de la tibia se presentan dos superficies débilmente excavadas, que se oponen a los cóndilos femorales, muy convexos. Estas superficies están soportadas por los **cónclitos tibiales** (fig. 65-2). Las dos superficies poco excavadas, ovaladas, tienen sus ejes mayores orientados en sentido sagital. La porción medial de la **cara articular superior** es más larga y más cóncava que la lateral. La región central de la carilla articular se levanta para formar la **eminencia intercondilea**. Está situada más cerca del borde posterior que del anterior; la eminencia presenta dos **tubérculos intercondileos**. Por delante y por detrás de los tubérculos intercondileos, las **áreas intercondileas anterior y posterior** separan a ambas superficies articulares. El cartílago de revestimiento es más grueso en el centro de las superficies tibiales.

Menisco lateral y menisco medial

El defecto de concordancia entre los cóndilos femorales y la cara articular superior de la tibia se corrige, en parte, por la presencia de los **meniscos** (figs. 65-3 y 65-4). Estas formaciones anexas procuran aumentar la profundidad de las superficies articulares. Son dos **fibrocartílagos fijados** en la tibia y en la cápsula articular, abiertos medialmente hacia los **tubérculos intercondileos**. Triangulares al corte coronal, presentan una cara lateral, que se inserta en la cápsula. La cara superior, cóncava, se adapta al cóndilo femoral. La cara inferior, casi plana, reposa sobre el segmento periférico de la carilla articular. Un borde medial, fino y cortante, confina con la parte central de la cavidad.

Las extremidades de los meniscos o **cuernos** se fijan en la tibia.

- El **menisco lateral** tiene forma de semiluna casi cerrada en forma de O. La superficie lateral de su cara externa está adherida a la cápsula, excepto en su parte posterior, que es libre. A este nivel, el tendón del músculo poplíteo se aplica sobre él y el borde inferior del menisco se prolonga en una membrana de desarrollo variable, que desciende por la cara posterior del cóndilo tibial y la articulación tibiofibular (Ruiz Liard y Suárez). El **cuerno anterior** del menisco se inserta en la parte lateral del área intercondilea anterior. El **cuerno posterior** se fija en la parte anterior del área intercondilea retroespinal, por detrás de los tubérculos intercondileos. Del cuerno posterior se destaca el **ligamento meniscofemoral posterior**, menos espeso pero resistente. Este asciende en sentido medial, aplicado a la cara posterior del ligamento cruzado posterior, con el cual se inserta en la cara lateral del cóndilo medial del fémur.
- El **menisco medial**, más abierto que el precedente, adopta la forma de una C. Es más ancho por atrás que por adelante, su cara periférica (externa) lateral adhiere en su totalidad a la cápsula. Su **cuerno anterior** se inserta en el área intercondilea anterior, por delante de la inserción del ligamento cruzado anterior. Su **cuerno posterior** se inserta en el área intercondilea posterior, por delante del ligamento cruzado posterior y por detrás del cuerno posterior del menisco lateral.

La fórmula "**McLo**" sirve como regla mnemotécnica para recordar ambas formas: el menisco **Medial** tiene forma de **C** y el menisco **Lateral** tiene forma de **O**.

Los dos meniscos están unidos adelante por una cinta fibrosa, el **ligamento transverso de la rodilla** [yugal], en relación con la base del cuerpo adiposo infrapatelar. Está unido a la patela [rótula] por tractos laterales más o menos condensados; estos se extienden desde la cara lateral de los meniscos hasta las porciones lateroinferiores de la patela: **ligamentos meniscopatelares** (Pauzat).

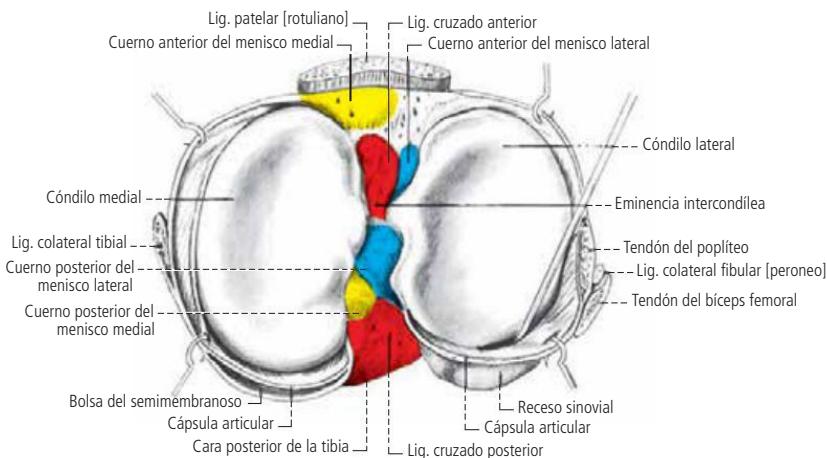


Fig. 65-2. Extremidad superior de la tibia derecha, vista superior. Las zonas en color indican la inserción de distintas estructuras fibrosas: en rojo, los ligamentos cruzados; en azul, los cuernos del menisco lateral, y en amarillo, los cuernos del menisco medial.

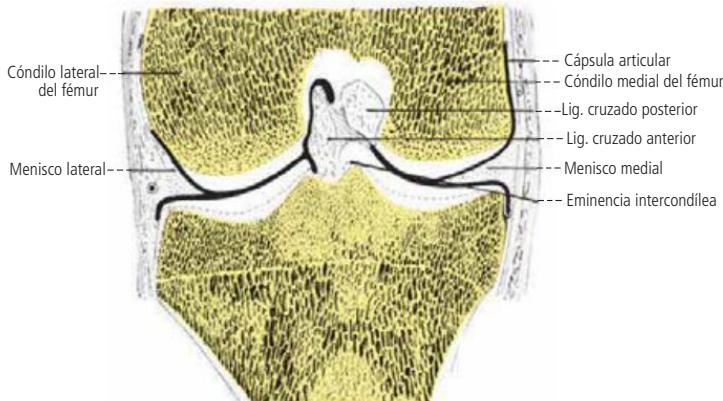


Fig. 65-3. Meniscos articulares, en un corte coronal de la rodilla.

Los **meniscos** son formaciones **muy poco vascularizadas**, constituidas por un armazón fibroso tapizado de cartílago en sus dos caras. Cuando los meniscos han sido desgarrados o desinsertados, **no cicatrizan**.

Medios de unión

Las piezas óseas se encuentran mantenidas en contacto por la **cápsula fibrosa** y los **ligamentos** que la refuerzan.

Cápsula fibrosa

La **cápsula**, por la disposición de las piezas óseas y los meniscos, que en su conjunto constituyen la articulación, presenta una disposición característica (**figs. 65-1 y 65-4**).

Inserción anterior

- **Por debajo de la patela [rótula]**, la cápsula se inserta en el borde inferior de la cara articular de la patela, en contacto con

el cartílago o debajo de él para dirigirse a la superficie que queda por delante de los tubérculos intercondíleos, insertándose en su borde anterior.

- **Por arriba de la patela [rótula], entre el borde posteroso- perior de la tróclea, por arriba, y la base de la patela, abajo,** se observa un ancho hiato por el cual penetra el recesso sinovial subcuadripectital.

Inserción lateral

- **La inserción femoral** comienza lateral a la extremidad superior de la tróclea, se curva hacia atrás y abajo, describe una curva de concavidad superior, alejándose más y más del revestimiento cartilaginoso y llega al borde posterior de los epicóndilos. De cada epicóndilo se origina un sistema de fibras que irradian: las superiores, casi horizontales, desde las partes laterales de la tróclea y del epicóndilo; terminan en los bordes laterales de la patela [rótula] constituyendo el **ligamento epicondilopatelar**. Las **fibras intermedias** son oblicuas, algo más espesas, se dirigen hacia adelante y abajo desde la

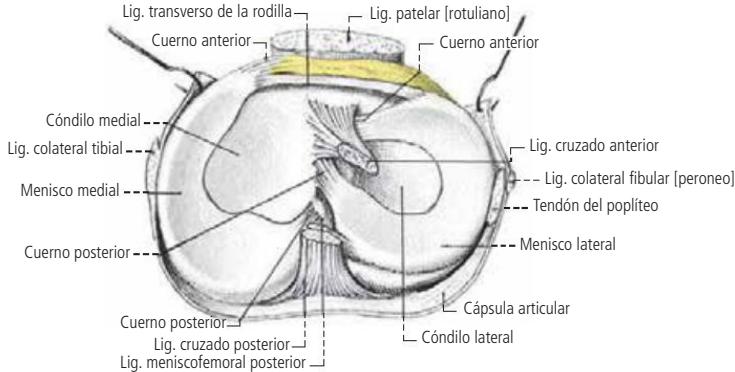


Fig. 65-4. Cara articular superior de la tibia derecha, con sus meniscos, vista superior.

cara lateral del epicóndilo hasta el menisco: **ligamento epicondilomeniscal (Vallois)**. Las **fibras verticales** se dirigen hacia la tibia, las más profundas se insertan en la cara lateral de los meniscos: se distingue así una porción superior, **femorromeniscal**, y otra inferior, **meniscotibial**. Esta última, corta y espesa, amarra los meniscos a la tibia.

- La **inserción tibial** se realiza a 4 o 5 mm por debajo del revestimiento cartilaginoso de la cara articular superior.

Inserciones posteriores

- **Inserción femoral:** la cápsula se inserta a 1 cm por arriba del revestimiento cartilaginoso, donde se confunde con la inserción del músculo gastrocnemio, que refuerza la cápsula. Entre los dos cóndilos femorales, la cápsula se profundiza en la fosa intercondilea y se confunde con la inserción femoral de los **ligamentos cruzados**.

- **Inserción tibial:** sigue la parte posterior y el borde medial de las superficies de la cara articular superior hasta la inserción del **ligamento cruzado anterior**, con el cual se continúa; el área intercondilea posterior queda por detrás de su inserción tibial.

En general, la cápsula es bastante laxa y no tiene gran valor funcional. Esta laxitud exige refuerzos, que brindan los ligamentos.

Ligamentos

Se distinguen: **anteriores, posteriores, colaterales** (colateral fibular [peroneo] y colateral tibial) y **cruzados**.

Ligamentos anteriores

Se distingue (**fig. 65-5**):

- **Ligamento patelar [tendón rotuliano]**, une el vértice de la patela [rótula] con la tuberosidad tibial, reforzado adelante por las fibras del tendón del músculo recto femoral.

A cada lado de la **patela [rótula]** existe un conjunto de formaciones que la amarran a los epicóndilos y a las partes laterales de la articulación:

- El **retináculo patelar [rotuliano] lateral** [aleta rotuliana lateral] y el **medial** [aleta rotuliana medial] forman un plano de fibras verticales. Son las expansiones de los músculos vastos lateral y medial, respectivamente. Este plano es profundo, en relación con el plano formado por el **tracto iliotibial (fibras del tensor de la fascia lata)**, donde las fibras verticales se fijan en la tibia y las anteriores, sobre la patela [rótula].

Del lado medial, un sistema similar de fibras procede del **músculo sartorio** formando, en su conjunto, el **plano sartorio-tensor** de la fascia lata que cubre al ligamento patelar [rotuliano] y a la patela [rótula] (Farabeuf).

Ligamentos posteriores

A **ambos lados** se encuentran los "casquetes condíleos", constituidos por fibras verticales: las del "casquete medial" van directamente del fémur a la tibia, adhiriéndose al menisco; las del "casquete lateral" se insertan en la tibia y en la fibula [peroné], mezclando sus fibras con las del **ligamento popliteo arqueado (fig. 65-6)**. En la **parte media**, un conjunto de fascículos orientados en diversas direcciones llena este espacio. Se distinguen:

A. El ligamento popliteo oblicuo [de Winslow], potente fascículo fibroso que corresponde al tendón recurrente del

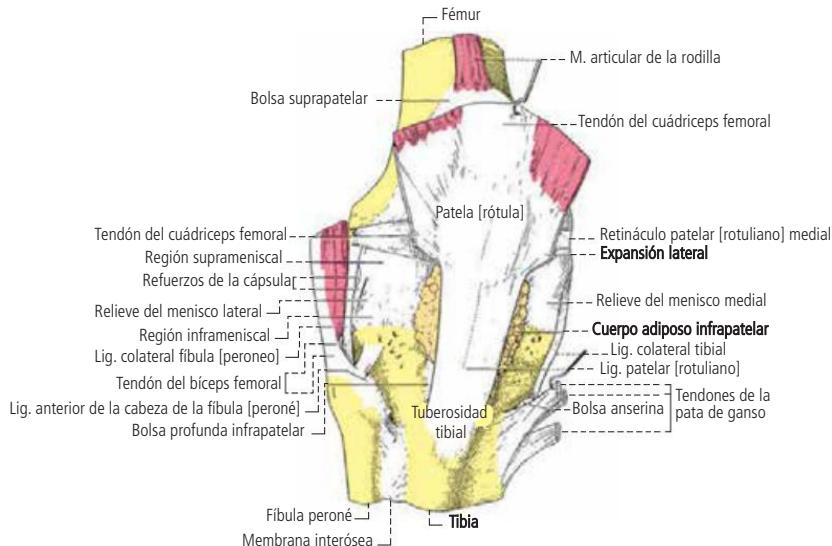


Fig. 65-5. Articulación de la rodilla derecha, vista anterior.

músculo semimembranoso, cruza en diagonal, hacia arriba y lateralmente a la cara posterior de la rodilla, y se pierde irradiado en abanico sobre el casquete condíleo lateral.

B. El ligamento poplíteo arqueado (fig. 65-6), formado por:

- Un **fascículo lateral** que continúa las fibras del casquete condíleo lateral y desciende hasta la cabeza de la fibula [peroné].
- Un **fascículo medial** que continúa a las fibras posteromediales del casquete condíleo lateral y se inserta en la tibia.
- **Ambos fascículos** del ligamento **delimitan una arca**da cóncava hacia abajo, por la cual el tendón del músculo poplíteo se hace intracapsular pero extrasinovial, y adhiere por su cara posterior al fascículo lateral del **ligamento poplíteo arqueado**.

Ligamento colateral tibial [lateral interno]

Se extiende desde el **cóndilo medial hasta la tibia**, ligeramente oblicuo abajo y adelante, pasa en puente, superficial al **tendón reflejo del músculo semimembranoso** (fig. 65-7). Está formado por fibras netas que, por su cara profunda, adhieren al menisco sin interrumpirse. De la parte posterior, en su mitad superior, se desprenden fibras oblicuas hacia abajo y atrás que **llegan al menisco**. De su mitad inferior se desprenden fibras que se dirigen arriba y atrás y que confluyen **en el menisco**. Se observan así dos formaciones triangulares, una femoromeniscal y otra tibiomeniscal.

El **borde anterior** del ligamento se diferencia netamente de la cápsula por su espesor; el **borde posterior** se confunde de manera insensible con ella en su parte superior; en su parte inferior, se pierde en la fascia del músculo poplíteo.

Ligamento colateral fibular [peroneo, lateral externo]

Es un cordón delgado, fibroso y resistente, insertado bastante atrás en el cóndilo por arriba de la fosa del tendón del músculo poplíteo (fig. 65-8). Aislable de la cápsula, se dirige hacia abajo y atrás para insertarse en la parte anterior y lateral de la cabeza de la fibula [peroné]. La cara superficial del ligamento, subfascial en su mitad superior, hacia abajo está cubierta por el tendón del músculo bíceps femoral, que lo envaina totalmente en su inserción fibular. Una bolsa sinovial se interpone entre ambos.

De la mitad superior y de su borde anterior se desprenden fibras que se dirigen al menisco.

Ligamentos cruzados

Son dos **ligamentos fuertes**, situados **profundamente** (figs. 65-9 y 65-10). Por su inserción en la tibia, se designan **anterior y posterior**:

- **Ligamento cruzado anterior:** se inserta abajo, en el área intercondilea anterior, **por delante** del tubérculo intercondileo medial y medialmente al cuerno anterior del menisco lateral. Se dirige hacia arriba, atrás y lateralmente, para terminar en la cara medial del **cóndilo lateral del fémur**, en la parte posterior, siguiendo una línea vertical.
- **Ligamento cruzado posterior:** se inserta en la superficie **por detrás** de la eminencia intercondilea de la tibia, prolongándose siempre sobre el borde posterior del platillo tibial. Desde aquí se dirige hacia arriba, en sentido anteromedial, para insertarse en la cara lateral del **cóndilo medial del fémur**, siguiendo una línea horizontal.

Estos dos ligamentos se **cruzan** en sentido **anteroposterior** y en sentido **transversal**. La fórmula "**LAMP**" sirve como me-

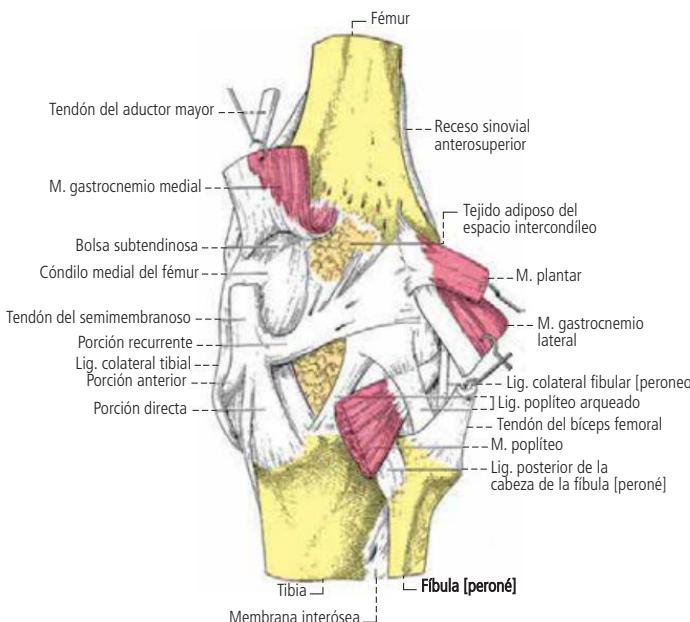


Fig. 65-6. Articulación de la rodilla derecha, vista posterior.

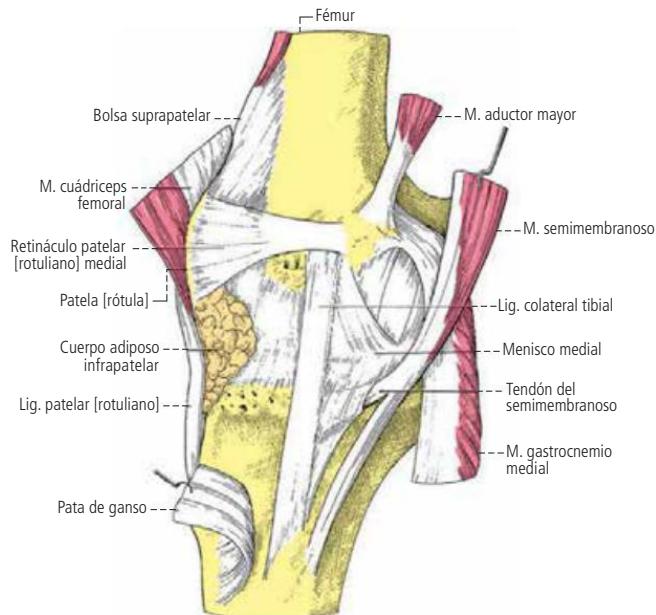


Fig. 65-7. Articulación de la rodilla derecha, vista medial.

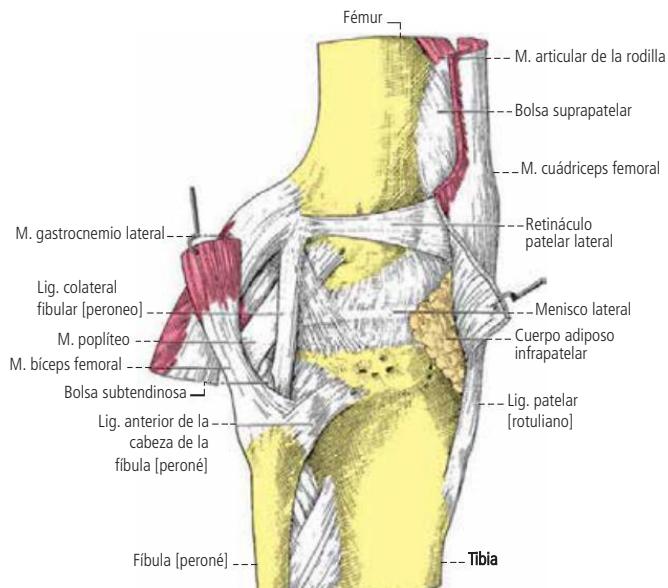


Fig. 65-8. Articulación de la rodilla derecha, vista lateral.

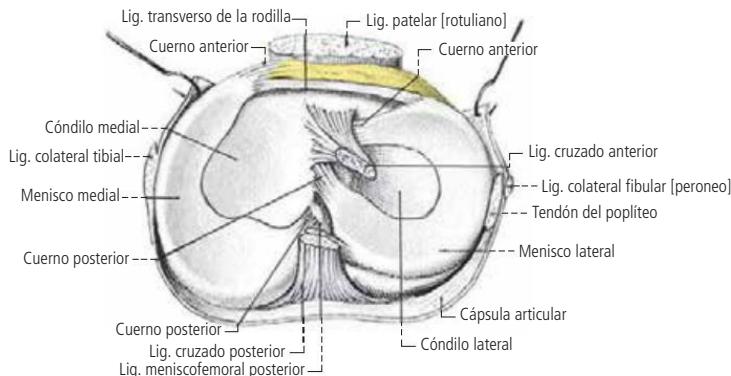


Fig. 65-9. Cara articular superior de la tibia derecha, con sus meniscos, vista superior.

dio mnemotécnico para recordar sus ubicaciones: en el cóndilo **Lateral** se inserta el **ligamento Anterior**, y en el cóndilo **Medial**, el **ligamento Posterior**.

Ambos ligamentos, robustos, amarran de cerca la tibia al fémur, son "extrasinoviales", y las formaciones que cierran el espacio intercondíleo posterior, **ligamento popliteo oblicuo**, les dan un aspecto de "intracapsulares".

Sinovial

Es la más extensa y compleja de las sinoviales articulares (**figs. 65-11 a 65-16**). Reviste a la cápsula por su cara medial, y llega con ella al fémur, a la patela [rótula] y a la tibia. Cuando la cápsula se inserta a cierta distancia del revestimiento cartilagi-

noso, la membrana sinovial se refleja desde la cápsula sobre el hueso y termina en contacto con el cartílago.

- **Adelante**, la membrana sinovial forma un amplio recesso, por encima de la patela [rótula]. Por debajo de esta, al descender encuentra al cuerpo adiposo, se extiende sobre esta masa y llega a la tibia por delante del **ligamento cruzado anterior**, formando el **pliegue sinovial infrapatelar** y los pliegues alares.
- **A los lados**, la membrana sinovial, al igual que la cápsula, está interrumpida por los meniscos.
- **Atrás**, tapiza la cara profunda de los casquitos condíleos y penetra en la fosa intercondílea para pasar por **delante de los ligamentos cruzados**, que son extrasinoviales.

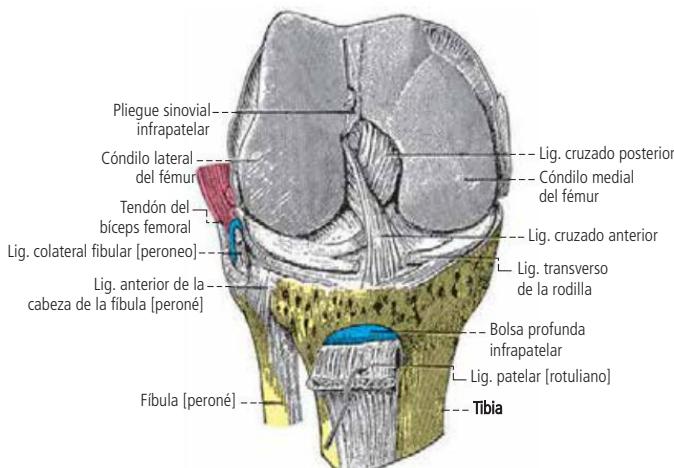


Fig. 65-10. Ligamentos cruzados, vista anterior, rodilla derecha.

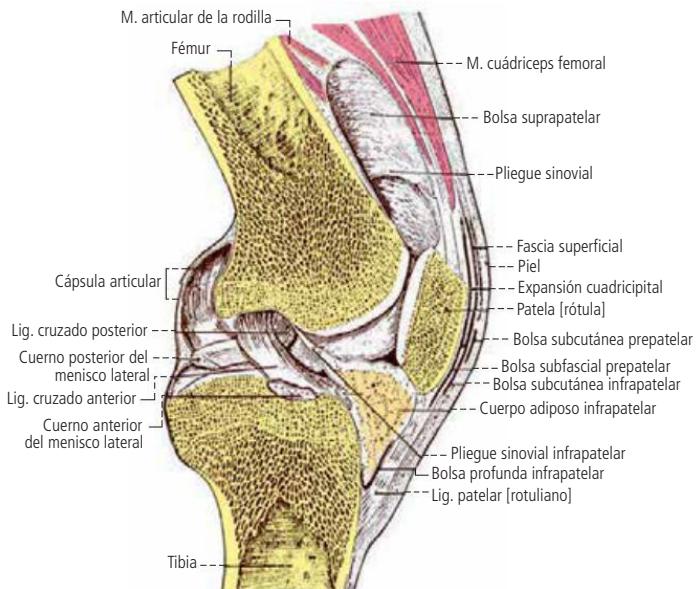


Fig. 65-11. Articulación de la rodilla derecha. Corte paramediano. Segmento medial, visto por su cara lateral.

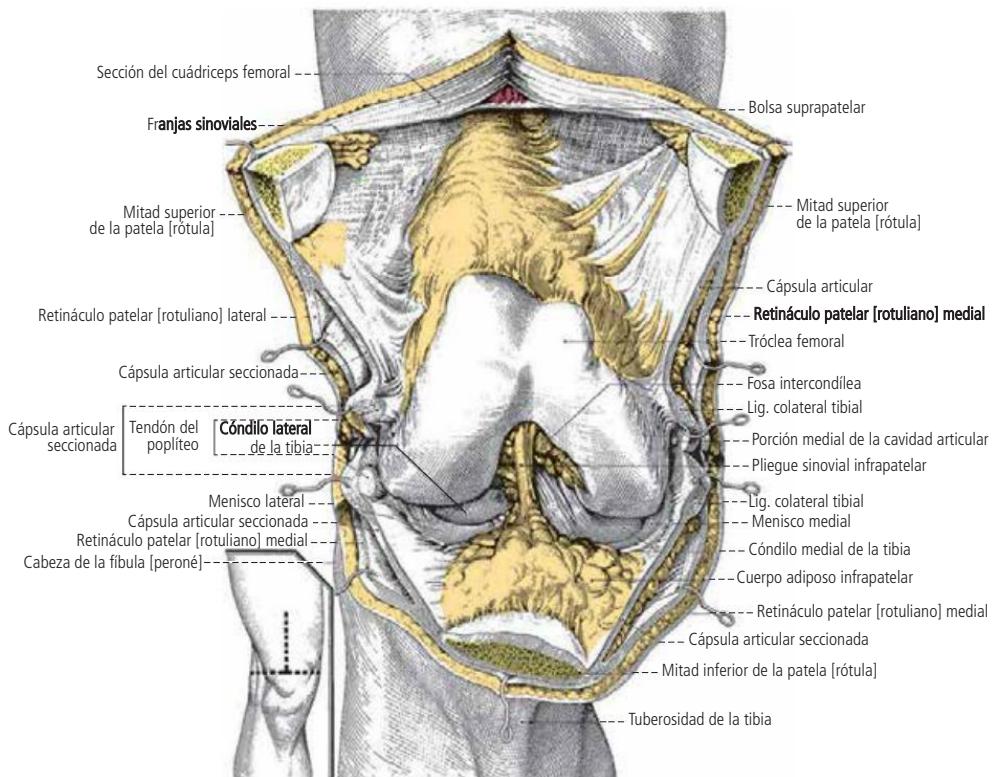


Fig. 65-12. Articulación de la rodilla derecha, abierta por su cara anterior. En el recuadro se señalan las incisiones para obtener el preparado que muestra la figura.

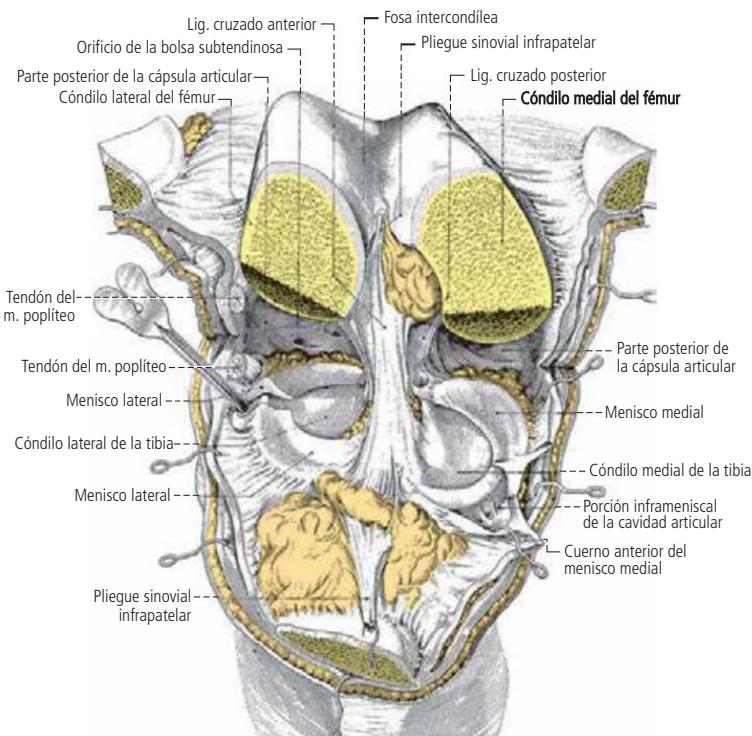


Fig. 65-13. Articulación de la rodilla derecha, vista anterior para observar los meniscos y la parte posterior de la cápsula, para lo cual se ha resecado la mayor parte de los cóndilos del fémur y se ha flexionado la rodilla en ángulo recto.

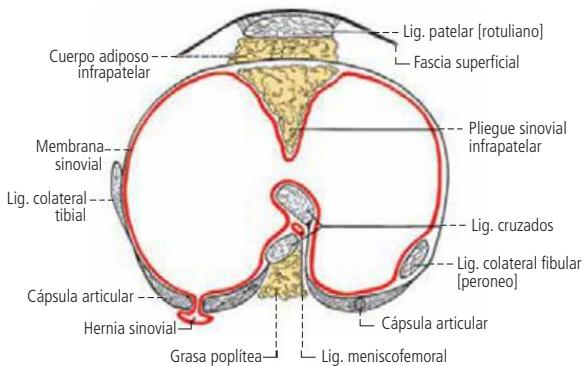


Fig. 65-14. Corte transversal de la rodilla por debajo de los meniscos. En rojo: membrana sinovial.

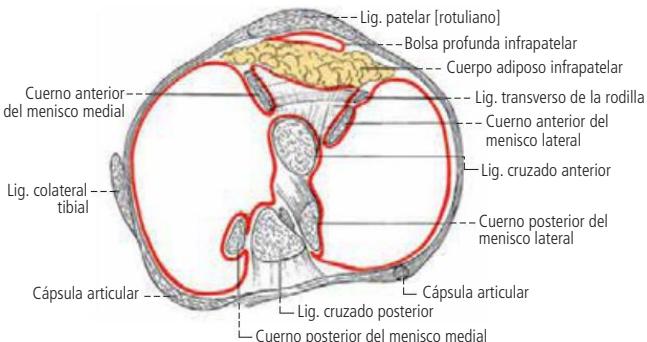


Fig. 65-15. Corte transversal de la rodilla inmediatamente por debajo de los cóndilos femorales. En rojo: membrana sinovial.

La membrana sinovial presenta divertículos y se encuentra levantada por franjas y masas adiposas.

Divertículos sinoviales

A. Bolsa suprapatelar [fondo de saco subcuadricipital]: se desarrolla por encima de la patela [rótula] y está situada entre el fémur y el músculo cuádriceps femoral. A menudo puede comunicar con la bolsa sinovial del cuádriceps. Sobre el recesso subcuadricipital se inserta el pequeño **músculo articular de la rodilla**.

B. Prolongación poplítea: sale de la cápsula, por debajo del ligamento poplíteo arqueado, cubierto por la cara anterior del **músculo poplíteo**. Comunica, aquí, las porciones supramuscales e inframuscales. Es una prolongación casi constante de la membrana sinovial.

C. Divertículos supracondileos: pequeños, acompañados de tejido adiposo, perforan la parte superior de la cápsula cerca de su inserción; inconstantes, el más voluminoso es el medial.

D. Pliegues sinoviales y cuerpo adiposo: en la membrana sinovial se observan numerosos pliegues, algunos de los cuales contienen masas adiposas voluminosas como el **cuerpo**

adiposo infrapatelar y el pliegue sinovial infrapatelar.

Situado por debajo de la patela [rótula] y detrás del ligamento patelar [rotuliano], sobrepasa a cada lado al ligamento, del que está separado abajo por la bolsa sinovial infrapatelar. Su parte superior contacta con la patela [rótula]. Su parte profunda se prolonga por el **pliegue sinovial infrapatelar**, revestido por sinovial. Con la denominación de **pliegue sinovial infrapatelar** [**ligamento adiposo**] se designa el cordón delgado que une el cuerpo adiposo infrapatelar al borde anterior de la **fosa intercondilea**, por delante del **ligamento cruzado anterior**. Del punto de unión del pliegue sinovial infrapatelar con el cuerpo adiposo infrapatelar se desprenden los pliegues alares, que divergen en este punto y se dirigen hacia los bordes laterales de la patela [rótula]. El pliegue sinovial infrapatelar, al insertarse sobre el borde lateral del ligamento cruzado anterior, puede dividir en forma completa la articulación, formando un tabique, que se inserta por debajo en el área intercondilea anterior de la tibia.

E. El cuerpo adiposo suprapatelar: situado por encima de la patela [rótula], se continúa con los pliegues alares.

F. Las franjas sinoviales, cuya repartición es muy extensa: borde inferior de los meniscos contra la tibia; borde superior de los

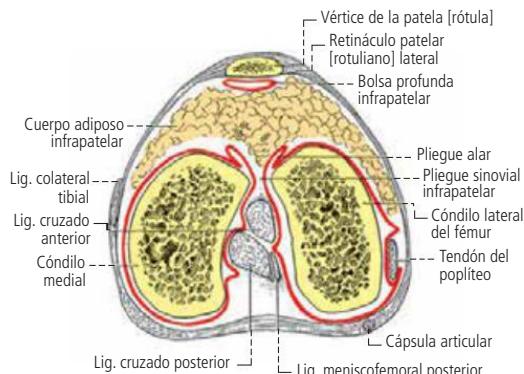


Fig. 65-16. Corte transversal de la rodilla a través de los cóndilos del fémur. En rojo: membrana sinovial.

meniscos en su segmento posterior; bordes e inserción de los ligamentos cruzados a nivel de la ojiva del poplitéo, etcétera.

Gruesa y muy vascularizada, la membrana sinovial constituye la parte más reactiva de la articulación. A menudo está distendida por derrames intraarticulares (hemartrosis, piartrosis), que distienden la cápsula a los lados y por encima de la patela [rótula].

Relaciones

Relaciones anteriores

En los **planos superficiales** a la cápsula se encuentran (fig. 65-17):

- El plano de la **fascia lata**, reforzado lateralmente por el **tracto iliotibial**.
- **Lateralmente**, el plano fibroso de las inserciones inferiores del **cuádriceps femoral** con las expansions de los vastos; en el plano medio, el **ligamento patelar [rotuliano]**, formación gruesa, resistente, sólida, amarrada a la patela [rótula] y a la tibia por los retináculos patelares [alerones rotulianos].
- La **patela [rótula]** oculta una importante porción de la cavidad articular, cubierta por una bolsa sinovial prepatalar y los planos fibrosos emanados del cuádriceps.

Relaciones laterales

- **Medialmente**, la articulación se relaciona con los tendones de la “**pata de ganso**”: **sartorio**, **grátil** y **semitendinoso**. En el tejido subcutáneo transcurren el **nervio safeno** y la **vena safena magna**.

- **Lateralmente**, la articulación es muy superficial, sobre todo por arriba de la **cabeza de la fibula [peroné]** y por delante del **tendón del bíceps femoral**.

Relaciones posteriores

Estas relaciones se hacen con la **fosa poplítea**:

- De **lateral a medial**, el **músculo gastrocnemio** se inserta en el fémur y en los casquitos condileos, ambas cabezas musculares convergen para adosarse entre sí a nivel de la interlínea articular. La cabeza medial del gastrocnemio está cubierta superficialmente por los **músculos semimembranoso y semitendinoso**, mientras que la cabeza lateral del gastrocnemio, junto con el músculo plantar y el músculo poplítico, están cubiertos por el **bíceps femoral** y por el **nervio fibular [peroneo] común**.
- En el **plano medio** desciende el **eje vasculonervioso poplítico** que se aleja de la articulación. Ordenado desde la profundidad hacia la superficie, el eje está formado por la **arteria poplítea**, la **vena poplítea** y, por último, por el **nervio tibial**, el más superficial de estos elementos, sumergidos en un medio adiposo.
- **Superficialmente**, la región está cubierta por una fascia atravesada por la vena safena menor. La piel está marcada por los pliegues de flexión de la rodilla.

La rodilla es fácil de explorar, excepto en la región posterior. Su abordaje quirúrgico resulta difícil, no a causa de sus relaciones, sino porque su membrana sinovial es compleja y la cavidad articular es difícil de explorar cuando no existe deterioro de sus ligamentos.

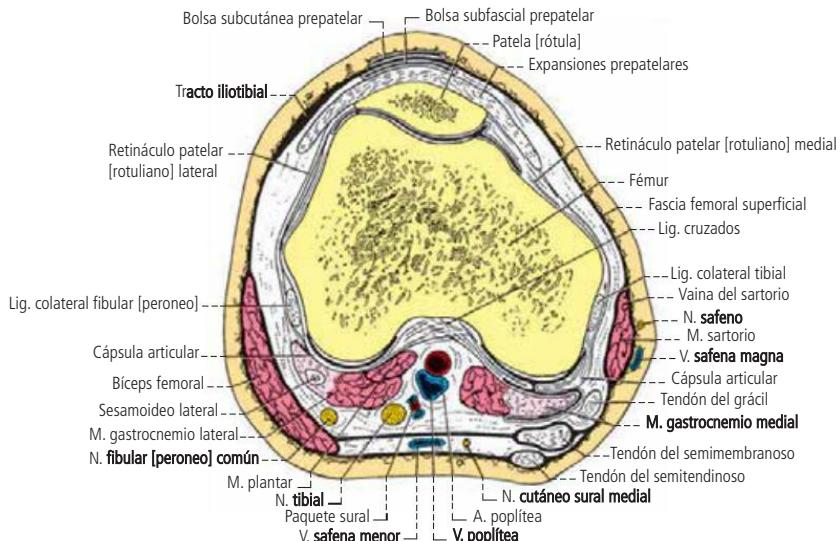


Fig. 65-17. Corte horizontal de la rodilla que interesa los cóndilos del fémur y la región posterior de la rodilla.

