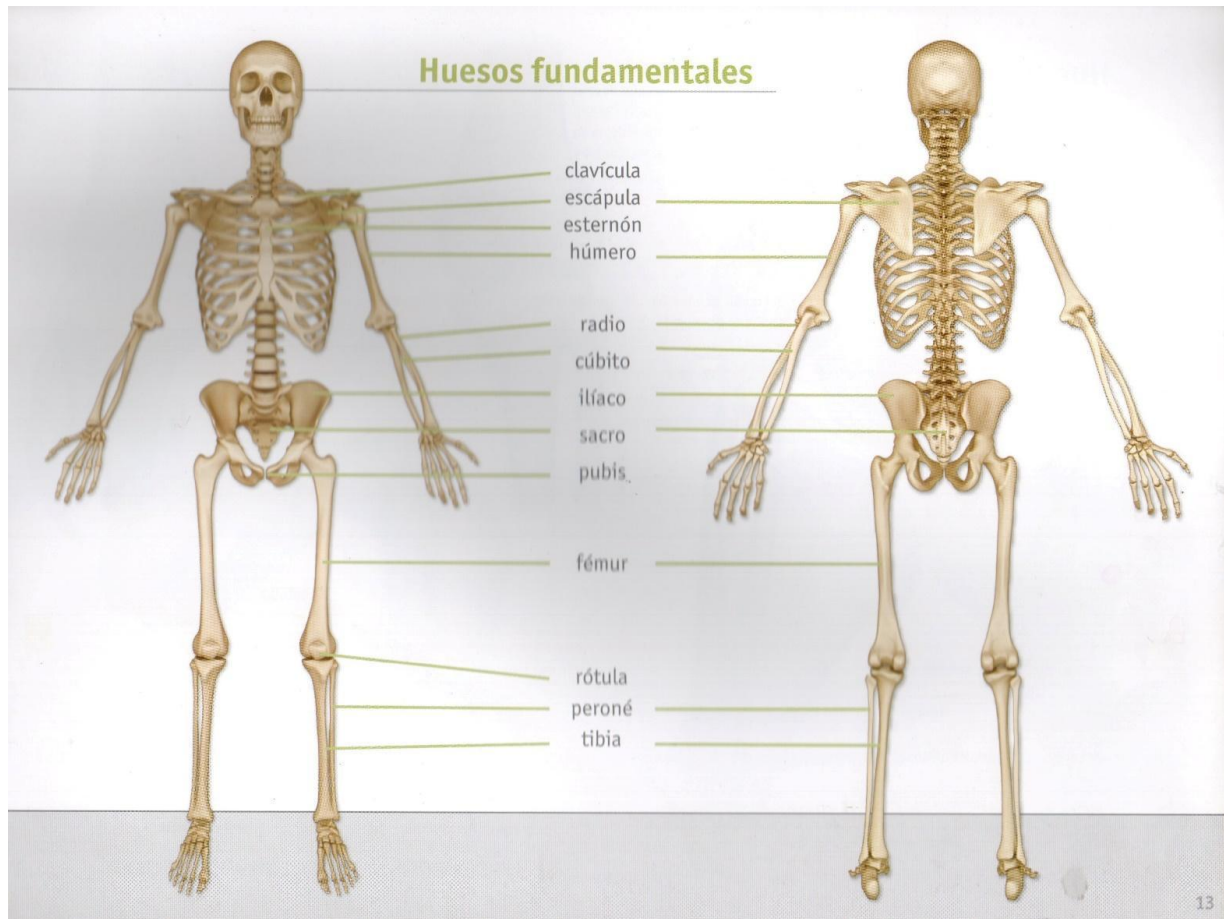
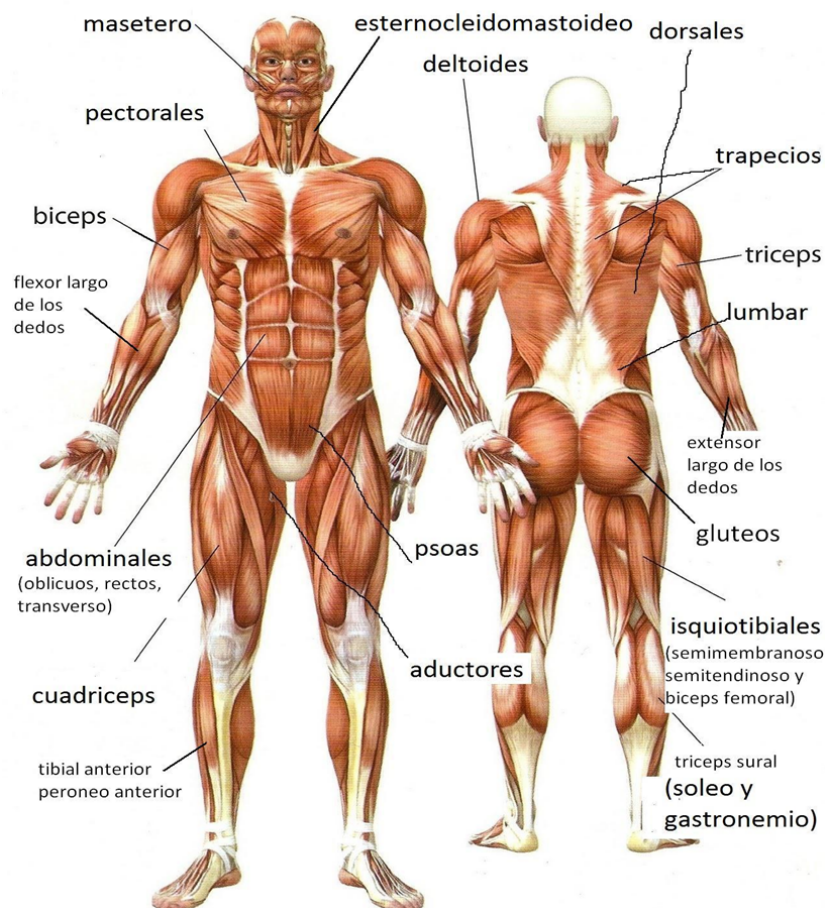


