

Anatomía Funcional de la Pierna

Músculos de la pierna. Clasificación.

ANTERIORES		POSTERIORES	
COMPARTIMENTO ANTERIOR	COMPARTIMENTO LATERAL	GRUPO PROFUNDO	GRUPO SUPERFICIAL
Tibial anterior	Peroneo largo	Tibial posterior	Tríceps sural
Extensor largo del dedo gordo	Peroneo corto	Flexor largo del dedo gordo	
Extensor largo de los dedos Tercer peroneo		Flexor largo de los dedos	

Los músculos anteriores de la pierna se distribuyen en dos compartimentos: anterior y lateral, envueltos todos ellos por la fascia de la pierna que forma desdoblamientos que envuelven a todos los grupos musculares de la pierna. Los músculos del compartimento anterior ocupan el espacio por delante de la membrana interósea de la pierna, laterales a la tibia y, mediales al peroné, están separados de los músculos del compartimento lateral por el tabique intermuscular de la pierna. Los del compartimento lateral se ubican en la región lateral de la pierna, separados de los del compartimento posterior por el tabique intermuscular posterior de la pierna.

Músculos del compartimento anterior

Ms. Tibial Anterior

Es un músculo voluminoso que ocupa toda la cara lateral de la diáfisis de la tibia, medial al músculo extensor de los dedos en su tercio proximal y al extensor largo del dedo gordo en su parte distal y se prolonga hacia la parte medial del pie.

- Origen: Tuberosidad tibial, cóndilo lateral de la tibia, en el tubérculo del tibial anterior, cara lateral de la tibia y membrana interósea.
- Inserción: Forma un tendón grueso, de sección triangular, que sigue dirección oblicua hacia abajo y medial y se inserta en el hueso cuneiforme medial y en la parte posterior del metatarsiano I. Este tendón pasa bajo el retináculo de los músculos extensores siendo fácilmente visible y palpable en superficie al realizar flexión dorsal del tobillo.

Es el principal flexor dorsal del tobillo. Interviene en los movimientos de aducción y supinación del pie.

Ms. Extensor largo de los dedos

Se sitúa lateral al anterior en su parte proximal, en la parte distal se interpone entre ambos el músculo extensor largo del dedo gordo.

- Origen: Cóndilo lateral de la tibia. Dos tercios superiores de la diáfisis peroneal. Membrana interósea de la pierna.
- Forma un vientre muscular aplanado del que se desprende un grueso tendón que pasa bajo el retináculo de los músculos extensores y se divide en cuatro tendones que se dirigen hacia los cuatro últimos dedos.
- Inserción: Cada tendón se divide a nivel de la Art. Metatarsofalángica de los dedos trifalángicos en tres prolongaciones que se fijan en la falange proximal, media y distal.

Actúa como: Flexor dorsal del pie. Flexor dorsal de los cuatro últimos dedos. Abducción del pie. Pronación del pie.

Ms. Extensor largo del dedo gordo

Este músculo se sitúa entre los precedentes, ocupando un plano profundo.

- Origen: Tercio inferior de la cara medial de la diáfisis del peroné. Forma un tendón que cruza bajo los retináculos superior e inferior de los extensores y se dirige hacia la región medial del pie.
- Inserción: Art. Metatarsofalángica del dedo gordo se prolonga hasta las falanges proximal y distal.

Acción: Extensor del dedo gordo. Flexor dorsal del pie. Aductor del pie.

Ms. Tercer peroneo (peroneo anterior)

Es un músculo que en ocasiones está ausente (10% de los individuos) situado en la parte inferior y lateral de la pierna, aparenta ser una porción adicional del músculo extensor largo de los dedos. Representa al extensor largo del quinto dedo.

Origen: Mitad inferior del borde anterior del peroné.

Inserción: Tuberosidad del metatarsiano V.

Acción: Flexor dorsal, abductor y rotador lateral del pie.

Músculos del compartimento lateral

Ms. Peroneo Largo.

Es el más superficial de los músculos del compartimento lateral. Su porción de origen forma un túnel para el paso del nervio peroneo común. Su vientre muscular cubre al nervio peroneo superficial en su trayecto. Su tendón desciende por detrás del maléolo lateral utilizándolo como polea de reflexión en su trayecto hacia la cara plantar del pie. En esta zona pasa por debajo del retináculo de los músculos peroneos (superior e inferior)

- Origen: Tercio proximal del borde anterior de la diáfisis peroneal. Cabeza del peroné.
- Inserción: Tuberosidad del metatarsiano I, tiene expansiones hacia el cuneiforme medial y el metatarsiano II.

Acción: Flexión plantar. Abducción y pronación del pie. Actúa sosteniendo la bóveda plantar.