Vascularización e inervación

Arterias

Las **arterias**, que irrigan la articulación, proceden de la **arteria femoral**, de la **arteria poplítea** y de la **arteria tibial anterior**:

- La **arteria femoral** proporciona la arteria descendente de la rodilla [anastomótica magna], que irriga la parte superomedial.
- La **arteria poplítea** suministra cinco arterias articulares: dos **arterias articulares superiores**, medial y lateral, que rodean la extremidad inferior del fémur y vienen a ramificarse por delante de la patela [rótula]. Una **articular media**, que se profundiza en la fosa intercondílea y se distribuye en gran parte en los ligamentos cruzados. Dos **arterias articulares inferiores**, medial y lateral, que se dirigen hacia adelante pasando la primera debajo del cóndilo medial de la tibia, y la segunda, medial al ligamento colateral fibular [peroneo] y lateral al tendón del músculo poplíteo. Ambas arterias terminan en la parte anterior de la articulación.
- La **arteria tibial anterior** proporciona una rama recurrente que sube hacia la patela [rótula].

Estas arterias, excepto la articular media, contribuyen a formar un **círculo perialticular** de donde emergen ramas de diámetro pequeño que se distribuyen por las partes anteriores y laterales de la articulación.

Nervios

Los **nervios** son:

- El **nervio tibial** da tres ramos que siguen a las arterias articulares mediales, superior e inferior, y la articular media.
- El **nervio fibular [peroneo] común** origina tres ramos articulares que siguen a las arterias articulares superior e inferior y a la recurrente tibial anterior.
- El **nervio obturador** proporciona un pequeño ramo que sigue a la arteria femoral y se pierde en las partes posterior y medial de la articulación.
- El **nervio femoral**, a través de los nervios de cada músculo vasto, proporciona la inervación superior profunda.

Bolsas sinoviales periarticulares

La rodilla posee a su alrededor o en sus inmediaciones **bolsas sinoviales**, unas anexas a los músculos y otras independientes.

Bolsas anteriores

Además de la **bolsa suprapatelar**, se encuentran:

- A. Bolsas prepatelares**, desarrolladas delante de la patela [rótula]; se distinguen:
- **Bolsa subcutánea prepatalar**, situada por debajo de la piel, en un desdoblamiento de la fascia superficial.
 - **Bolsa subfascial prepatalar**, entre la fascia lata y la expansión cuadripalpal; es la más voluminosa y casi constante.
 - **Bolsa subtendinosa prepatalar**, entre la expansión cuadripalpal y la patela [rótula].

B. Bolsa profunda infrapatelar; se encuentra por delante de la tibia, por detrás del ligamento patelar [rotuliano] y por debajo del cuerpo adiposo anterior de la rodilla [Dujarier].

C. Bolsa anserina, entre la cara medial de la tibia y la cara profunda de los tendones que constituyen la **pata de ganso**.

Bolsas sinoviales posteriores

Son intermusculares y se las puede diferenciar en **mediales** y **laterales**.

Bolsas sinoviales mediales

A. Bolsa subtendinosa medial del músculo gastrocnemio, que se halla entre la inserción superior del músculo y el cóndilo femoral medial; puede comunicarse con la membrana sinovial articular.

B. Bolsa del gastrocnemio medial y del semimembranoso, situada entre ambos músculos.

C. Bolsa del músculo semimembranoso, profunda con respecto a los precedentes, se halla entre el tendón del músculo y el cóndilo medial de la tibia.

Bolsas sinoviales laterales

Además de la prolongación que envía la sinovial articular por debajo del tendón del músculo poplíteo, se distingue:

A. Bolsa subtendinosa del músculo bíceps femoral, entre el tendón de este músculo y el ligamento colateral fibular [peroneo].

B. Bolsa sinovial del ligamento colateral fibular [peroneo], situada profunda, entre el tendón del músculo poplíteo y el ligamento colateral fibular [peroneo].

C. Bolsa subtendinosa lateral del músculo gastrocnemio, que se encuentra debajo del tendón de inserción de este músculo.

Estas tres últimas bolsas tienen forma y dirección variables e inconstantes.

Anatomía de superficie

La rodilla presenta dos caras: anterolateral, o **rodilla propiamente dicha**, y posterior, la **fosa poplítea**. Vista de adelante y en extensión, la unión de la pierna con el muslo dibuja un ángulo abierto lateralmente.

Puntos de referencia óseos

Son los siguientes:

- La **patela [rótula]** forma un relieve en el plano medio saliente que sigue a la tibia y desciende durante la flexión. Bordeada por dos surcos, no impide palpar los cóndilos por adelante y a los lados. Su vértice indica el nivel de la interlínea articular, cuando la rodilla está en extensión.
- La **tuberrosidad tibial**, saliente situada en el plano medio, inferior al vértice patelar.
- La **cabeza de la fibula [peroné]**, posterior y lateral, está a dos traveses de dedo por debajo de la interlínea articular hacia lateral y posterior.

Relieves musculares

El **músculo vasto lateral** y el **músculo vasto medial** forman, por encima y a los lados de la patela [rótula], dos salientes de las cuales la medial desciende más. En el plano medio, el **ligamento patelar [rotuliano]** prolonga el vértice de la patela [rótula] levantando los tegumentos. Su percusión, con la rodilla flexionada, ocasiona la extensión de la pierna: es el **reflejo patelar [rotuliano]**, que se busca con frecuencia y tiene su tradición clínica.

Atrás, con la pierna en extensión, la **fosa poplitea** forma una saliente longitudinal. Con la pierna en flexión, la región posterior de la rodilla aparece limitada, **lateralmente** por el tendón del **músculo bíceps femoral**, y **medialmente** por los tendones del **semimembranoso** y del **semitendinoso**. En esta posición, en profundidad, se puede palpar el latido de la arteria poplitea.

Anatomía radiológica

En las radiografías anteroposteriores (de **frente**), la interlínea articular es horizontal, interrumpida por la saliente de la eminencia intercondílea (**figs. 65-18** y **65-19**). El vértice de la patela [rótula] se acerca a esta interlínea. En las radiografías laterales (**perfil**), la superposición de los dos cóndilos disminuye la nitidez de la interlínea, pero la patela [rótula] se diferencia por delante de la tróclea femoral. La **artrografía**, opaca o gaseosa, permite observar los meniscos y, en ciertas incidencias, los ligamentos cruzados. En la actualidad ha sido reemplazada por la resonancia magnética (**fig. 65-20**) con la que se obtiene una excelente definición de las estructuras de la rodilla.

REGIÓN FEMORAL (DEL MUSLO)

Comprende 10 músculos (el **tensor de la fascia lata** se ha estudiado previamente), cuya división anatómica corresponde en conjunto a una **distribución funcional**: los músculos anteriores son **extensores** y los músculos posteriores, **flexores** de la pierna sobre el muslo. Los músculos mediales son **aductores**, acercan el muslo al plano sagital mediano del cuerpo. Hay **dos excepciones**: el **sartorio**, anterior y flexor, y el **grátil**, medial y flexor. La acción de los músculos del muslo se describirá con los movimientos de la pierna sobre el muslo.

Músculos del compartimento femoral anterior

Músculo sartorio

Es un músculo largo y acintado. Se extiende de arriba hacia abajo y de lateral a medial, desde el hueso **coxal** a la **extremidad superior** de la **tibia** (véase **fig. 64-26**).

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserción superior: se realiza en la espina ilíaca anterior y superior y en la parte más elevada de la incisura que se encuentra por debajo de ella.

B. Cuerpo muscular: formado por fascículos paralelos largos, presenta una cara superficial y otra profunda. Oblíquo hacia abajo y medialmente, cruza en diagonal la cara anterior y luego la cara medial del muslo. Su cara superficial, en su **tercio**

superior, es anterior, en el **tercio inferior** se hace medial, en el **tercio medio** adopta una posición intermedia.

C. Inserción inferior: se realiza por intermedio de un tendón en la parte medial de la extremidad superior de la **tibia**, por delante de su cóndilo medial. Forma aquí, con los tendones de los músculos **grátil** y **semitendinoso**, un conjunto de ramas divergentes: la **"pata de ganso"** (*pes anserinus*).

Relaciones

El **músculo sartorio** está contenido en un desdoblamiento de la fascia lata.

- **Cara superficial o anterior:** cubierta por la fascia lata y la piel. El músculo se pone en evidencia cuando se contrae con la pierna flexionada sobre el muslo, en abducción y rotación lateral.
- **Cara profunda o posterior:** de arriba hacia abajo, cruza a los músculos recto femoral, al iliopsoas, al aductor largo, al vasto medial y a la cara medial de la articulación de la rodilla. En su tercio superior forma el límite lateral del **triángulo femoral**; cruza después a los **vasos femorales**, cuyo "satélite" es el músculo sartorio. Cruza el borde del **músculo aductor largo**, cerrando por abajo el **triángulo femoral**, cuya base corresponde al **ligamento inguinal**. En el tercio medio, la cara profunda se apoya sobre el conducto de los vasos femorales; en su tercio inferior, sobre el **conducto aductor**, para alcanzar la cara medial de la región de la rodilla.

En resumen, el músculo sartorio está situado **lateral** a la arteria femoral, arriba, pasa luego por **delante** de ella y la cubre para situarse abajo, **medial** a la arteria.

Inervación y vascularización

Recibe varios ramos musculares del **nervio femoral** (L2-L3), directamente o por los nervios perforantes que penetran en el músculo perforando su vaina para hacerse subcutáneos.

Varias **arterias pequeñas**, provenientes de la femoral, abordan el músculo por su cara profunda.

Acción

El músculo sartorio flexiona la pierna sobre el muslo, al que lleva en abducción y rotación lateral ("posición del sastre", de ahí su nombre).

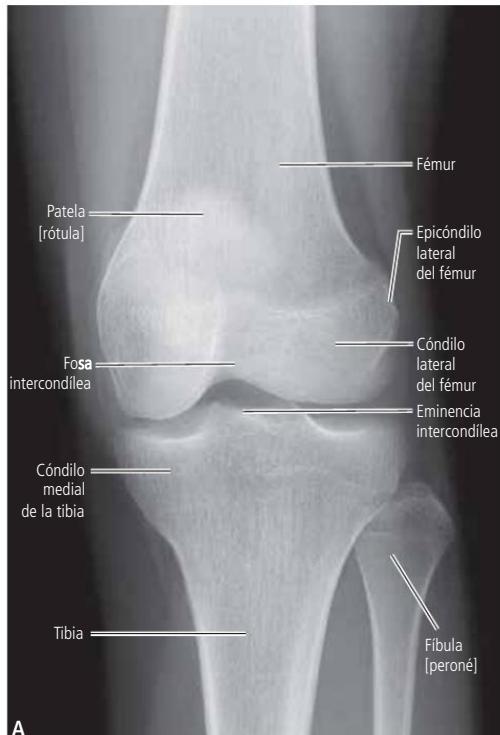
Músculo cuádriceps femoral

Es el más potente de los músculos extensores de la pierna sobre el muslo. Lo constituyen cuatro músculos: **recto femoral**, **vasto lateral**, **vasto medial** y **vasto intermedio**. Las inserciones superiores son diferentes para cada uno de ellos, pero hacia abajo terminan en una inserción en la **patela [rótula]**, prolongada hacia la tibia por el **ligamento patelar [rotuliano]** (véanse **figs. 64-24** y **65-21**).

Inserciones superiores y constitución anatómica

A. El músculo recto femoral [recto anterior] se inserta en la pelvis por:

- Un **tendón directo**, que se fija en la espina ilíaca antero-inferior.



A



Fig. 65-18. A. Radiografía anteroposterior de la rodilla derecha. La pierna se encuentra en extensión. Se observan los cóndilos femorales articulados con los cóndilos tibiales. La patela se encuentra superpuesta a la epífisis femoral. B. Radiografía lateral de la rodilla derecha. La pierna se encuentra en extensión. Se observa la patela por delante de la epífisis femoral.

- Un **tendón reflejo**, que se fija en el surco supraacetabular y en la cápsula articular.
- Un **tendón recurrente**, adherente a la cápsula articular (**fig. 65-23**).

El **cuerpo muscular** es vertical y desciende delante de un canal que le forman los músculos vastos lateral, medial e intermedio.

B. El músculo vasto lateral [vasto externo] (**fig. 65-21**), aplicado a la diáfisis del fémur, se inserta:

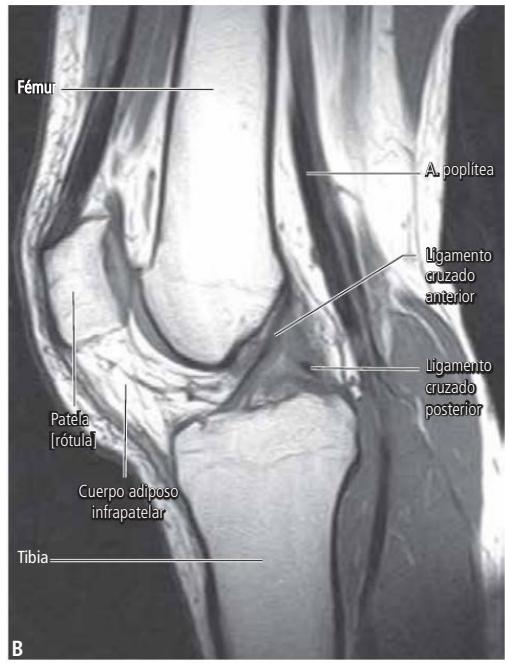
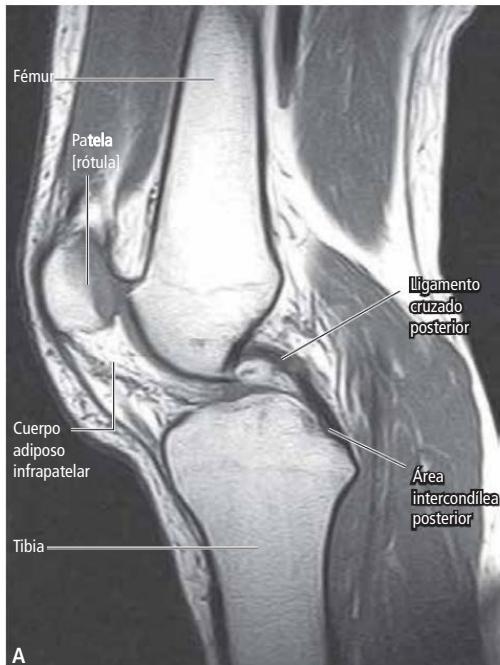
- Por una lámina tendinosa, en el borde anterior e inferior del trocánter mayor.
- En la rama lateral de trifurcación de la línea áspera.
- En los dos tercios superiores del labio lateral de la línea áspera.
- En la parte superior y anterolateral de la **diáfisis femoral** y en el tabique intermuscular lateral.

El **cuerpo muscular** es aplastado, ancho y plano, con fibras oblicuas abajo y medialmente, que se disponen sobre el fémur hasta la parte inferior del muslo.

C. El músculo vasto medial [vasto interno] (**figs. 65-21 y 65-22**) se inserta por una lámina tendinosa que lo separa de los aductores atrás, y en todo el labio medial de la línea áspera y sobre la línea rugosa que une esta línea al cuello del fémur. El cuerpo muscular es menos ancho que el precedente, pero grueso y aplano. Sus fibras son oblicuas abajo y lateralmente, dispuestas sobre el fémur hasta la parte inferior del muslo.



Fig. 65-19. Radiografía de las patelas desde una proyección axial. Ambas rodillas se encuentran flexionadas. Se observa la interlínea articular entre la patela y la tróclea femoral.



D. El músculo vasto intermedio [crural] (figs. 65-22 y 65-23)
se inserta:

- En los tres cuartos superiores de las caras anterior y lateral del fémur.
- En la parte inferior del labio lateral de la línea áspera, donde confunde sus fibras de inserción con las del vasto lateral.

El **cuerpo muscular** forma un manguito alrededor del fémur: los fascículos constitutivos del músculo se agrupan en una lámina tendinosa anterior e inferior. Esta aponeurosis se fusiona por su borde medial con el vasto medial; está unida, además, al vasto lateral por numerosos fascículos.

Profundamente al músculo **vasto intermedio** existe un pequeño **músculo articular de la rodilla** [subcrural o tensor de la membrana sinovial de la rodilla] constituido por algunos fascículos que se insertan en la cara anterior del fémur y se pierden abajo, en el receso o bolsa sinovial suprarrotuliana, con mayor frecuencia cuando está unido más o menos intimamente al vasto intermedio.

Inserciones inferiores

Es posible reconocer los planos musculares integrantes del **cuádriceps femoral**, que son tres (fig. 65-24):

A. Plano superficial: formado por el tendón inferior del **músculo recto femoral**, que se inserta:

- Por sus **fibras profundas**, en la parte anterior de la base de la patela [rótula].
- Sus **fibras superficiales** pasan por delante de la patela [rótula], alcanzan el ligamento patelar [rotuliano] y con él

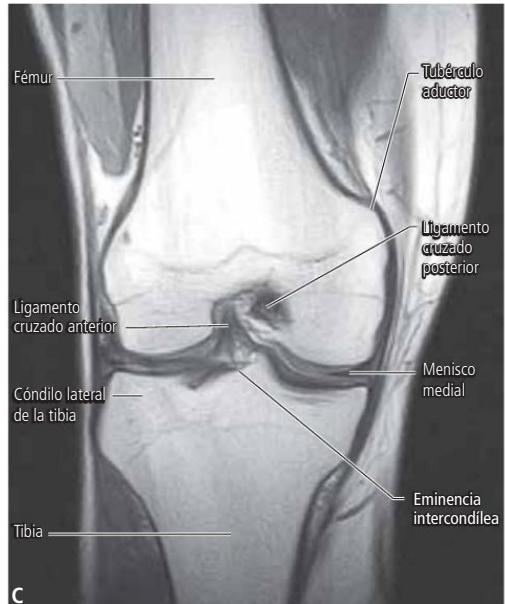


Fig. 65-20. Imágenes de resonancia magnética. **A.** Corte sagital de la rodilla a nivel del ligamento cruzado posterior (se observa hipointenso). **B.** Corte sagital de la rodilla a nivel del ligamento cruzado anterior (se observa hipointenso). **C.** Corte coronal de la rodilla derecha que atraviesa la eminencia intercondilea. Se observan los meniscos hipointensos.

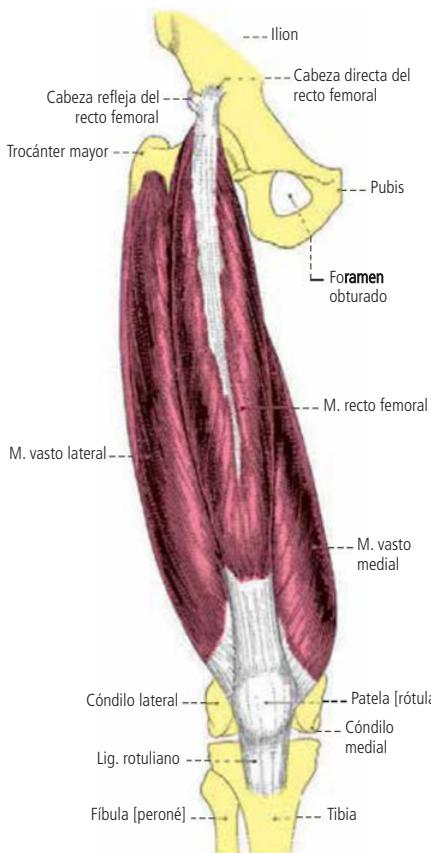


Fig. 65-21. Músculo cuádriceps femoral.

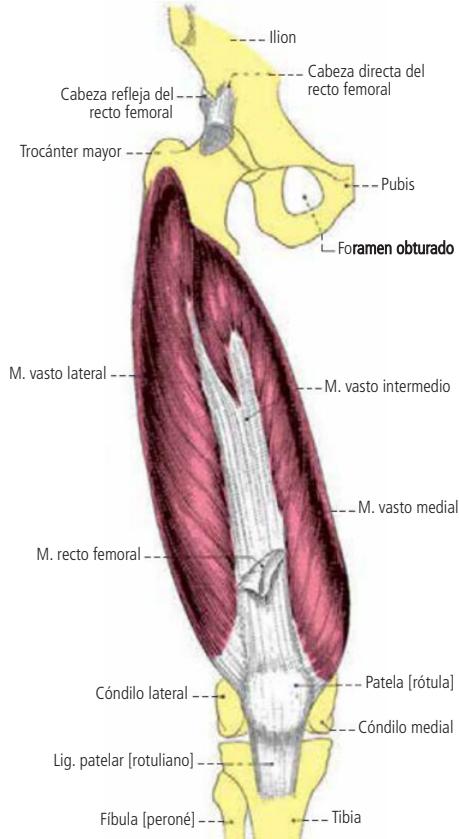


Fig. 65-22. Músculo cuádriceps femoral después de la resección del músculo recto femoral.

se fijan en la mitad inferior de la tuberosidad tibial, separadas del hueso por una bolsa sinovial pretilial [tendón rotuliano]. **El conjunto, ancho y grueso, acintado y resistente**, se dirige oblicuo hacia abajo y en sentido lateral. En el ligamento patelar, el plano superficial está formado por fibras del músculo recto femoral y el plano profundo, por fibras que desde el vértice de la rótula se dirigen a la tuberosidad tibial.

B. Plano medio: a una distancia variable, por encima de la rótula, los **vastos medial y lateral** se fusionan por detrás del tendón del recto femoral, insertándose:

- Algunas fibras, en los bordes laterales del tendón del músculo recto femoral.
- En la base de la patela [rótula], por detrás del tendón del recto femoral.
- En los bordes laterales de la patela [rótula], descendiendo más el vasto medial que el vasto lateral.

Cada uno de estos músculos vastos emite **expansiones**: unas **prepatelares, cruzadas**, se dirigen **oblicuas** hacia el lado opuesto, pasando por delante del ligamento patelar y de la patela [rótula] para terminar en el borde inferior de la parte lateral del cóndilo tibial del lado opuesto; otras, **directas, verticales**, situadas a los lados de la patela [rótula], terminan en el borde inferior del cóndilo tibial del mismo lado. El conjunto de estas fibras o **expansiones de los músculos vastos** forma los **retináculos patelares lateral y medial** (**fig. 65-25**).

C. Plano profundo: constituido por el tendón del **músculo vasto intermedio**, se inserta en la base de la patela [rótula], por detrás de las inserciones de los otros vastos.

La **patela [rótula]**, situada en el medio de estas inserciones, se presenta como un "hueso sesamoideo" que prolonga por el ligamento patelar las inserciones del músculo cuádriceps, hasta la tuberosidad tibial.

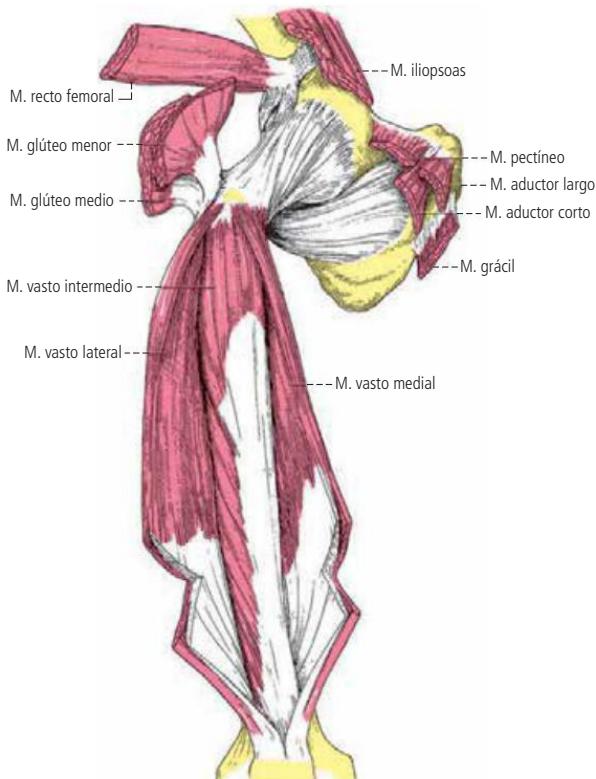


Fig. 65-23. Compartimento femoral anterior. Músculo cuádriceps femoral.

Relaciones

Estas pueden ser:

A. Intrínsecas: el **músculo recto femoral** es relativamente superficial. Desciende por el canal formado lateralmente por los músculos vastos lateral y medial y por delante del vasto intermedio. El vasto medial desciende más que el lateral. El conjunto del músculo se dispone, excepto en el intersticio de la línea áspera, alrededor de la diáfisis femoral, sobre la cual se desliza en el momento de contraerse. Las adherencias entre el músculo y el hueso, en contacto con un callo óseo, por ejemplo, comprometen los movimientos de la rodilla y suprimen la libertad del músculo.

B. Extrínsecas: en la parte superior del muslo, el **músculo recto femoral** es profundo, en contacto con la articulación coxofemoral entre los músculos psoas y tensor de la fascia lata cubierto por el músculo sartorio.

- En la **parte media e inferior del muslo**, el músculo cuádriceps es superficial, cubierto por la fascia lata, separado de los músculos del compartimento posterior por el tabique intermuscular femoral lateral y de los músculos aductores por el tabique intermuscular femoral medial. El **vasto medial** forma el lado lateral del **conducto de los vasos femorales** y luego el **conducto aductor**, donde

se encuentran los vasos femorales y el nervio safeno. El músculo vasto medial está unido con el aductor mayor por una lámina fibrosa llamada **tabique intermuscular vastoaductorio**.

- En la **rodilla**, las inserciones inferiores participan del plano anterior de la articulación.

Inervación

El **nervio del cuádriceps** es uno de los ramos musculares del nervio femoral (L3, L4). Proporciona un ramo para cada uno de los constituyentes del cuádriceps. Abordan al recto femoral y al vasto lateral por su cara profunda y al vasto intermedio y al vasto medial por su cara superficial. El nervio del vasto medial desciende muy abajo, por fuera de la vaina de los vasos femorales.

Vascularización

La proporciona la rama ascendente de la arteria circunfleja femoral lateral, colateral de la arteria femoral profunda. Sus venas satélites son voluminosas.

Unplexo nervioso periarterial comanda la nutrición del músculo, particularmente sensible a las modificaciones de su régimen circulatorio. El músculo se atrofia con rapidez durante las inmovilizaciones de la rodilla.

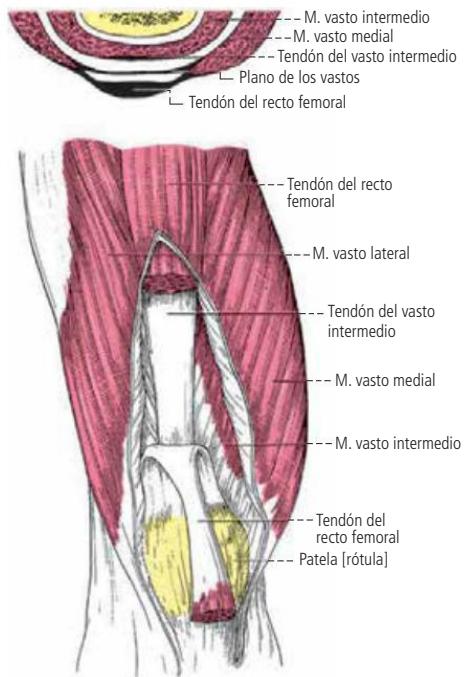


Fig. 65-24. Inserciones inferiores del músculo cuádriceps femoral. Arriba: corte horizontal esquemático que pasa por encima de la patela.

Acción

Cuando toma su punto fijo en la pelvis y en el fémur, **extiende la pierna sobre el muslo y flexiona este sobre la pelvis**. Esta **flexión** del muslo se produce por la contracción del **recto femoral**. Los músculos **vastos** (medial, lateral e intermedio) son **extensores** de la pierna. La contracción aislada de un vasto imprime a la rótula movimientos de lateralidad que tienden a subluxarla lateralmente. La totalidad del músculo se contrae durante la marcha.

Músculos del compartimento femoral medial

Son: el **grátil**, el **pectíneo** y los **aductores largo, corto y mayor**.

Músculo grátil [recto interno]

Se extiende desde la rama inferior del pubis y la rama del isquion hasta la tibia.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores: se efectúan lateral a la síntesis pubiana, en el ángulo del pubis, media a la inserción de los músculos aductores largo y corto, en el labio lateral, parte anterior de la rama isquiopubiana (**figs. 65-26 a 65-28**).

B. Cuerpo muscular: de las inserciones precedentes se origina un cuerpo delgado, plano y acintado, situado en la cara medial del muslo. Su tendón, largo y delgado, aparece en la parte media del cuerpo muscular y rodea de atrás hacia adelante al cóndilo medial del fémur.

C. Inserción inferior (véanse **figs. 65-38 y 65-39**): luego de rodear el cóndilo medial de la tibia, se inserta en la parte superior de su cara medial, contribuyendo con los **músculos sartorio y semitendinoso** a formar la **pata de ganso**.

Relaciones

Su **cara medial o superficial** está cubierta por la fascia lata y la piel en su mayor extensión. En la pata de ganso, donde está el músculo sartorio, se fusiona parcialmente con la fascia lata, forma el **1.º plano**, que cubre los tendones terminales del músculo grátil, adelante, y del músculo semitendinoso, atrás, los que constituyen el **2.º plano**. Debajo de este último, una bolsa sinovial se interpone entre él y la parte inferior del ligamento colateral tibial de la rodilla.

Su **cara lateral o profunda** se relaciona con el borde medial de los músculos aductores, el cóndilo medial del fémur y de la tibia, sobre la cual la bolsa sinovial mencionada los separa del ligamento colateral tibial.

Inervación y vascularización

Recibe un ramo del **nervio obturador** (L2, L3, L4) que lo penetra por su cara profunda, por encima de su parte media. Varias arterias provenientes de la arteria femoral o de la arteria circunfleja femoral medial irrigan el músculo.

Músculo pectíneo

Se extiende del hueso coxal al fémur.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores (**figs. 65-26, 65-27 y 65-29**):

- En la espina pública.
- En el pecten del pubis [la cresta pectínea] y en el ligamento pectíneo que se encuentra por encima del pecten.
- En el labio anterior del surco obturador.
- En la cara profunda de la fascia que lo cubre.

B. Cuerpo muscular: los fascículos constitutivos del músculo le confieren un aspecto rectangular y robusto. Se dirige oblicuo de arriba hacia abajo, de medial a lateral y algo de adelante hacia atrás.

C. Inserción inferior: se realiza en la línea de trifurcación medial de la línea áspera, por debajo del trocánter menor, **línea pectínea del fémur**.

Inervación y vascularización

Está inervado por un **ramo muscular del nervio femoral** [nervio musculocutáneo interno] (L2, L3). Sus arterias provienen de la arteria de los músculos aductores, rama de la arteria femoral profunda.

Músculo aductor largo [aductor mediano]

Es el más anterior de los tres músculos aductores, situado en el mismo plano que el pectíneo y medial a este (**figs. 65-26, 65-27 y 65-29**).

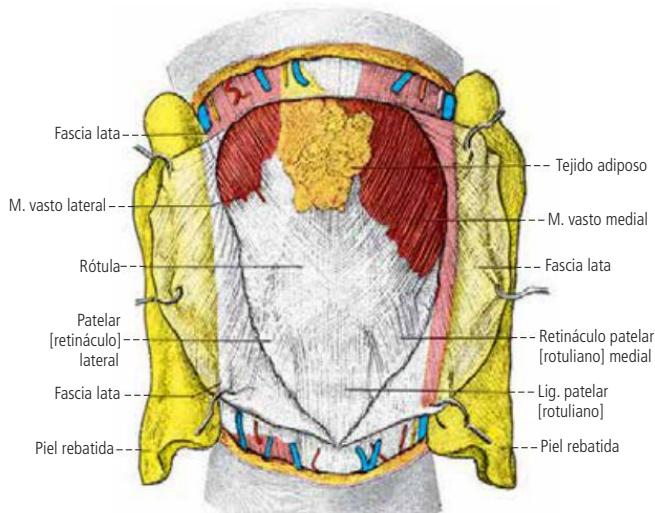


Fig. 65-25. Región patelar [rotuliana], plano subfascial. Inserción inferior del músculo cuádriceps.

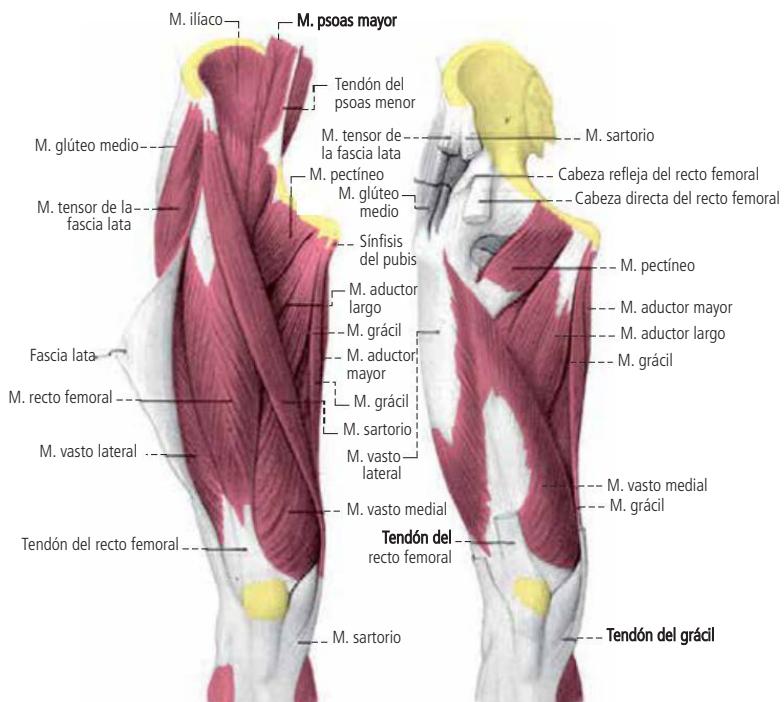


Fig. 65-26. Compartimentos femorales anterior y medial.

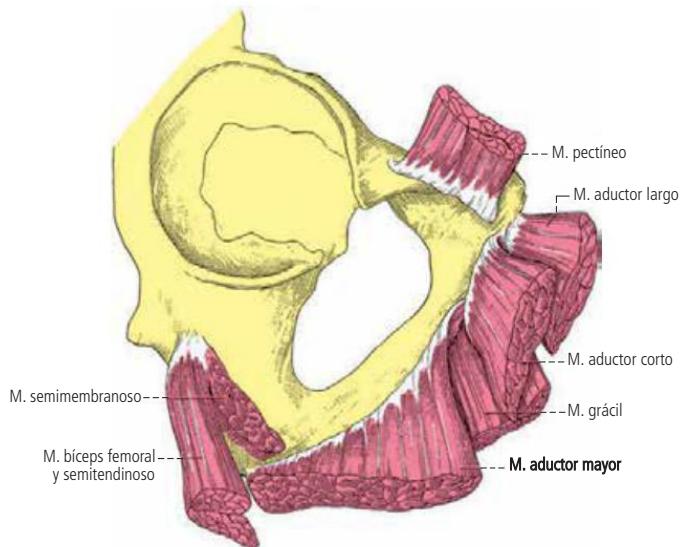


Fig. 65-27. Inserciones musculares en el isquion, en la rama isquiopubiana y en el pubis.

A. Inserciones superiores:

- En el ángulo del pubis entre la sínfisis y la espina del pubis.
- Medial al músculo pectíneo.
- Por arriba del aductor corto.

B. Cuerpo muscular: aplastado pero robusto, se dirige hacia abajo y en sentido lateroposterior. Se aplasta y se expande en abanico, adelgazándose cada vez más en la proximidad de sus inserciones femorales.

C. Inserción inferior: se hace en la porción media del intersitio de la **línea áspera**, por intermedio de una aponeurosis atravesada por los vasos perforantes inmediatamente por detrás del músculo vasto medial.

Músculo aductor corto [aductor menor]

Constituye el plano intermedio de la masa de los músculos aductores, situado por debajo y detrás del precedente y por delante del aductor mayor (**figs. 65-27 y 65-30**).

A. Inserciones superiores:

- En la cara anterior del cuerpo del pubis.
- En la rama descendente del pubis, entre el músculo obturador externo, lateralmente, y el músculo grátil, medialmente.

B. Cuerpo muscular: triangular y grueso, se divide en dos fascículos: superior e inferior.

C. Inserciones inferiores: el fascículo superior se inserta en la línea de trifurcación medial de la línea áspera; este fascículo, por sus inserciones superiores, es contiguo al músculo pectíneo; el fascículo inferior termina por una lámina tendinosa estrecha en la parte más alta del labio medial de la línea áspera.

Músculo aductor mayor

Este “tercer aductor” es el más voluminoso de los tres. Desciende desde el coxal hasta la diáfisis y la extremidad inferior del fémur (**figs. 65-27, 65-30 y 65-31**).

Inserciones

A. Inserciones superiores:

- En los dos tercios inferiores de la rama isquiopubiana, por debajo de las inserciones del músculo obturador externo.
- En la cara lateral y parte inferior de la tuberosidad isquiática, donde se relaciona con la inserción de los músculos isquiotibiales.

B. Cuerpo muscular (**fig. 65-32**): las inserciones precedentes dan origen a una masa muscular ancha que se expande en un abanico triangular, con un vértice en el coxal y una base femoral que se extiende desde la línea lateral de la trifurcación, por encima de la línea áspera, hasta el tubérculo aductor por abajo. Se distinguen dos porciones:

- **Medial**, vertical, que desciende directamente desde la tuberosidad isquiática hasta el tubérculo aductor del cóndilo medial del fémur.
- **Lateral**, cuya parte superior está arrollada sobre sí misma y se irradia desde el hueso coxal hasta la diáfisis femoral, en toda la extensión de la línea áspera. El conjunto muscular es grueso, potente y voluminoso.

C. Inserciones inferiores (**fig. 65-33**):

- El **fascículo medial** se inserta por un tendón robusto en el **tubérculo del aductor**, situado en la parte superomedial del cóndilo medial del fémur.