Modulo 2: Miembros inferiores

HUESOS DEL CUERPO



MÚSCULOS DEL CUERPO



MIEMBRO INFERIOR

En anatomía humana, el miembro inferior (abreviado MMII) es cada una de las dos extremidades que se encuentran unidas al tronco a través de la pelvis mediante la articulación de la cadera. Tienen la función de sustentar el peso del cuerpo en la posición bípeda y hacer posible los desplazamientos mediante la contracción de su musculatura. Coloquialmente, los miembros inferiores son las piernas. Sin embargo, en anatomía el término pierna tiene un significado más preciso y corresponde a la porción del miembro inferior situada entre la rodilla y el tobillo. Cada miembro inferior se compone de tres segmentos principales:

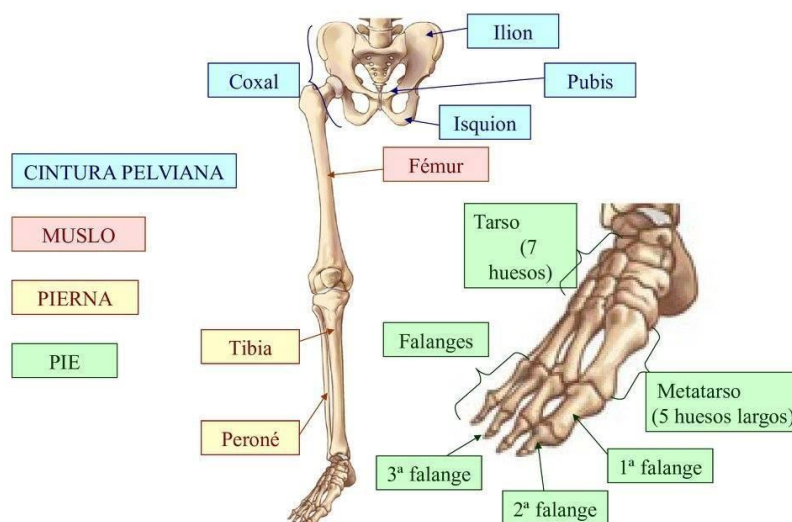
Muslo: cuyo esqueleto es un solo hueso; el fémur.

Pierna: formada por la tibia y la fibula

Pie, a su vez formado por tres segmentos: Tarso Metatarso Falanges

OSTEOLOGÍA:

Huesos de las extremidades inferiores



Los huesos que componen el miembro inferior son los siguientes:

- Muslo
- Fémur
- Rótula o Patella
- Pierna
- Tibia
- Peroné o "Fíbula"
- Pie
- Astrágalo
- Calcáneo
- Escafoides (tarso)
- Cuboides
- Primer cuneiforme
- Segundo cuneiforme
- Tercer cuneiforme
- Metatarsianos
- Falanges

MUSLO:

Fémur:

El muslo está formado por un solo hueso largo: **el fémur**. Es el hueso más largo, fuerte y voluminoso del cuerpo humano, y de la mayor parte de los mamíferos.



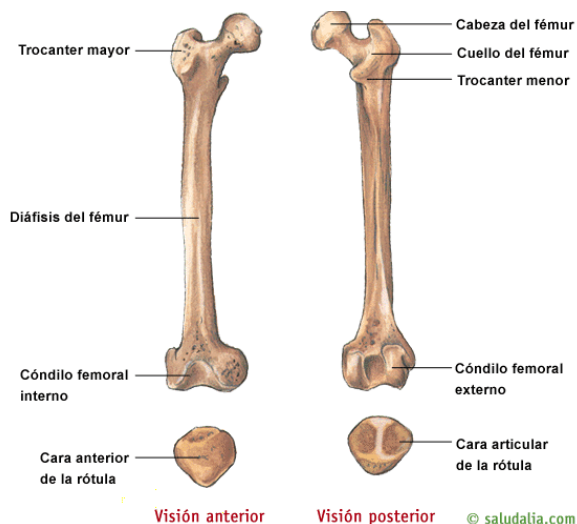
Formación Yoga para las emociones



El fémur consta de un cuerpo y dos extremidades que se articulan con los huesos adyacentes en la cadera y la rodilla. Presenta una ligera curvatura de concavidad posterior, y en el esqueleto se dispone inclinado hacia abajo y adentro, oblicuidad que resulta más notable en el caso de la mujer por la mayor separación entre las cavidades cotiloideas de los coxales, donde se articula el fémur por arriba –la pelvis femenina es más ancha que la masculina. -

Anatómicamente, se distinguen en el fémur tres partes fundamentales:

El Extremo superior, El cuerpo o diáfisis, Extremo inferior



Rótula:

Se encuentra en la parte anterior de la rodilla. Su vértice se articula con el fémur. La rótula es un hueso plano y redondeado que se encuentra incluido en el tendón terminal del músculo cuádriceps femoral y está situado por delante de la extremidad inferior del fémur. Tiene una forma más o menos ovoide irregular con base (parte superior) rugosa para la fijación del recto femoral y vasto crural proximalmente, y ápice (parte inferior) redondeado para soportar la tracción del tendón rotuliano distalmente. Además, presenta una superficie anterior, ligeramente convexa, que recibe a las fibras del tensor de la fascia lata y las fibras tendinosas del rector femoral, y una cara posterior ovalada y lisa cubierta en su totalidad por cartílago hialino. Ésta, a su vez, se divide a su vez en faceta medial y lateral, con diferentes configuraciones, y con una cresta superior que coincide con la ranura troclear del fémur.

A nivel biomecánico y funcional, la rótula está considerada como el punto central de conexión entre el tendón común del cuádriceps y el tendón rotuliano, y como el componente articulado del mecanismo extensor de la rodilla y más concretamente de la articulación femoropatelar.