20.3.2 Ms. Peroneo Corto

De menor tamaño que el anterior, se sitúa profundo al músculo peroneo largo. Su tendón sigue un trayecto retromaleolar lateral para dirigirse a su inserción en la planta del pie. Igual que el anterior pasa por debajo del retináculo de los músculos peroneos.

- Origen: Tercio medio de la cara lateral de la diáfisis peroneal.
- Inserción: Tuberosidad de la Base del quinto metatarsiano.

Acción: Flexión plantar. Abducción y pronación del pie.

Músculos posteriores de la pierna.

Se disponen en dos capas: superficial y profunda. Todos ellos envueltos por las fascias superficial y profunda de la pierna. Están separados de los músculos del compartimento lateral por el tabique intermuscular posterior y de los del compartimento anterior por la membrana interósea de la pierna.

Grupo profundo.

Se sitúan por debajo del músculo sóleo del que se hallan separados por la fascia profunda de la pierna. En algunos tratados se incluye al músculo poplíteo como de este grupo, aunque funcionalmente es un músculo de la rodilla. Se disponen de forma diferente a los músculos del compartimento anterior, el músculo flexor largo de los dedos es el más medial, el tibial posterior el intermedio y el flexor largo del dedo gordo el que ocupa una posición más lateral. Este hecho determina que sus tendones deban cruzarse en sus trayectos hacia sus zonas de inserción. Los tres tendones se agrupan mediante el retináculo de los músculos flexores por detrás del maléolo medial y del calcáneo, junto con el paquete vasculonervioso tibial posterior, formando el **túnel del tarso**.

Ms. Flexor largo de los dedos.

Origen: Tercio medio de la cara posterior de la diáfisis tibial.

Inserción: Forma inicialmente un único tendón que pasa por el canal retromaleolar medial, donde se cruza con el músculo tibial posterior y se dirige a la planta del pie en la que hace una polea de reflexión en el sustentaculum tali del calcáneo y se cruza con el tendón del flexor largo del dedo gordo. En esta zona se une con el músculo cuadrado plantar y da origen a sus cuatro tendones terminales que se dirigen a las Falanges distales de los cuatro dedos trifalángicos, tomando una disposición similar a la del flexor profundo de los dedos del miembro superior.

Acción: Flexor plantar de los dedos. Flexor plantar, Abductor tibial y Supinador del tobillo.

Ms. Tibial Posterior

Se ubica entre el flexor largo de los dedos y el flexor del dedo gordo.

Origen: Cara posterior de la diáfisis de la tibia. Membrana interósea. Cara medial de la diáfisis del peroné.

Inserción: Forma un robusto tendón que se cruza con el del flexor largo de los dedos en el interior del canal retromaleolar medial y finaliza en el navicular, enviando expansiones a los cuneiformes y metatarsianos.

Acción: Flexor plantar, Abductor tibial y Supinador. Contribuye a la sujeción de la bóveda plantar.

Ms. Flexor largo del dedo gordo

Es el más lateral de todos los músculos posteriores del grupo profundo.

Origen: Tercio medio y distal de la cara posterior de la diáfisis peroneal. Membrana interósea.

Inserción: Su vientre muscular origina un fuerte tendón que atraviesa el túnel del tarso y se cruza profundo al del flexor largo de los dedos en la planta del pie al que proporciona una expansión tendinosa. Se fija en la falange distal del dedo gordo.

Acción: Flexor plantar del dedo gordo, Flexor plantar, abductor tibial y supinador del tobillo.

Grupo superficial.

Ms. Tríceps Sural.

Es un músculo voluminoso, formado por tres porciones de origen que se fusionan para formar un tendón único que se inserta en el tarso. Su masa muscular forma el relieve característico de la pantorrilla, está envuelta por la fascia superficial de la pierna.

Origen:

1. **Músculo gastrocnemio** (músculos gemelos): Está formado por dos cabezas, lateral y medial, que se insertan en la cara posterior de los cóndilos femorales lateral y medial respectivamente. Las dos cabezas musculares se unen para formar un único vientre muscular. Forman los límites inferiores de la fosa poplítea, entre ambas cabezas discurre el trayecto de la vena safena menor.
2. **Músculo Sóleo**: De forma característicamente ancha que recuerda un "lenguado". Presenta varias inserciones proximales: en la cara posterior de la cabeza del peroné y en la línea del sóleo de la tibia. Estas fijaciones se unen formando el **arco tendinoso del sóleo**. A través de este arco tendinoso pasan los elementos del paquete vasculonervioso tibial posterior.
3. **Músculo Plantar**: Es un músculo poco desarrollado, que se inicia en la cara posterior del cóndilo lateral del fémur, forma un vientre muscular pequeño en su parte proximal y un largo tendón que sigue paralelo a la parte medial del sóleo y del tendón calcáneo con el que comparte su inserción.