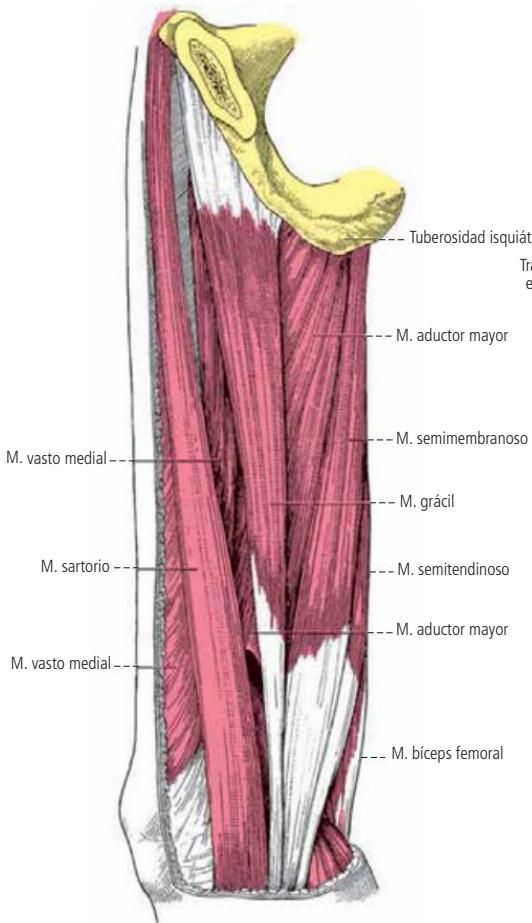


Fig. 65-28. Compartimento femoral medial.

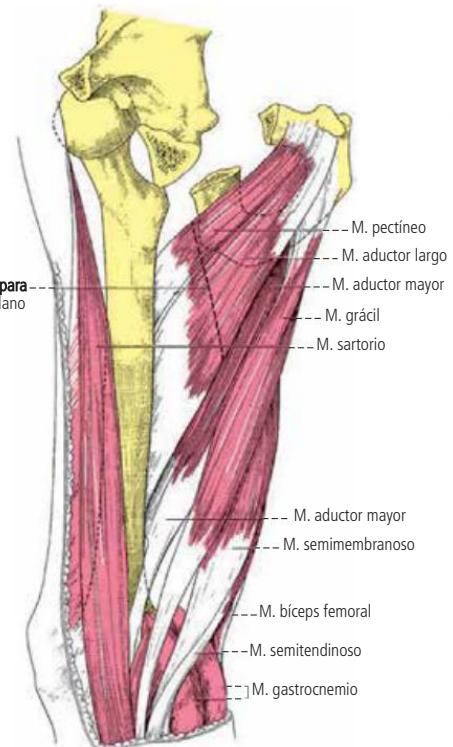


Fig. 65-29. Músculos aductores del muslo después de la sección de las ramas superior e inferior del pubis y de la rotación lateral de la cabeza del fémur.

1. Un **plano anterior**, con el músculo pectíneo arriba y el músculo aductor largo abajo.
2. Un **plano medio**, formado por el músculo aductor corto.
3. Un **plano posterior**, con el **músculo aductor mayor**, que desciende más abajo que los otros.

El **ramo anterior del nervio obturador** pasa entre el 1.^o y el 2.^o plano. El **ramo posterior de este nervio** pasa entre el 2.^o y el 3.^{er} plano. La **arteria femoral profunda**, entre los músculos pectíneo y aductor largo, llega al plano profundo, sea por delante o por detrás del músculo aductor corto.

Relaciones a distancia

Son anteriores, posteriores y mediales.

A. Relaciones anteriores:

- **En toda la extensión** del triángulo femoral, de la región obturatriz y del muslo, los músculos aductores constituyen el lado medial y posterior del **trayecto de los vasos femorales**.
- **En el tercio superior**, los músculos pectíneo y aductor largo forman una pared del **trayecto de los vasos femorales**, frente a los músculos iliopsoas y sartorio, conducto

– El **fascículo lateral** se inserta en toda la extensión de la línea áspera, en su línea lateral de trifurcación, en el intersticio que separa sus dos labios por fibras tendinosas cortas, dispuestas en **arcos atravesados por vasos perforantes**.

Entre las inserciones inferiores, en la línea áspera y el tendón inferior del fascículo medial, que se fija en el tubérculo del aductor, se encuentra un arco de mayor tamaño que las precedentes, que forma con el fémur el **hiato aductor** [anillo del 3.^{er} aductor] por el cual pasan los vasos femorales a la región poplítea.

Relaciones de los músculos del compartimento femoral medial

Relaciones de los músculos entre sí

A parte del músculo grátil, medial y superficial, los otros cuatro músculos forman tres planos sucesivos:

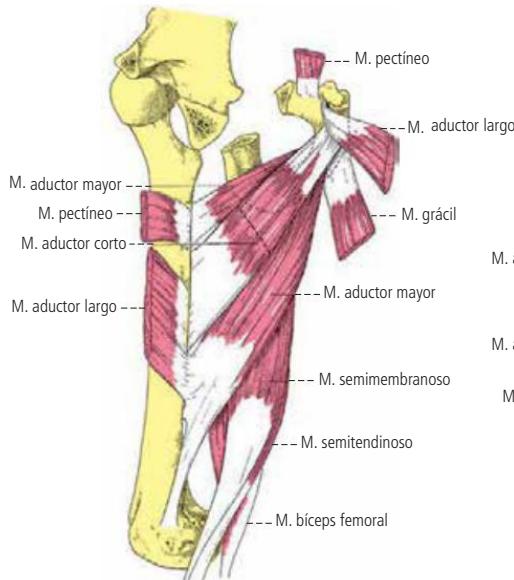


Fig. 65-30. Músculos aductores del muslo (2.^º plano). El punteado indica el trazo de sección para exponer el 3.^º plano.

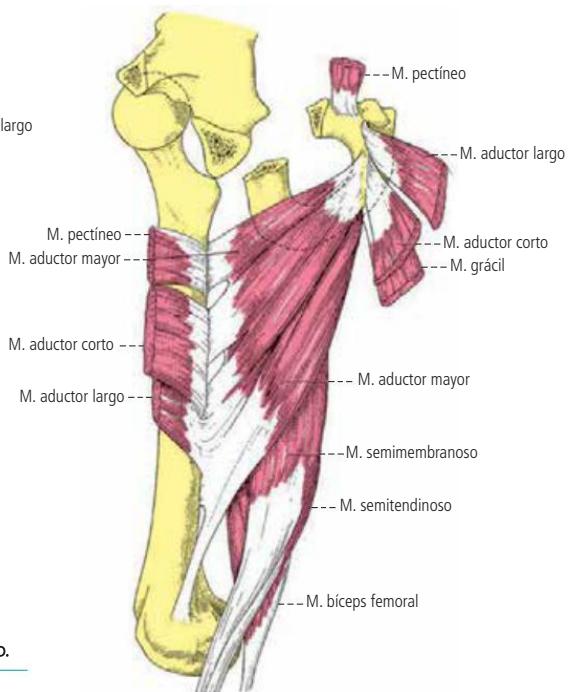


Fig. 65-31. Músculos aductores del muslo (3.^º plano).

que contiene la arteria y la vena femoral. La arteria femoral profunda se origina a esta altura.

- **En la parte media**, el músculo aductor largo, entra en contacto con el músculo vasto medial. El **conducto de los vasos femorales** está cubierto por el músculo sartorio y contiene los **vasos femorales y el nervio safeno**.
- **En el tercio inferior**, el músculo aductor mayor está unido al músculo vasto medial por el tabique intermuscular vastoaductorio, que forma el **conducto aductor**; en este, los vasos se orientan hacia el **hiato aductor**, por el cual pasan a la **fosa poplítea**.

B. Relaciones posteriores: el **músculo aductor mayor** se relaciona con los músculos semitendinoso y semimembranoso por intermedio del tabique intermuscular medial. Sus arcos de inserción forman con el fémur forámenes osteofibrosos para el pasaje de las arterias perforantes. El borde superior del músculo sigue al borde inferior del músculo cuadrado femoral; entre ambos pasa la arteria circunfleja femoral medial.

C. Relaciones medias: la masa de los músculos aductores es superficial. Se relaciona con el músculo grácil, la fascia, los planos subcutáneos, otros elementos superficiales y la piel. El tendón del músculo aductor mayor forma una cuerda que se percibe cuando el músculo se contrae.

Inervación de los aductores

Están inervados por ramos del **plexo lumbar**: L2, L3 y L4. El aductor largo está inervado por el nervio obturador y un ramo muscular del nervio femoral. El aductor corto recibe su inervación del nervio obturador. El aductor mayor, como el aductor largo, tie-

ne doble inervación: arriba y adelante, filetes nerviosos del nervio obturador; abajo y atrás, un ramo común con el del músculo semimembranoso que proviene del **nervio ciático** (L5, S1).

Vascularización

Depende de la **arteria femoral profunda** por intermedio de la arteria circunfleja femoral medial para la parte superior de los músculos y por las arterias perforantes. Se describe además una **arteria de los aductores** originada en la arteria femoral profunda. Los músculos aductores reciben también ramas de la **arteria obturatriz**, arriba, y de la **arteria femoral, abajo**.

Acción

Para cada uno de estos músculos se reconoce:

- El **músculo grácil** es **flexor** de la pierna y la lleva algo medialmente. Es **aductor** del muslo, puesto que este sigue a la pierna en su traslación medial.
- Los **músculos pectíneo, aductores largo y corto** son **aductores y rotadores laterales**. También son flexores del muslo cuando su punto de apoyo está en el fémur; intervienen en la flexión de la pelvis sobre el muslo.
- El **músculo aductor mayor** es el **principal aductor**. Por sus fascículos superiores y medios es rotador lateral, por sus fascículos inferiores es rotador medial. En él se sintetizan la aducción y la rotación medial.

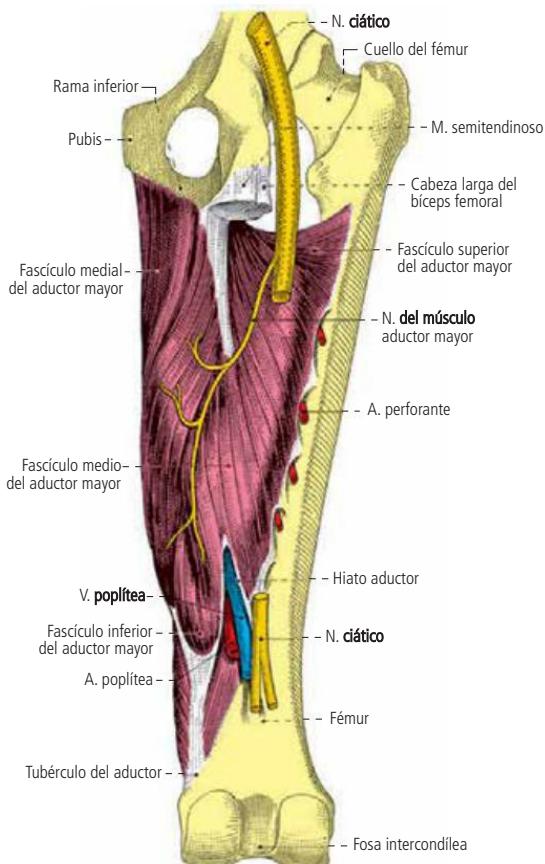


Fig. 65-32. Músculo aductor mayor visto por su cara posterior.

Cuando los músculos aductores se contraen de ambos lados, aplican fuertemente ambos muslos entre sí o contra un cuerpo interpuesto (equitación).

Músculos del compartimento femoral posterior

Estos músculos son flexores de la pierna sobre el muslo.

Músculo bíceps femoral

Se extiende desde el isquion y el fémur hasta la cabeza del peroné.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserción superior: es doble (**figs. 65-34 a 65-36**); una se realiza en el isquion (cabeza larga) y la otra en el fémur (cabeza corta):

- La **cabeza larga** se inserta en la parte superior y lateral

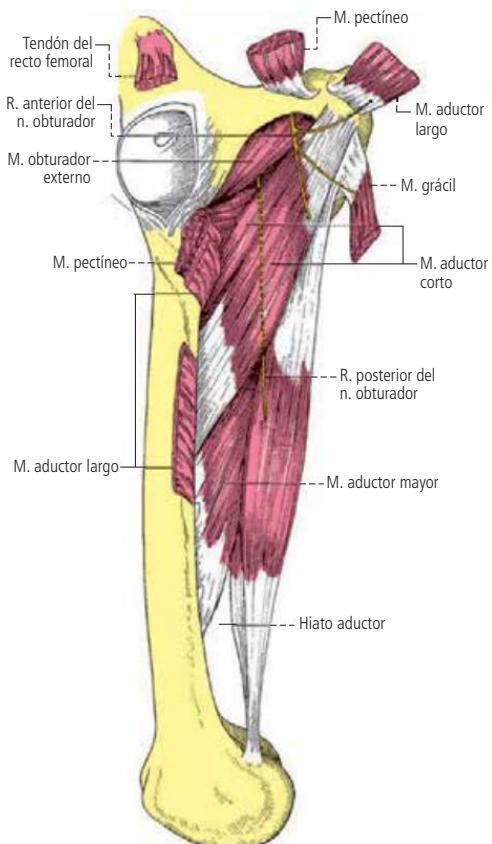


Fig. 65-33. Músculos aductores del muslo. Plano de los aductores corto y mayor en su lugar, con las relaciones del nervio obturador (la cabeza del fémur ha sido luxada en rotación lateral).

de la tuberosidad isquiática, por un tendón común, con el músculo semitendinoso situado medial y lateral al ligamento sacrotuberoso, en el cual se fijan algunas de sus fibras.

- La **cabeza corta** se inserta en la parte inferior del labio lateral de la línea áspera y en el tabique intermuscular lateral.

B. Cuerpo muscular: el de la **cabeza larga** es grueso, alargado, y dirigido lateralmente y abajo; cruza en diagonal la cara posterior del muslo. El cuerpo muscular de la cabeza corta es aplastado, oblicuo hacia abajo y en sentido lateral. Ambas porciones se unen en el tercio inferior del muslo para terminar en un tendón común largo y cilíndrico que desciende en la parte posterolateral de la rodilla.

C. Inserciones inferiores (fig. 65-37**):**

- En el vértice de la cabeza de la fibula [peroné], donde rodea y oculta al ligamento colateral fibular [peroneo] de la rodilla.

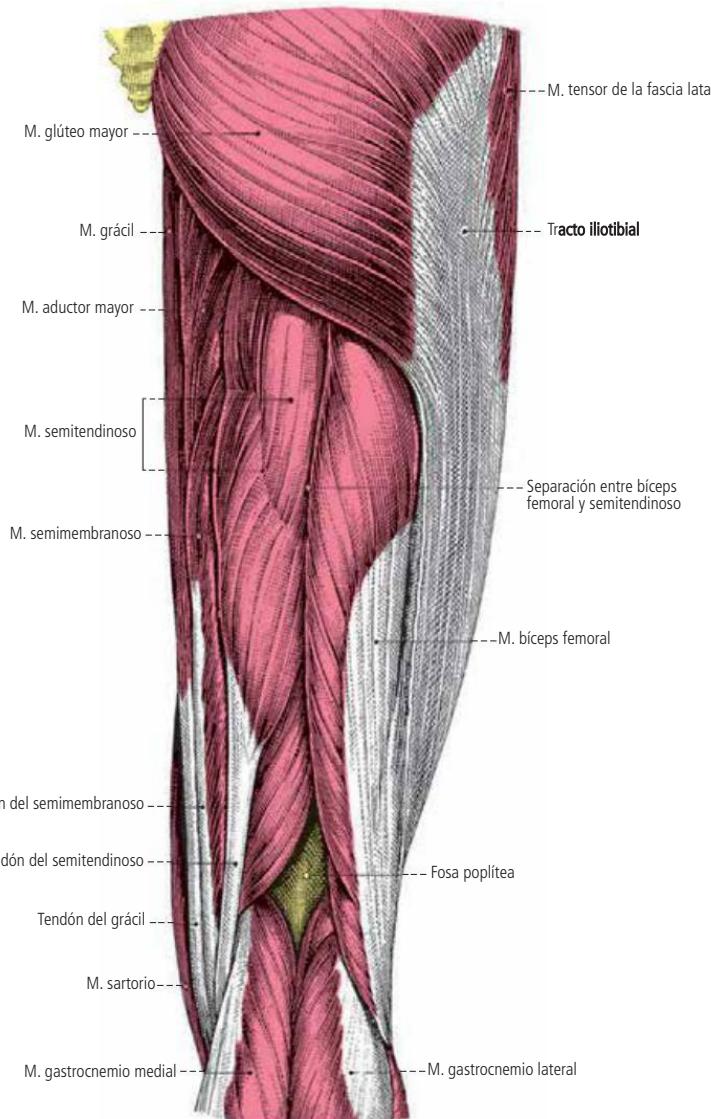


Fig. 65-34. Compartimento femoral posterior, plano superficial.

- Por dos expansiones: **superior** en el cóndilo lateral de la tibia e **inferior** en la fascia profunda de la pierna.
- De ello resulta que el músculo biceps femoral se inserta en los dos huesos de la pierna y en la fascia profunda de la pierna.

Inervación y vascularización

Los nervios provienen del **nervio ciático** (L5, S1, S2, S3). El nervio de la cabeza larga aborda al músculo por el tercio medio

de su cara anterior, el nervio de la cabeza corta llega al músculo por su tercio superior.

Las arterias, dispuestas en forma escalonada, provienen de las ramas perforantes de la arteria femoral profunda.

Músculo semitendinoso

Carnoso arriba, tendinoso abajo, de allí su nombre, se extiende desde el isquion hasta la tibia (**figs. 65-34 y 65-35**).

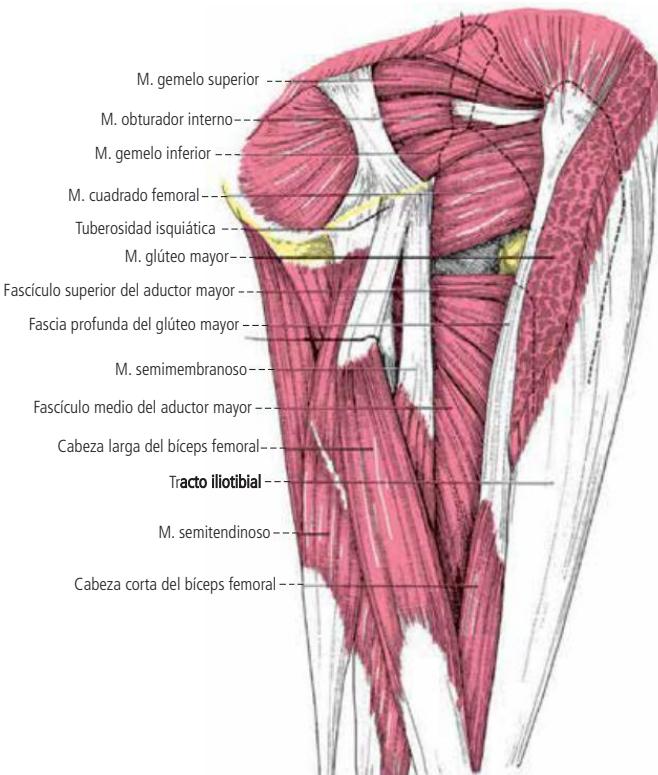


Fig. 65-35. Compartimento femoral posterior, tercio superior.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserción superior: en la cara posterior de la tuberosidad isquiática, por un tendón común con la cabeza larga del bíceps femoral.

B. Cuerpo muscular: superficial y vertical, situado en la cara posterior y medial del muslo, en la unión de su tercio superior con el tercio medio aparece una intersección tendinosa, oblicua abajo y lateralmente, que interrumpe los fascículos musculares. En la extremidad inferior del tercio medio aparece un tendón largo y redondeado que se continúa en la inserción inferior.

C. Inserción inferior: en la parte medial de la extremidad superior de la tibia, constituyendo, con los tendones de los músculos grátil y sartorio, el conjunto denominado **pata de ganso** (figs. 65-38 y 65-39).

Inervación y vascularización

El músculo semitendinoso recibe: un **nervio superior**, que puede ser común con el de la cabeza larga del bíceps femoral, que le llega al músculo por su tercio superior, y un **nervio inferior**, que le llega por su tercio inferior, ambos ramos colaterales del **nervio ciático** (S_1, S_2). Las arterias se originan de las **arterias circunflejas**, ramas de la femoral profunda.

Músculo semimembranoso

Se extiende desde el isquion hasta la tibia y la articulación de la rodilla (figs. 65-34, 65-36 y 65-39). Su nombre se debe a que su tercio superior está constituido por una ancha membrana de inserción superior.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserción superior: se hace en la cara posterior de la tuberosidad isquiática por un tendón potente y ancho, entre el músculo cuadrado femoral que se encuentra en sentido lateral, y el músculo semitendinoso y la cabeza larga del bíceps femoral, que se insertan detrás de él, pero más superficiales.

B. Cuerpo muscular: su tendón de inserción se continúa hacia abajo por una lámina aponeurótica ancha, de la que se originan fascículos musculares por su cara anterior y por su borde inferior, oblicuo abajo y lateralmente, lo cual le confiere al músculo su aspecto semimembranoso. El cuerpo muscular desciende verticalmente formando un músculo voluminoso, cuyo tendón terminal aparece en el tercio inferior del muslo.

C. Inserción inferior (fig. 65-40): el tendón terminal ocupa el lado medial del cuerpo muscular, pasa por detrás del cóndilo medial y a nivel de la interlínea articular se divide en:

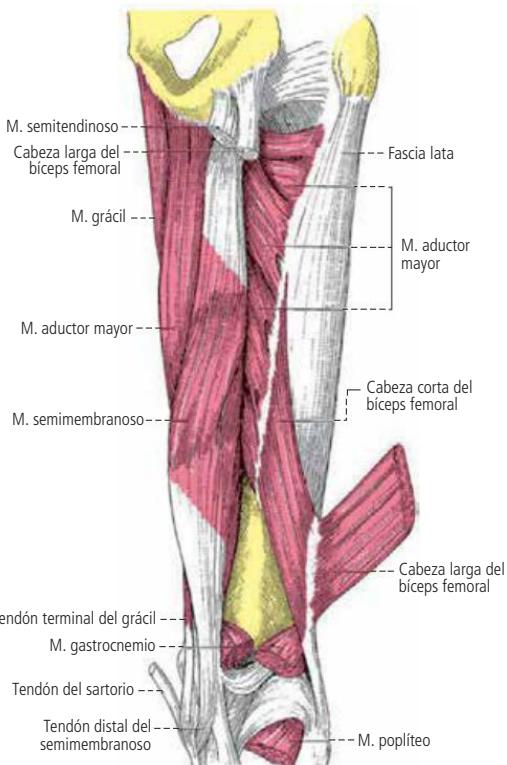


Fig. 65-36. Compartimento femoral posterior, plano profundo.

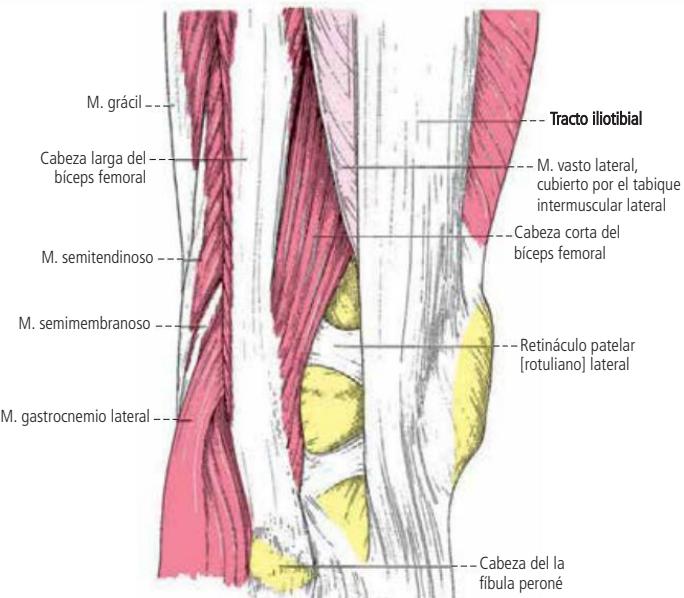


Fig. 65-37. Inserciones inferiores del bíceps femoral y del tensor de la fascia lata.

- Un **tendón directo**, vertical hacia abajo, que se fija en la parte posterior del cóndilo medial de la tibia.
- Un **tendón reflejo**, anterior y horizontal, que pasa debajo del ligamento colateral tibial de la rodilla, en el canal infraglenoideo, rodeado de una bolsa sinovial, y se inserta en la tibia, adelante y medialmente.
- Un **tendón recurrente**, que cubre la cápsula articular de la rodilla, el **ligamento poplíteo oblicuo**, se dirige arriba y lateralmente y se inserta en la cápsula fibrosa que cubre al cóndilo lateral y en parte en el fémur entre los dos cóndilos.

Inervación y vascularización

Existe un ramo colateral, a veces dos, originado en el **nervio ciático** (L5, S1, S2). Varias arterias, provenientes de las **ramas perforantes** de la arteria femoral profunda, irrigan el músculo.

Relaciones de los músculos del compartimento femoral posterior

Relaciones de los músculos entre sí

En la parte superior, el bíceps femoral está situado lateralmente, el semitendinoso superficial al semimembranoso, que está por delante del precedente. En la parte inferior del muslo, sus tendones se separan: el bíceps se dirige lateralmente detrás del cóndilo lateral, el semitendinoso y el semimembranoso, si-

tuados medialmente, descienden por detrás del cóndilo medial. Delimita]así los bordes superolateral y superomedial de la **fosa poplítea** (véase [fig. 65-34](#)).

Relaciones del conjunto muscular

- **Atrás:** arriba están cubiertos por el borde inferior del músculo glúteo mayor; por debajo de este los cubren la fascia lata y los elementos superficiales.
- **Adelante:** se encuentra lateralmente el tabique intermuscular que los separa del músculo vasto lateral. En la parte media está situado el plano profundo, con el nervio ciático y las ramas perforantes de la arteria femoral profunda. Medialmente se encuentra el tabique intermuscular que separa al semimembranoso del aductor mayor.
- **En la fosa poplítea:** el **bíceps femoral** es seguido en su borde medial por el **nervio fibular [peroneo] común**. El **semimembranoso**, por su borde lateral, se aleja del nervio tibial que sigue el eje de la fosa poplítea. El **semitendinoso** es más superficial y medial.

Acción de estos músculos

Los músculos semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral actúan flexionando la pierna sobre el muslo y extendiendo el muslo sobre la pelvis. El semitendinoso y el bíceps femoral determinan la rotación del muslo, el semitendinoso, de lateral a medial, y el bíceps, de medial a lateral.

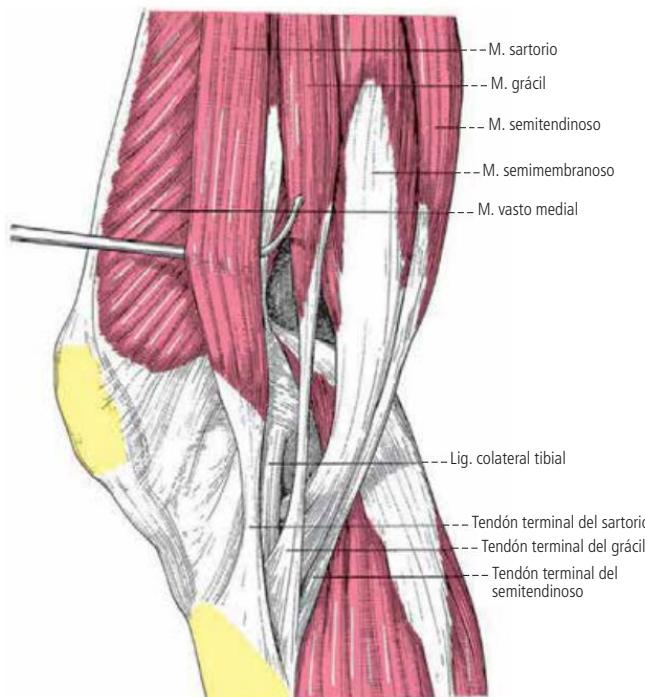


Fig. 65-38. Relaciones de los tendones de la cara medial de la rodilla.

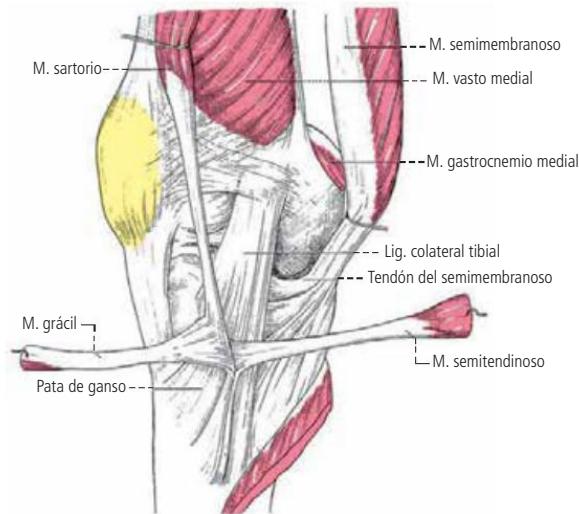


Fig. 65-39. Tendones de la pata de ganso, vista anteromedial.

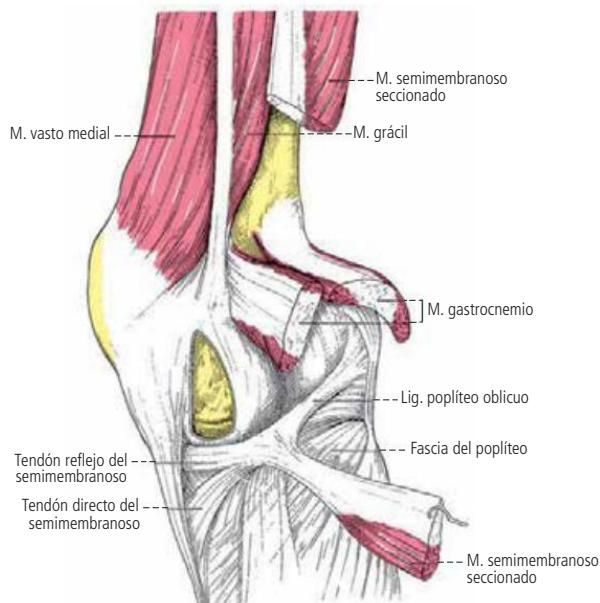


Fig. 65-40. Inserciones distales del músculo semimembranoso.

Son **flexores de la pierna y extensores del muslo**. Estos tres músculos intervienen en forma activa en la marcha (véase **Marcha**).

FASCIA LATA [APONEUROSIS FEMORAL]

Fascia

Forma una vaina que envuelve (fig. 65-41) al muslo a modo de cilindro. El máximo de espesor se observa en la parte lateral, **tracto iliotibial**, al que algunos denominan **fascia lata**, nombre que por extensión se dio a la **fascia femoral**.

Existen dos músculos contenidos en un desdoblamiento de la fascia lata, lateralmente el **tensor de la fascia lata** y hacia abajo y medialmente, cruzando en diagonal al muslo, el **sartorio**.

– **Extremo superior:** arriba y atrás se continúa con la fascia de la región glútea; adelante y arriba se fija en el ligamento inguinol, el cuerpo del pubis y la rama isquiopubiana.

– **Extremo inferior:** del lado de la rodilla se inserta en el cóndilo medial y lateral de la tibia y en la fibula [peroné], y algunas fibras se continúan sin línea de demarcación con la fascia de la pierna.

La fascia lata es muy sensible al dolor (contusiones). Está constituida por fibras longitudinales y circulares que la hacen muy poco extensible.

Tabiques intermusculares

La fascia lata emite por su cara profunda dos **tabiques intermusculares más resistentes abajo que arriba**:

– **Tabique intermuscular femoral medial:** se dirige en sen-

tido lateral para insertarse en la línea rugosa que une el trocánter menor con la línea áspera, en el labio medial de la línea áspera, en la línea de bifurcación medial y en el tubérculo del aductor.

– **Tabique intermuscular femoral lateral:** se inserta en la línea que une el trocánter mayor a la línea áspera, en el labio lateral de la línea áspera y en su rama de bifurcación lateral hasta el cóndilo lateral.

Trayecto de los vasos femorales

La parte anterior y superior de la **fascia lata** en el **triángulo femoral** [triángulo de Scarpa] presenta una disposición particular: después de haberse desdoblado para contener al músculo sartorio, la fascia lata pasa por delante de los vasos femorales y llega al músculo aductor largo, es la **fascia cribiforme**.

Los **vasos femorales** llegan al muslo a través de la laguna vascular, que está limitada: **adelante**, por la parte media del **ligamento inguinal**; **lateralmente**, por el **arco iliopectíneo**; **medialmente**, por el **ligamento lacunar**, y por **detrás**, por el **ligamento pectíneo**.

A lo largo de su trayecto por el muslo, los vasos femorales están envueltos por estructuras de tejido conectivo, desde su paso por la laguna vascular hasta el hiato aductor. En este trayecto se destacan dos partes:

A. Superior, en el **triángulo femoral** (figs. 65-42 y 65-43).

En esta región se distinguen:

– **Pared anterior:** formada por la **fascia cribiforme**, porción de la fascia lata que presenta numerosos forámenes para el pasaje de elementos. El más importante de estos es el que da paso al arco de la **vena safena magna**: el **hiato safeno** [fosa oval].

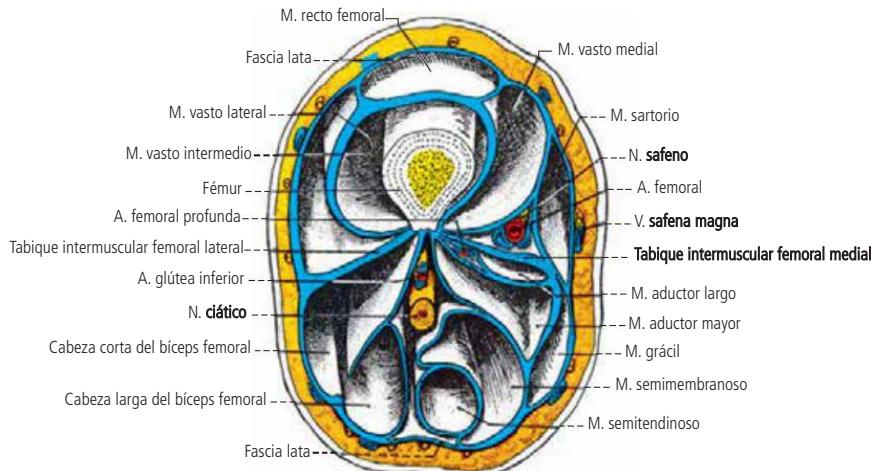


Fig. 65-41. Corte horizontal del muslo derecho en la parte media. Se han extirpado los músculos; se observan los lugares (compartimentos) que ocupaban estos (segmento superior del corte).

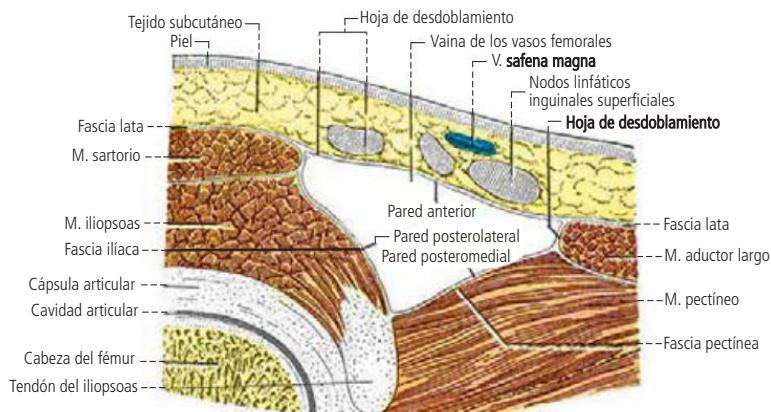


Fig. 65-42. Triángulo (canal) femoral sin su contenido, visto en un corte transversal del muslo distal al ligamento inguinal (segmento superior del corte).

- **Pared posterolateral;** está formada por la fascia de revestimiento del músculo iliopsoas: **fascia iliopsoas** (fascia ilíaca), que a este nivel, en su sector más lateral, se fusiona con la hoja profunda de la fascia del músculo sartorio, dependencia de la fascia lata.
- **Pared posteromedial;** está constituida por la **fascia pectínea**, que en su extremo más medial se fusiona con la fascia del aductor largo. Las fascias de revestimiento del músculo pectíneo y del iliopsoas se continúan en el ángulo diedro formado entre ambos músculos, ubicado en la pared posterior del triángulo femoral (fosa iliopectínea).
- **Extremo superior;** lo constituye la **laguna vascular** [anillo crural] que ya se ha descrito. Entre la pared medial de la vena femoral y el borde libre del ligamento lacunar se encuentra el anillo femoral, cerrado por el **tabique femoral** [septum crural]. Este es una dependencia de la **fascia transversalis**. La fascia no se detiene a nivel del ligamento inguinal, sino que desciende por detrás de él y por delante de los vasos femorales y su envoltura de tejido conectivo, en la que se pierde a unos 3 cm por debajo del ligamento inguinal, constituyendo para los vasos una vaina sobreagregada: la **vaina femoral**, que se describe más adelante.
- **Extremo inferior;** corresponde al ángulo formado por el músculo sartorio y el aductor largo, por debajo de la desembocadura de la vena safena magna en la vena femoral.

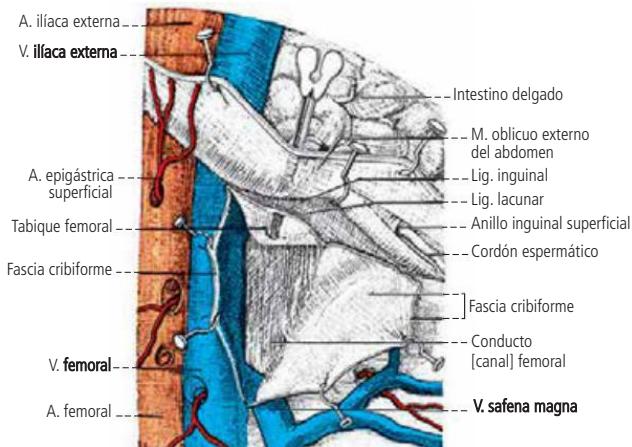


Fig. 65-43. Conducto (canal) femoral, lado derecho. Se han extirpado los planos superficiales del triángulo femoral y la pared abdominal ha sido resecada; se ha conservado el ligamento inguinal. La fascia cribiforme se ha incidido y rebatido en sentido medial.

La vaina femoral es una **estructura de tejido conectivo** que envuelve los vasos femorales y facilita su deslizamiento por detrás del ligamento inguinal en los movimientos de flexión y extensión de la cadera. Se ubica en el **sector proximal del triángulo femoral**, extendiéndose desde la laguna vascular hasta el nivel de la desembocadura de la vena safena magna en la vena femoral. Por delante está constituida por una dependencia de la **fascia transversalis**, que desciende hacia el muslo pasando profundo al ligamento inguinal. Por detrás queda limitada por la **fascia pectínea**. El extremo inferior de la vaina femoral se adhiere a la adventicia de los vasos femorales. Dentro de la vaina femoral, de lateral hacia medial, se ubican: la **arteria femoral**, la **vena femoral** y el **conducto femoral**; este último contiene elementos linfáticos y tejido adiposo.