PIERNA:

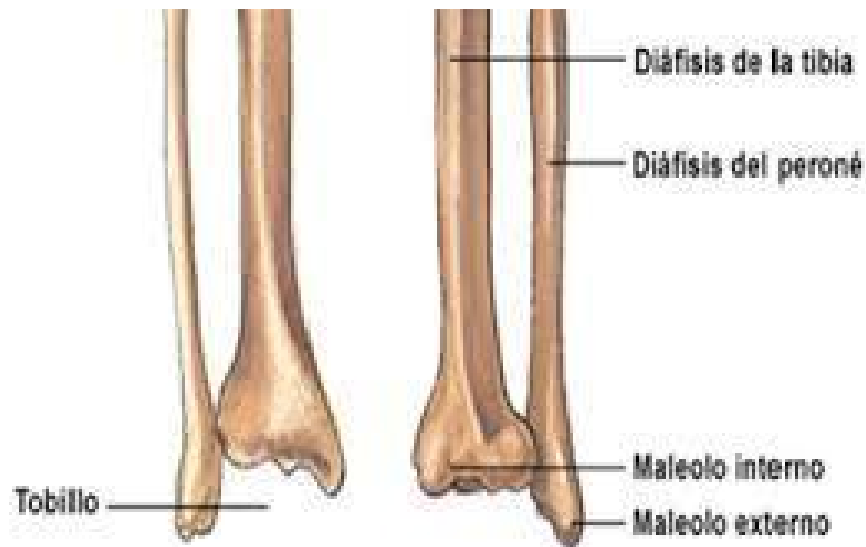
La pierna es el segmento del miembro inferior o pelviano, comprendida entre la rodilla y el tobillo. La pierna se articula con el muslo mediante la rodilla, y con el pie mediante el tobillo.

Tibia:

La **tibia** es un hueso largo de forma prisma triangular, par, situado en la parte anterior e interna de la pierna; presenta dos curvaturas de sentido contrario: la superior, cóncava hacia fuera; otra inferior, cóncava hacia dentro (en forma de S itálica). Como todo hueso largo, presenta dos epífisis, dos metáfisis y una diáfisis. La epífisis proximal participa en la articulación de la rodilla, relacionándose con el fémur, mientras que la epífisis distal comparte la articulación del tobillo con la epífisis distal del peroné.

Extremidad superior (Meseta Tibial)

Extremidad inferior



Peroné:

El peroné, también llamado fíbula, es un hueso de la parte inferior de la pierna, largo, par, asimétrico, formado por un cuerpo prismático triangular, con tres caras, externa, interna y posterior; tres bordes, anterior y laterales, y dos extremos, superior o cabeza donde se destaca la apófisis estiloides (corresponde con el número 1 de la imagen) y el maléolo lateral.

Se encuentra en la parte externa de la pierna. Se articula por dentro con la tibia mediante una articulación diartrosis del tipo artrodias, formando junto con la tibia la pinza tibioperonea, y por abajo con el astrágalo, formando la articulación "tibioperoneo astragalina".

PIÉ





Formación Yoga para las emociones

El pie es la porción terminal de una extremidad que lleva el peso del cuerpo y permite la locomoción. En su concepto, constituye una bisagra con el suelo, siendo crucial, pero como estructura inferior a menudo resulta infravalorado. Anatómicamente, el pie y la mano humana son variaciones de una misma estructura de cinco dígitos que es común a muchos otros vertebrados; es también una de las dos estructuras de huesos más complejas del cuerpo.

El pie humano y el tobillo son una fuerte y compleja estructura mecánica que contiene 26 huesos, 33 articulaciones, y más de 100 músculos, ligamentos y tendones.

Se puede subdividir en tres partes: retropié, parte media y antepié:

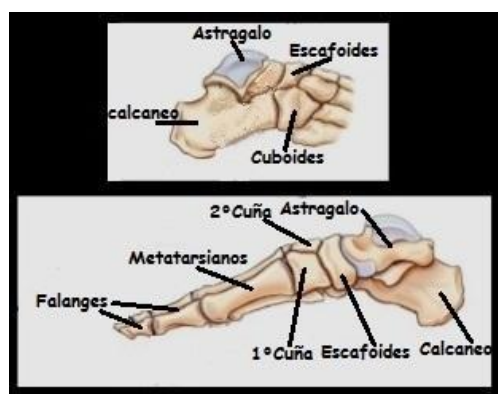
El **retropié** está compuesto por el astrágalo y el calcáneo o talón. Los dos huesos largos que componen la pierna, la tibia y el peroné, se conectan con la parte superior del astrágalo para formar el tobillo. Tiene función estabilizadora. La **parte media** (medio pie) del pie está formada por cinco huesos irregulares: cuboides, navicular, y tres huesos cuneiformes, los cuales constituyen los arcos del pie, que sirve como un amortiguador. La parte media del pie está conectada con el antepié y el retropié mediante músculos y la fascia plantar. Esta parte tiene una función rítmica ya que los huesos que la forman actúan de forma sincrónica. El **antepié** se compone de los cinco metatarsianos que forman el metatarso y las falanges del pie. Al igual que los dedos de la mano, el dedo gordo tiene dos falanges (proximal y distal), mientras que el resto de los dedos tienen tres falanges. Su función es dinámica.

La parte superior o dorsal del pie se llama empeine y la inferior planta. El pie humano está formado por tres arcos que constituyen una bóveda, dos arcos longitudinales y un arco transversal que están mantenidos por las formas entrelazadas de los huesos del pie, los ligamentos y los músculos. La ligera movilidad de los arcos cuando el peso se aplica y se retira del pie hace que el caminar y el correr sean más económicos en términos de energía.

El arco interno es el más largo y alto mientras que el arco externo tiene una longitud y altura menor a las del arco interno. Por último, el arco anterior cuyos puntos de apoyo son la cabeza del primer y quinto metatarsiano. La excesiva tensión en los tendones y ligamentos de los pies puede dar lugar a arcos caídos o pies planos.

Huesos del pie.

Grupo proximal: **tarso**.



Astrágalo. Es el único hueso del tarso que se articula con la pierna, quedando sujeto por la mortaja tibioperonea y articulándose atrás con el calcáneo y adelante con el escafoides. Consta de una cabeza o porción anterior que se articulará con el escafoides, un cuello o segmento intermedio y un cuerpo o porción posterior. El cuerpo es la parte más voluminosa, su cara superior es articular formando la porción media o principal de la tróclea o polea astragalina.