Inserción: Forma un ancho y potente tendón denominado **tendón calcáneo** (Tendón de Aquiles), que se fija en la cara posterior del calcáneo. Este tendón posee una bolsa sinovial a dicho nivel.

Acción: Flexor plantar del pie. Abductor tibial y Supinador. Refuerzo posterior de la articulación de la rodilla (Gemelos).

Integración de los movimientos del tobillo. Órganos musculares auxiliares.

Los tendones de los músculos de la pierna llegan al pie, al igual que sucede en la mano por espacios anatómicos delimitados por ligamentos que permiten diferenciar tres espacios o **retináculos**:

Retináculo de los músculos extensores: Formado por dos ligamentos, superior e inferior. Éste último en forma de "V". Permiten el deslizamiento hacia el pie de los tendones de los músculos del compartimento anterior de la pierna.

Retináculo de los músculos peroneos: Constituido por dos fascículos, superior e inferior, en la cara posterior del maléolo lateral, permite el paso hacia la planta del pie de los ms. Peroneos. La disposición retromaleolar lateral de estos tendones explica su función en la abducción y pronación del pie.

Retináculo de los músculos flexores: Por detrás del maléolo medial, engloba los tendones de los ms. Posteriores profundos de la pierna y al paquete vasculonervioso tibial posterior que los acompaña. Forma junto con el calcáneo el **túnel del tarso**.

En estos trayectos los tendones se hallan envueltos por vainas sinoviales para permitir su deslizamiento, igual que sucedía con los tendones de la mano.

Si consideramos a nivel del tobillo dos ejes: uno transversal a través de los maléolos y otro anteroposterior desde el segundo dedo al talón, observamos como los tendones que se disponen por delante del eje transversal se corresponden con los que tienen acción en la flexión dorsal del pie, mientras que los situados por detrás realizan la flexión plantar. Del mismo modo los tendones situados por dentro del eje anteroposterior contribuyen a la acción de aducción del pie y supinación y los situados lateralmente facilitan la abducción y pronación del pie.

De los músculos que realizan la **flexión dorsal**, el principal es el ms. Tibial anterior no necesitando ningún auxiliar para ejecutar su acción. Los Ms. Extensor largo de los dedos y extensor largo del dedo gordo, actúan en la flexión dorsal cuando los dedos están fijos en alineación normal o en flexión.

La **flexión plantar** del pie tiene su máximo exponente en el **Ms. Tríceps sural**, debido a la presencia de varias porciones de origen (una de ellas biarticular) su máxima eficacia depende de la posición de la rodilla, así cuando la rodilla está en extensión alcanza su potencia máxima, al contrario cuando está en flexión, sólo interviene el sóleo y su eficacia disminuye sensiblemente. Los otros músculos que producen extensión del pie (flexión plantar) lo hacen como extensores accesorios, su contribución es muy modesta en comparación con el Tríceps sural. La contracción máxima del tríceps conlleva un movimiento de aducción-supinación por acción sobre la articulación subastragalina.

Los movimientos de **abducción y aducción** se hallan íntimamente relacionados con la pronación y la supinación. Los principales músculos en el movimiento de **abducción-pronación** del pie son los peroneos, mientras que en el movimiento de **aducción-supinación**, actúan los músculos retromaleolares mediales (tibial posterior y flexores) junto con el tibial anterior, siendo éste último mucho más supinador que aductor.

Anatomía Funcional del Pie

Músculos propios del pie. Clasificación.

DORSALES	PLANTARES		
	R. PLANTAR MEDIANA	R. PLANTAR MEDIAL	R. PLANTAR LATERAL
Extensor corto de los dedos Extensor corto del dedo gordo	Interóseos dorsales	Aductor del dedo gordo	Oponente del quinto dedo
	Interóseos plantares	Flexor corto dedo gordo	Flexor corto quinto dedo
	Lumbricales	Abductor dedo gordo	Abductor quinto dedo
	Cuadrado plantar		
	Flexor corto de los dedos		

El pie está ocupado por numerosos músculos ubicados tanto en la cara dorsal como en la plantar, en la que adoptan una disposición similar a los de la palma de la mano. A diferencia de la mano, estos músculos, con la evolución han ido perdiendo especialización funcional y su función se halla muy limitada al mantenimiento de la bóveda plantar y la adaptación del pie a la marcha, aunque sus capacidades pueden desarrollarse con el entrenamiento.

Músculos de la región dorsal

Ms. Extensor corto de los dedos y extensor corto del dedo gordo (Músculo pedio)

Antiguamente recibían la denominación común de músculo pedio. Son músculos que han desaparecido totalmente en el dorso de la mano. En el pie, su acción ha quedado limitada a comportarse como auxiliares de los tendones extensores largos, especialmente para corregir la disposición oblicua de sus tendones y conseguir la alineación del movimiento con el eje de la extremidad.