B. Inferior, en el conducto aductor (figs. 65-43 y 65-44). Al corte transversal este conducto presenta tres lados. Se lo divide en un sector proximal y uno distal. El límite entre ellos corresponde a la proyección del borde lateral del músculo sartorio en su cruce con los vasos femorales.

El **sector proximal** del conducto aductor está limitado por:

- El **músculo aductor largo** hacia medial.
- La **fascia de revestimiento** que tapiza la cara profunda del músculo sartorio hacia anterior.
- El **músculo vasto medial del cuádriceps** hacia lateral.

El **sector distal** del conducto aductor [conducto de Hunter] está limitado por:

- La porción más distal del **músculo aductor mayor** y su tendón como límite posteromedial.
- Una lámina de fibras arqueadas dispuestas entre el músculo vasto medial y el aductor mayor: el **tabique intermuscular vastoaductorio**, como límite anteromedial. Este tabique se

encuentra perforado por la arteria descendente de la rodilla y el nervio safeno.

- **El músculo vasto medial del cuádriceps** hacia lateral.

El extremo inferior del conducto aductor es el **hiato aductor**. El **conducto aductor** tiene una longitud aproximada de 4 traveses de dedo. Establece una comunicación entre la región anterior del muslo y la fosa poplítea, por detrás de la rodilla.

MOVIMIENTOS DE LA RODILLA

Mecanismo osteoarticular

Los movimientos fundamentales de la rodilla son la flexión y la extensión.

La **flexión** acerca las caras posteriores de la pierna y del muslo. La **extensión** sitúa la pierna en la prolongación del muslo. De la extensión a la flexión completa, el movimiento tiene una amplitud de 140 a 160 grados.

Los movimientos de rotación son limitados y los movimientos de lateralidad, prácticamente son inexistentes en el estado normal.

Flexión y extensión

Se efectúan alrededor de un eje transversal que pasa por los dos cóndilos femorales a la altura de las inserciones de los ligamentos colaterales tibial, fibular [peroneo] y cruzados (fig. 65-45). Los cóndilos **ruedan** sobre la superficie tibiomeniscal, pero su forma es tal que el eje de rotación se desplaza de adelante hacia atrás durante la flexión. A la **rotación** se asocia, pues, un **deslizamiento de los cóndilos de adelante hacia atrás**. La **flexión** está asociada con una **rotación medial de la tibia**. La **extensión**, con una **rotación lateral**. La **patela [rótula]** desciende con la tibia durante la flexión y se levanta delante de los cóndilos femorales durante la

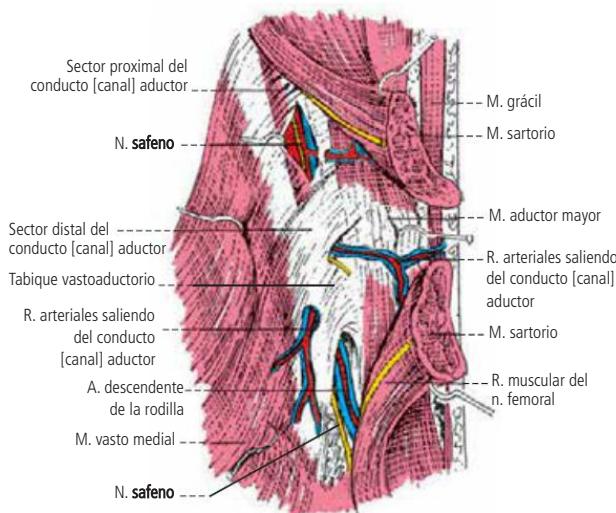


Fig. 65-44. Conducto (canal) aductor. Lado derecho.

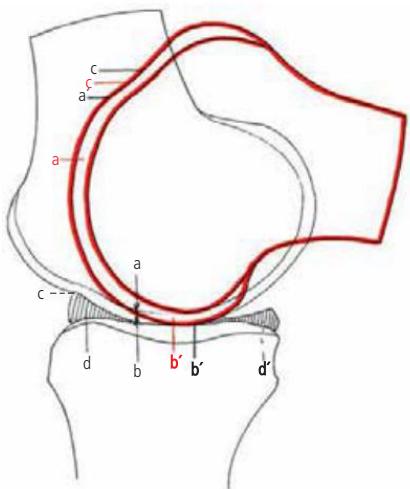


Fig. 65-45. Corte sagital del cóndilo medial del fémur y de la tibia. Movimientos del fémur en la flexión y en la extensión (el trazo negro indica el fémur en extensión; el trazo rojo, el fémur en flexión): a, b, dos puntos por los cuales el fémur y la tibia entran en contacto en la flexión; a', b', en extensión, las nuevas posiciones de los puntos precitados en la extensión; c, impresión condilotroclear; d, menisco.

extensión. Cuando el muslo está fijo, el talón se acerca o se aleja de la cara posterior del muslo. Cuando la pierna está fija, son la pelvis y el tronco los que se acercan al suelo (acción de agacharse sobre el suelo hasta acercar el isquion al talón).

Rotación

El movimiento de rotación de la pierna acompaña a la flexión y a la extensión y es casi nulo cuando la pierna está en extensión. Su eje vertical pasa por el tubérculo intercondíleo medial. Cuando la rodilla está flexionada la rotación lateral puede alcanzar a 35° y la rotación medial a 10°.

Acción de los meniscos

Solidarios con la tibia, siguen el juego de los movimientos de los cóndilos femorales durante la extensión, **se desplazan hacia atrás en la flexión y hacia adelante en la extensión (fig. 65-46)**. Al mismo tiempo se deforman para adaptarse a las modificaciones de la curvatura de los cóndilos. Es así como el cuerno posterior del menisco medial se aplica estrechamente sobre el cóndilo medial en la flexión forzada. En el curso de la rotación lateral, el menisco medial se desplaza hacia atrás; el menisco lateral, hacia adelante. El desplazamiento inverso acompaña a la rotación medial. Estos movimientos de los meniscos están limitados por su adherencia a la cápsula. Obedecen, sin embargo, a acciones musculares (cuádriceps adelante, poplitéo atrás).

Acción de los ligamentos colaterales

Se ponen tensos en la extensión y contribuyen a restringir este movimiento, pero este se halla limitado por la tensión del **ligamento posterior y por los ligamentos cruzados**, que sufren tensiones diferentes: el **ligamento cruzado anterior** se pone tenso durante la **extensión**, se distiende en la flexión ligera y se vuelve a tensar en la hiperflexión. El **ligamento cruzado posterior** está tenso en la **flexión completa**, se distiende en la semiflexión y se tensa nuevamente en la extensión completa. En la posición de semiflexión los ligamentos cruzados están más distendidos.

La **estabilidad de la rodilla**, debido a la ausencia de cimentación de las superficies articulares, está asegurada por los ligamentos colaterales y cruzados. A estos se agrega el soporte

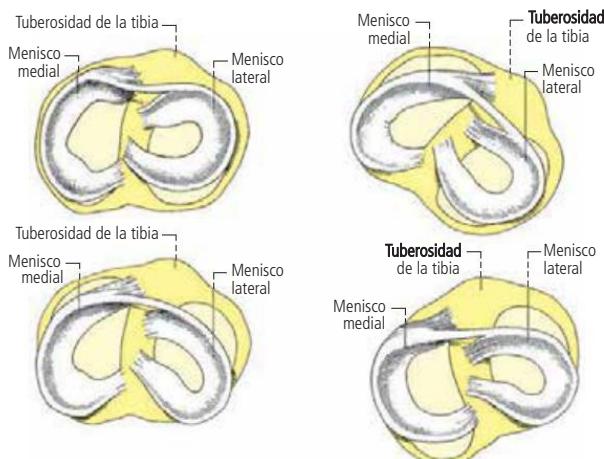


Fig. 65-46. Desplazamiento de los meniscos en los movimientos de la rodilla derecha (según Baumgartl). A la izquierda: arriba, extensión completa; abajo, flexión. A la derecha: arriba, rotación lateral de la pierna; abajo, rotación medial de la pierna.

formado por la parte lateral de los meniscos y por los músculos periarticulares, verdaderos ligamentos activos.

Esta estabilidad está comprometida en las lesiones ligamentosas de origen traumático (esguinces por torsión de la rodilla) que pueden, en caso de rotura del ligamento colateral tibial, producir graves inestabilidades articulares. Además, los meniscos, en especial el **menisco medial**, se pueden desgarrar o desinsertar en las torsiones forzadas de la rodilla. Todas estas lesiones exigen reparación quirúrgica.

Acción de los músculos

Músculos flexores

Están en el **compartimento femoral posterior**. El bíceps femoral y el semimembranoso son los más potentes. Los músculos de la pata de ganso, el poplíteo, el gastrocnemio y el plantar, son flexores accesorios.

Músculo extensor

Situado en el **compartimento femoral anterior**. Es el músculo cuádriceps. La integridad de las relaciones con el fémur es indispensable para la libertad de los movimientos de la rodilla (rigideces de origen muscular).

Músculos rotadores

Medialmente, son los músculos semimembranoso y poplíteo, y los de la pata de ganso.

Lateralmente, es el bíceps femoral.

La **flexión** de la pierna depende del **nervio ciático** y la **extensión**, del **nervio femoral**.

FORMAS EXTERIORES DEL MUSLO

El muslo está situado entre la cadera y la rodilla. Su forma depende de la cantidad de tejido adiposo y el grado de desa-

rollo muscular del individuo. Presenta tres grupos musculares: anterior, medial y posterior, más notorios cuanto mayor es el grado de desarrollo muscular. Los relieves óseos perceptibles en el muslo están situados a nivel de sus extremidades (véase **Cadera y Rodilla**).

Masa muscular anterior

Está constituida por el músculo cuádriceps. El músculo **recto femoral** forma una saliente longitudinal alargada, aplastada arriba y abajo, en la vecindad de la patela [rótula]. El músculo **vasto lateral** está separado del recto femoral por un surco poco marcado. Hace un relieve visible extendido desde el trocánter mayor hasta la rodilla. Un surco lateral lo separa, atrás, del bíceps femoral. El músculo **vasto medial** forma una saliente ovoide medial a la mitad de la patela [rótula]. El músculo **sartorio** puede evidenciarse cruzando la pierna sobre la rodilla opuesta y colocando el muslo en rotación lateral.

Masa muscular medial

Está constituida por los **músculos aductores**. El tendón del **aductor mayor** forma una verdadera cuerda, visible y palpable en el tercio inferior del muslo por encima del cóndilo medial.

Masa muscular posterior

Está constituida por relieves longitudinales que corresponden a los **músculos femorales posteriores** (isquiotibiales). En el tercio inferior, prolongando la parte alta de la fosa poplítea, un surco separa la masa del músculo bíceps femoral, lateralmente, de las del semitendinoso y del semimembranoso, medialmente.

El tejido adiposo, cuando se acumula en el muslo, invade sobre todo las caras medial y posterior.

A veces existen várices a lo largo del territorio de la vena safena magna hacia medial. Esta, en estado normal, rara vez es visible.

Véanse **Casos clínicos: Rotura del ligamento cruzado anterior de la rodilla y Rotura de menisco medial** 

ARTICULACIONES TIBIOFIBULARES

Los dos huesos de la pierna están articulados entre sí arriba y abajo. Además, están unidos en su parte media por la membrana interósea de la pierna.

Articulación tibiofibular

Corresponde al género de las sinoviales planas.

Superficies articulares

La superficie **tibial** es plana, casi redondeada, situada atrás y lateralmente a la tuberosidad lateral del hueso, orientada hacia abajo, atrás y en sentido lateral. La superficie **fibular [peroneal]** situada medialmente y por debajo del vértice de la cabeza de la fibula [peroné] es plana, orientada arriba, adelante y en sentido medial.

Ambas superficies articulares están tapizadas por cartílago hialino.

Medios de unión

La **cápsula**, fijada al contorno de las superficies articulares, está reforzada por **dos ligamentos** (**figs. 66-1 y 66-2**):

- **Anterior**, resistente, está formado por fascículos fibrosos dirigidos de arriba hacia abajo y de medial a lateral, que se insertan delante de la cara articular tibial y se dirigen a la cabeza de la fibula [peroné], donde se insertan.
- **Posterior**, más débil, se extiende desde la cara posterior de la tibia hasta la cabeza de la fibula [peroné].

Membrana sinovial: tapiza la cara interior o profunda de la cápsula, extendida desde el contorno de la superficie tibial hasta el perímetro de la superficie fibular [peronea]. Rara vez comunica con la sinovial de la rodilla.

Relaciones

Es superficial **adelante y lateralmente**; se relaciona con la extremidad superior del músculo extensor largo de los dedos;

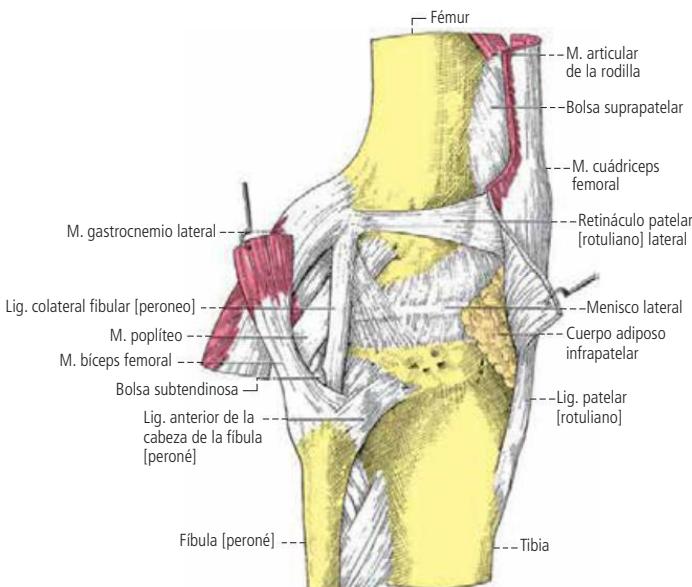


Fig. 66-1. Articulaciones de la rodilla y tibiofibular derechas, vista lateral.

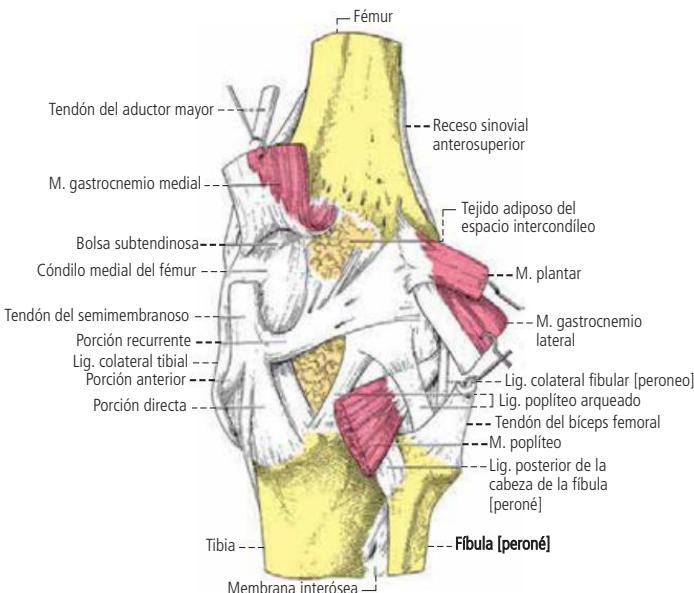


Fig. 66-2. Articulaciones de la rodilla y tibiofibular derecha, vista posterior.

profunda **atrás y medialmente**, se relaciona con los músculos poplíteo y sóleo cubiertos por la cabeza lateral del músculo gastrocnemio; **lateralmente**, con el músculo bíceps femoral y el músculo fibular [peroneo] largo y con el nervio fibular [peroneo] común, que contornea de atrás hacia adelante el cuello de la fibula [peroné] y se divide en su cara lateral en sus ramos terminales.

Arterias y nervios

Las **arterias** provienen de la arteria recurrente tibial anterior. Los **nervios** proceden del nervio fibular [peroneo] común.

Movimientos

Son sencillos, poco aparentes, de deslizamiento difícil de apreciar. En la **articulación tibiofibular** pueden repercutir los traumatismos de la **sindesmosis tibiofibular** y en los traumatismos del maléolo lateral hay posibilidades de luxación de la primera.

Sindesmosis tibioperonea

Es una articulación fibrosa de tipo **sindesmosis**, que se ubica en los extremos distales de los huesos de la pierna.

Superficies articulares

La superficie **tibial** es vertical, cóncava de adelante hacia atrás, triangular, orientada en sentido lateroposterior. Su vértice está orientado hacia arriba. La superficie fibular [peronea], en la cara medial del maléolo lateral, es semejante pero está configurada en sentido inverso. El revestimiento cartilaginoso suele fal-

tar, las superficies están cubiertas por periostio, más grueso en la tibia.

Medios de unión

La cápsula fijada al contorno de las superficies articulares está reforzada por (véanse **figs. 66-5 y 66-7**):

- Un **ligamento tibiofibular anterior**, muy potente, cuyas fibras se insertan por delante de la superficie articular de la tibia y se dirigen a la parte anterior del maléolo fibular [peroneo], oblicuas abajo y lateralmente.
- Un **ligamento tibiofibular posterior**, también muy robusto, que transcurre desde el borde posterior de la cara tibial hasta la parte posterior del maléolo fibular [peroneo]; sus fibras inferiores forman a menudo un fascículo independiente, corto y horizontal, que se extiende desde el borde posterior de la superficie tibial hasta el segmento correspondiente de la superficie de la fibula [peroné], por encima de la inserción fibular [peronea] del ligamento talofibular.
- Un **ligamento interóseo**, entre ambos huesos, situado en la parte superior de la articulación, formado por fascículos cortos y resistentes, oblicuos de la fibula [peroné] a la tibia. Estos fascículos se continúan hacia arriba por la membrana interósea de la pierna.

Membrana sinovial

Es una prolongación de la **membrana sinovial talocrural**, la cual forma un receso que se insinúa entre ambos huesos. Anexa a ella se encuentra una franja adiposa que llena los intersticios óseos.

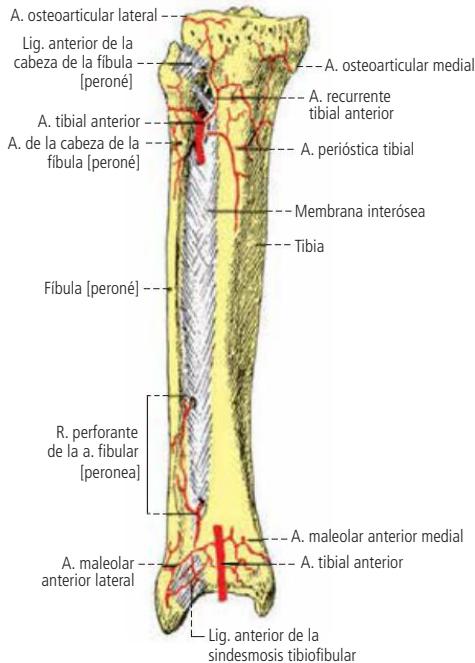


Fig. 66-3. Membrana interósea de la pierna vista por su cara anterior.

Relaciones

La articulación es superficial:

- En la **parte anterior**, se relaciona con el músculo extensor largo de los dedos del pie y con el músculo tercer fibular [peroneo].
- En la **parte posterior**, corresponde al canal retromaleolar lateral, al pasaje de los tendones fibulares [peroneos] largo y corto y, de un modo mediato, a la vena safena menor y al nervio safeno, que rodean al maléolo en un plano superficial.

Arterias y nervios

Las **arterias** derivan de las tibiales anterior y posterior, fibular y sus ramas maleolares laterales.

Los **nervios** proceden del nervio fibular [peroneo] profundo y del nervio cutáneo sural lateral.

Movimientos

La tensión de los ligamentos impide todo desplazamiento transversal, pero la fibula [peroné] puede deslizarse en sentido vertical contra la tibia y elevarse en el curso de los movimientos de flexión dorsal del pie, lo cual le permite adaptarse al aumento de extensión del talus [astrágalo] en su parte anterior (Le Coeur).

Membrana interósea de la pierna

Es una membrana fibrosa, constituida por fibras tibiofibulares dirigidas hacia abajo y lateralmente (**fig. 66-3**). Se inserta en el borde lateral de la tibia y medialmente, en el borde interóseo de la fibula [peroné]. Su borde superior no llega a la articulación

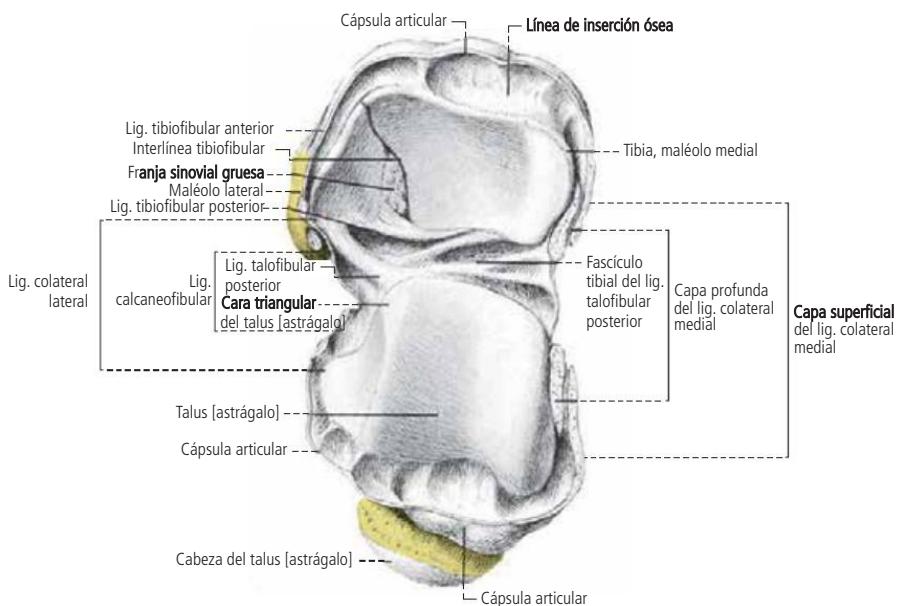


Fig. 66-4. Superficies articulares de la articulación talocrural, lado derecho, luego de la sección de la cápsula y sus ligamentos; la pierna ha sido fuertemente llevada hacia atrás.

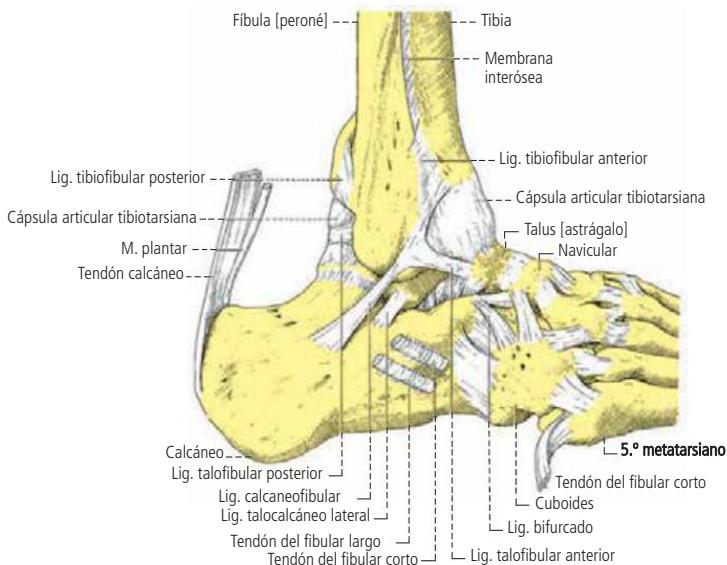


Fig. 66-5. Articulación talocrural y tibiocalcanea, vista lateral.

tibiofibular (pasaje de la arteria tibial anterior); está prolongada abajo por el ligamento interóseo tibiofibular.

Se encuentra tapizada en sus dos caras por los músculos anteriores y posteriores de la pierna y la atraviesan abajo ramas perforantes de la **arteria fibular [peronea]**.

ARTICULACIÓN TALOCRURAL

La **articulación talocrural** [tibioperoneo-astragalina] es la articulación de la garganta del pie. Une el esqueleto de la región de la pierna (tibia y fibula [peroné]) al talus [astrágalo], hueso del tarso.

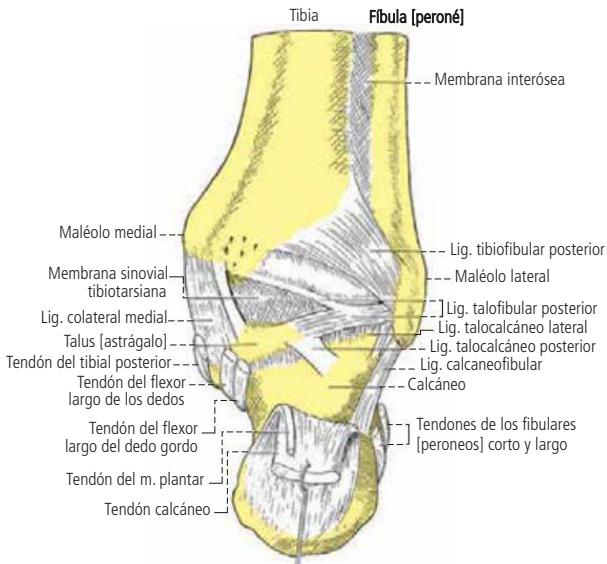


Fig. 66-6. Articulación talocrural, vista posterior.

Es una articulación sinovial de tipo **ginglemo**, móvil y sólida a la vez.

Superficies articulares

Del lado de la pierna

La superficie articular presenta un techo tibial y dos caras laterales constituidas por los maléolos tibial y fibular [peroneo] (**fig. 66-4**).

Techo

Lo constituye la superficie distal de la tibia, cuadrilátera, algo más ancha en su parte anterior que en la posterior, cóncava de adelante hacia atrás y ligeramente convexa en sentido transversal. En su parte media presenta una cresta obtusa, que se corresponde con la tróclea talar [astragalina], y a cada lado de ella dos superficies que se amoldan sobre las vertientes de estas poleas. Está limitada hacia atrás por la saliente de la tibia, que desciende en sentido posterior.

Superficies laterales

Son verticales y están constituidas: **lateralmente**, por la cara medial del maléolo **lateral (fibular)**, triangular con vértice inferior, extensa en sentido vertical y convexa; **medialmente**, por la cara lateral del maléolo medial (tibial), casi plana y prolongada de adelante hacia atrás, con forma triangular de base anterior. Los **dos maléolos**, solidarizados por la **sindesmosis tibiofibular**, forman una **pinza** (mortaja, muesca) que enmarca al **talus [astrágalo]**. El eje transversal de esta pinza es oblicuo atrás y lateralmente. El talus [astrágalo] y el pie están dirigidos hacia adelante y en sentido lateral.

Del lado del pie

El **talus [astrágalo]** presenta:

Una superficie **superior**, la **tróclea**, con una garganta anteroposterior, orientada de lateral a medial; y dos vertientes, de las cuales la lateral es la más ancha, ambas inclinadas hacia la garganta. Un borde medial semicircular, redondeado y obtuso, y un borde lateral más alto que el precedente, más marcado, que en su parte posterior se ensancha. La tróclea talar [astragalina] es más larga que ancha y su amplitud disminuye hacia atrás.

Dos superficies a los **lados**, que corresponden a los maléolos lateral y medial:

- La superficie **lateral**, cóncava de arriba hacia abajo, es triangular con base superior.
- La superficie **medial**, más elevada que la lateral, semeja una coma con una extremidad gruesa anterior.

Una capa de **cartílago hialino** cubre la pinza tibiofibular y la superficie talar [astragalina].

La interlinea articular, como se la puede observar en las radiografías anteroposteriores (frente) y laterales (perfil), es más ancha arriba que a los lados. En efecto, el revestimiento cartilaginoso es más grueso a nivel de la **superficie de apoyo (2 mm de cada lado)** que en las caras laterales (1 mm).

Medios de unión

Los movimientos de la articulación son, sobre todo, **antero-posteriores**. El **aparato capsuloligamentoso** es laxo adelante y atrás y sólido lateralmente.

Cápsula

Es un manguito fibroso, que se inserta en el contorno de las superficies articulares, sólido en sentido lateral, más delgado adelante y atrás, donde queda a 7 u 8 mm de la superficie talar [astragalina].

Ligamentos

En la parte anterior de la cápsula se observan algunas fibras que de la pinza tibiofibular llegan al talus [astrágalo]. Un fascículo, de la parte anterior del maléolo medial, puede llegar a la parte lateral del cuello del talus [astrágalo]. En la parte posterior de la cápsula, algunos fascículos fibrosos se extienden desde el borde posterior de la pinza tibiofibular hasta la cara posterior del talus [astrágalo].

Estos fascículos, por lo común poco desarrollados, no merecen el nombre de ligamento anterior y posterior. Su escasa diferenciación se debe al mecanismo de la articulación.

Ligamento colateral lateral

Comprende tres fascículos independientes (**figs. 66-5 y 66-6**):

- **Ligamento talofibular anterior** [peroneo-astragalino anterior], aplanado, cuadrilátero y relativamente delgado, se inserta en el borde anterior del maléolo lateral y por otra parte en la cara lateral del talus [astrágalo], que se encuentra por delante de la cara articular.
- **Ligamento calcaneofibular** [peroneocalcáneo], se inserta en la parte anterior del vértice del maléolo lateral y desde aquí se dirige oblicuo en sentido lateroposterior, fijándose en la cara lateral del calcáneo por encima y detrás de la tróclea fibular [peroneal]. Por su cara profunda, se relaciona con el ligamento talocalcáneo lateral; superficialmente lo cruzan los tendones de los músculos fibular [peroneo] largo y corto.
- **Ligamento talofibular posterior** [peroneo-astragalino posterior]; fuerte, se sitúa en la parte posterior de la articulación, por debajo de los tendones fibulares [peroneos]. Se inserta en la depresión que presenta en la cara medial el maléolo lateral, y desde aquí sigue un trayecto casi horizontal y termina en la cara posterior del talus [astrágalo] por debajo de su tróclea. Sus fascículos más largos llegan al canal del músculo flexor largo del dedo gordo. Pueden dar origen por su borde superior a un fascículo que se dirige hacia la cara posterior de la tibia, cerca del maléolo medial.

Ligamento colateral medial (deltoido)

Está formado por dos capas (**fig. 66-7**):

- **Superficial**, de forma triangular, o ligamento deltoideo. Se inserta **arriba**, en el borde inferior del maléolo tibial, en un surco rugoso y desde aquí sus fibras descienden hacia el tarso; las **posteriore**, oblicuas, se irradian abajo y atrás, al tubérculo que se ve en la cara medial del talus [astrágalo], medial al canal del músculo flexor largo del dedo gordo. Se trata de la porción **tibiotalar posterior**. Las **medias**, porción tibiocalcánea, son descendentes y terminan en el **sustent**.

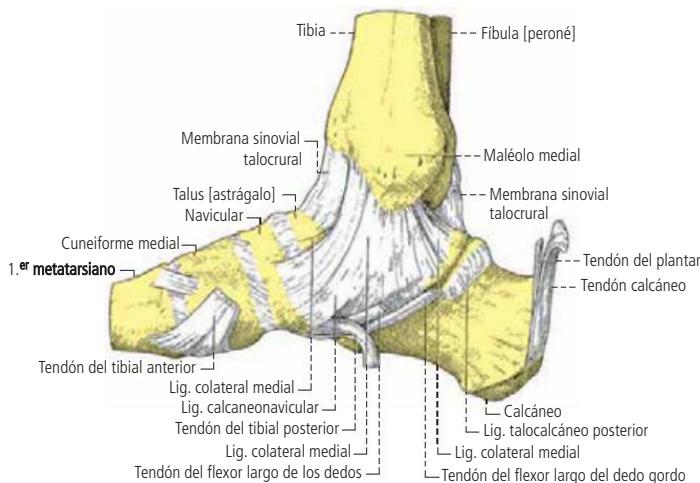


Fig. 66-7. Articulación talocrural, vista medial.

taculum tali. Otras se entremezclan con el ligamento calcaneonavicular plantar. Las **anteriores (porción tibiotalar anterior)**, oblicuas abajo y adelante, van a la parte medial del cuello del talus [astrágalo] y a la cara superior del hueso navicular, **porción tibionavicular**.

– **Profunda**, cubierta por la precedente excepto en su parte posterior, donde la sobrepasa. Es una capa voluminosa y resistente que se inserta en el vértice del maléolo, profunda respecto de las fibras de la capa superficial. Desde aquí se dirige oblicua hacia abajo para fijarse en la cara medial del talus [astrágalo], en toda la porción que se encuentra por debajo de la cara articular.

Un intervalo ocupado por tejido conectivo con algunos acúmulos adiposos se interpone entre ambas capas.

Membrana sinovial

Tapiza la superficie interior de la cápsula fibrosa y, al llegar a sus inserciones superior e inferior, se refleja para terminar en el límite cartilaginoso (**fig. 66-8**):

- **Medialmente**, le forma al **ligamento colateral medial** una vaina semicilíndrica que sobresale dentro de la cavidad articular.
- **Lateralmente**, no tiene relación de contigüidad con el **ligamento calcaneofibular** que se encuentra por fuera de la articulación.
- **Adelante**, se deja distender con facilidad, formando un **receso anterior** abollonado por fibras que desde la tibia descienden hasta el talus [astrágalo].
- **Atrás**, forma un **receso posterior** abollonado por la presencia del **ligamento talofibular posterior**, oculto por dos recessos sinoviales, uno superior y otro inferior al ligamento. Puede comunicar con las vainas sinoviales de los músculos fibulares [peroneos] largo y corto.

La cavidad articular tiene dimensiones pequeñas. Los derrames postraumáticos son perceptibles adelante y atrás, donde distienden la cápsula.

Relaciones

Se estudian por separado las relaciones anteriores, posteriores, laterales y mediales (**figs. 66-9 y 66-10**).

Relaciones anteriores

Bajo la piel, la fascia de la pierna se prolonga hacia el pie y se engruesa para formar el **retináculo inferior de los músculos extensores**. Constituye una brida que aplica contra la articulación a los tendones de los músculos de la pierna, de lateral a medial: el músculo tercero fibular [peroneo], el músculo extensor largo de los dedos, el extensor largo del dedo gordo y el músculo tibial anterior. Entre los músculos extensor largo de los dedos y extensor largo del dedo gordo se sitúa la arteria tibial anterior, para continuar como arteria dorsal del pie, acompañada por el nervio fibular [peroneo] profundo.

Relaciones posteriores

La articulación es profunda y está cubierta de atrás hacia adelante por:

- La piel levantada por el relieve del **tendón calcáneo** en la fascia superficial.
- Un plano conectivo.
- La **fascia profunda** que aplica contra la articulación a los tendones de los músculos de las caras posterior y lateral de la pierna.
- **Lateralmente**, los tendones de los músculos fibulares [peroneos] largo y corto.
- En sentido medial y lateromedial, por el **músculo flexor largo** del dedo gordo, el **músculo flexor largo de los dedos** y el

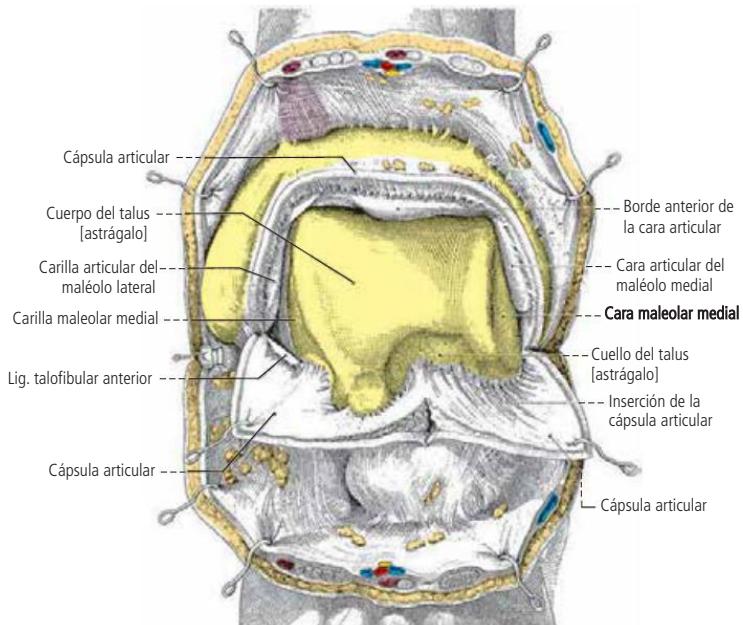


Fig. 66-8. Plano intraarticular de la articulación talocrural, lado derecho, cara anterior.

músculo tibial posterior, con los vasos tibiales posteriores y el nervio tibial.

Estos elementos ocupan los **canales retromaleolares: lateral**, por detrás de la fibula [peroné], y **medial**, por detrás de la tibia, excavados entre los bordes del tendón calcáneo y el borde

posterior de los maléolos. Estos canales se prolongan abajo y a los lados, hacia el pie.

Relaciones laterales

El **maléolo lateral** oculta la articulación y hace saliente bajo la piel. Por debajo de él pasan los tendones de los músculos fi-

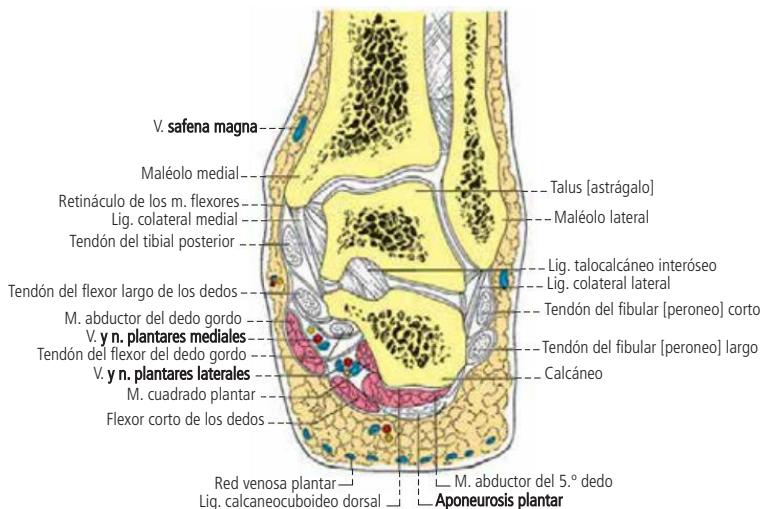


Fig. 66-9. Corte coronal de la articulación talocrural y del tarso posterior, lado derecho, segmento anterior.