Calcáneo. Tiene una forma irregular representando su mitad posterior el talón. En su cara superior distinguimos dos carillas articulares para el astrágalo. La cara anterior es lisa y se articula con el cuboides. La cara posterior forma la parte prominente del talón.

Escafoides. Presenta una forma **navicular**. Su cara posterior o proximal ofrece una excavación articular para el astrágalo. Su cara anterior o distal presenta tres facetas triangulares para articularse con las cuñas. En la parte externa una carilla plana para el cuboides.

Cuboides. Tiene forma irregularmente cuboidea. Su cara proximal es lisa y se articula con el calcáneo. Su cara distal presenta dos facetas articulares para el cuarto y quinto metatarsiano. En la cara medial presenta dos carillas, una anterior para la tercera cuña y otra posterior para el escafoides. El resto de sus caras (dorsal, plantar y lateral) son rugosas y no articulares.

Cuñas o huesos cuneiformes. Son tres: primera o medial, segunda o intermedia y tercera o lateral. Todas presentan una cara proximal triangular articulada con el escafoides y una cara distal también triangular articulada con los cuatro primeros metatarsianos.

Grupo medio: **metatarso**.

Metatarsianos. Son pequeños huesos largos, que se disponen de dentro afuera con los nombres de primero, segundo, tercero, cuarto y quinto. No se encuentran en el mismo plano, sino que forman un arco transversal, más elevado por dentro que por fuera. Cada uno de ellos consta de una base o extremo proximal, un cuerpo o diáfisis y una cabeza o extremidad distal. El primer metatarsiano (el más grueso) se articula con la primera cuña, el segundo encaja entre las tres cuñas, el tercero sólo se articula con la tercera, el cuarto con la tercera y el cuboides y el quinto sólo con el cuboides. Además, todos se articulan entre sí.

Grupo distal: formado por las **falanges**.

Falanges. Se conocen con los nombres de primera o proximal, segunda o medial y tercera o distal. El dedo gordo o hallux sólo tiene dos falanges: la proximal y la distal. Son muy rudimentarias. Las superficies articulares de sus extremidades son trócleas rudimentarias.

ARTROLOGÍA:

TRES ARTICULACIONES PRINCIPALES:

Rodilla. Está formada por dos articulaciones diferentes:

Articulación femorotibial. Formada por el fémur y la tibia.

Articulación femoropatelar. Formada por el fémur y la rótula.

Tobillo. Está formado por dos articulaciones:

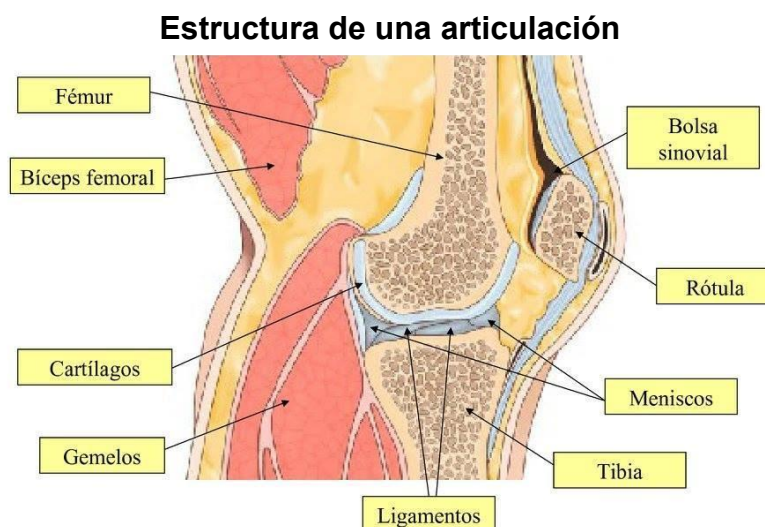


Formación Yoga para las emociones

Articulación tibioperoneo-astragalina. (Constituida por la tibia, el peroné y el astrágalo. Es la articulación principal del tobillo) y la Articulación tibioperonea (Su importancia es secundaria).

Pie. En el pie existen varias articulaciones que ponen en contacto los diferentes huesos que lo componen.

RODILLA



Se llama articulación de la rodilla a la articulación central de los miembros posteriores o inferiores de los vertebrados, en el caso de la especie humana es la articulación central de los miembros inferiores. La rodilla está formada por la unión de 2 importantes huesos, el fémur en su porción distal, y la tibia en la porción proximal. Dispone asimismo de un pequeño hueso, llamado rótula, que se articula con la porción anterior e inferior del fémur. Puede realizar principalmente movimientos de flexión y extensión. Está rodeada por una cápsula articular y varios ligamentos que le dan estabilidad. En sus proximidades se insertan potentes músculos que hacen posible el movimiento de la extremidad.

En el ser humano, la articulación de la rodilla es la articulación más grande del cuerpo y una de las más complejas. Soporta la mayor parte del peso del cuerpo en posición de pie. Fémur y tibia conforman el cuerpo principal de la articulación, mientras que la rótula actúa como una polea y sirve de inserción al tendón del músculo cuádriceps y al tendón rotuliano cuya función es transmitir la fuerza generada cuando se contrae el cuádriceps. La rodilla está sustentada por fuertes ligamentos que impiden que sufra una luxación, siendo los más importantes el ligamento lateral externo, el ligamento lateral interno, el ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior.

Es una articulación compuesta que está formada por dos articulaciones diferentes:

Articulación femorotibial: Es la más importante y pone en contacto las superficies de los cóndilos femorales con la tibia. Es una articulación bicondilea (con dos cóndilos).

Articulación femoropatelar: Está formada por la tróclea femoral y la parte posterior de la rótula. Es una diartrosis del género troclear.



Formación Yoga para las emociones

El principal movimiento que realiza es de flexo extensión, aunque posee una pequeña capacidad de rotación cuando se encuentra en flexión. En los humanos es vulnerable a lesiones graves por traumatismos, muy frecuentemente ocurridos durante el desarrollo de actividades deportivas. También es habitual la existencia de artrosis que puede ser muy incapacitante y precisar una intervención quirúrgica.