Origen: Se insertan conjuntamente en la parte anterior del dorso del calcáneo.

Inserción: El extensor corto del dedo gordo emite un tendón aplanado y largo que sigue dirección anterior y medial para finalizar en la base de la falange proximal del dedo gordo. El extensor corto de los dedos ofrece tres fascículos tendinosos para los dedos segundo a cuarto (no tiene tendón para el quinto dedo) que se unen al tendón del extensor largo correspondiente a la altura de la articulación metatarsofalángica.

Músculos de la región plantar

Forman tres grupos musculares: medial (músculos del dedo gordo); lateral (músculos del quinto dedo); y mediano (músculos del segundo a cuarto dedos). Todos ellos recubiertos por la potente aponeurosis plantar, mucho más gruesa en su parte media que en las partes lateral y medial, adoptando una disposición similar a la de la mano.

Grupo medial

Músculo abductor del dedo gordo.

Se origina en la tuberosidad del calcáneo y se inserta en la cabeza del metatarsiano I. Es el más superficial de los músculos del grupo medial, a los que cubre.

Músculo flexor corto del dedo gordo.

Por debajo del anterior. Se origina en el cuboides y en el cuneiforme medial, forma dos expansiones lateral y medial que rodean el tendón del músculo flexor largo del dedo gordo y se fijan en la falange proximal del dedo gordo.

Músculo aductor del dedo gordo.

Es muy similar en cuanto a su disposición al aductor del pulgar. Se origina de dos cabezas: oblicua, en el hueso cuboides y los metatarsianos III y IV; y transversa, en las articulaciones metatarsofalángicas de los cuatro últimos dedos. Se inserta en la vaina del flexor largo del dedo gordo y en el sesamoideo lateral.

Grupo lateral

Músculo abductor del quinto dedo

Es el más superficial y largo de todos los músculos del grupo lateral. Se origina en el calcáneo y finaliza en la falange proximal del quinto dedo.

Músculo flexor corto del quinto dedo

Por debajo del anterior. Se fija proximalmente en la vaina del peroneo largo y se inserta en la falange proximal del quinto dedo.

Músculo oponente del quinto dedo.

Ocupa la parte más profunda de esta región. Se origina junto con el flexor corto y se inserta en la diáfisis del quinto metatarsiano.

Grupo mediano**Músculo flexor corto de los dedos**

Representa el flexor superficial de los dedos del antebrazo. Se sitúa justo por debajo de la aponeurosis plantar media. Se origina en el calcáneo y emite cuatro finos tendones que son atravesados por los del flexor largo de los dedos. Finalizan en la falange media de los dedos segundo a quinto.

Músculo cuadrado plantar

Se origina en el calcáneo y se inserta en el tendón del flexor largo de los dedos. Es un músculo auxiliar del flexor largo, que corrige la dirección oblicua de su tendón.

Músculos lumbricales

Son semejantes a los lumbricales de la mano. Se originan en los tendones del flexor largo de los dedos.

Músculos interóseos plantares y dorsales

Son idénticos en cuanto a su origen, inserción y disposición a los interóseos de la mano. Dado que el eje del pie pasa por el metatarsiano II, los interóseos plantares sólo se hallan presentes en los dedos tercero a quinto, y este metatarsiano dispone de dos inserciones de interóseos dorsales, constituyendo la diferencia con los interóseos de la mano.

Bóveda plantar. Papel muscular.

Los músculos que se insertan sobre los huesos de la planta del pie que forman parte de la bóveda plantar actúan como **tensores** de ésta.

Sobre el **arco medial** tienen acción: el ms. Tibial posterior, el Peroneo largo, el Flexor común de los dedos, junto con los músculos propios del dedo gordo actúan aumentando la concavidad del arco interno. Por el contrario el tibial anterior y el extensor propio del dedo gordo disminuyen su curvatura o lo aplanan.

A nivel del **arco lateral**, los tensores activos son: el Peroneo corto, el Peroneo largo y los músculos del quinto dedo. El extensor común de los dedos y el tríceps disminuyen su curvatura.

El **arco anterior** de la bóveda plantar se mantiene por la acción de tres músculos: el aductor del dedo gordo, el peroneo largo y las expansiones del tibial posterior.

Por último, la presencia de la **aponeurosis plantar**, de estructura muy similar a la aponeurosis palmar de la mano, contribuye a mantener el conjunto de elementos que atraviesan por la región plantar media y su adaptación a la estructura abovedada de la bóveda plantar.

Acción de los músculos del pie.

Los movimientos de los dedos del pie son más limitados que los de la mano. No obstante, la extensión (flexión dorsal) es más amplia que en la mano. Los dedos del pie actúan sobre todo como elementos de apoyo.