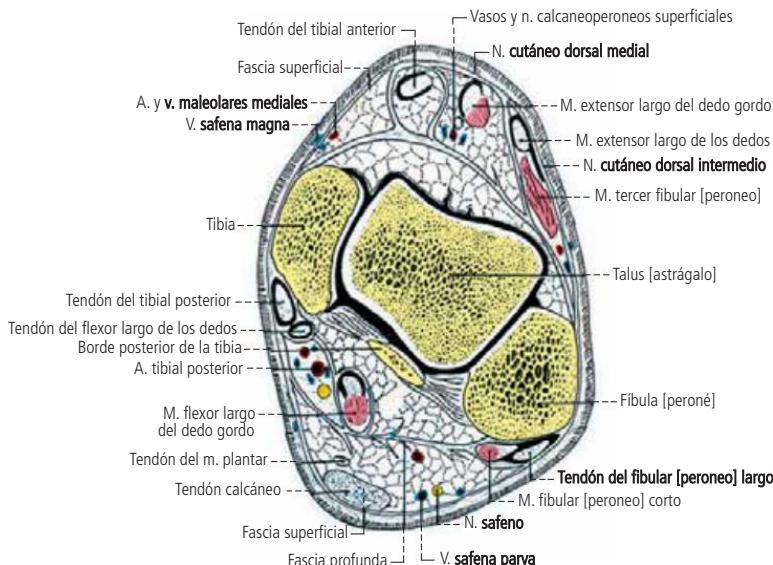


Fig. 66-10. Corte horizontal de la articulación talocrural que pasa por los dos maléolos, lado derecho, segmento inferior del corte.

bulares [peroneos] largo y corto en una vaina fibrosa tapizada por sinovial.

Relaciones mediales

El **maléolo medial** oculta la articulación y también hace saliente bajo la piel. Abajo se encuentra el **canal retromaleolar medial**, por el cual pasan a la planta del pie los tendones, con sus vainas sinoviales, y el pedículo vasculonervioso.

Arterias y nervios

Las **arterias** provienen de la arteria tibial anterior mediante arteriolas sin sistematización, de las arterias maleolares, así como de la arteria fibular [peronea]. La arteria tibial posterior suministra ramas a la articulación cerca del maléolo medial. La rama perforante de la arteria fibular [peronea] emite una rama que penetra en la articulación cerca del ligamento talofibular posterior.

Los **nervios** son superficiales: los del plano anterior, el nervio safeno y el ramo de bifurcación lateral, del nervio fibular [peroneo] profundo. Los del plano posterior, del nervio tibial.

Anatomía de superficie

La articulación talocrural es fácil de examinar. Los dos accidentes óseos constituidos por los maléolos forman valiosas referencias para su examen.

Puntos de referencia óseos

La superficie de la punta de los dos maléolos marca las partes laterales. El maléolo medial es más anterior que el lateral, pero este desciende más que el medial.

Relieves tendinosos

Adelante, el tendón del **músculo tibial anterior** es medial en relación con los otros tendones de la región, en la flexión dorsal del pie se hace saliente. Atrás, el **tendón calcáneo** es voluminoso, acusando la profundidad de los dos canales retromaleolares situados a sus lados.

La región puede estar considerablemente deformada por los frecuentes traumatismos osteoarticulares, esguinces, fracturas maleolares de esta zona. El edema y el derrame intraarticular pueden llenar las depresiones normales retromaleolares o submaleolares.

Anatomía radiológica

Los contornos de las superficies articulares son visibles en las radiografías anteroposteriores (frente) y laterales (perfil), pero las interlíneas talomaleolares exigen una incidencia oblicua o tomografías para poder explorarlas exactamente.

Anatomía funcional

Sus movimientos se estudiarán más adelante. En cuanto a su acción estática, consiste en transmitir el peso del cuerpo al pie por intermedio del talus [astrágalo]. El apoyo de la tibia sobre el talus [astrágalo] está situado algo por detrás y lateralmente al centro de la tróclea. Se desplaza durante los movimientos del pie. La posición del pie se asegura por la orientación de la pinza maleolar que da su **estabilidad** a la articulación. El menor ensanchamiento de esta pinza (diastasis), sea por fractura maleolar o por disyunción tibiofibular inferior, compromete la estabilidad del pie que se dirige medialmente (varo) o lateralmente (valgo). Estos desplazamientos son dolorosos y es posible relacionarlos

con una diastasis por la búsqueda del choque talar [astragalino], que traduce la laxitud transversal de la articulación en relación con el talus [astrágalo]. La estabilidad articular depende también del tono de los músculos cuyos tendones rodean la articulación: inestabilidades parálíticas.

ARTICULACIONES DEL PIE

Las dividimos en tres grupos:
Las articulaciones **tarsianas**.

- Las articulaciones **tarsometatarsianas**.
- Las articulaciones **intermetatarsianas**, las **metatarsofálgicas e interfalangicas** del pie.

La vascularización, la inervación, la anatomía radiológica y la anatomía funcional de estas articulaciones se estudiarán al final de este capítulo.

Articulaciones tarsianas

Comprenden las articulaciones **subtalar, transversa del tarso e intertarsiana anterior**.

Articulación subtalar [talocalcánea o subastragalina]

Une la cara inferior del talus [astrágalo] con la cara superior del calcáneo (fig. 66-11). En conjunto, la suma de todas las superficies articulares se comporta como una articulación sinovial de tipo trocoide, cilíndrica con eje longitudinal.

Superficies articulares

- **Cara articular anterior y cara articular media:** tienen forma oval. Conjuntamente, forman una superficie articular cuyo eje mayor es oblicuo de atrás hacia adelante y de medial a lateral. Son **cónicas en el calcáneo y ligeramente convexas** en el astrágalo.

- **Cara articular posterior:** de forma oblonga, su eje mayor tiene la misma orientación que las carillas precedentes pero convexa en el calcáneo y cóncava en el talus [astrágalo].

En ambos huesos, estas caras se encuentran separadas por el **surco del talus [astragalino]** y por el **surco del calcáneo**. Cuando ambos huesos están unidos, los dos surcos forman el **seno del tarso**. Así quedan separadas las dos articulaciones. La sinovial de la articulación posterior es independiente, mientras que la de la anterior se comunica con la articulación talocalcaneonavicular.

Medios de unión

Una cápsula se dispone alrededor de las superficies articulares, de las cuales la anterior está en contacto con la cápsula de la articulación talocalcaneonavicular.

Tres ligamentos mantienen en su lugar a las superficies articulares:

- **Ligamento talocalcáneo interóseo** [astragalocalcáneo interóseo] (véase fig. 66-9), firme y fuerte, ocupa el seno del tarso y da solidez al conjunto. Está constituido por fascículos verticales y oblicuos dispuestos en dos planos: **posterior**, menos desarrollado, se sitúa por delante de la articulación subtalar posterior; **anterior**, por detrás de la articulación talocalcaneana anterior. El intervalo entre ambos se encuentra ocupado por tejido adiposo y por una pequeña bolsa sinovial.
- **Ligamento talocalcáneo lateral** [astragalocalcáneo lateral] (véase fig. 66-5), es un fascículo débil situado por debajo del ligamento calcaneofibular. Se dirige de la cara lateral del talus [astrágalo] a la cara lateral del calcáneo.
- **Ligamento talocalcáneo posterior** [astragalocalcáneo posterior] (véase fig. 66-6), aplano y cuadrilátero, se inserta en el talus [astrágalo], en el tubérculo que limita lateralmente la corredera del tendón del músculo flexor largo del dedo gordo, y por abajo, en la cara superior del calcáneo.

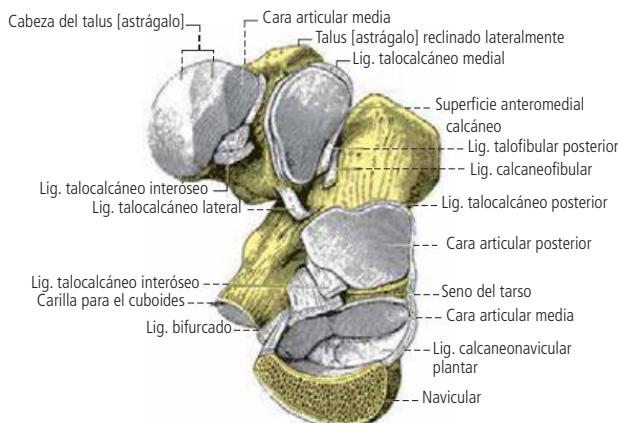


Fig. 66-11. Articulación talocalcánea abierta para mostrar las superficies articulares.

Membranas sinoviales

La articulación posterior dispone de una sinovial propia, y la cápsula articular de la anteromedial forma parte de la articulación talocalcaneonavicular.

Relaciones

- **Lateralmente**, la articulación subtalar posterior se relaciona con los tendones de los músculos fibulares [peroneos] largo y corto.
- **Medialmente**, las interlíneas articulares están ocultas por el canal retrómaleolar medial, por donde pasan, de arriba hacia abajo, contenidos en sus vainas fibrosinoviales, los tendones de los músculos tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo, acompañados por el pedículo vasculonervioso tibial, que se bifurca en elementos plantares mediales y laterales.
- **Atrás**, la articulación posterolateral se relaciona con el tendón calcáneo, por intermedio de un cúmulo adiposo.

Articulación transversa del tarso [mediotarsiana o de Chopart]

Esta articulación une el calcáneo al talus [astrágalo], al cuboides y al navicular, respectivamente. Así, la articulación transversa del tarso comprende **dos articulaciones**: una lateral, **calcaneocuboidea** y otra medial, **talocalcaneonavicular**.

Superficies articulares

En la **articulación calcaneocuboidea**, la cara anterior del **calcáneo**, más alta que ancha, cóncava de arriba hacia abajo y de medial a lateral, se opone una superficie inversamente configurada del **cuboides** (figs. 66-12 y 66-13).

Para la articulación **talocalcaneonavicular**, la **cabeza del talus [astrágalo]**, convexa, se continúa hacia abajo con la superficie anteromedial de la cara inferior. El **navicular** ofrece la cavidad glenoidea, que resulta menos extensa de lo que debe-

ria ser para recibir la cabeza del talus [astrágalo], pero la amplía por abajo un fibrocartílago de ensanchamiento: el **ligamento calcaneonavicular plantar**, que **ocupa el intervalo entre el navicular y el sustentáculo del talus (sustentaculum tali)**. Sirve de medio de unión entre las articulaciones subtalar y talocalcaneonavicular. El ligamento calcaneonavicular plantar tiene forma triangular, su vértice corresponde a la parte medial del sustentáculo del talus [apófisis mayor del calcáneo] y su base o borde medial se encuentra engrosada por desarrollarse en ella una capa de cartílago.

Medios de unión

Se reconocen (figs. 66-14 y 66-15):

- **Ligamentos propios de la articulación talocalcaneonavicular**, una sinovial esferoidea.
- **Ligamentos propios de la articulación calcaneocuboidea**, una sinovial en silla de montar (selar).
- Un **ligamento común** para ambas articulaciones.

1. **Ligamentos talonavulares** [astrágalo-escafoides]: uno **superior** o dorsal, que se extiende de la parte superior del cuello del talus [astrágalo] al borde superior del hueso navicular; y otro **inferior** o plantar, el ligamento calcaneonavicular plantar, corresponde al cartílago descrito.

2. **Ligamentos calcaneocuboideos**: uno **superior** o dorsal, débil, formado por fascículos donde la membrana sinovial se hernia. Se extiende del borde superior de la cara del calcáneo a la cara dorsal del cuboides. Otro **inferior** o plantar, muy potente y resistente, es el **ligamento calcaneocuboideo plantar**. Este se origina en la cara inferior del calcáneo por delante de las dos tuberosidades. En él se distinguen dos láminas:

- **Lámina superficial**, el **ligamento plantar largo** que se dirige de atrás hacia adelante, constituida por dos

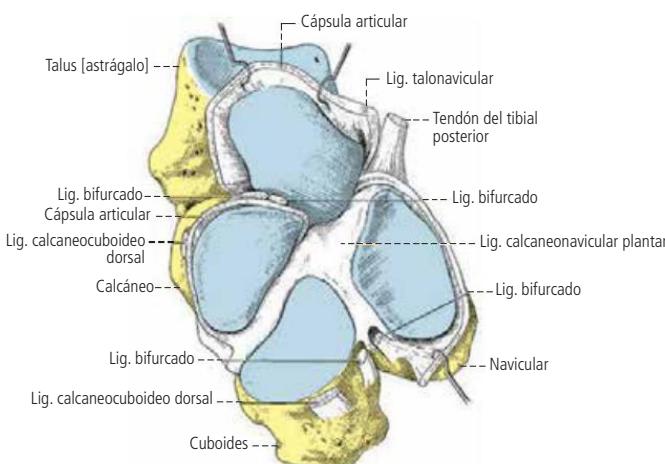


Fig. 66-12. Articulación transversa del tarso. Superficies articulares rodeadas por la cápsula articular.

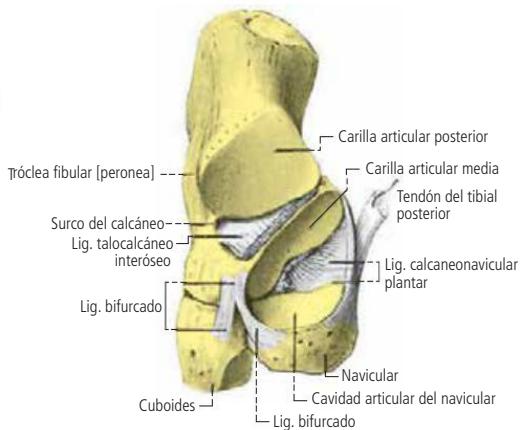


Fig. 66-13. Articulación transversa del tarso vista por su cara superior. Se ha extirpado el talus [astrágalo].

fascículos casi paralelos que se fijan en la prominencia del cuboides y se continúan a modo de puente sobre la corredera ósea del tendón del músculo fibular [peroneo] largo, para terminar en tres o cuatro digitaciones divergentes en la extremidad posterior de los tres o cuatro últimos metatarsianos.

- **Lámina profunda,** más corta que la precedente, pero más ancha y gruesa, la excede medial y lateralmente y se fija en la porción del cuboides que se encuentra por detrás de su tuberosidad.

3. **Ligamento bifurcado** [ligamento en Y o de Chopart] (**fig. 66-15**): este ligamento es común a las articulaciones talocalcaneonavicular y calcaneocuboidea, y es la **dave de la desarticulación mediotarsiana**. Se inserta atrás, en la parte anterior de la cara superior del calcáneo, en el ángulo que esta cara forma con la cabeza del talus [astrágalo]. Se dirige hacia adelante y termina en dos fascículos divergentes: el **medial**, que va a la parte superolateral del hueso navicular, y el **lateral** que se fija en la cara dorsal del cuboides.

Membranas sinoviales

Para cada articulación existe una sinovial distinta: una **lateral**, para la articulación calcaneocuboidea, otra **medial**, para la articulación talocalcaneonavicular, que comunica con la articulación subtalar medial.

Relaciones

La articulación está cubierta en la cara dorsal por los tendones extensores, por el músculo extensor corto de los dedos y el pedículo vasculonervioso del dorso del pie. En la cara plantar, se relaciona medialmente con la terminación del túnel del tarso. Lateralmente, se encuentra el tendón del músculo fibular [peroneo] largo cubierto por el músculo abductor del 5.º dedo.

Articulaciones intertarsianas anteriores

Comprenden las articulaciones cubonavicular, cuneonavicular, intercuneiformes y cuneocuboidea (**figs. 66-14 y 66-15**).

Articulación cubonavicular

Por parte del **hueso navicular**, presenta una superficie plana que ocupa la parte medial del hueso y se continúa hacia adelan-

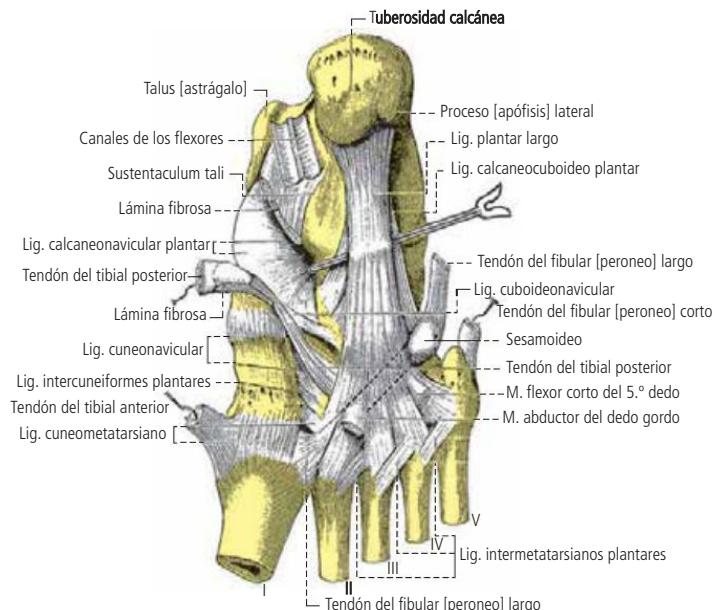


Fig. 66-14. Ligamentos plantares. Pie derecho, cara plantar. I a V, los cinco metatarsianos.

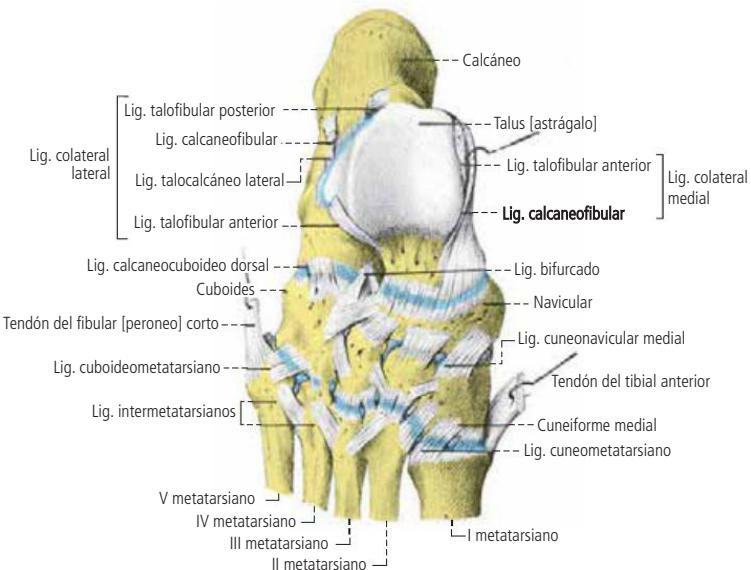


Fig. 66-15. Ligamentos de la cara dorsal del pie derecho.

te, para articularse con el cuneiforme lateral. El **cuboides** muestra una superficie análoga que continúa hacia adelante con la que se articula con el cuneiforme lateral. Ambas superficies están cubiertas por cartílago hialino.

Se describe un **ligamento dorsal**, desde la parte lateral y superior del hueso navicular hasta la parte superior y medial del cuboides, y un **ligamento plantar**, que transcurre desde el borde inferior del navicular hasta la cara plantar del cuboides. Un **ligamento interóseo**, corto y resistente, que une entre sí las superficies óseas.

Membrana sinovial: una prolongación de la sinovial cuneonavicular separa ambos huesos.

Articulación cuneonavicular [cuneo-escafoidea]

El **navicular** tiene en su cara anterior una superficie articular con dos crestas descendentes, ligeramente cóncavas lateralmente, que la dividen en tres superficies: la medial, para el cuneiforme medial; la media, para el cuneiforme intermedio, y la lateral, para el cuneiforme lateral.

Se encuentran unidos por **ligamentos dorsales**, que se originan atrás, en el borde superior del navicular, y se insertan: el **medial**, en la cara medial del cuneiforme medial; el **medio**, en la cara dorsal del cuneiforme intermedio, y el **lateral**, en la cara dorsal del cuneiforme lateral.

Ligamentos plantares: el **medial** es un fascículo ancho y resistente que se dirige de la tuberosidad del navicular a la cara inferior o base del cuneiforme medial. Existen otros dos fascículos, irregulares y débiles, que van de la cara inferior del navicular al cuneiforme intermedio y al lateral.

Membrana sinovial: única, emite dos prolongaciones que se insinúan entre el cuneiforme medial y el intermedio, y entre el intermedio y el lateral.

Articulaciones intercuneiformes

Los tres cuneiformes están articulados entre sí de manera de excavar la bóveda plantar, para lo cual el cuneiforme medial y el intermedio se articulan por superficies planas con forma rectangular. El cuneiforme intermedio y el lateral, por superficies planas verticales, situadas en la parte posterior de las caras por las que se corresponden. Son articulaciones planas incrustadas de cartílago, que se continúan por detrás con el de la articulación cuneonavicular.

Están unidas por ligamentos:

- **Dos dorsales**, transversales. El **medial** se extiende del cuneiforme medial al intermedio y el lateral, del cuneiforme intermedio al lateral.
- **Dos ligamentos interóseos formados por fascículos cortos** que van de un cuneiforme al cuneiforme inmediato.
- **Un ligamento plantar**. Un **fascículo fuerte** se extiende de la base del cuneiforme medial al intermedio. No existe entre el cuneiforme intermedio y el lateral.

Membrana sinovial: existen dos pequeñas, que son prolongaciones de la cuneonavicular.

Articulación cuneocuboidea

Une el cuboides al cuneiforme lateral; cada uno de los huesos presenta una superficie triangular prolongada en sentido anteroposterior. Se observa:

- **Un ligamento dorsal**, transversal, que va desde la cara dorsal del cuneiforme lateral a la cara dorsal del cuboides.
- **Un ligamento interóseo**, corto, que ocupa toda la superficie no articular correspondiente.
- **Un ligamento plantar**, corto, extendido de uno a otro hueso.

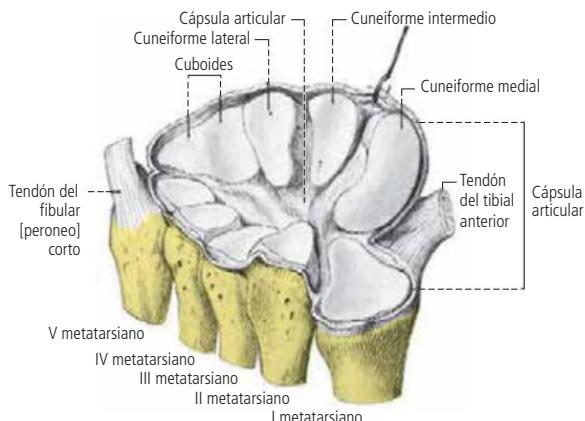


Fig. 66-16. Articulación tarsometatarsiana. La cápsula ha sido seccionada en la parte dorsal y los metatarsianos, flexionados hacia la planta.

Membrana sinovial: puede ser independiente, y otras veces es una prolongación de la cuneonavicular.

Todas estas articulaciones son superficiales en la cara dorsal del pie y profundas en la cara plantar.

Articulaciones tarsometatarsianas

Superficies articulares

Planas, orientadas de modo de estructurar un arco convexo en la cara dorsal del pie (fig. 66-16), forman una serie de articulaciones planas cuyas superficies articulares verticales ocupan la parte anterior del tarso y la extremidad posterior de los cinco metatarsianos:

- El **I metatarsiano** se articula con el cuneiforme medial.
- El **II metatarsiano** se articula con los tres cuneiformes, que se disponen formando una muesca cóncava hacia adelante.

Su extremo posterior presenta: una superficie **posterior** triangular con base superior para el cuneiforme intermedio; una **medial**, pequeña, para el cuneiforme medial, y dos **laterales superpuestas en sentido vertical que se corresponden con dos superficies similares que presenta a este nivel la parte medial del cuneiforme lateral.**

- El **III metatarsiano** está en contacto con la cara anterior del cuneiforme lateral.
- El **IV y V metatarsiano** se articulan con la cara anterior del cuboides.

La interlínea articular es irregular y reúne la mitad del borde medial del pie al punto medio del borde lateral, siguiendo una línea oblicua de adelante hacia atrás y de medial a lateral.

Medios de unión

Existen **tres cápsulas distintas:**

- Una para la articulación del I metatarsiano con el cuneiforme medial.
 - Otra para el II y III metatarsiano con los cuneiformes.
 - Otra para el IV y V metatarsiano con el cuboides.
- Están unidas por **ligamentos** (figs. 66-17 y 66-18):

- A. **Interóseo:** por su situación se distinguen tres: **medial**, es el más fuerte e importante, une la cara lateral del cuneiforme medial a la cara medial del II metatarsiano; **medio**, se inserta en las caras correspondientes del cuneiforme intermedio y del lateral y de allí a la parte lateral de la base del II metatarsiano, poco desarrollado; **lateral**, de la cara lateral del cuneiforme lateral se extiende a la parte lateral de la base del III metatarsiano por debajo de su articulación con el IV.

- B. **Dorsales** (fig. 66-15): se extienden desde la cara dorsal de los huesos de la extremidad posterior de los metatarsianos, por una parte, a la cara dorsal de los huesos de la 2.^a fila del tarso, por otra. Se los observa en número de siete:

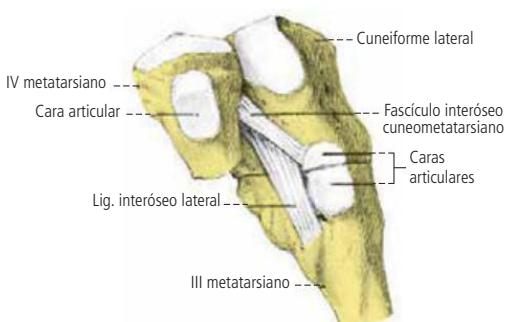


Fig. 66-17. Articulación tarsometatarsiana. Ligamento interóseo lateral visto por su cara lateral.

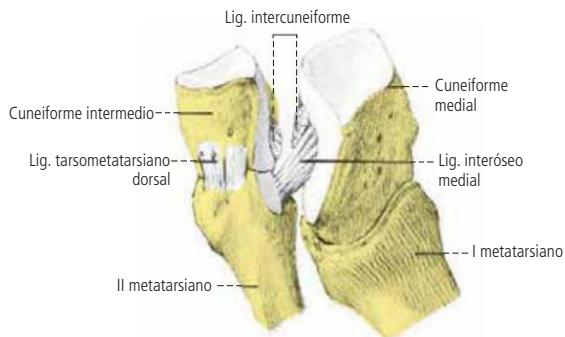


Fig. 66-18. Articulación tarsometatarsiana. Ha sido seccionado el ligamento interóseo que une el cuneiforme medial con el intermedio, lo que permite la separación de los huesos. Se observa el ligamento interóseo medial visto por la cara dorsal del pie.

- **I metatarsiano**, está unido al cuneiforme medial por un ligamento.
- **II metatarsiano**, tiene tres ligamentos que se insertan: el **medial**, en el ángulo anterolateral del cuneiforme medial, el **medio**, en el cuneiforme intermedio, y el **lateral**, en el ángulo anteromedial del cuneiforme lateral.
- **III metatarsiano**, presenta uno que lo une al cuneiforme lateral.
- **IV y V metatarsiano**, presentan uno cada uno, que se insertan en el cuboides.

- **Medial**, para el I metatarsiano y el cuneiforme medial.
- **Media**, para el II y III metatarsiano.
- **Lateral**, para el IV y V metatarsiano con el cuboides.

Relaciones

Se encuentra bordeada por la inserción del tendón del **músculo fibular [peroneo] corto** en la tuberosidad del V metatarsiano. La articulación es más difícil de relacionar medialmente. Es superficial en la cara dorsal y profunda en la cara plantar.

Articulaciones de los metatarsianos y de las falanges

Articulaciones intermetatarsianas

El I metatarsiano es independiente de los otros cuatro (**figs. 66-16 y 66-19**). Del II al IV están separados unos de otros en su parte media, pero se articulan entre sí por su extremidad posterior. En su extremidad anterior están unidos por un ligamento.

Las extremidades de las articulaciones tarsianas son tres y constituyen articulaciones sinoviales planas. Las superficies articulares están a los lados de la base de cada uno de los cuatro últimos

Membranas sinoviales

La presencia de los ligamentos interóseos medial y lateral divide la sinovial tarsometatarsiana en:

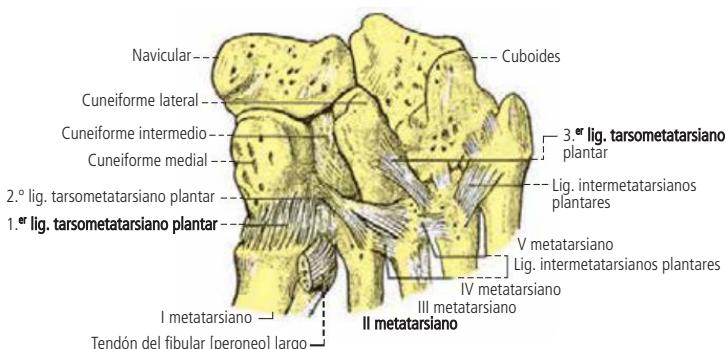


Fig. 66-19. Articulaciones tarsometatarsianas e intermetatarsianas, vistas por su cara plantar.

metatarsianos, en parte rugosas, o lisas y cubiertas por cartílago. El II y el III metatarsiano se articulan por dos pequeñas superficies separadas por un surco rugoso anteroposterior. El III y el IV se unen en la parte superior de las superficies que se corresponden. El IV y el V están en contacto por una superficie posterior triangular.

Presentan tres clases de **ligamentos**:

- **Interóseos:** el medial del II al III, el medio del III al IV y el lateral del IV al V metatarsiano.
- **Dorsales:** se disponen igual que los precedentes, pero como ligamentos dorsales, entre los mismos metatarsianos.
- **Plantares:** se cuentan en número de tres como los precedentes.

Las sinoviales de estas articulaciones son simples divertículos de la articulación tarsometatarsiana, que en cada una de ellas se prolonga hasta el ligamento interóseo.

Las extremidades digitales de los metatarsianos, separadas las unas de las otras, están solidarizadas en la cara plantar por el **ligamento intermetatarsiano transverso profundo**.

Articulaciones metatarsofálgicas

Son articulaciones sinoviales de tipo **elipsoidal**, comparables a las articulaciones metacarpofálgicas de la mano (**figs. 66-20 y 66-21**).

66-20 y 66-21. El **metatarsiano** presenta una **cabeza aplana**da en sentido transversal con una superficie articular lisa, más extendida en la región plantar. La **falange** ofrece una cavidad glenoidea ensanchada, hacia abajo y atrás, por un fibrocartílago glenoideo. La **cápsula** está reforzada sobre la cara dorsal por el tendón extensor correspondiente, y a los lados por los **ligam**entos **colaterales** que desde las **tuberossidades laterales** de los metatarsianos se dirigen, abajo y adelante, a las tuberosidades laterales de la falange y a los bordes del fibrocartílago glenoideo. El **ligamento intermetatarsiano transverso profundo** es una cinta que se prolonga del I al V metatarsiano, pasando por debajo y fusionándose en las articulaciones metatarsofálgicas



Fig. 66-20. Cabeza del I metatarsiano derecho y aparato falangosesamoideo. Articulación abierta por la cara dorsal. Superficies articulares separadas (según Gillette).

con el borde posterior del cartílago glenoideo y con los ligamentos colaterales.

En la articulación metatarsofálgica del dedo gordo, la cavidad glenoidea está prolongada hacia abajo y atrás por un fibrocartílago engrosado por dos huesos sesamoideos que reciben inserciones musculares firmes.

Estas articulaciones son notablemente móviles, sobre todo en el sentido de la extensión, y su membrana sinovial es muy laxa, en particular por el lado superior o de la extensión.

Relaciones: por arriba, con los tendones extensores del pie. Por abajo, con los tendones flexores, y en las cuatro articulaciones laterales, con los fascículos de origen del músculo abductor transverso del dedo gordo. **Lateralmente**, con los músculos interóseos y lumbricales y con los vasos y nervios digitales de los dedos.

Articulaciones interfalángicas del pie

Son **ginglemos**, todas dispuestas según un mismo tipo (**fig. 66-21**). Son semejantes a las de los dedos de la mano. Su posición natural es en flexión ligera, excepto en los sujetos que tienen el hábito de caminar descalzos.

Vascularización e inervación

Todas las articulaciones del pie toman su **vascularización** de los vasos de las caras dorsal y plantar del pie a partir de la arteria dorsal del pie y de las arterias plantares, medial y lateral.

Inervación: la inervación propioceptiva proviene de los nervios que acompañan a las arterias mencionadas, nervio fibular [peroneo] profundo y nervios plantares.

Anatomía radiológica

La orientación de las superficies articulares hace muy difícil la exploración radiológica de las articulaciones del pie (**fig. 66-22**). Siempre existen numerosas superposiciones. Es posible aislar tal o cual interlínea por incidencias especiales, pero la tomografía computarizada rinde aquí grandes servicios.

Anatomía funcional

Se estudiará más detalladamente con los movimientos del pie. La acción de estas articulaciones es a la vez estática y dinámica. Estática, para soportar el peso del cuerpo en las diferentes posiciones (plantigrada, digitigrada, marcha o estación de pie) y dinámica, durante la marcha, la carrera, etc. En conjunto, son articulaciones poco móviles, excepto las de las falanges. Los dedos del pie disponen de una movilidad menor que los dedos de la mano.

MÚSCULOS DE LA PIerna

Los músculos de la pierna son trece.

Su acción se ejerce sobre el pie y los dedos, a los que llevan a la flexión, extensión, abducción y aducción. Para evitar confusión entre la denominación de los músculos y su acción, por ejemplo, los músculos llamados "extensores" son flexores del pie sobre la pierna y viceversa; aquí no se hablará de "flexión y extensión" sino de flexión dorsal y de flexión plantar del pie y de los dedos.

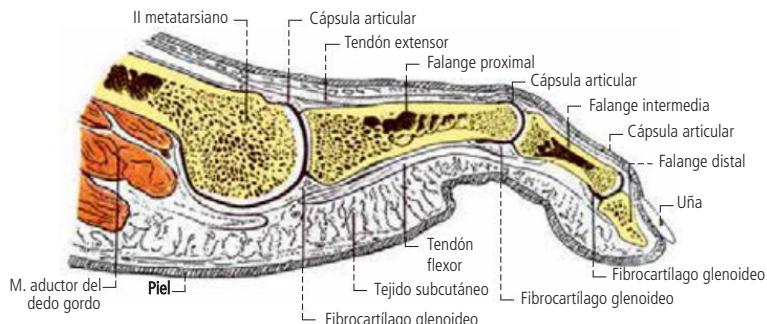


Fig. 66-21. Corte sagital que pasa por el 2.º dedo del pie, lado derecho, segmento medial del corte.

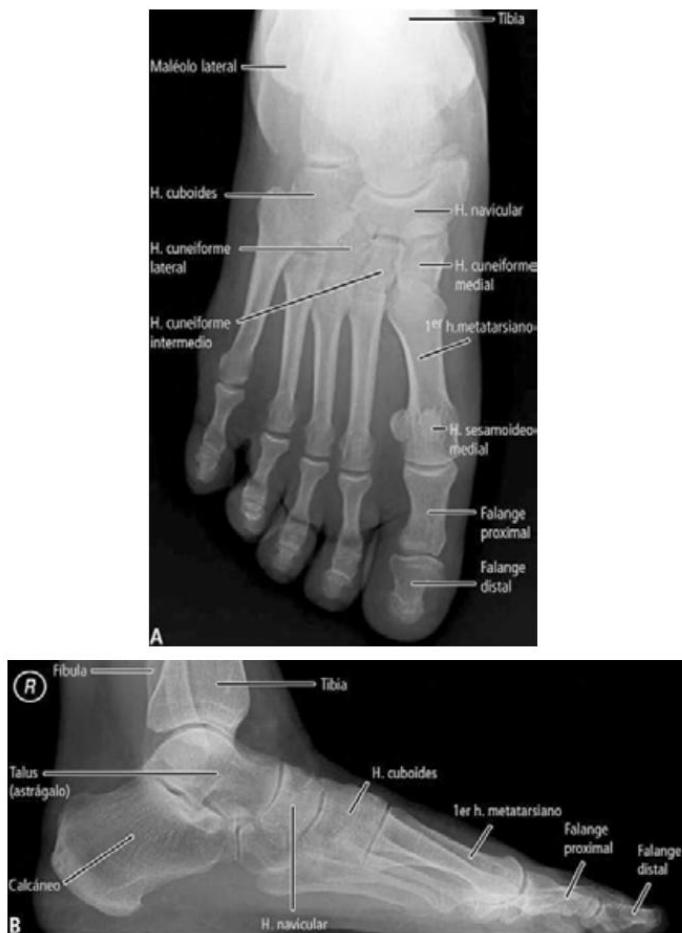


Fig. 66-22. A. Radiografía dorsoplantar del pie. Se observan las interlíneas articulares del tarso anterior, los metatarsianos y los dedos. B. Radiografía lateral del pie en apoyo plantar. Se observan la articulación tibiotarsiana, el tarso, el metatarso y los dedos.

Compartimento anterior de la pierna

Comprende cuatro músculos que son flexores dorsales del pie sobre la pierna: **tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo y tercer fibular [peroneo]**. Los cuatro músculos se aplican sobre la cara anterior de la membrana interósea, en el espacio comprendido entre el borde anterior de la tibia y el borde anterior de la fíbula [peroné]. Sus relaciones, vascularización e inervación pueden estudiarse en conjunto.

Músculo tibial anterior

Es un músculo medial y voluminoso que se extiende desde la extremidad superior hasta el borde medial del pie (fig. 66-23).

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores:

- En la tuberosidad tibial.
- En el cóndilo lateral de la tibia.
- En el tubérculo del tibial anterior, situado entre la tuberosidad tibial y el cóndilo lateral de la tibia.
- En los dos tercios superiores de la cara lateral de la tibia.
- En la parte medial de la membrana interósea.
- En los tabiques fibrosos contiguos, intermusculares, y en la fascia de la pierna que cubre estos músculos.

B. Constitución anatómica: desde esta superficie de inserción, el cuerpo muscular prismático se dirige en sentido vertical hacia abajo para continuarse en un tendón resistente que pasa profundo al retináculo superior y al inferior de los músculos extensores, rodeado por una bolsa sinovial que favorece su deslizamiento.

C. Inserción inferior: el tendón, oblicuo abajo y medialmente, se inserta a la vez en la cara medial del hueso cuneiforme medial y en la extremidad posterior del I metatarsiano.

Acción

El músculo tibial anterior, tomando la tibia como punto fijo, es flexor dorsal del pie sobre la pierna, aductor y rotador medial del pie.

Músculo extensor largo de los dedos

Situado lateral al anterior, es aplano transversalmente y se extiende de la extremidad superior de la pierna a los cuatro últimos dedos.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores (fig. 66-23):

- En el cóndilo lateral de la tibia.
- En los dos tercios superiores de la cara medial de la fíbula [peroné].
- En la parte lateral de la membrana interósea.
- En los tabiques fibrosos contiguos y en la cara profunda de la fascia de la pierna que lo cubre.

B. Constitución anatómica: los distintos fascículos constitutivos se dirigen hacia abajo y forman el cuerpo muscular aplano; este termina en un tendón fuerte que se desliza cubierto por el retináculo inferior de los músculos extensores,



Fig. 66-23. Músculos del compartimento anterior de la pierna. Vista anterior. Pierna derecha.

para dividirse después en cuatro tendones secundarios que divergen hacia los cuatro últimos dedos.

C. Inserciones inferiores: cada tendón se trifurca a nivel de la articulación metatarsofalángica en: uno **medio** que se desliza sobre la cara dorsal de la falange proximal y se fija en la base de la falange media; los otros dos, **laterales**, se fusionan entre sí a nivel de la falange media y terminan en la cara superior de la falange distal.