ELEMENTOS DE UNIÓN:

Meniscos:

Son dos fibrocartílagos que no poseen vasos sanguíneos ni terminaciones nerviosas, por lo que al lesionarse no se siente dolor agudo pero si molestia en la zona. Están dispuestos entre la tibia y el fémur y hacen de nexo entre estos. Desempeñan un papel importante como medios de unión elásticos y transmisores de las fuerzas de compresión entre la tibia y el fémur. Los meniscos disminuyen su grosor de fuera a dentro, el exterior tiene forma de "O" y el interno de "C" o "media luna"... Se adhieren a la cápsula articular por su circunferencia externa mientras la interna queda libre. Ambos meniscos quedan unidos entre sí por el ligamento.

Cápsula articular

La articulación está envuelta por una cápsula fibrosa que forma un espacio cerrado en el que se alberga la extremidad inferior del fémur, la rótula y la porción superior de la tibia. La cubierta interna de esta cápsula es la membrana sinovial que produce el líquido sinovial.

El líquido sinovial baña la articulación, reduce la fricción entre las superficies en contacto durante los movimientos y cumple funciones de nutrición y defensa.

Ligamentos de la rodilla.

La rodilla está sustentada por varios ligamentos que le dan estabilidad y evitan movimientos excesivos. Los ligamentos que están en el interior de la cápsula articular se llaman intracapsulares, entre los que se encuentra **el ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior**. Por otra parte los ligamentos que están por fuera de la cápsula articular se llaman extracapsulares como el **ligamento lateral interno y el ligamento lateral externo**.

Movimientos

La articulación tibio femoral permite dos tipos de movimientos: flexión-extensión y rotación. El movimiento principal es el de flexión y extensión que sobrepasa los 130°, mientras que el de rotación es muy limitado y únicamente puede realizarse en posición de flexión.

Partiendo de la posición de reposo, cuando el muslo y la pierna se prolongan entre sí en línea recta que correspondería a 0°, la flexión activa de la pierna alcanza por término medio 130°;

La articulación posee una gran estabilidad en extensión completa, posición en la que la rodilla soporta todo el peso del cuerpo. A partir de cierto ángulo de flexión, es posible el



Formación Yoga para las emociones

movimiento de rotación, muy importante en la carrera para lograr la orientación adecuada del pie en relación a las irregularidades del terreno.

TOBILLO



Articulación

El tobillo es la articulación donde se unen el pie y la pierna. Está constituida por tres huesos: el peroné y la tibia que pertenecen a la pierna, y el astrágalo que forma parte del pie. La tibia y el peroné forman conjuntamente en su parte inferior una mortaja articular sobre la que se encaja la tróclea del astrágalo. El maléolo lateral va a ser más voluminoso que el medial, va a descender más. Sobre la estructura ósea existe una cápsula fibrosa, un conjunto de ligamentos, músculos y tendones que contribuyen a la solidez de la articulación y hacen posible el movimiento de la misma.

Ligamentos

El tobillo es una articulación altamente coaptada, lo cual se debe en gran medida a la mortaja tibioperoneo-astragalina y un resistente sistema ligamentario que envuelve la articulación. Podemos encontrar dos sistemas ligamentarios principales: los ligamentos laterales externo e interno y los ligamentos anterior y posterior, que se comportan como ligamentos accesorios.

Los ligamentos más importantes y que por tanto proporcionan estabilidad a la articulación son:

Ligamento lateral interno: une el astrágalo y el calcáneo con la tibia y se encuentra en la parte interna del tobillo.

Ligamento lateral externo: conformado por tres fascículos diferentes, que unen el astrágalo y el calcáneo con el peroné. Está en la parte lateral de la articulación.

Ligamentos anterior y posterior: pueden ser considerados como simples engrosamientos capsulares. Se insertan en el astrágalo.

Ligamentos de la sindesmosis: son los que mantienen unidos tibia y peroné en su extremo distal.

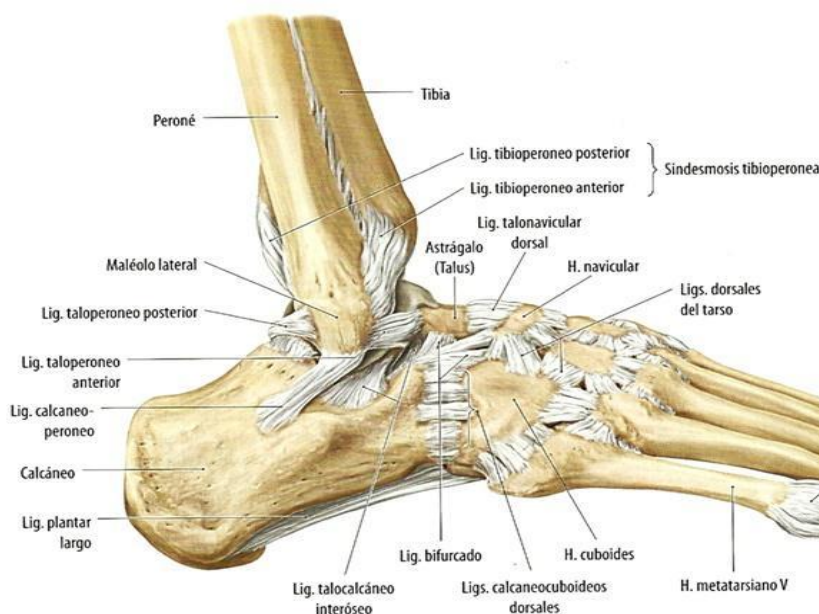


Movimientos

La articulación tibioperoneo-astragalina solo posee movimientos de flexo extensión (flexión plantar y flexión dorsal). La amplitud de los movimientos de flexión y de extensión está determinada por el desarrollo de las superficies articulares. La amplitud global de la flexo extensión es de 70° a 80°. La extensión predomina sobre la flexión (el tobillo puede permanecer en extensión en la posición denominada pie equino. Por el contrario, si permanece en flexión nos encontramos con un pie que anda sobre el talón, pie talo).