Acción

En primer lugar, ejerce su acción como flexor dorsal de los cuatro últimos dedos sobre el pie. En segundo lugar, es flexor dorsal del pie sobre la pierna y rotador lateral del pie. Su músculo auxiliar es el músculo extensor corto de los dedos.

Músculo extensor largo del dedo gordo

El extensor largo del dedo gordo (del hallux) está situado profundamente entre los dos músculos precedentes, de los que emerge en la parte inferior de la pierna (fig. 66-23).

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores: en el tercio medio de la cara medial de la fíbula [peroné] y en la porción adyacente de la membrana interósea.

B. Constitución anatómica: alargado y plano, da origen a un tendón terminal que pasa por debajo de los retináculos supe-

rior e inferior de los extensores y luego, en el dorso del pie, se dirige adelante y medialmente oblicuo hacia el borde medial del pie.

C. Inserciones inferiores: sigue el borde medial del pie a lo largo del I metatarsiano y va a fijarse a la vez sobre las falanges proximal y distal del dedo gordo.

Acción

Es flexor dorsal del dedo gordo. Flexor dorsal, aductor y rotador medial del pie.

Músculo tercer fibular [peroneo anterior]

El músculo tercer fibular [peroneo] es un músculo inconstante, situado en la parte inferolateral de la región, que a menudo se confunde arriba con el músculo extensor largo de los dedos, con el que está íntimamente relacionado en su origen.

Inserciones y constitución anatómica

Sé inserta **arriba**, sobre la mitad inferior del borde anterior de la fíbula [peroné] (fig. 66-24). El **cuerpo muscular, muy fino** y aplano, se dirige hacia abajo y adelante, continuado por un tendón que se desliza bajo el retináculo superior e inferior de los músculos extensores. Se inclina lateralmente para fijarse por una extremidad ensanchada en la tuberosidad del **V metatarsiano**.

Acción

Es flexor dorsal, abductor y rotador lateral del pie.

Relaciones de los músculos precedentes

En la pierna

En el tercio superior se observan: el músculo tibial anterior y el músculo extensor largo de los dedos, el músculo tibial anterior situado medialmente contra la cara lateral de la tibia y el extensor largo de los dedos lateralmente. Más abajo, el músculo extensor largo del dedo gordo emerge medial al músculo extensor largo de los dedos, mientras que el músculo tercer fibular [peroneo] lo hace lateralmente. El pedículo vasculonervioso **tibial anterior** es profundo, aplicado contra la membrana interósea en el fondo del intersticio entre el tibial anterior y el extensor largo de los dedos, luego entre el extensor largo del dedo gordo, que lo cruza por delante, y el extensor largo de los dedos.

En la región anterior del tobillo

Se diferencian dos retináculos de los músculos extensores: superior e inferior. El **superior** es un engrosamiento de la porción distal de la fascia de la pierna que se dirige desde el maléolo lateral hacia la extremidad inferior de la tibia. El retináculo **inferior** está constituido por un plano superficial y un plano profundo, insertados lateralmente sobre el calcáneo por encima de la tróclea fibular [peroneal] y medialmente por dos cintillas distintas sobre el maléolo medial: la **rama superior**, sobre el hueso navicular, y la **rama inferior**, en el hueso cuneiforme medial. Estos dos planos, superficial y profundo, están unidos por tabiques anteroposteriores situados entre cada tendón, que se desliza, así, en un túnel fibroso que le es propio. El pedículo vasculonervioso es profundo a estos planos, y se sitúa entre los tendones de los músculos tibial anterior y extensor largo del dedo gordo (véase

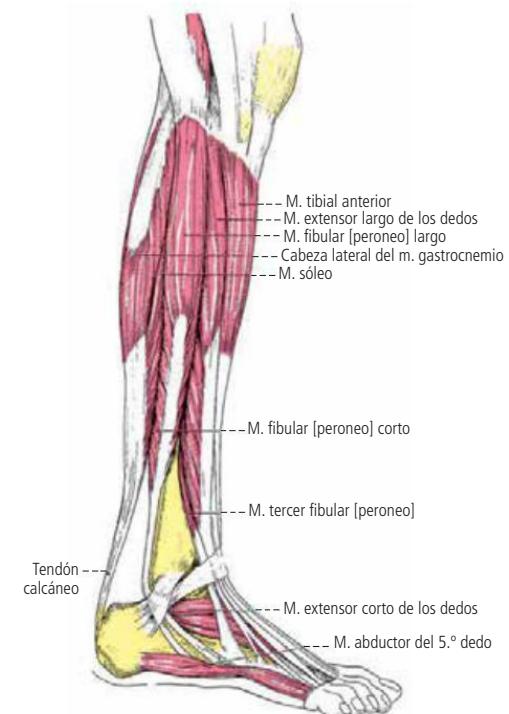


Fig. 66-24. Músculos del compartimento lateral de la pierna. Vista lateral. Pierna derecha.

se fig. 66-35). El retináculo de los músculos extensores separa, **adelante**, a los tendones de los planos superficiales que los cubren; **atrás**, los separan de la cara anterior de la articulación talocrural. Cada tendón posee una **valva sinovial** propia que excede al retináculo por arriba y por abajo.

En el dorso del pie

Todos los tendones son superficiales y están separados de la piel por la fascia dorsal del pie, las venas y los nervios superficiales del dorso del pie. Su cara profunda está aplicada a la cara dorsal de los tendones, del esqueleto y de las articulaciones del pie.

Vascularización e inervación

Los cuatro músculos reciben:

Arterias

Provienen de la **arteria tibial anterior**, están escalonadas perpendicularmente al tronco de la arteria. Las siguen sus venas satélites.

Nervios

El **músculo tibial anterior** recibe del **nervio fibular [peroneo] común** dos o tres ramos delgados que se originan en

la región lateral, atraviesan el tabique intermuscular, pasan por debajo del músculo extensor largo de los dedos y terminan en el músculo, al que llegan en su parte superior. Del **nervio fibular [peroneo] profundo** recibe dos filetes: uno superior que lo penetra por el tercio superior y otro inferior que lo penetra por el tercio inferior.

El **músculo extensor largo** de los dedos recibe ramos del **nervio fibular [peroneo] común** y un ramo del **nervio fibular [peroneo] profundo**.

Los **músculos extensor largo del dedo gordo** y el **tercer fibular [peroneo]** están inervados por el **nervio fibular [peroneo] profundo**, ramo terminal del nervio fibular [peroneo] común (L5, S1, S2).

Compartimento lateral de la pierna

Los músculos **fibular [peroneo] largo** y **fibular [peroneo] corto** ocupan el compartimento lateral de la pierna y terminan en el I y V metatarsiano, respectivamente.

Músculo fibular [peroneo] largo

El **músculo fibular [peroneo] largo** es el más superficial y el más largo de los dos músculos fibulares del compartimiento lateral. Se extiende desde la parte superolateral de la pierna hasta el I metatarsiano (fig. 66-25).

Inserciones y constitución anatómica

– **Inserciones superiores:** se distinguen tres grupos de fascículos:

- El **superior** se inserta en la cara anterolateral de la cabeza de la fibula [peroné]. Estos fascículos se extienden hasta el cóndilo lateral de la tibia, pasando por delante de la articulación tibiofibular.
- El **anteroinferior** se inserta en el tercio superior del borde anterior de la fibula [peroné] y en el tabique que lo separa del músculo extensor largo de los dedos.
- El **posteroinferior** se inserta en la mitad superior de la cara lateral de la fibula [peroné] y desciende más que la inserción precedente.

– **Constitución anatómica:** estos tres fascículos de inserción forman un túnel en forma de T en la porción superior del músculo. En la parte horizontal de la T termina el **nervio fibular [peroneo] común**, prolongado por su ramo terminal anterior, el **nervio fibular [peroneo] profundo**. En la parte vertical de la T, entre los haces inferiores, desciende el ramo terminal lateral: el **nervio fibular [peroneo] superficial**. Los tres fascículos se dirigen verticalmente hacia abajo y se reúnen para formar un músculo prismático alargado, que se continúa con un fuerte tendón en el cuarto inferior de la fibula [peroné]. Ese tendón, cilíndrico, desciende por el canal retromaleolar lateral, se desliza sobre la cara lateral del calcáneo, cruza el borde lateral del pie, describe un codo con concavidad medial que lo introduce en el surco para el tendón del fibular [peroneo] largo (en el cuboides) y atraviesa en diagonal la cara plantar del pie.

– **Inserciones inferiores:** termina en la tuberosidad lateral de la base del I metatarsiano y envía expansiones fibrosas al cuñiforme medial, al II metatarsiano y al 1.^{er} músculo interóseo dorsal.

Relaciones

A. En la pierna:

- **Arriba**, entre los fascículos de inserción, se observa la terminación del nervio fibular [peroneo] común.
- **Adelante**, con el **músculo extensor largo de los dedos** y el **músculo tercer fibular [peroneo]**.
- **Lateralmente**, con la **fascia** y la **piel**.
- **Atrás**, con el **músculo sóleo** y el **músculo flexor largo del dedo gordo**.
- **Medialmente**, con la **fibula [peroné]** arriba y con el **músculo fibular [peroneo]** corto abajo.

B. En la región del tobillo: cruza el ligamento colateral lateral de la articulación talocrural con el tendón del **músculo fibular [peroneo]** corto, que al principio está cubierto por él para luego colocarse por adelante. Los dos tendones a este nivel están contenidos en una **vaina fibrosa**, que primero es única pero que más abajo, en la cara lateral del calcáneo, se desdobra en dos vainas distintas. Dentro de estas, los tendones se deslizan por intermedio de una **vaina sinovial**, que también se divide abajo y termina en dos recesos.

C. En la planta del pie: el **tendón del músculo fibular [peroneo] largo** está rodeado por una segunda vaina sinovial.

El ligamento calcaneocubideo cubre el tendón del fibular [peroneo] largo, transformando en un túnel osteofibroso el canal óseo del cuboides, por el cual pasa, para dirigirse al metatarsiano. Ocupa el plano más profundo de la planta del pie y está cubierto por los músculos, vasos y nervios de esta región.

Vascularización

Proviene de la **arteria tibial anterior** y, de manera inconsistente, de la arteria fibular [peronea].

Inervación

Dos ramos, superior e inferior, originados del **nervio fibular [peroneo] superficial**, lo penetran por su cara profunda (L4, L5, S1, S2).

Acción

El **músculo fibular [peroneo] largo** es **flexor plantar** del pie, al que lleva en **rotación lateral**. En el equilibrio transversal del pie es antagonista del músculo tríceps sural. Por su trayecto también es **sostén** de la bóveda plantar.

Músculo fibular [peroneo] corto

El **músculo fibular [peroneo] corto** se encuentra situado profundo al precedente. Es más corto que este, se extiende de la parte media de la región de la pierna al borde lateral del pie (fig. 66-25).

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores: se realizan sobre el tercio medio de la cara lateral y en el borde anterior de la **fibula [peroné]**, sobre los tabiques intermusculares que lo separan de los músculos vecinos.

B. Constitución anatómica: el músculo se dirige en sentido vertical hacia abajo y se continúa en un tendón aplano que se refleja en la tróclea fibular [peroneal] del calcáneo y cruza

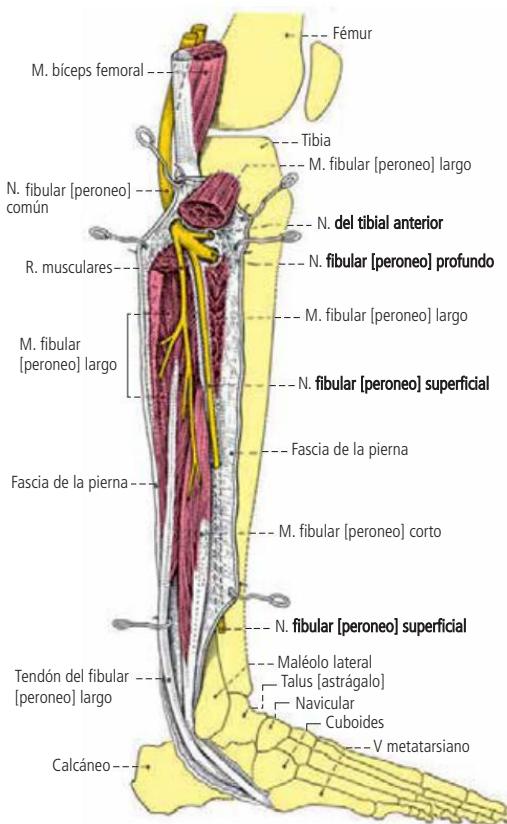


Fig. 66-25. Músculos fibulares [peroneos] laterales.

la cara correspondiente del calcáneo por encima del tendón del músculo fibular [peroneo] largo.

C. Inserción inferior: el tendón termina en el vértice de la tuberosidad en la base del **V metatarsiano**.

Relaciones

- **Cara superficial:** se relaciona arriba con el músculo fibular [peroneo] largo y, más abajo, con la fascia de la pierna y la fascia dorsal del pie.
- **Cara profunda:** cubre sucesivamente la fibula [peroné], los ligamentos colaterales de la articulación talocrural y la cara lateral del calcáneo. Con el músculo fibular [peroneo] largo se desliza, aquí, en un túnel osteofibroso tapizado por una vaina sinovial propia.

Vascularización

Recibe en forma constante arterias provenientes de la **tibial anterior** y de la **fibular [peronea]** acompañadas de sus venas satélites.

Inervación

Recibe un ramo del **nervio fibular [peroneo] superficial** (L5, S1, S2), que lo penetra por su cara profunda en la parte media de la pierna.

Acción

El músculo fibular [peroneo] corto es **flexor plantar, abductor y rotador lateral** del pie.

Compartimento posterior de la pierna

Contiene siete músculos dispuestos en dos capas:

- **Una capa superficial:** con los músculos **gastrocnemio, sóleo y plantar**. Los dos primeros continúan hacia abajo por un tendón común, el tendón calcáneo, y constituyen el músculo **tríceps sural**, que da el nombre a la región sural.
- **Una capa profunda:** con los músculos **poplíteo, tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo**.

Músculo tríceps sural

Este músculo, muy voluminoso, está formado, a su vez, por dos músculos, el **gastrocnemio** y el **sóleo**. Se extienden desde el fémur y desde los huesos de la pierna hasta el calcáneo, donde se insertan por intermedio del tendón calcáneo. Entre ambos reúnen tres cabezas de origen. El **músculo plantar** comparte con ellos el **plano muscular**, con una disposición similar y relaciones estrechas, si bien estrictamente no forma parte del tríceps sural.

Inserciones y constitución anatómica

A. Músculo gastrocnemio [músculos gemelos]: según su situación, se distinguen una cabeza lateral y una medial, que se insertan en el cóndilo femoral correspondiente (**fig. 66-26**).

- La **cabeza lateral** [gemelo lateral] se inserta en la parte posterior del cóndilo lateral y en el casquete condíleo lateral: cápsula articular de la rodilla. En esta inserción a menudo existe un hueso sesamoideo.
- La **cabeza medial** [gemelo medial] se inserta sobre el casquete condíleo medial, por detrás y debajo del tubérculo del aductor mayor, en la cara superior del cóndilo medial.
- Las **dos cabezas musculares convergen**, reuniéndose a la altura de la interlínea articular de la rodilla y forman un **músculo único** que se continúa con la cara posterior de una **lámina aponeurótica**, que ocupa la mayor parte de la cara anterior del cuerpo muscular y se estrecha hacia abajo, separándose del cuerpo muscular en la mitad de la pierna para unirse al tendón del sóleo.

B. Músculo sóleo: es un músculo ancho, situado en la cara profunda del gastrocnemio.

- **Inserciones superiores** (**fig. 66-27**): se inserta en la fibula [peroné], en la tibia y en un arco fibroso que se extiende entre ambas inserciones.
- **Inserción peronea:** en la parte posterolateral de la cabeza de la fibula [peroné], en la mitad posterior de su cara lateral, en el cuarto superior de su cara posterior y en el tabique intermuscular lateral.

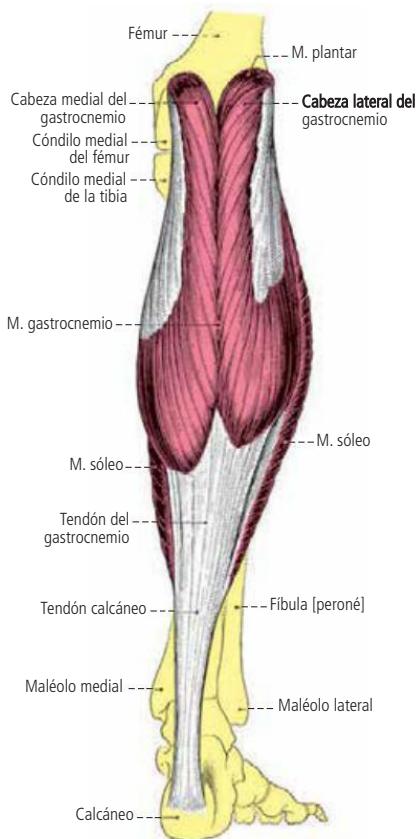


Fig. 66-26. Músculos del compartimento posterior de la pierna.

- **Inserción tibial:** en el labio inferior de la línea del sóleo, por debajo del poplíteo y en el tercio medio de su borde medial.
- **Arco tendinoso del sóleo (fig. 66-28):** un arco fibroso se tiende entre las inserciones precedentes, fijándose lateralmente en la cabeza de la fibula [peroné], y desde aquí se dirige hacia abajo y termina en parte en la línea del sóleo, y en parte en la fascia del poplíteo. Por la parte anterior del arco, borde cóncavo, se relaciona con los vasos poplíticos y el nervio tibial. Por su borde posterior convexo se originan fascículos musculares que se entremezclan con los fascículos fibulares [peroneos] y tibiales.
- Entre las fibras musculares que forman el sóleo se encuentra una lámina tendinosa, más próxima a la cara profunda del músculo sóleo: es la **lámina tendinosa intramuscular del sóleo**. De su cara posterior se originan las fibras constitutivas del sóleo y cierto número de fibras nacen de la cara anterior. Las fibras musculares del sóleo transcurren: las **medias**, verticalmente; las **mediales**, oblicuas abajo y en sentido lateral; las **laterales**, abajo y medialmente para terminar en la cara anterior y en los bordes de una lámi-

na **tendinosa superficial**, ancha arriba, que se estrecha hacia abajo y se fusiona a la **aponeurosis terminal del gastrocnemio** formando el **tendón calcáneo**.

C. Tendón calcáneo [de Aquiles]: se trata de la inserción terminal del tríceps sural. Es relativamente ancho arriba en su origen, se estrecha ligeramente hacia abajo. Desciende por detrás de la articulación talocrural, donde se estrecha. Luego vuelve a ensancharse, fijándose en los dos tercios inferiores de la cara posterior del **calcáneo**, del que se encuentra separado en su parte superior por una bolsa sinovial.

Relaciones

A. En la rodilla: el borde superomedial de cada cabeza del gastrocnemio constituye los bordes inferiores de la **fosa poplítea** [rombo poplítico]. La **cabeza lateral del gastrocnemio** es cruzada en superficie por el biceps femoral y el nervio fibular [peroneo] común. El semimembranoso y el semitendinoso cruzan la cabeza medial del gastrocnemio. La cara profunda de este cubre a la cápsula articular de la rodilla en su parte posterior y a su nivel. Situado entre ellos, y en profundidad, transcurre el **eje vasculonervioso poplítico**, que se ubica de atrás hacia adelante y de lateral a medial: el **nervio tibial**, la **vena** y luego la **arteria poplítea**, a este nivel con sus ramas colaterales. A la altura de la interlínea articular, el **eje poplítico desaparece cubierto por el gastrocnemio**, en el lugar donde las cabezas se fusionan por sus bordes axiales.

B. En la pierna: en sus dos tercios superiores el gastrocnemio es superficial, se encuentra profundo a la piel y el tejido subcutáneo, la vena safena menor y la fascia de envoltura. Hacia adelante, en la profundidad, la aparición del sóleo acentúa la situación profunda del **eje vasculonervioso**, el cual pasa profundo al arco del sóleo y origina hacia adelante los vasos tibiales anteriores. A partir de este punto se lo designa **eje tibial posterior**, del que se origina, hacia lateral, la arteria fibular [peronea]. Los vasos y nervios se colocan entre la cara profunda del sóleo y los músculos profundos, que los separan del plano óseo e interóseo. Medialmente, el músculo tríceps sural es superficial contra el borde de la tibia. Hacia la parte lateral se encuentra separado de los músculos fibulares [peroneos] largo y corto por un **tabique intermuscular**: el tabique intermuscular posterior de la pierna.

C. En el tercio inferior de la pierna y a nivel de la articulación talocrural: el músculo está representado por el **tendón calcáneo**. Atrás, es superficial; adelante, está separado de la articulación talocrural por un plano adiposo y por los tendones de los músculos profundos, acompañados por el eje vasculonervioso tibial posterior. Sus bordes delimitan, con el borde posterior de los maléolos, los **canales retromaleolares**.

Vascularización

Es muy rica, con **dos arterias gastrocnemias** [gemelas] destinadas una para cada cabeza del gastrocnemio y originadas de la arteria poplítea, y varias **colaterales** de la tibial posterior y de la fibular [peronea], destinadas al sóleo. Las venas, satélites de las arterias, están particularmente desarrolladas en el interior del músculo.

Inervación

Cada cabeza del gastrocnemio recibe en su parte superior un ramo del **nervio tibial** (S1, S2), que se divide en tres o cuatro ra-

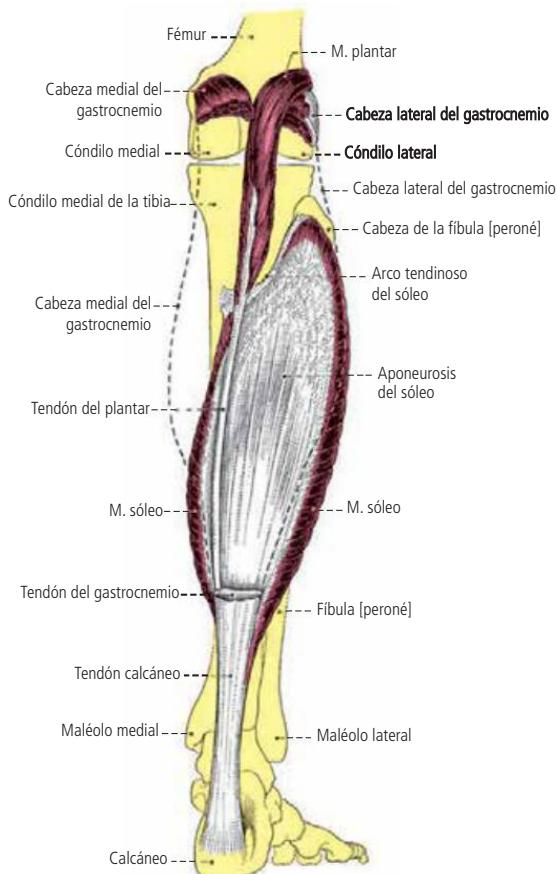


Fig. 66-27. Músculo sóleo y plantar, luego de haberse extirpado el músculo gastrocnemio.

mos que penetran en el músculo por su borde axial. El sóleo posee un nervio superior originado del **nervio tibial** que penetra en el músculo por su cara superficial, por debajo del arco del sóleo, y un nervio inferior, también procedente del **tibial**, que lo aborda por su cara profunda en su tercio medio o en el tercio inferior.

Acción

Es el más poderoso de los músculos **flexores plantares** del pie. También es rotador medial, y aplica contra el suelo, durante la marcha, el arco del pie. En este movimiento es antagonista del fibular [peroneo] largo. El gastrocnemio es accesoriamente flexor de la pierna sobre el muslo. Este músculo poderoso es solicitado en la marcha, la carrera y el salto. Tiene dos elementos frágiles: sus venas pueden desgarrarse en el esfuerzo y el tendón calcáneo está sujeto a degeneraciones distróficas y a roturas traumáticas en el esfuerzo.

Músculo plantar

Es un músculo rudimentario, satélite de la cabeza lateral del gastrocnemio (**fig. 66-27**). Se inserta en la parte más elevada

del **cóndilo lateral del fémur**, en la cápsula de la rodilla y en el tendón de origen de la cabeza lateral del gastrocnemio. Se encuentra entre las dos cabezas del gastrocnemio y sus fibras musculares terminan en un tendón situado entre el gastrocnemio y el sóleo. Su tendón terminal, largo y delgado, sigue el borde medial del **tendón calcáneo**, con el cual comparte su inserción inferior. En algunos casos puede observarse que se pierde en la fascia de la región calcánea.

Músculo poplitéo

Es un músculo corto situado profundo al gastrocnemio y al músculo plantar. Une el cóndilo lateral del fémur a la tibia.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores: se realizan por un tendón fuerte que emerge de una depresión situada en la cara cutánea del cóndilo lateral del fémur y por algunas fibras en el casquete condíleo (**fig. 66-29**). Este tendón se desliza sobre la cara lateral del cóndilo, después contra la cara lateral del menisco lateral, debajo de la cápsula articular. Pasa por detrás de la arti-

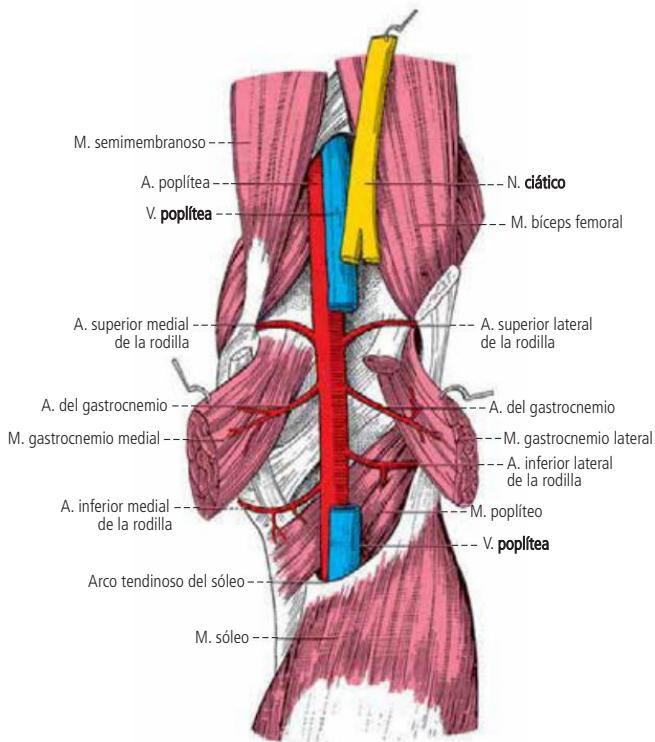


Fig. 66-28. Arco tendinoso del sóleo, vista posterior, lado derecho.

culación tibioperonea y emerge por debajo de la concavidad del **ligamento poplíteo arqueado**.

B. Cuerpo muscular: aplastado, triangular, se dirige abajo y medialmente, desplegándose en forma de abanico en la cara posterior de la tibia por encima de la línea del sóleo.

C. Inserciones inferiores: se efectúan en el labio superior de la línea del sóleo y en la cara posterior de la tibia, situada por encima de esta línea.

Relaciones

Es un músculo profundo, aplicado por su cara anterior a la cápsula articular y a la tibia. Su cara posterior está cubierta por los músculos gastrocnemio y plantar, y los vasos poplíteos con el nervio tibial, que descenden verticalmente.

Inervación e irrigación

Se halla inervado por el **nervio poplítico**, ramo del tibial. Recibe ramas de las arterias vecinas: articulares inferiores, media y recurrente tibial posterior. Las venas satélites de estas arterias terminan en la vena poplítica.

Acción

Es flexor y rotador medial de la pierna sobre el muslo.

Músculo flexor largo de los dedos

El **músculo flexor largo de los dedos** es el músculo **medial** de la capa profunda, extendido desde la tibia hasta los cuatro últimos dedos. Es el músculo flexor tibial de Testut.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores: se fija en el labio inferior de la línea del sóleo, inmediatamente por debajo del músculo sóleo, en el tercio medio de la cara posterior de la tibia, medial al músculo tibial posterior, y en el tabique fibroso que lo separa de este músculo (**figs. 66-29 y 66-30**).

B. Constitución anatómica: sus fibras carnosas se dirigen verticalmente abajo y vienen a reunirse en la cara anterior de un tendón fuerte que se desliza en el canal retromaleolar medial, con el tendón del músculo tibial posterior. Luego cambia de dirección y se dirige adelante y abajo, se flexiona para pasar bajo el sustentaculum tali, en el surco del flexor largo, junto con los elementos que atraviesan el túnel del tarso. Llega así a la planta del pie, cruza en forma de X el tendón del músculo flexor largo del dedo gordo, que es más profundo, recibe lateralmente al músculo cuadrado plantar y por último se divide en cuatro tendones terminales.

C. Inserciones inferiores: estos tendones divergen hacia sus respectivos dedos y se comportan de la misma forma que los

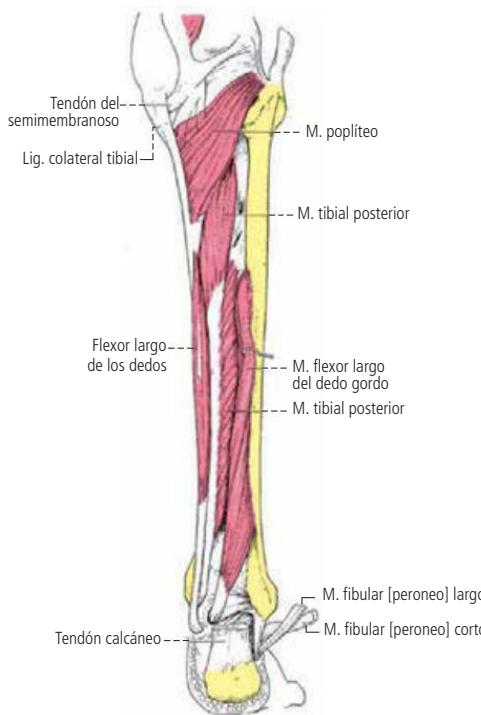


Fig. 66-29. Músculos del compartimento posterior de la pierna, porción profunda.

tendones del **músculo flexor profundo** de sus homólogos, los dedos de la mano. Se fijan, por consiguiente, sobre la base de la falange distal de los cuatro últimos dedos.

Acción

Es **flexor plantar** de los últimos dedos y **flexor plantar** del pie.

Músculo tibial posterior

Situado profundamente entre los dos músculos flexores largos, se extiende desde los dos huesos de la pierna hasta el borde medial del pie.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores (figs. 66-29 y 66-30):

- En el labio inferior de la línea del sóleo, por debajo de la inserción de este músculo.
- En la cara posterior de la tibia, lateral al músculo flexor largo de los dedos.
- En la porción de la cara medial del peroné situada por detrás de la membrana interósea.
- En los dos tercios superiores de la membrana interósea de la pierna.
- En los tabiques que lo separan de ambos músculos flexores.

B. Constitución anatómica: las fibras descienden hacia un tendón situado primeramente lateral al músculo flexor largo de los dedos; después cruza a este último pasando profundo a él y en el canal retrromaleolar medial por delante de este.

C. Inserción inferior (fig. 66-31): termina en la tuberosidad del navicular, enviando expansiones a los tres huesos cuneiformes y a los tres metatarsianos medios.

Acción

Es **flexor plantar, aductor y rotador medial** del pie.

Músculo flexor largo del dedo gordo [flexor propio del hallux]

El **músculo flexor largo del dedo gordo** es lateral al anterior y se extiende desde la fibula [peroné] hasta el dedo gordo. Es el músculo flexor [peroneo] de Testut.

Inserciones y constitución anatómica

A. Inserciones superiores (figs. 66-29 y 66-30):

- Sobre los dos tercios inferiores de la cara posterior de la fibula [peroné].
- En la parte inferior de la membrana interósea.
- En el tabique fibroso que lo separa de los músculos fibulares [peroneos] largo y corto.

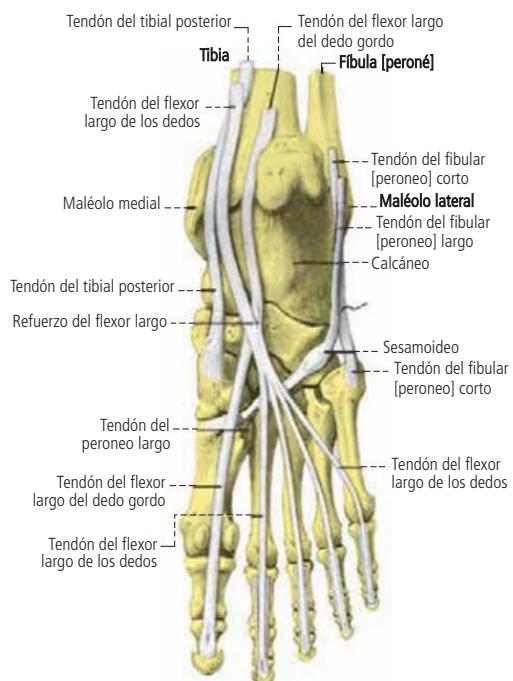


Fig. 66-30. Tendones de la planta del pie.

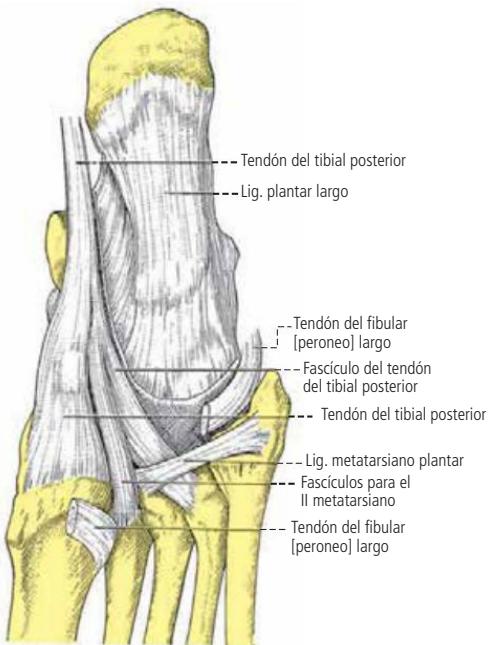


Fig. 66-31. Inserciones inferiores del músculo tibial posterior.

B. Constitución anatómica: sus fibras se dirigen abajo, en sentido medial, hacia un tendón fuerte que se desliza sucesivamente contra la extremidad inferior de la tibia, luego en la cara posterior del talus [astrágalo], para situarse en el surco del flexor largo del calcáneo. Llegado a la planta del pie, cruza la cara profunda del músculo flexor largo de los dedos, entre este y el plano óseo. El músculo flexor largo del dedo gordo le proporciona al músculo flexor largo de los dedos una fuerte expansión destinada a los tendones de los dedos 2.^º y 3.^º, al penetrar en la región plantar.

C. Inserción inferior: termina en la extremidad distal de la falange distal del dedo gordo.

Acción

Es **flexor plantar del dedo gordo** y de los dedos siguientes (según Testut, su nombre de flexor propio es incorrecto) ya que es, además, **flexor plantar del pie**.

Relaciones, vascularización e inervación de los músculos flexores largos y tibial posterior

Relaciones

– **En la región sural:** los tres músculos ocupan la cara posterior del esqueleto de la pierna y de la membrana interósea. Se encuentran cubiertos por la cara profunda del músculo sóleo. En el tejido que los separa pasa, medial y axialmente, el eje vasculonervioso tibial, y lateralmente, los vasos fibulares [peroneos].

– **A nivel de la región posterior del tobillo:** los tres tendones están primero detrás de la articulación talocrural, aplicados a ella por la fascia profunda de la pierna. El tendón del músculo tibial posterior es anterior y medial. De inmediato se observa el tendón del músculo flexor largo de los dedos, luego, más aislado, el tendón del músculo flexor largo del dedo gordo, acompañado por el nervio y los vasos tibiales. Este conjunto pasa en seguida bajo el **maléolo medial**, aplicado contra el sustentaculum tali y en el surco correspondiente en el calcáneo, por el retináculo de los músculos flexores. El espacio así creado es el **canal retrromaleolar medial**, por el cual la región sural se comunica con la planta del pie. En su extremo distal se ubica el **túnel del tarso**, cubierto por el abductor del dedo gordo. Este canal está dividido por tabiques profundos dependientes del retináculo de los músculos flexores y, más abajo, de la aponeurosis profunda, de inserción del músculo aductor del dedo gordo. Se originan así tres túneles ocupados de arriba hacia abajo por los tendones de los **músculos tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo**, siempre acompañados por el **eje vasculonervioso tibial**. Vasos y nervios se bifurcan aquí en vasos y nervios plantares (mediales y laterales). En este trayecto paraarticular, cada tendón dispone de una vaina sinovial propia que asciende por encima de la interlínea talocrural y que desciende hasta la interlínea transversotarsiana.

– **En la planta del pie:** mientras el músculo tibial posterior se detiene sobre el hueso navicular, los otros dos tendones recorren la planta del pie cruzando la cara profunda del músculo aductor del dedo gordo, luego del flexor corto de los dedos y la cara superficial de los músculos profundos. Aquí el músculo flexor largo de los dedos se halla reforzado por el músculo cuadrado plantar y presta inserción a los pequeños músculos lumbricales. La porción falángica de los tendones flexores dispone para cada dedo de una pequeña vaina sinovial.

Vascularización

Los **vasos tibiales posteriores** irrigan los músculos flexor largo de los dedos y tibial posterior. Los **vasos fibulares [peroneos]**, el **músculo flexor largo del dedo gordo**. Cada músculo recibe numerosas arterias transversales u oblicuas.

Inervación

Cada músculo recibe uno o varios ramos proporcionados por el **nervio tibial** (L5, S1, S2).

FASCIAS, VAINAS FIBROSAS Y CANALES

Fascias de la fosa poplítea

Hay dos fascias: una superficial y la otra profunda.

Fascia superficial

Tendida entre los bordes de la fosa poplítea, es una lámina fina y resistente, más gruesa en su parte media. Se continúa hacia arriba con la fascia lata y hacia abajo, con la fascia de la pierna. Por su cara profunda en su mitad superior, emite dos prolongaciones que, después de haber tapizado la cara lateral del músculo bíceps femoral y la medial del músculo semimembranoso, se fijan en los bordes lateral y medial de la bifurcación de la línea áspera.

Fascia profunda

Tendida transversalmente desde la cara posterior del músculo gastrocnemio hacia el eje vasculonervioso de la región y entre los músculos semimembranoso y bíceps femoral, se pierde hacia arriba, detrás del nervio ciático y hacia abajo, en la cara posterior del músculo gastrocnemio sobre su fascia.

Se establecen así dos regiones: una **posterior**, comprendida entre ambas fascias, contiene la parte terminal de la **vena safena menor o parva**, antes de describir su arco para terminar en la vena poplítea, y el nervio cutáneo sural medial; otra **anterior**, más amplia, que contiene: la arteria y vena poplíticas, la terminación de la **vena safena menor o parva** con su arco, los nervios fibular [peroneo] común y tibial, así como nodos linfáticos poplíticos.

Fascias de la pierna

Se distinguen dos (**figs. 66-32 y 66-33**): superficial y profunda.

Fascia superficial

Constituye una vaina larga troncocónica incompleta, reforzada por fibras longitudinales y circulares entrecruzadas. **Hacia arriba**, se continúa con la fascia lata y con la de la fossa poplítica, insertándose sobre las salientes óseas, los cóndilos tibiales, la cabeza de la fíbula [peroné] y la patela [rótula]. **Abajo**, sobre el retináculo de los músculos flexores, extensores y fibulares [peroneos].

Por debajo del maléolo medial, la fascia superficial se dirige hacia el tendón calcáneo, al que contiene en un desdoblamiento cuando este se desprende del cuerpo muscular. En **toda su altura se inserta en los bordes lateral y medial de la tibia** donde se confunde con el periostio.

Esta fascia es reforzada, arriba y en sentido medial, por expansiones aponeuróticas de los tendones de la **pata de ganso**, en especial **de sus integrantes: los músculos semitendinoso y sartorio**. Arriba y lateralmente, por expansiones de las fibras del tensor de la fascia lata y el bíceps femoral.

Fascia profunda

Es una lámina interpuesta entre las capas superficial y profunda de los músculos de la región posterior de la pierna y de la región sural. Se inserta:

– **Medialmente, en la cara posterior y el borde lateral de la tibia**, entre las inserciones de los músculos sóleo y flexor largo de los dedos.

– **Lateralmente, en la cara posterior del cuerpo de la fíbula [peroné]**, entre las inserciones de los músculos sóleo y tibial posterior y sobre el borde lateral de la fíbula [peroné], por detrás de las inserciones del músculo flexor largo del dedo gordo. Entre estas inserciones, la fascia se tiende cubriendo los músculos flexores de los dedos, el tibial posterior y las arterias, venas y nervios tibiales y los vasos fibulares. En la parte inferior de la pierna, aplica los tendones de los músculos precedentes y los elementos vasculonerviosos a la cara posterior de la articulación talocrural y se adhiere a la cara posterior de los maléolos, uniéndose a la cara profunda de la fascia superficial.

A nivel de la articulación talocrural, región del tobillo, origina tres expansiones por su cara profunda: dos tibiales, ambas insertadas en la epífisis inferior de la tibia: la primera separa los tendo-

nes del tibial posterior y del flexor largo de los dedos; la segunda se fija en el borde lateral del surco del tendón del flexor largo de los dedos y lo separa del tendón del flexor largo del dedo gordo; la expansión fibular [peronea] se inserta en la parte baja de la fíbula [peroné] y separa el flexor largo del dedo gordo de los tendones de los músculos peroneos.

Se forman así **cuatro vainas tendinosas** que, de medial a lateral, son: la vaina del tibial posterior, la del flexor largo de los dedos, la del flexor largo del dedo gordo y la de los fibulares [peroneos] largo y corto. En ellas se deslizan los tendones rodeados de su sinovial.

Tabique intermuscular anterior y posterior de la pierna

De la cara profunda de la fascia de la pierna se destacan dos tabiques; ambos se fijan en la fíbula [peroné] (véanse **figs. 66-32 y 66-33**): un **tabique anterior**, que se fija en el borde anterior de la fíbula, y otro **posterior**, que lo hace en el borde lateral del hueso. Estos tabiques y la membrana interósea de la pierna agrupan a los siguientes músculos en el **compartimento anterior de la pierna**: tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo y tercer fibular [peroneo].

El **tabique intermuscular posterior** está constituido por una lámina fibrosa vertical, que separa los músculos del **compartimento posterior de la pierna** de los músculos fibulares [peroneos]. Se origina de la cara profunda de la fascia de la pierna para fijarse en la cara posterior de la fíbula [peroné].

En el **compartimento posterior de la pierna**, una lámina fascial profunda divide esta región en dos: **superficie**, que comprende al tríceps sural, superficial a esta fascia; otra **profunda**, para los músculos tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo.

Vainas fibrosas de los tendones de los músculos de la pierna

Estos ligamentos aplican contra el plano osteoarticular a los tendones que desde la región de la pierna se dirigen al pie. Constituyen los retináculos de los músculos extensores superior e inferior, el retináculo de los músculos flexores y el retináculo superior e inferior de los músculos fibulares [peroneos].

Retináculo superior de los músculos extensores

Se trata de un engrosamiento anterior e inferior de la fascia de la pierna, oblicuo; se dirige desde el maléolo lateral hacia la extremidad distal de la tibia (**fig. 66-34**). Es superficial a los músculos extensores.

Retináculo inferior de los músculos extensores

El **retináculo inferior de los músculos extensores** [ligamento en "Y" o anular anterior del tarso] se inserta: lateralmente, en la tróclea fibular [peroneal], en la parte posterior y lateral del calcáneo y en la parte lateral del seno del tarso (**figs. 66-34 y 66-35**). Es una banda fibrosa y gruesa que se dirige hacia arriba y medialmente y se divide en:

A. La lámina superior o superficial, que cruza la cara anterior del tercer fibular [peroneo] y del extensor largo de los dedos para insertarse en la parte distal del borde anterior de la tibia y en el maléolo medial, para lo cual cruza por ade-

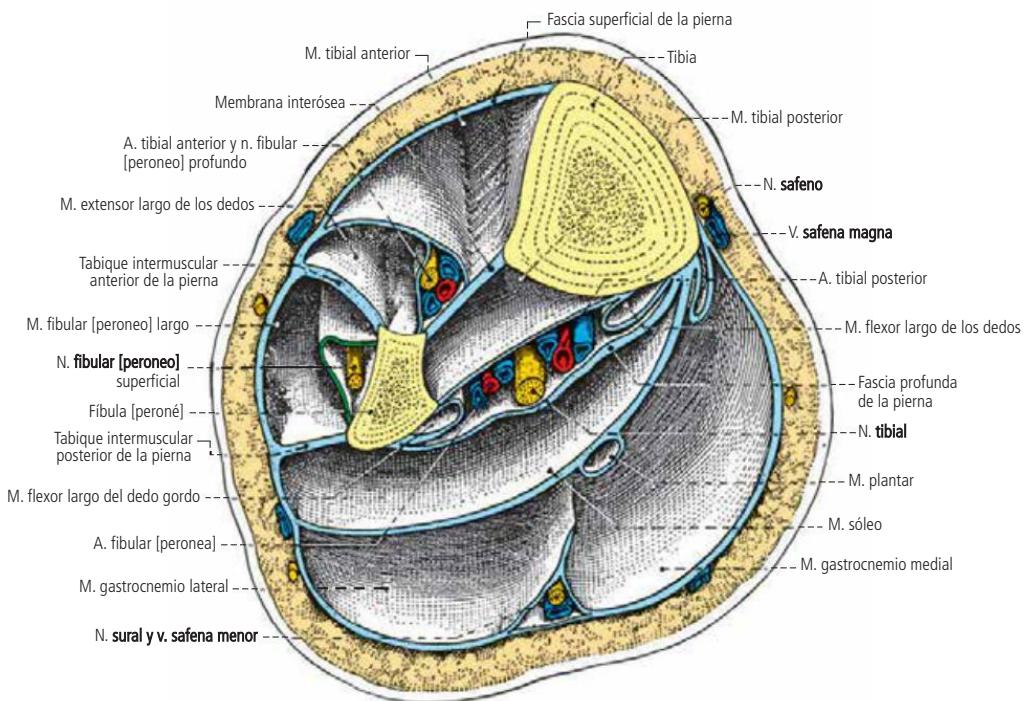


Fig. 66-32. Corte de la pierna derecha en el tercio superior (segmento superior del corte). Se esquematizan las fascias y los compartimentos

lante al flexor del dedo gordo y el tibial anterior. De la cara profunda de esta lámina se destacan dos tabiques que contornean los tendones del extensor largo de los dedos y del extensor largo del dedo gordo, para fusionarse e insertarse en el calcáneo por dentro del origen del retináculo. Esta lámina contiene al tibial anterior y se fija en la parte inferior de la cresta tibial, en la cara medial de la tibia y en el maléolo medial.

B. La lámina inferior parece desprenderse del borde inferior de la precedente por delante del extensor largo de los dedos y el extensor largo del dedo gordo, a los que cruza transversalmente en sentido medial, para fijarse, pasando por delante del tibial anterior, en la cara medial del hueso navicular, en el cuneiforme medial y sobre el borde medial de la aponeurosis plantar. Aquí, cada tendón es contorneado de medial a lateral por esta lámina, las que se fusionan entre sí y se aplican a la cara profunda del retináculo para fijarse lateralmente en el calcáneo y en el seno del tarso por detrás de las inserciones del músculo flexor corto de los dedos. Se determinan así dos correderas tendinosas:

- Una **lateral**, potente y sólida, para los tendones del extensor largo de los dedos y del tercer fibular [peroneo].
- Otra **medial**, más delgada, para el extensor largo del dedo gordo. Estas se comportan como poleas de reflexión para los tendones.

El músculo extensor corto de los dedos, en la parte lateral de la corredera del tendón largo de los dedos, se insinúa entre los fascículos, superficial y profundo, donde se inserta por fibras carnosas.

El paquete vasculonervioso tibial anterior queda aplicado contra la cara anterior de la articulación talocrural, y debajo del fascículo profundo o frondiforme.

Por sus bordes superior e inferior se continúa con la fascia de la pierna y la fascia dorsal del pie, respectivamente.

Retináculo de los músculos fibulares [peroneos]

Está constituido por dos fascículos (**fig. 66-36**):

– **Superior**, se extiende desde el borde lateral del surco retromaleolar lateral y el vértice del maléolo fibular [peroneo] hasta la cara lateral del calcáneo. Aplica los tendones de los músculos fibulares contra el surco retromaleolar y contribuye a la formación de su corredera osteofibrosa.

– **Inferior**, es paralelo al precedente, se inserta en la cara lateral del calcáneo por encima y por debajo de los surcos de los tendones fibulares [peroneos] largo y corto, y en la tróclea fibular [peroneal] de este hueso. Aplica los tendones de los fibulares, el corto arriba y el largo abajo, contra la cara lateral del calcáneo, con lo cual contribuye a formar los **frenos de**

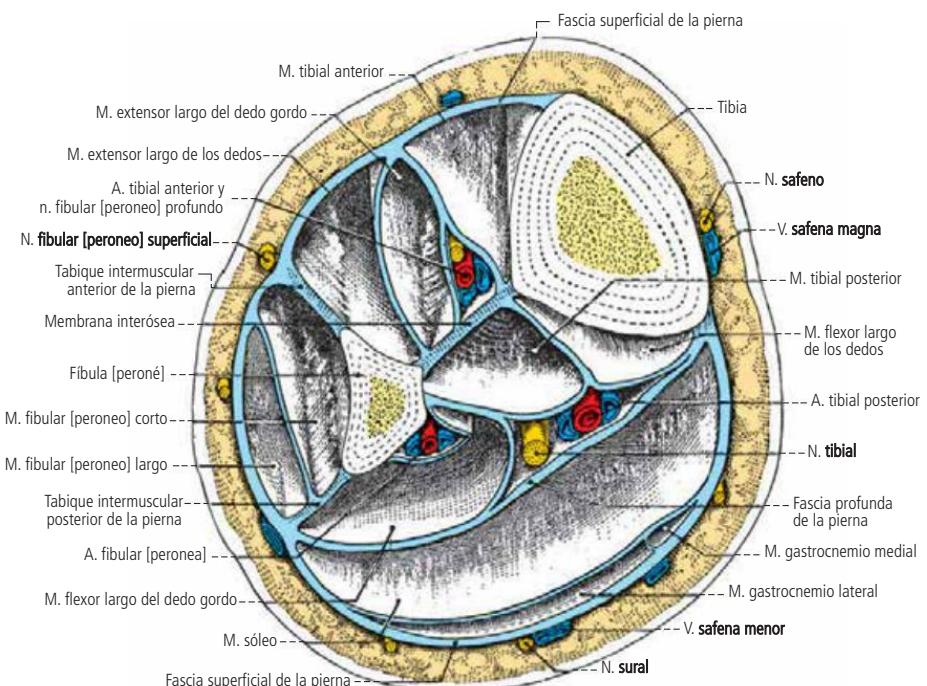


Fig. 66-33. Corte de la pierna derecha (horizontal); unión de los tercios medio e inferior; espacios ocupados por los músculos de la pierna.

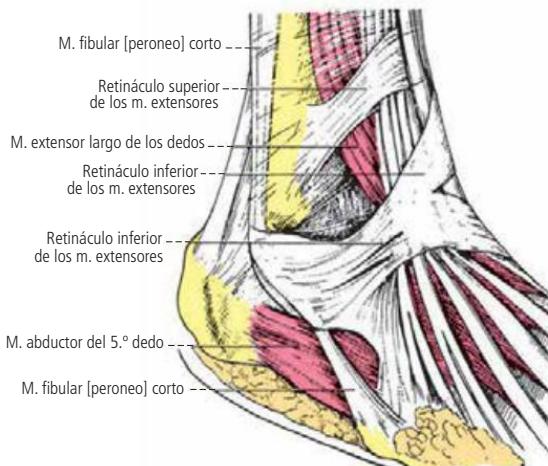


Fig. 66-34. Articulación talocrural, cara lateral. Retináculos de la pierna.

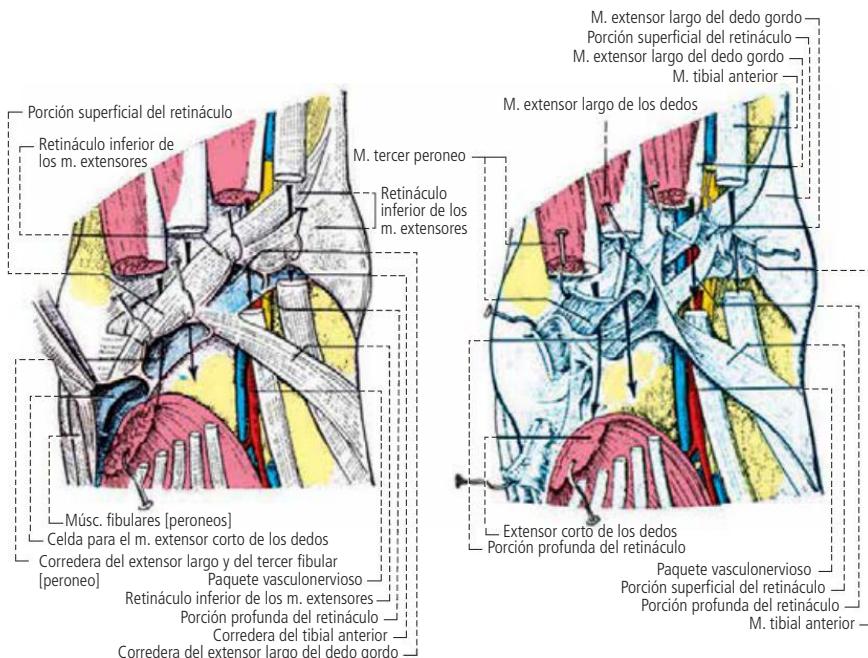


Fig. 66-35. Retináculo inferior de los músculos extensores. Se exponen las dos porciones del retináculo y sus correderas tendinosas. A la derecha se realizaron incisiones en la pared anterior de las correderas tendinosas para observar su pared posterior.

los fibulares [peroneos], superior para el corto e inferior para el largo.

Retináculo de los músculos flexores

Es una potente formación fibrosa superficial y de forma cuadrilátera, que se inserta sobre la parte posterior de la cara medial del maléolo medial y desde aquí salta en puente hacia la parte posterior de la cara medial del calcáneo y sobre el proceso [apófisis] medial de su tuberosidad, donde se expande hacia arriba, sobre el borde medial del tendón calcáneo y, hacia abajo, a la aponeurosis plantar, parte medial (fig. 66-36). Transforma así el **surco óseo del calcáneo** para el flexor largo del dedo gordo en un conducto osteofibroso: el **túnel del tarso**, que contiene los tendones de los músculos profundos de la región posterior de la pierna y el pedículo vasculonervioso tibial posterior, en su trayecto a la planta del pie. Se distinguen:

– **Pared lateral o profunda**, corresponde a la cara medial del calcáneo comprendida desde el sustentaculum tali hasta el proceso [apófisis] medial de la tuberosidad, tapizada por el fascículo medial del cuadrado plantar o flexor accesorio. Hacia arriba, corresponde al borde posterior del maléolo medial, la cara medial del talus [astrágalo] a este nivel y el ligamento colateral medial o deltoides de la articulación talar-crural.

– **Pared medial o superficial**: se distinguen dos partes, una **superior**, representada por el retináculo de los músculos flexores, que corresponde a las dos hojas de la fascia superficial posterior de la pierna, íntimamente fusionadas; otra **inferior, musculoligamentosa**, constituida por la parte inferior de este retináculo y el músculo aductor del dedo gordo contenido en un desdoblamiento de la fascia. El músculo aductor del dedo gordo se ubica más como un músculo del borde medial del pie, con una cara medial o superficial y una cara lateral o profunda, que como músculo de la planta del pie.

– **Tabiques del canal retromaleolar medial**: en la **porción superior**, el retináculo de los flexores emite hacia la profundidad septos que limitan las vainas osteofibrosas de los tendones del tibial posterior, del flexor largo de los dedos y del flexor largo del dedo gordo. Del mismo modo, una de las expansiones forma una vaina superficial para los elementos vasculonerviosos. En la **porción inferior** existen dos vainas, correderas osteofibrosas, y una vaina vasculonerviosa. La vaina del tibial posterior no pertenece aquí, pues termina en la tuberosidad del navicular. La **vaina osteofibrosa del flexor largo de los dedos** adhiere al borde saliente del sustentaculum tali, en íntima relación con el revestimiento profundo del aductor del dedo gordo. La **vaina osteofibrosa del flexor largo del dedo gordo** es profunda y corresponde a la cara inferior del sustentaculum tali. De la fascia que existe en la

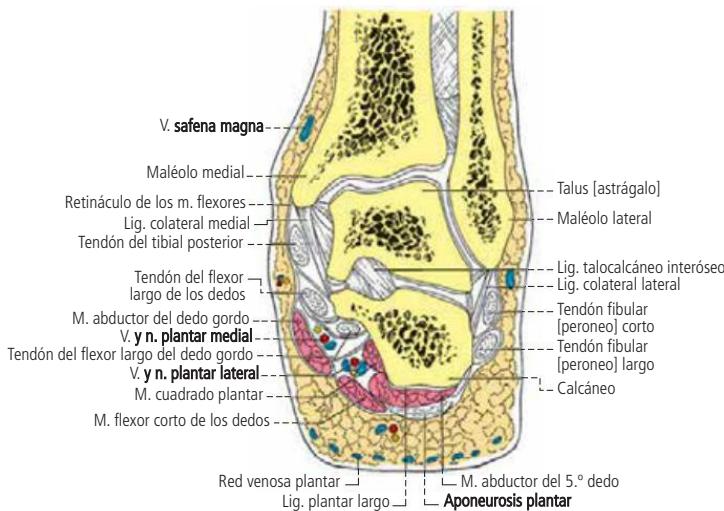


Fig. 66-36. Corte coronal de la articulación talocrural y del tarso posterior, lado derecho, segmento anterior.

cara profunda del aductor del dedo gordo se observan dos expansiones en relación con los elementos vasculonerviosos: una anterior, situada por encima de los elementos plantares mediales, que separa a estos de la vaina del flexor largo del dedo gordo, y otra posterior, que corresponde al borde posterior libre del tabique intermuscular medial, que separa los elementos vasculonerviosos plantares mediales de los plantares laterales [espolón de Richet]. De la misma manera, el tabique intermuscular lateral de la planta del pie se inclina hacia el **túnel del tarso**, conducido por el fascículo medial de inserción del músculo abductor del 5.^º dedo y forma otra expansión que separa los elementos plantares laterales del pedículo vasculonervioso de este músculo (Dujarier). Así, los tres compartimentos de la planta del pie comunican con el **canal retromaleolar medial**.

Vainas sinoviales

Cada una de las vainas osteofibrosas que hemos mencionado se encuentra tapizada por una vaina sinovial, dispuesta adelante en las regiones anterior y posterior del tobillo (**fig. 66-37**). Estas ascienden hasta 3 o 4 cm promedio, por encima de la interlínea talocrural, y descenden más o menos según el punto de inserción del tendón que se considere.

Es necesario hacer notar que el tendón del músculo peroneo largo dispone de una segunda vaina sinovial en su trayecto en la planta del pie. Estas vainas sinoviales facilitan el juego de los tendones en esta región extremadamente móvil.

MÚSCULOS DEL PIE

Se cuentan veintiún músculos propios del pie, de los cuales dos están ubicados en la cara dorsal y diecinueve en la cara planatar. Se retendrá fácilmente su disposición si se recuerda la de los

músculos de la mano, exceptuando a la cara dorsal del pie, que no está representada en la mano.

Región dorsal

Músculo extensor corto de los dedos [músculo pedio] y músculo extensor corto del dedo gordo

Los músculos **extensor corto de los dedos del pie y del dedo gordo** se extienden desde el tarso posterior hasta los cuatro primeros dedos.

Inserciones y constitución anatómica

Se insertan en forma conjunta por **atrás**, en la parte anterior de la cara dorsal y lateral del **calcáneo** y en los fascículos fibrosos del **seno del tarso** (fundamentalmente, el extensor corto del dedo gordo) (**fig. 66-38**).

El cuerpo muscular del **extensor corto del dedo gordo**, de forma ahusada y plano, se dirige en dirección oblicua hacia adelante y medialmente, hacia la **base de la falange proximal del dedo gordo (hallux)**, donde se inserta por medio de un tendón delgado.

El cuerpo muscular del **extensor corto de los dedos** se divide en tres fascículos con dirección anterior y medial, cada uno de los cuales termina en un tendón delgado. Estos tendones se unen al **tendón del músculo extensor largo** correspondiente, a la altura de la articulación metatarsofalángica. No proporciona ningún fascículo al quinto dedo.

Relaciones

Sus **caras superficiales** están cubiertas por la fascia dorsal del pie y, más adelante, por los tendones del músculo extensor

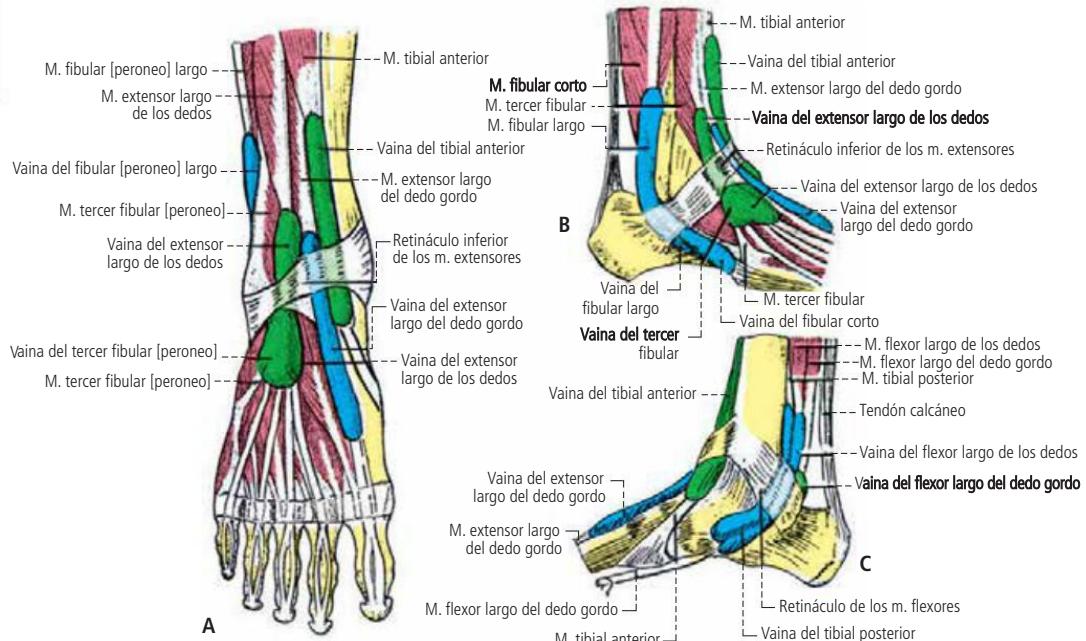


Fig. 66-37. Vainas sinoviales de los tendones de los músculos de la pierna. A. vista anterior; B. vista lateral; C. vista medial.

largo de los dedos y del tercer fibular [peroneo]. Sus caras **profundas** cubren el tarso, el metatarso y los espacios interósseos.

Al **borde medial** del extensor corto del dedo gordo lo sigue la **arteria dorsal del pie**.

El **borde lateral** del extensor corto de los dedos contacta con el cuboides y después con los metatarsianos.

Vascularización

Proviene de los **vasos dorsales del pie**.

Inervación

Están inervados por la rama lateral del **nervio fibular [peroneo] profundo**, que pasa profundamente al músculo extensor corto del dedo gordo, inervándolo, y proporciona un ramo para el extensor corto de los dedos.

Acción

Son **auxiliares** de los músculos **extensores largos** de los dedos y del dedo gordo, extienden a los cuatro primeros dedos sobre el metatarso. Aseguran el eje anteroposterior del movimiento extensor, debido a la dirección oblicua de los tendones extensores con respecto al eje de los dedos.

Región plantar

En ella los músculos forman tres grupos: **medial**, músculos del dedo gordo; **lateral**, músculos del quinto dedo, y **medio**, músculos del II al IV dedo.

Músculos del grupo medial son el **abductor**, el **flexor corto** y el **aductor del dedo gordo**.

Músculo abductor del dedo gordo [aductor del hallux]

Inserciones y constitución anatómica

Atrás, se inserta en el proceso [apófisis] medial de la tuberosidad calcánea, en la parte inferior y anterior del retináculo de los músculos flexores y en la tuberosidad del navicular (fig. 66-39). Grueso atrás, se aplasta al dirigirse hacia adelante, donde se prolonga en un tendón que rodea al sesamoideo medial a nivel de la cabeza del **I metatarsiano** y se inserta en la cara medial de la **base de la falange proximal del dedo gordo**, enviando hacia el dorso una expansión para el tendón extensor de este dedo.

Relaciones

Su **cara superficial** es más medial que inferior, y está cubierta por una fascia y la piel en toda su extensión. Su **cara profunda** presenta una fascia que prolonga hacia atrás al tendón y de la que se originan **dos tabiques fibrosos**: el **medial**, que se fija en el sustentaculum tali del calcáneo y separa a los tendones flexores de los vasos plantares mediales, y el **lateral** [espolón de Richet], que se fija en el fondo del surco del flexor largo, separando a los vasos y los nervios plantares mediales de los laterales. Más adelante, el músculo cubre al flexor corto del dedo gordo.

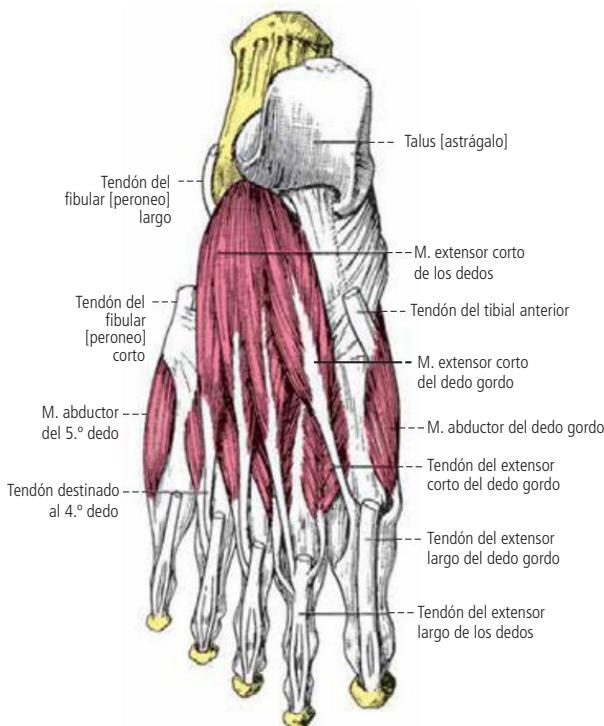


Fig. 66-38. Pie visto por su cara dorsal después de la extirpación de los tendones superficiales.

Inervación

El **nervio plantar medial** le proporciona su inervación, este penetra al músculo por su borde superior.

Acción

Flexor y abductor del dedo gordo, lo separa del 2.^o dedo.

Músculo flexor corto del dedo gordo [del hallux]

Profundo en relación con el precedente, es más corto.

Inserciones y constitución anatómica

Se inserta **atrás** en el cuboides, en el cuneiforme medial y en las expansiones plantares del tibial posterior (**figs. 66-39 y 66-40**). El **cuerpo muscular** aplanado se divide en una **cabeza medial** y una **lateral**, que rodean al tendón del **flexor largo** del dedo gordo. El tendón de la **cabeza medial** se une al tendón del abductor del dedo gordo y con este rodea al sesamoideo medial y se inserta en la parte medial de la **falange proximal** del dedo gordo. El tendón de la **cabeza lateral** alcanza al músculo aductor del dedo gordo y termina, como este, en el sesamoideo lateral y en la parte lateral de la falange proximal del dedo gordo.

Relaciones

Por su **cara superficial**, con el músculo abductor del dedo gordo que lo cubre en parte y con el tendón del flexor largo de

este dedo que cursa entre sus dos fascículos como en un canal. Su **cara profunda** cubre el I metatarsiano y el tendón del fibular [peroneo] largo.

Inervación

Comparable al flexor corto del pulgar, tiene doble inervación: el **fascículo medial** es inervado por el **nervio plantar medial**, y el **fascículo lateral** puede estar inervado como el precedente o bien por un ramo originado del **nervio plantar lateral**, como ocurre en la mano con el flexor corto del pulgar.

Acción

Es **flexor** del dedo gordo.

Músculo aductor del dedo gordo [abductor del *hallux*]

Está situado lateralmente al precedente, en el plano profundo de la planta del pie.

Inserciones y constitución anatómica

Homólogo del aductor del pulgar, en la mano, posee **dos caras** (fig. 66-40):

- **Cabeza oblicua**, originada en la cara inferior del **hueso cuneiforme** y en el extremo posterior del III y IV metatarsiano, así

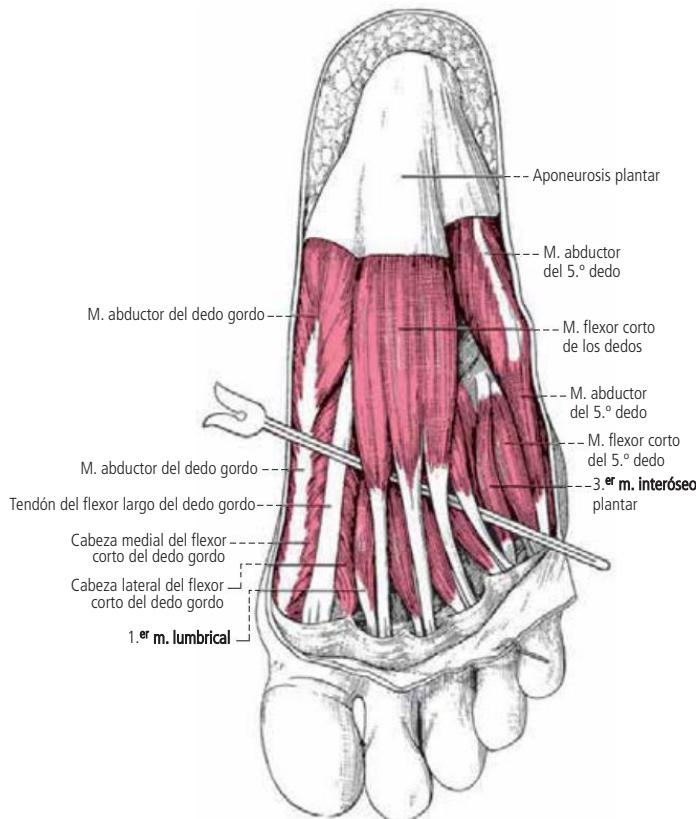


Fig. 66-39. Músculos de la planta del pie, capa superficial.

como en la vaina fibrosa del tendón del fibular [peroneo] largo. Se dirige hacia la base de la falange proximal del dedo gordo y termina en el **sesamoideo lateral** y, por medio de este, en la parte lateral de la **base de la falange proximal**.

- **Cabeza transversa**, se origina por tres o cuatro lengüetas en la parte fibrosa de las **articulaciones metatarsofalángicas de los cuatro últimos dedos**. Se dirige transversal y medialmente para fijarse en la vaina del flexor largo del dedo gordo con una expansión dorsal al tendón del extensor largo de este dedo. También se fija en el **sesamoideo lateral** del dedo gordo.

Relaciones

Profundo, está oculto por el flexor corto de los dedos y por los tendones del flexor largo de los dedos junto con el cuadrado plantar. Se aplica sobre la 2.^a fila del tarso, los metatarsianos y los músculos interóseos.

Inervación

Ambos fascículos están inervados por un ramo profundo del **nervio plantar lateral**.

Acción

Flexor y aductor del dedo gordo.

Músculos del grupo lateral, comprenden tres músculos: el **abductor**, el **flexor corto** y el **oponente del quinto dedo**.

Músculo abductor del quinto dedo

Es el más superficial y más largo de este grupo.

Inserciones y constitución anatómica

Se inserta por atrás, mediante dos fascículos, en los procesos [apófisis] medial y lateral de la **tuberidad calcánea**, en la aponeurosis plantar y en el tabique que lo separa del flexor corto de los dedos (**fig. 66-39**).

El cuerpo muscular sigue el borde lateral del pie y se continúa por un tendón que termina en la parte lateral de la base de la falange proximal del quinto dedo.

Relaciones

Es superficial, situado en su mayor parte profundo a la fascia plantar y cubierto por la piel, excepto el fascículo que se inserta

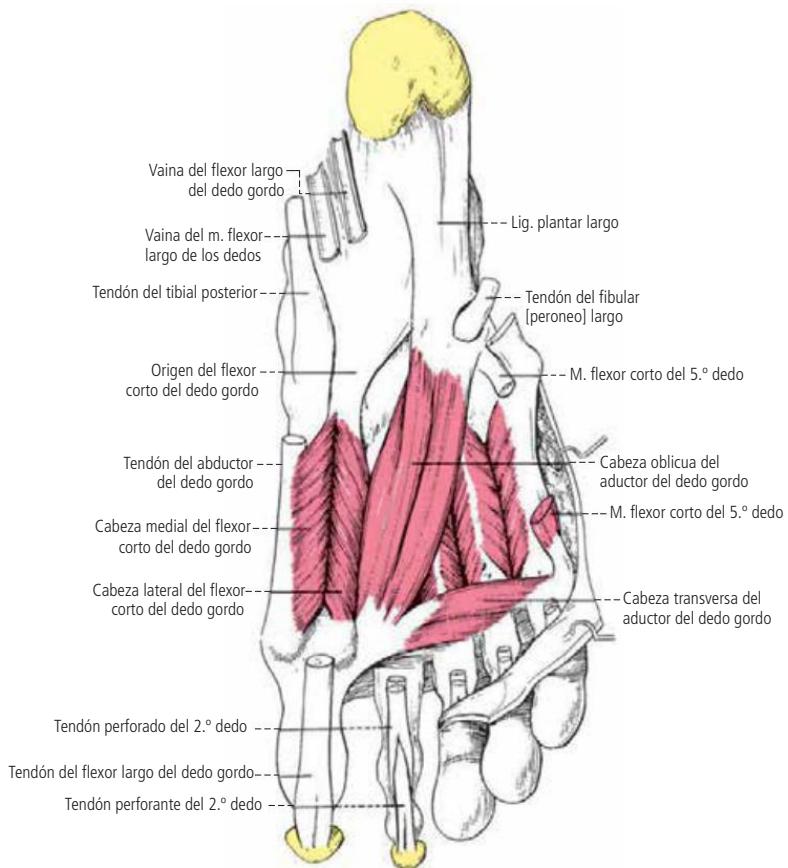


Fig. 66-40. Músculos de la planta del pie, capa profunda.

en el proceso [apófisis] medial de la tuberosidad calcánea que pasa entre el flexor corto de los dedos y la cara inferior del calcáneo a este nivel.

Cubre al cuadrado plantar, al ligamento calcaneocuboideo y al fibular [peroneo] largo, contenido en su vaina, y al flexor corto del quinto dedo (**fig. 66-41**).

Inervación

Está inervado por un ramo del **nervio plantar lateral** que se origina en el canal retromaleolar medial y lo aborda en el fascículo posteromedial.

Acción

Flexor y abductor del quinto dedo.

Músculo flexor corto del quinto dedo

Situado profundamente con respecto al anterior, que lo cubre. Es más corto y más delgado que este último.

Inserciones y constitución anatómica

Se inserta en la **vaina del fibular [peroneo] largo**, a la altura del cuboides, en el extremo posterior del V metatarsiano (**figs. 66-39 y 66-41**). Desde aquí se dirige hacia adelante y se inserta por un tendón aplorado en la base de la **falange proximal del quinto dedo**.

Relaciones

Su cara superficial está cubierta por el **abductor**, su cara profunda se aplica sobre el V metatarsiano y el 4.º espacio intermetatarsiano.

Inervación

La recibe del **nervio plantar lateral** por un ramo que lo penetra cerca de su borde medial.

Acción

Flexor del quinto dedo.

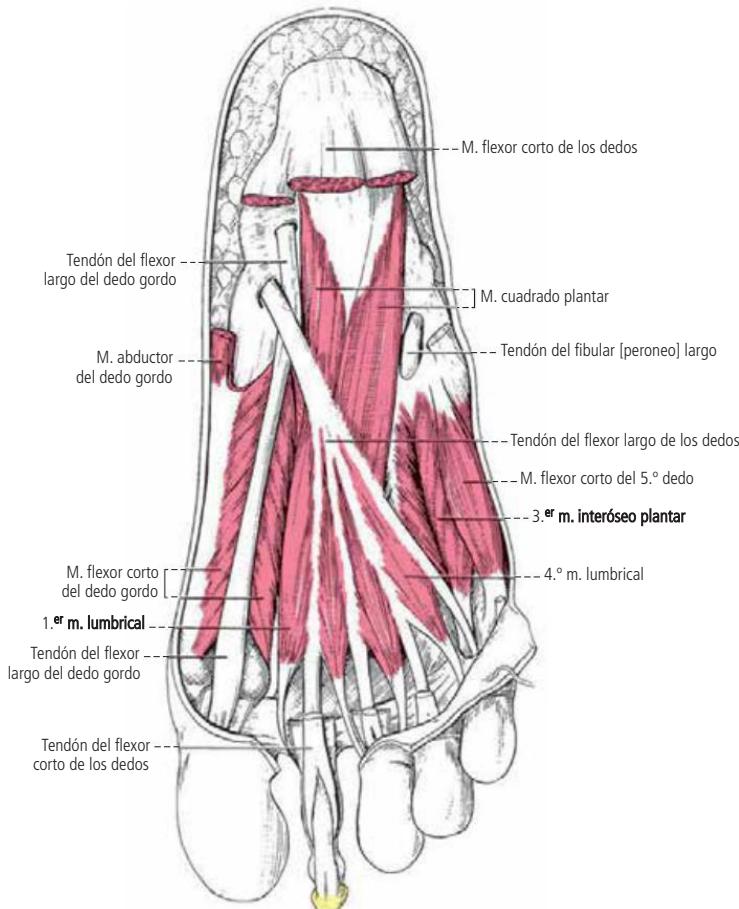


Fig. 66-41. Músculos de la planta del pie, capa media.