Existe otro grupo de movimientos que resultan de la combinación de la articulación del tobillo con el resto de las articulaciones del pie: La eversión e inversión (similar a la pronación y supinación del antebrazo), que se experimenta en el pie se desarrollan entre el astrágalo, calcáneo y escafoides. Es así como los movimientos de circunducción experimentados en el pie son causados por la participación de las tres articulaciones nombradas.

ARTICULACIONES PROPIAS DEL PIE:

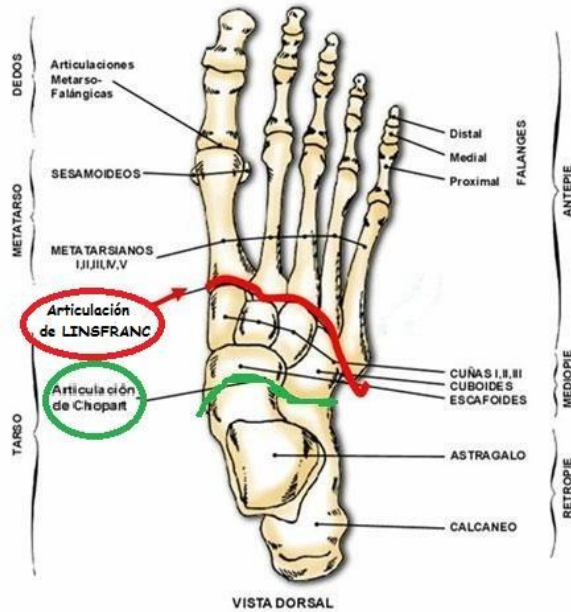


A partir de la conjugación de las distintas articulaciones del pie, se forman dos nociones anatómicas ampliamente utilizadas en la descripción funcional del pie:

Línea a Chopart: es una línea imaginaria compuesta por la articulación calcáneo-cuboidea y la articulación astrágalo-navicular. Describe así una doble curva en forma de S aplanada formando en su conjunto una bicondilea invertida. Significa el límite entre el retropié y el medio pié.

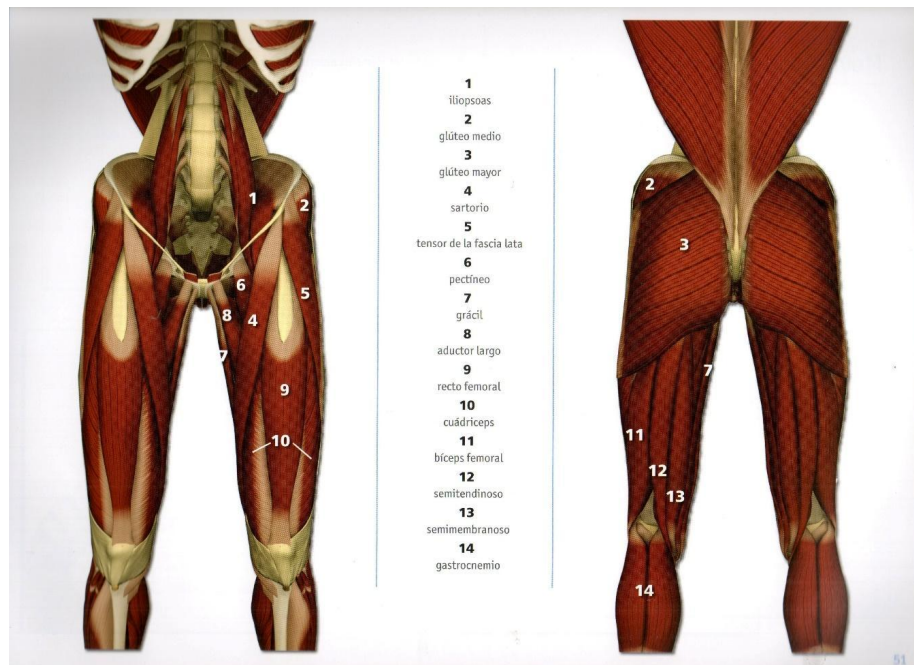


Formación Yoga para las emociones



Línea de Lins Frank: resulta de la conjugación de las articulaciones entre la porción distal del tarso y los metatarsos (cuneo-metatarsianas y cuboideo-metatarsianas). Significa el límite entre el medio pie y el antepié.

MÚSCULOS DEL MIEMBRO INFERIOR

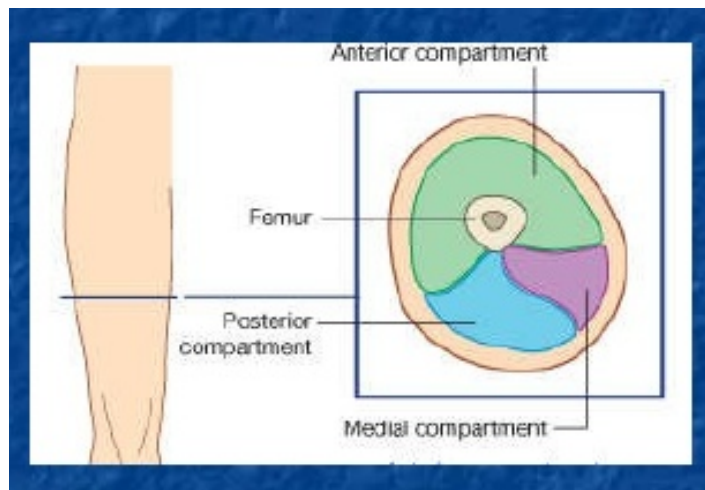


Se dividen, según su localización, en cuatro regiones: músculos de la pelvis (desarrollada en el próximo módulo), músculos del muslo, músculos de la pierna y músculos del pie.



Formación Yoga para las emociones

MÚSCULOS DEL MUSLO: En sección transversal, el muslo está dividido en tres compartimentos. Estos compartimentos utilizan el fémur como un eje, y están separados por membranas duras del tejido conectivo (o septos). Cada uno de estos compartimentos tiene su propio suministro sanguíneo y nervioso, y contiene un grupo diferente de los músculos. Estos compartimentos se conocen como compartimento anterior, compartimentos medial y posterior.

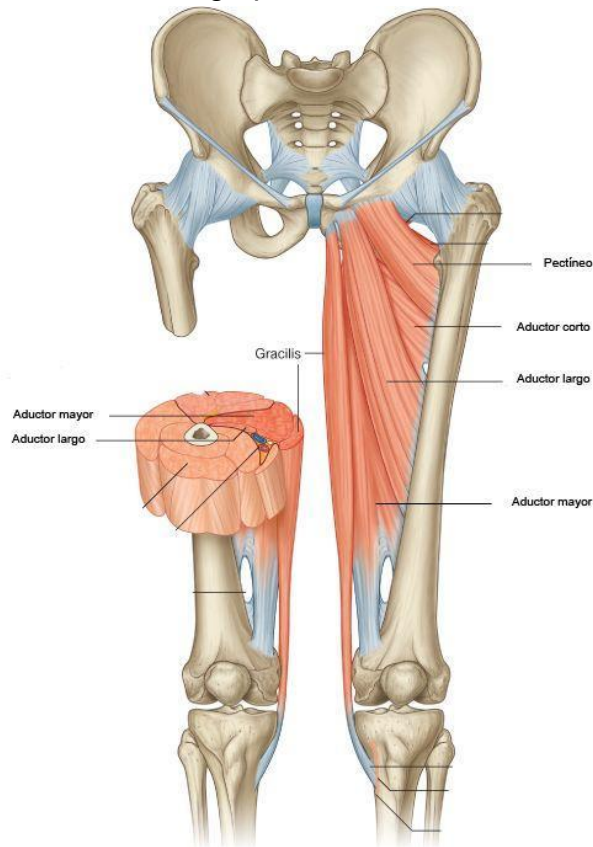


Compartimento anterior: conformado por músculos de función extensora de rodilla, rotadora externa y abductora de cadera:

- Cuádriceps femoral: El cual está conformado por cuatro fascículos (recto anterior, vasto externo vasto interno e interóseo)
- Sartorio
- Tensor de la fascia lata
- Compartimento medial: conformado por músculos de función aductora y rotadora interna de cadera:
- Aductor mayor
- Aductor largo
- Aductor corto
- Pectíneo
- Grácil



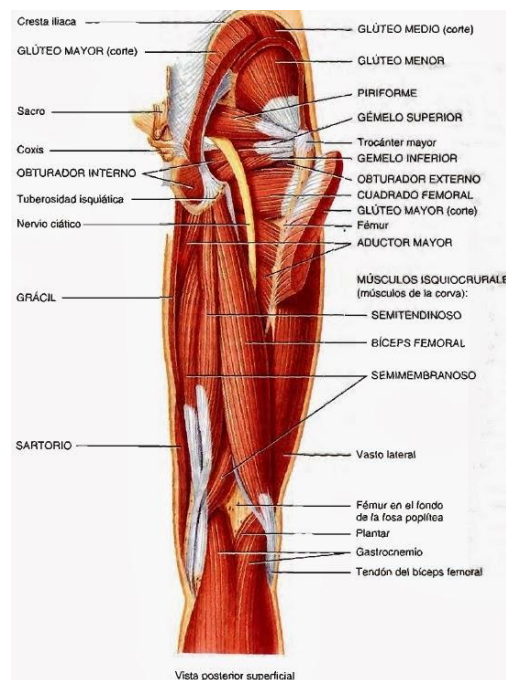
Formación Yoga para las emociones



© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

Compartimento posterior: conformado por músculos de función predominantemente flexora de rodilla:

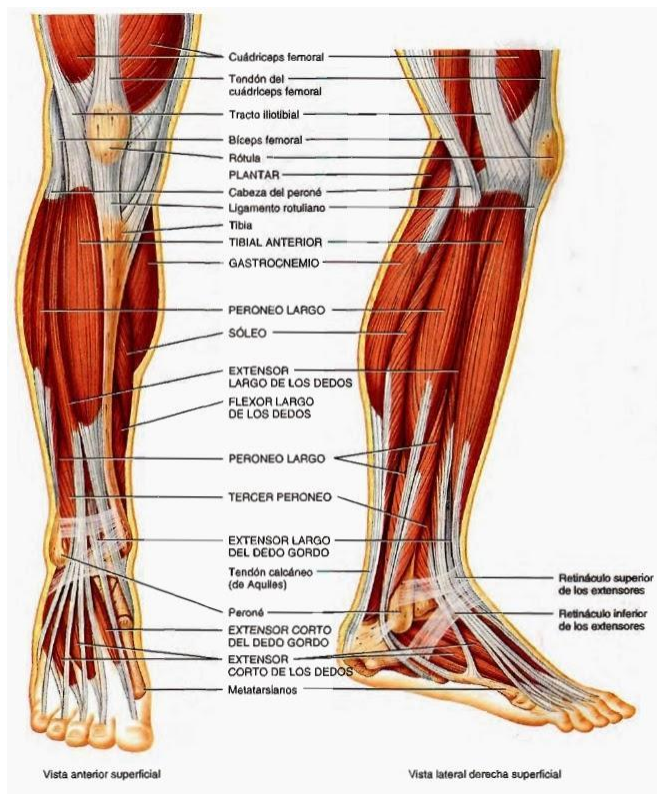
- Bíceps femoral
- Semitendinoso
- Semimembranoso



MÚSCULOS DE LA PIERNA

Grupo muscular anterior: de función extensora, inversora y aductora del pie; y elevadora del arco interno.