Músculo oponente del quinto dedo

Está situado profundamente al flexor corto del quinto dedo. Es inconstante.

Sus **inserciones posteriores** son comunes con las del flexor corto, pero se separa de él después de un trayecto variable, para insertarse en los dos tercios anteriores de la diáfisis del V metatarsiano. Comparte las relaciones del flexor corto, situado de modo más superficial. Como este, está inervado por un ramo procedente del **nervio plantar lateral**.

Al igual que el precedente, es **flexor** del quinto dedo.

Músculos del grupo medio: están situados entre los grupos precedentes. De la superficie a la profundidad, se encuentran: el **flexor corto de los dedos**, el **músculo cuadrado plantar**, los **músculos lumbricales** e **interóseos**.

Músculo flexor corto de los dedos

Corto y cuadrilátero, se extiende desde el calcáneo hasta los cuatro últimos dedos.

Inserciones y constitución anatómica

Se inserta: **atrás**, en el proceso [apófisis] medial de la tuberosidad calcánea, en los 3 o 4 cm posteriores de la aponeurosis plantar, en los **tabiques fibrosos** que lo separan de los músculos vecinos; **medialmente**, el abductor del dedo gordo, **lateralmente**, el abductor del quinto dedo.

El **cuerpo muscular** se dirige adelante, se ensancha en sentido transversal y se divide en la parte media del pie en **cuatro fascículos carnosos** que terminan en **cuatro tendones** (**fig. 66-39**).

Estos tendones divergen hacia los cuatro últimos dedos y son **perforados** por los tendones correspondientes del flexor largo de los dedos (perforante). Terminan en la base de la falange media de cada uno de los dedos II a V (**fig. 66-40**).

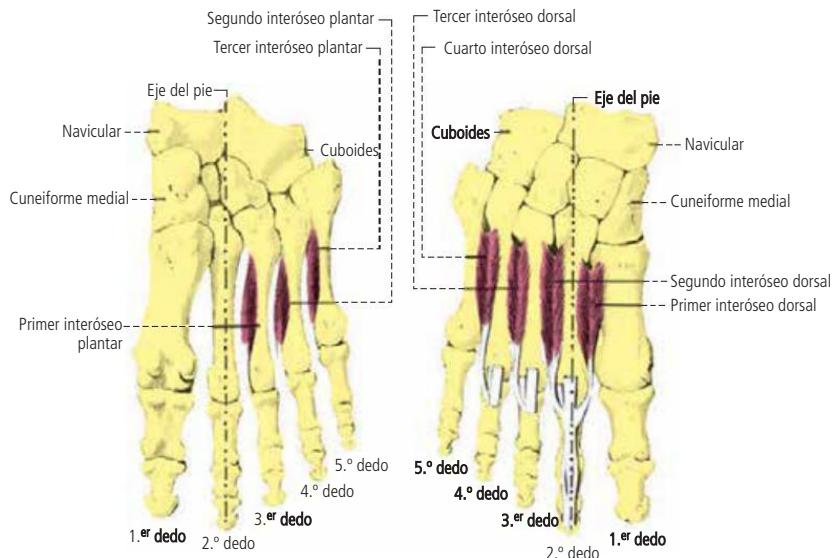


Fig. 66-42. Músculos interósseos del pie. A la izquierda, interósseos plantares vistos por abajo. A la derecha, interósseos dorsales vistos por arriba.

Relaciones

Superficial, cubre el fascículo del abductor del quinto dedo que se inserta en el proceso [apófisis] medial de la tuberosidad calcánea, los tendones del flexor largo y del cuadrado plantar, los lumbricales, los vasos y nervios plantares laterales. Los tendones de cada uno de los dedos están contenidos con el tendón del flexor perforante en una vaina osteofibrosa que presenta la misma estructura que la de los dedos de la mano.

Inervación

Recibe un ramo del **nervio plantar medial**, que lo penetra por su cara profunda en su parte media, cerca del borde medial.

Acción

Es **flexor de las dos primeras falanges** de los cuatro últimos dedos.

Músculo cuadrado plantar [flexor accesorio, de Silvio]

Inserciones y constitución anatómica

Se inserta por dos fascículos (**fig. 66-41**):

- **Medial**, en la cara medial del calcáneo cerca del proceso [apófisis] medial de la tuberosidad del hueso.
- **Lateral**, en la cara inferior cerca del proceso [apófisis] lateral de la tuberosidad y en el ligamento calcaneocuboideo.
- **El cuerpo muscular** está formado por ambos fascículos que se dirigen hacia adelante, convergen y se fusionan.

Termina fijándose en el tendón del **flexor largo de los dedos**, cerca de su división.

Relaciones

Los fascículos de origen están separados por un espacio triangular con base posterior que corresponde a la cara inferior del calcáneo. Su cara superficial se relaciona con el flexor corto plantar de los dedos que lo cubre y del cual está separado por el nervio y los vasos plantares laterales. Por su cara profunda, tapiza la cara inferior del calcáneo y el ligamento calcaneocuboideo plantar.

Inervación

Cada fascículo de origen, medial y lateral, recibe un filete de los **nervios plantares medial y lateral**, respectivamente.

Acción

Auxiliar del flexor largo, concurre a la flexión de los cuatro dedos. Por su contracción corrige la oblicuidad del flexor largo, como lo hace el extensor corto de los dedos para el extensor largo en la cara dorsal del pie.

Músculos lumbricales

Son semejantes a los lumbricales de la mano: como estos, son cuatro, situados entre los tendones del flexor largo de los dedos (flexor perforante) y se los numera de medial a lateral (**fig. 66-41**). Su extremidad distal se inserta por una parte en la extremidad proximal de la falange proximal y, por otra, en el tendón extensor del dedo correspondiente. Reciben ramos del **nervio**

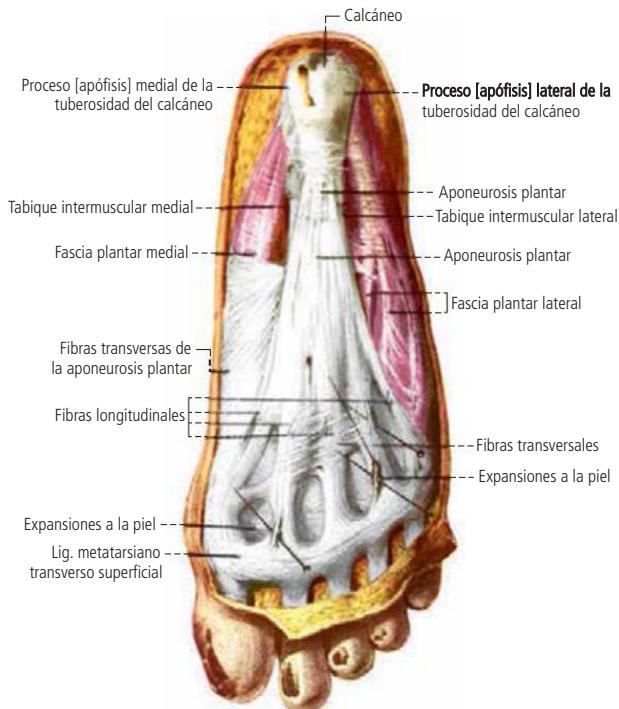


Fig. 66-43. Aponeurosis plantar superficial, vista por su cara inferior.

plantar medial para los **dos primeros lumbricales** que los penetran por su cara superficial a nivel de su tercio medio, cerca del borde medial, y del **nervio plantar lateral** para los **dos últimos lumbricales**, a los que abordan por la parte media de su cara profunda cerca del borde lateral.

Acción

Flexionan la falange proximal y extienden las otras dos.

Músculos interóseos

La analogía con los interóseos de la mano es completa (**fig. 66-42**). Cada espacio intermetatarsiano está ocupado por un interóseo plantar y un interóseo dorsal que presentan caracteres similares a los de la mano: existen **tres interóseos plantares** y **cuatro interóseos dorsales**. El **eje del pie** pasa por el **segundo dedo** (en lugar de pasar por el tercero, como en la mano). No hay interóseo para el **1º espacio**, ni para el tendón del dedo gordo. El **segundo dedo** recibe dos **interóseos dorsales** y ningún interóseo plantar. El **tercer dedo** tiene interóseo plantar y posee un interóseo dorsal. Los interóseos están inervados por el **ramo profundo del nervio plantar lateral**. Como en la mano, estos músculos **flexionan la falange proximal y extienden las otras dos**.

FASCIA Y APONEUROSIS DEL PIE

Fascias dorsales del pie

Se describen tres (véase **fig. 66-44**):

- **Fascia dorsal del pie (superficie):** prolonga en el dorso del pie la parte inferior del retináculo de los extensores. Se inserta en los bordes medial y lateral del pie, y adelante, se adelgaza a nivel de los dedos.
- **Fascia del extensor corto de los dedos [pedia]:** cubre los músculos extensor corto de los dedos y extensor corto del dedo gordo, junto con el pedículo correspondiente.
- **Fascia interósea dorsal (profunda):** cubre a la cara dorsal de los interóseos dorsales.

Aponeurosis y fascias plantares

Existe una aponeurosis y fascias superficiales y profunda (**figs. 66-43 y 66-44**).

Aponeurosis plantar

Tiene la forma de un triángulo con vértice truncado extendido desde la tuberosidad posterior del calcáneo hasta los dedos. A nivel de las extremidades metatarsianas, se divide en cintillas

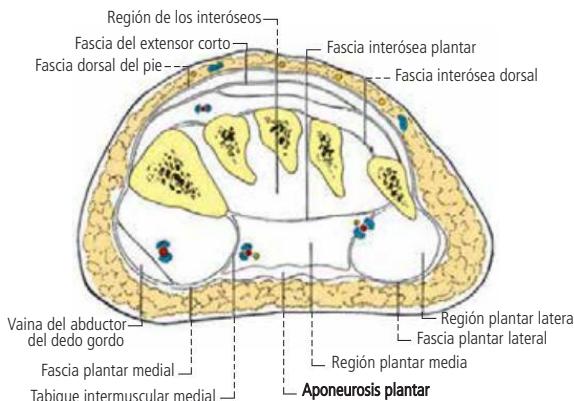


Fig. 66-44. Aponeurosis, fascias y grupos musculares del pie, corte coronal que pasa por la base de los metatarsianos. Segmento anterior del corte.

pretendinosa para cada dedo. Sus fibras transversales forman, como en la mano, arcadas digitales (tendón flexor), arcadas interdigitales (vasos y nervios colaterales de los dedos).

Esta aponeurosis refuerza las fascias lateral y medial. Se trata de una aponeurosis tensa y gruesa.

Regiones plantares

De la cara profunda de la aponeurosis parten tabiques fibrosos en forma de dientes de peine, que van a insertarse en el esqueleto, dividiendo así la planta del pie en tres regiones (**fig. 66-44**):

- **Medial:** corresponde al grupo de los músculos mediales del dedo gordo.
- **Lateral:** a los músculos del quinto dedo.
- **Media:** contiene los músculos flexor corto de los dedos, flexor largo de los dedos, cuadrado plantar y los lumbricales.

Las tres regiones o grupos de la planta del pie comunican con el canal retromaleolar medial: la **medial** y la **mediana**, por el pasaje de los vasos y los nervios plantares, y la lateral, por el fascículo medial del músculo abductor del quinto dedo, que recibe su inervación en el canal retromaleolar medial.

Igualmente existen comunicaciones entre el grupo medial y el grupo medio por intermedio del pedículo plantar medial, y entre el medio y el lateral por el pasaje de elementos plantares laterales.

Fascia plantar medial

Se extiende desde el proceso [apófisis] medial de la tuberosidad del calcáneo hasta la raíz del dedo gordo. Más delgada atrás, se engruesa de modo considerable hacia adelante como dependencia de la aponeurosis plantar.

Fascia plantar lateral

Se extiende desde el proceso [apófisis] lateral de la tuberosidad calcánea hasta la raíz del quinto dedo. Adelante, la fascia se

adelgaza, hacia atrás es gruesa, y al llegar a la tuberosidad del V metatarsiano emite **dos expansiones**, entre las cuales se observa el tendón del abductor del quinto dedo: la **lateral** se afina en el vértice de la tuberosidad del V metatarsiano; la **medial** se prolonga hacia la profundidad para fijarse en la vaina del fibular [peroneo] largo y, en parte, sobre el origen de los músculos flexor corto y opONENTE de este V dedo.

Fascia interósea plantar

Cubre los músculos interóseos y los espacios intermetatarsianos, así como el arco vascular profundo de la planta del pie.

Los diferentes grupos musculares de la planta del pie comunican con los espacios celulosos de los dedos por las comisuras y túneles tendinosos osteofibrosos.

ESPACIOS DE TEJIDO CONECTIVO ADIPOSO DEL PIE

Se distinguen espacios plantares y dorsales (**fig. 66-45**). En la planta del pie se ubican según sus grupos musculares.

Espacios celulosos plantares

Se distinguen:

Espacio plantar medial

Ocupa el grupo del mismo nombre y está comprendido entre el abductor y el flexor corto del dedo gordo.

Espacios plantares medios

Están comprendidos entre la aponeurosis plantar y el plano óseo del pie. Se distinguen los siguientes espacios:

Espacio superficial

Comprendido entre la aponeurosis plantar y el músculo flexor corto de los dedos del pie. Está limitado lateralmente por los

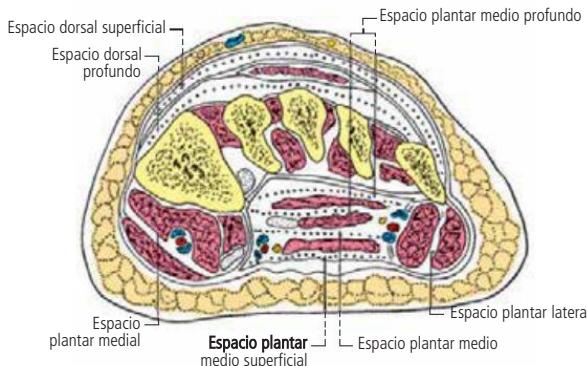


Fig. 66-45. Espacios de tejido conectivo adiposo del pie, corte coronal, esquemático, que pasa por la base de los metatarsianos. Segmento anterior del corte.

tabiques que separan este grupo del medial y del lateral. Atrás, llega hasta unos 2 cm por delante de la tuberosidad anterior del calcáneo. Hacia adelante está subdividido en forma incompleta por pequeños tabiques que se extienden de la cara profunda de la aponeurosis plantar a los fascículos del flexor corto de los dedos del pie.

Espacios intermusculares

Se distinguen dos:

- Uno comprendido entre el flexor corto de los dedos del pie y el cuadrado plantar con los tendones del flexor largo de los dedos y los lumbricales.
- Otro comprendido entre el plano de los tendones flexores con los lumbricales y el cuadrado plantar y el plano del ligamento calcaneocuboideo, con la vaina del fibular [peroneo] largo y el aductor del dedo gordo. Ambos espacios están limitados lateralmente por los tabiques intermusculares entre los grupos. Adelante presentan cuatro prolongaciones que corresponden a los lumbricales.

Espacio profundo

Comprendido por detrás del aductor del dedo gordo y el plano de los músculos interóseos cubiertos por su fascia.

Espacio plantar lateral

Situado entre el abductor del quinto dedo, el flexor corto y el opONENTE.

Espacios de tejido conectivo dorsales

Limitados en sentido lateral por la inserción de la fascia dorsal del pie en el plano esquelético. Hay dos espacios:

Espacio superficial

Entre la fascia dorsal del pie con los tendones de los músculos extensores largos y el músculo extensor corto de los dedos y su

fascia. Hacia atrás y arriba, se extiende hasta el retináculo de los extensores y, adelante, llega a la base de los dedos.

Espacio profundo

Situado profundo al extensor corto de los dedos con su fascia, hasta el plano de los músculos interóseos dorsales y el esqueleto tarsometatarsiano con su fascia. Se extiende por atrás hasta la articulación transversa del tarso.

Estos espacios constituyen medios de deslizamiento para los músculos que se relacionan con aquellos.

MOVIMIENTOS DEL PIE SOBRE LA PIerna. MOVIMIENTOS DE LOS DEDOS

El pie realiza, en relación con la pierna, movimientos de flexión y de extensión, que por lo general se denominan **flexión dorsal** y **flexión plantar**. También puede dirigirse en sentido medial: aducción; lateralmente: abducción; girar sobre sí mismo: rotación. La circunducción asocia estos diferentes movimientos.

Mecanismos articulares

Provocan la intervención de la articulación talocrural y de las diversas articulaciones tarsianas.

Flexión dorsal y flexión plantar

Son los movimientos fundamentales de la articulación talocrural. La primera acerca el dorso del pie a la cara anterior de la pierna y desciende el talón. La segunda realiza un desplazamiento inverso y tiende a colocar el pie en una línea de prolongación de la pierna. Estos dos movimientos se efectúan alrededor de un eje transversal, oblicuo de medial a lateral y de adelante hacia atrás, que pasa por el centro de curvatura de la tróclea talar [astragalina]. Estos movimientos están **limitados** por la tensión de los fascículos anteriores en la flexión plantar y de los retináculos posteriores y laterales en la flexión dorsal (más que por el contacto de los bordes de la tibia con el talus [astrágalo]). Recordemos que en el momen-



Fig. 66-46. Corte coronal, esquemático, del túnel del tarso derecho. Segmento anterior del corte (según Raiga). Las aponeurosis y fascias están representadas en trazo lleno y sus adherencias y la unión del músculo abductor del dedo gordo con la hoja profunda de su vaina, en trazos rayados.

to de la flexión dorsal, el maléolo fibular [peroneo] se desplaza hacia arriba, desplazamiento impuesto por el alargamiento anterior de la tróclea talar [astragalina] y la rigidez de la unión tibiofibular inferior. Cuando el pie está fijo, estos movimientos llevan el conjunto de la pierna hacia adelante o hacia atrás.

Estos movimientos, normales en la marcha y en la carrera, se desencadenan de manera más violenta en el salto y en numerosos ejercicios deportivos.

Aducción y abducción

Estos movimientos desplazan el antepié en sentido lateral o medial, mientras que el talón se desplaza en sentido inverso. Se efectúan alrededor de un eje vertical que pasa por la cara lateral del talus [astrágalo]. Los desplazamientos óseos talocrurales están bloqueados por la pinza maleolar. Los movimientos se efectúan de manera casi exclusiva en la articulación talocrural y en la subtalar. El calcáneo se desplaza con respecto al talus [astrágalo], que queda fijo.

Rotación

No sucede lo mismo con este movimiento que lleva la planta del pie en sentido medial, varo, o lateral, valgo. El juego de la articulación talocrural y la subtalar se completa por desplazamientos óseos en la articulación transversa del tarso. La rotación está casi siempre asociada con un movimiento de aducción y de abducción. La **inversión del pie** se produce por la **rotación medial** (pie varo) y la **aducción**. La **eversión del pie** se produce por la **rotación lateral** (pie valgo) y la **abducción**.

Circunducción

Resulta de la realización sucesiva de los movimientos precedentes.

Acción de los músculos

Músculos flexores plantares y dorsales

Flexión plantar

El tríceps sural, los fibulares [peroneos] largo y corto y el tibial posterior aseguran la ejecución de la flexión. El **tríceps sural** y el **tibial posterior** son al mismo tiempo **aductores**. Esta acción es neutralizada por la **abducción** asegurada por el **fibular [peroneo] largo**.

Flexión dorsal

La acción esencial corresponde al **tibial anterior**, que es **flexor-aductor**. Su acción aductora es **neutralizada** por la **abductora del extensor largo de los dedos**. El tercer fibular [peroneo] es poco potente.

Músculos abductores, aductores y rotadores

Los músculos abductores y rotadores laterales son los fibulares [peroneos] largo y corto y el extensor largo de los dedos. Los aductores y rotadores mediales son el tríceps sural, el tibial anterior y el tibial posterior.

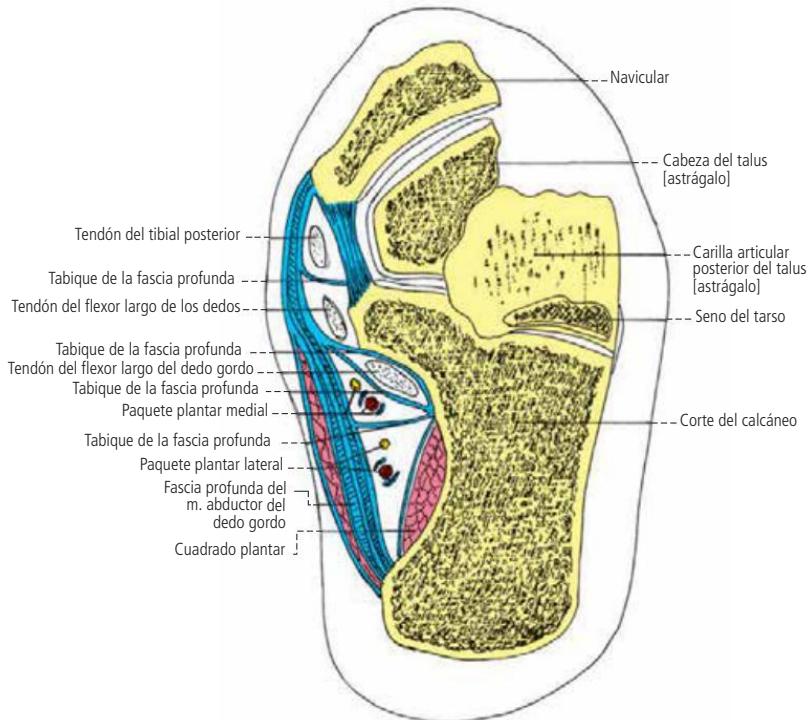


Fig. 66-47. Corte horizontal esquemático del túnel del tarso derecho. Segmento inferior del corte (según Raiga).

Movimientos de los dedos

Son semejantes a los de los dedos de la mano, pero mucho más limitados. La oposición no existe. Sin embargo, la extensión es más amplia en los dedos del pie que en los dedos de la mano. Órganos de apoyo y no de prensión, los dedos del pie tienen, sin embargo, una acción importante en la marcha. Los músculos flexores y extensores de los dedos del pie, provenientes de la pierna y del pie, están aplicados contra el esqueleto por las vainas sinoviales fibrosas que aseguran la eficacia de su acción.

ARCO LONGITUDINAL DEL PIE

La estación de pie, la marcha, la carrera y el salto someten al conjunto del pie a esfuerzos que no resistiría si su forma no estuviera adaptada para ello. Cóncavo abajo, el pie se ofrece al apoyo o a los choques, como un resorte capaz de amortiguarlos. Esta concavidad inferior corresponde al arco longitudinal del pie, formación anatómica osteoarticular a la cual las partes blandas proporcionan modificaciones y una dinámica.

Impresión plantar

La impresión de un pie normal muestra que la planta no se apoya en el suelo en toda su superficie (**fig. 66-48**). Los puntos de contacto son:

- Un apoyo anteromedial**, que corresponde a la **cabeza del I metatarsiano**, cubierto por sus sesamoideos.
- Un apoyo anterolateral**, que corresponde a la cabeza del **IV y V metatarsiano**. Entre estos dos apoyos se encuentra un conjunto de partes blandas que disimula la cabeza de los otros metatarsianos, cuyo apoyo es menos importante.
- Un apoyo posterior**, que corresponde a la parte inferior y posterior del **calcáneo**.

El apoyo posterior (talón) está unido al apoyo anterior por la parte lateral del arco plantar más o menos ancha, mientras que en la parte medial hay una "laguna" cóncava medialmente. En esa impresión se ve bien que existe:

- **Un arco longitudinal del pie, parte lateral**, aparentemente plana al examen, pues está acolchada por varias capas musculares.
- **Un arco longitudinal del pie, parte medial**, que queda a distancia del suelo y que se estructura en un puente entre el apoyo posterior y el apoyo anteromedial.

Esqueleto y articulaciones

El **arco longitudinal lateral** está constituido por el calcáneo, el cuboides y el IV y V metatarsiano.

El **arco longitudinal medial** parte del talus [astrágalo] y



Fig. 66-48. Impresiones plantares de pies normales. Se observan los puntos de apoyo del pie.

comprende, de atrás hacia adelante: el navicular, el cuneiforme medial y el I metatarsiano.

La forma de los huesos condiciona la forma de esos dos arcos, que se mantiene por las articulaciones correspondientes.

En **sentido transversal**, la **concavidad no es menos evidente**: en la parte media, a nivel de los cuneiformes y del cuboides; en la parte anterior, entre los diferentes metatarsianos. El **arco transverso proximal** está dispuesto de tal manera que solo el cuboides se apoya en forma lateral sobre el suelo, mientras que el cuneiforme medial está sobrelevado.

Desde el punto de vista estructural, se ha buscado una "llave" de arco, punto común para los diferentes arcos esqueléticos. Primero se creyó que se trataba del talus [astrágalo], después del cuboides. En realidad, no es un hueso determinado el que sirve de centro al arco plantar, sino una **región que corresponde aproximadamente a la parte posteroinferior del cuneiforme intermedio**.

Partes blandas

El esqueleto y las articulaciones, aislados, no pueden por sí mismos soportar el peso del cuerpo. Las formaciones musculares y aponeuróticas plantares proporcionan un complemento a la solidez y a la dinámica del conjunto.

Aponeurosis plantar

Tendida del calcáneo a las cabezas metatarsianas, tiene una acción importante.

Músculos de la planta del pie

Llenan la cara plantar del arco óseo, atenuando la concavidad.

Su tono y su potencia contribuyen a su mantenimiento.

Músculos de la pierna

Insertados en el esqueleto del pie, tienen también una acción importante, en particular:

- El **tibial anterior**, que sostiene el arco longitudinal medial.
- El **fibular [peroneo] largo**, que contribuye a mantener el arco transversal.
- El **fibular [peroneo] corto**, que actúa sobre el arco longitudinal lateral.

Los **músculos de los dedos** no ejercen aquí ninguna acción: los dedos **no participan** en la constitución del arco plantar. En la posición de apoyo de plantígrado están apenas en contacto con el suelo. Es necesario que el talón se levante para que ellos constituyan una superficie de apoyo: su acción es esencialmente dinámica y no estática.

Acción estática y dinámica

En la estación de pie

El pie se apoya plano sobre el suelo. El peso del cuerpo se transmite **al talus [astrágalo]** por el esqueleto de la pierna. El talus [astrágalo] lo reparte entonces en **tres direcciones**:

- **Atrás**, hacia el calcáneo y el talón.
- **Lateralmente**, por el calcáneo hacia el cuboides, el arco longitudinal lateral hasta las cabezas de los metatarsianos IV y V.
- **Medialmente**, por el navicular hacia el arco longitudinal medial y el I metatarsiano.

En esta posición, la transmisión de las fuerzas es máxima en el talón y en el arco longitudinal lateral. La posición plantígrada divide el peso del cuerpo entre la parte anterior y la posterior del pie. Solicita poco el arco transversal, cuya parte medial permanece más elevada.

En posición digitigrada

Durante la marcha, la carrera y el salto, el peso del cuerpo se dirige hacia el antepié por la **cabeza del talus [astrágalo]**, es decir, sobre el arco longitudinal medial y la cabeza del I metatarsiano. Los otros metatarsianos soportan una parte del apoyo que va decreciendo de medial a lateral. Al mismo tiempo, el arco transversal del pie tiende a aplastarse y la tensión del fibulara [peroneo] largo resiste este aplastamiento transversal. El antepié, no tan bien sostenido, se aplasta casi por completo.

El pasaje de la posición plantígrada a la posición digitigrada se hace en forma lenta y progresiva en la marcha. En la carrera rápida o en el salto, al antepié se lo solicita directamente, el talón no hace más que un apoyo breve sobre el suelo.

En las caídas sobre el pie se produce un movimiento inverso, el amortiguamiento del choque se realiza a partir del antepié para terminar en el talón. Si la caída se hace directamente sobre el talón, el arco plantar no puede ejercer su elasticidad, el choque se transmite directamente al calcáneo, luego al esqueleto de la pierna, a todo el miembro inferior, a la pelvis, a la columna vertebral, hasta el cráneo. El arco plantar tiene una acción protectora y amortiguadora.

En todos los actos de la **locomoción**, un arco plantar bien conformado que dispone de músculos eficaces es favorable a

esta función. Sus modificaciones (pie plano, pie hueco, pie varo o valgo) ocasionan perturbaciones en el juego articular, se producen dolores y perturbaciones de la marcha, que necesitan correcciones ortopédicas o quirúrgicas.

MARCHA

La marcha, según la define Marey, es "un modo de locomoción en el cual uno de los pies se apoya en el suelo antes de que el otro lo haya abandonado", mientras que en la carrera "uno de los pies se apoya en el suelo cuando el otro ya lo ha dejado". La carrera se diferencia de la marcha por la existencia de un tiempo de suspensión entre los tiempos de apoyo.

La marcha es la sucesión de **pasos**. El paso es la longitud que separa el apoyo de un pie del apoyo idéntico del pie que le sucede. Cada paso presenta, para un miembro inferior considerado, una fase de apoyo y una fase de suspensión.

Fase de apoyo

El pie en movimiento aborda el suelo por el talón (calcáneo). Luego el antepié (la punta del pie) desciende, el pie se apoya en el suelo por su cara plantar, así como se ha visto en el estudio del arco plantar, después el talón se eleva y los dedos representan el último punto de apoyo: es el desarrollo del pie. Durante esta fase, el conjunto del miembro inferior, que soporta al tronco primero oblicuo abajo y adelante, se hace vertical, luego se vuelve oblicuo abajo y atrás. Durante este tiempo, el otro pie deja el suelo mientras el talón del pie opuesto ya se ha apoyado en él. Según la rapidez de la marcha, este tiempo de doble apoyo aumenta o disminuye.

Fase de suspensión

Habiendo dejado el pie el suelo, el miembro inferior liberado describe una oscilación alrededor de la cadera. El muslo, oblicuo atrás, pasa a la posición vertical, se vuelve en seguida oblicuo adelante. La pierna, en semiflexión sobre el muslo, gira alrededor de la rodilla para situarse en la prolongación del muslo. El talón aborda inmediatamente el suelo, el miembro inferior en rectitud.

Movimientos asociados

A los movimientos de los miembros inferiores se asocian oscilaciones de los **miembros superiores** alternativas, sincrónicas, con los del miembro inferior, pero opuestas: el miembro superior izquierdo avanza al mismo tiempo que el miembro inferior derecho, e inversamente. La **cabeza** oscila en sentido anteroposterior y en sentido transversal. La **pelvis** oscila horizontalmente con el miembro inferior correspondiente y verticalmente, elevándose en el momento del apoyo. El **tronco** experimenta también movimientos de torsión, que corresponden a la proyección sucesiva en el momento del apoyo. El **tronco** experimenta también movimientos de torsión, que corresponden a la proyección sucesiva en el momento del apoyo. El **tronco** experimenta también movimientos de torsión, que corresponden a la proyección sucesiva en el momento del apoyo.

En la marcha, los pies no están paralelos al eje de rotación, forman con este un ángulo de 30° que tiene tendencia a cerrarse en la carrera.

Modalidades

Al nacer, el niño no camina. Esta imposibilidad corresponde a una falta de equilibrio. La marcha, en posición de pie, necesita un desarrollo completo de las vías motoras voluntarias y una adaptación del tono muscular y de las funciones de equilibrio.

La **marcha normal** implica cierta flexión del tronco y del

miembro inferior en el momento del apoyo. Esto amortigua el choque del talón sobre el suelo. Esta flexión se acrecienta en la marcha con una carga. Puede reducirse en la marcha en extensión, que no es una marcha normal.

La **carrera** se diferencia de la marcha común, como se ha dicho, y necesita un impulso más potente por parte del antepié en el momento en que este se desprende del suelo. Su rapidez requiere acciones musculares potentes, tanto en el de la progresión como en el sentido de la resistencia a los choques experimentados por el pie.

La marcha constituye uno de los ejercicios físicos más naturales del hombre. El hombre de los tiempos modernos camina sin duda menos que sus antepasados: puede ser que su organismo sufra por ello molestas consecuencias.

FORMAS EXTERIORES DE LA PIERNA Y DEL PIE

Pierna

Puntos de referencia óseos

El borde anterior de la tibia forma adelante una cresta cortante que se redondea en la parte inferior de la pierna. Describe en su conjunto una S itálica (**S**) alargada perceptible bajo la piel, debido a que es muy superficial y está muy expuesta a los traumatismos. Los traumatismos directos causados por agentes externos producen a menudo fractura de la diáfisis tibial. La cara medial de la tibia constituye la cara medial de la pierna. La fibula [peroné] se puede palpar en el tercio inferior de la pierna. Esta forma el fondo del canal bordeado por los músculos fibulares [peroneos] largo y corto y adelante, por el tercer fibular [peroneo].

En la **extremidad superior** de la pierna: adelante, la **tuberrosidad tibial**; atrás y lateral, la **cabeza de la fibula [peroné]**. Estos accidentes óseos se palpan fácilmente.

En la **extremidad inferior** (véase articulación talocrural), los maléolos tibial y fibular [peroneo] hacen saliente bajo la piel.

Relieves musculares

El **relieve anterolateral** está constituido en la parte superior por el tibial anterior y los extensores, adelante y en sentido medial; por los fibulares [peroneos] largo y corto, lateralmente. En la parte inferior de la región, estando el pie flexionado sobre la pierna, yendo de medial a lateral, se palpan los tendones del tibial anterior, del extensor largo del dedo gordo y, por último, los tendones del extensor largo de los dedos.

La **saliente posterior forma la región sural**, que da a la pierna su volumen, su forma y su perfil. La masa muscular está formada por el gastrocnemio que cubre al sóleo. Según la altura en que comienza el tendón calcáneo, la pierna es más o menos fina. Cuando los músculos están contraídos por la flexión plantar del pie, las cabezas del gastrocnemio forman un relieve importante.

Bajo la piel de la pierna, que suele ser bastante delgada, se observan las venas superficiales que pueden hacer relieve. Las venas son asiento de elección de varices; medialmente, el trayecto de la vena safena magna es particularmente aparente.

Estos relieves a veces quedan disimulados por el tejido adiposo. En la pierna es donde se observa el edema del tejido co-

nectivo pretibial que acompaña a ciertas enfermedades: flebitis, cardiopatías, nefropatías, etcétera.

Región del tobillo

La articulación talocrural une la pierna y el pie. Es homóloga a la radiocarpiana [muñeca] en el miembro superior.

Puntos de referencia óseos

La región está bordeada por dos salientes óseas: medialmente, el maléolo tibial forma una masa convexa que se continúa arriba con la cara medial de la tibia; lateralmente, la extremidad inferior de la fíbula [peroné] maléolo fibular [peroneo] constituye un relieve triangular con vértice inferior, fácil de explorar. Está situado en un plano posterior en relación con el del maléolo medial y desciende más. **El eje bimaleolar es, pues, oblicuo de lateral a medial y de atrás hacia adelante.** Por debajo de los maléolos se pueden sentir las partes laterales del calcáneo.

Relieves y depresiones

La cara anterior del tobillo es redondeada en sentido transversal. Poniendo el pie en flexión dorsal, se ve la saliente del tendón del tibial anterior. El relieve de los tendones del extensor largo del dedo gordo y del extensor largo de los dedos es menos acentuado.

Detrás de cada maléolo se encuentra una depresión, los **cañales retromaleolares lateral y medial**. La parte posterior del tobillo está marcada por el relieve potente del tendón calcáneo. La flexión plantar forzada del pie, en un individuo sentado o acostado, la distiende. Se la puede movilizar entonces transversalmente y sentir delante de ella la cara superior del calcáneo. La percusión sobre el tendón calcáneo produce la contracción del músculo tríceps sural: es el **reflejo calcáneo (aquillano)**.

Pie

El pie es el homólogo de la mano. Presenta dos caras: el dorso y la planta. El punto de apoyo de la pierna corresponde al tercio posterior del pie; la parte dorsal del esqueleto, el dorso del pie, es forzosamente menos extensa que la planta. La forma general del pie representa una bóveda más elevada medialmente, que desciende en sentido lateral apoyándose en el talón y en las cabezas de los metatarsianos adelante.

En la estación de pie, este forma con la pierna un ángulo casi recto abierto adelante. El eje anteroposterior de la pierna pro-

longado sobre el pie pasa por el segundo dedo. En la estación de pie normal, la punta del pie se dirige lateralmente, mientras los talones tienden a reunirse atrás. Esta orientación es la consecuencia de la oblicuidad del eje bimaleolar.

Dorso del pie

Estrecho en su parte posterior, se ensancha de atrás hacia adelante. Es redondeado en ambos sentidos. El arco máximo está a nivel de los cuneiformes medial e intermedio. Aun en los sujetos obesos, permanece con poco espesor. La piel es fina, muy móvil, surcada por numerosas venas. Es fácil percibir las diferentes piezas esqueléticas que lo forman:

- Tres centímetros por delante del maléolo medial se encuentra la **tuberrosidad del hueso navicular**.
- Más adelante, en la mitad del borde medial del pie, está la **base del I metatarsiano**, más difícil de palpar.
- En el borde lateral, en su mitad, se percibe la **tuberrosidad del V metatarsiano**, que forma una saliente fácil de palpar.

Estos diferentes puntos de referencia permiten determinar las interlíneas articulares: detrás de la tuberosidad del navicular se abre la interlínea de la articulación transversa del tarso. La base del I metatarsiano y la tuberosidad del V delimitan las extremidades de la articulación tarsometatarsiana.

Los tendones del tibial anterior, del extensor largo del dedo gordo y los cuatro tendones del extensor largo de los dedos se deslizan sobre el dorso del pie. La saliente del músculo extensor corto de los dedos es bastante aparente en la parte posterolateral de esta región.

Planta del pie

Se ha visto cuáles son las partes de la planta que se apoyan sobre el suelo. La piel es siempre muy gruesa y adherente a una almohadilla adiposa que llena, en parte, el hueco del arco esquelético. La marcha con pie descalzo aumenta el espesor y la resistencia de la piel.

Los únicos puntos de referencia óseos fáciles de percibir son la parte posterior de la cara inferior del calcáneo y las cabezas de los metatarsianos.

Los dedos son pequeños, por lo general curvados, con excepción del dedo gordo. La compresión del calzado los aplasta lateralmente. La cara inferior de su extremidad, que se apoya en el suelo, es ensanchada. Algunos de ellos, como el V, pueden ser muy pequeños.