- Tibial
- Extensor largo del dedo gordo
- Extensor largo de los dedos
- Peroneo anterior

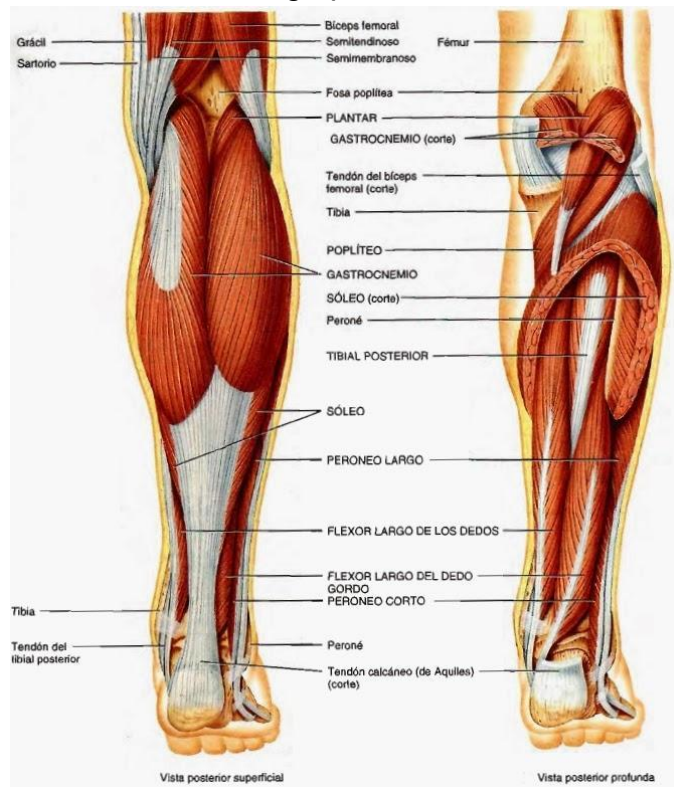


Grupo muscular externo: de función extensora, eversora y abductora del pie; y elevadora del arco externo.

- Peroneo lateral largo
 - Peroneo lateral corto
 - Grupo muscular posterior: de función predominantemente flexora del pie y dedos; y elevadora del arco interno (principalmente tibial posterior)
 - Poplíteo
 - Flexor largo de los dedos del pie
 - Tibial posterior
 - Tríceps sural: gemelo interno, gemelo externo, sóleo.
- Plantar delgado



Formación Yoga para las emociones

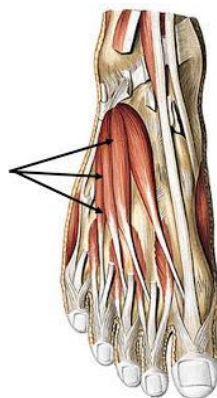


MÚSCULOS DEL PIE

Los músculos que actúan sobre el pie se clasifican como músculos extrínsecos, los que se originan en la cara anterior, posterior o lateral de la pierna (mencionados anteriormente), y los músculos intrínsecos, que se originan en la cara dorsal o plantar del pie.

Músculos intrínsecos del pie: Pueden dividirse en dos grupos: músculos de la planta del pie y músculos del dorso del pie.

Músculos del dorso del pie



Los músculos intrínsecos del dorso del pie son únicamente dos:

Músculo extensor corto de los dedos (MUSCULO PEDIO). Su contracción provoca la extensión de los dedos 2, 3 y 4. Actúa coordinadamente con el músculo extensor largo de los dedos.



Formación Yoga para las emociones

Músculo extensor corto del dedo gordo. Su contracción provoca la extensión del dedo gordo, actúa de forma coordinada con el músculo extensor largo del dedo gordo.

Músculos de la planta del pie

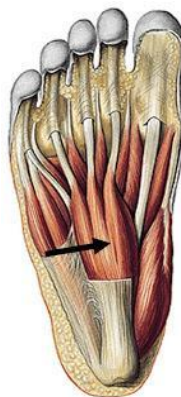
Los músculos de la planta del pie los podemos dividir en 3 planos: profundo, medio y superficial.

Plano profundo: Interóseos dorsales y plantares, participan en la flexión y extensión del pie, abducción y aducción de los dedos, teniendo de referencia el eje del pie (segundo dedo).

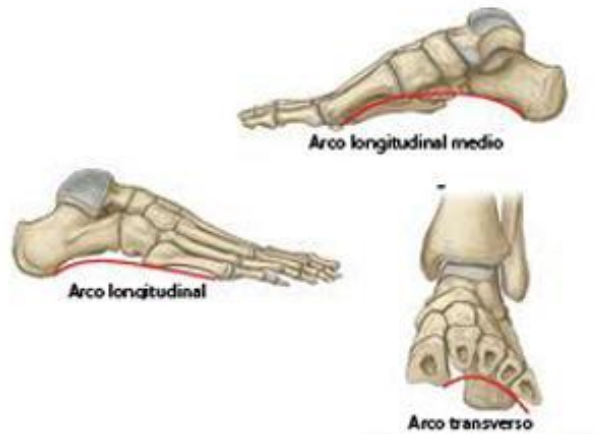


Plano medio: Músculo lumbrical del pie Músculo cuadrado plantar, provocan la extensión y aduce del 2º al 5º dedo, hacia el dedo gordo.

Plano superficial: Músculo abductor del dedo gordo. Músculo flexor corto de los dedos. Músculo abductor del 5º dedo Flexiona y abduce el primer dedo y sustenta el arco longitudinal.



La bóveda plantar



Se conoce como bóveda plantar el conjunto arquitectónico que forman los elementos óseos y ligamentosos del pie. Conforman una bóveda elástica que le permite adaptarse a las irregularidades del terreno y actuando como amortiguador en la marcha. Esto se debe a que sólo algunas zonas de los huesos del tarso y metatarso están en contacto con la superficie, por lo que forman una bóveda de forma triangular.

El peso que soporta el pie se transmite desde la articulación tibio-tarsiana en tres direcciones hacia los puntos de apoyo de la bóveda plantar, mientras que los arcos se aplanan y se elongan. Los puntos de apoyo de la bóveda plantar son 3, pero el peso no se reparte de forma equitativa entre cada uno de ellos.

Apoyo antero-interno. Corresponde a la cabeza del 1º metatarsiano. Soporta 1/6 del peso total que recibe el pie.

Apoyo antero-externo. Corresponde a la cabeza del 5º metatarsiano. Soporta 2/6 del peso total que recibe el pie.

Apoyo posterior: tubérculos posteriores del calcáneo. Sobre el apoyo posterior o talón, el pie recibe 3/6 del peso total.

La bóveda, a su vez, está sostenida por tres arcos. Los arcos y los elementos que los constituyen son:

Arco interno: también llamado medial o longitudinal, es el arco más largo y alto de la bóveda. Se extiende entre la cabeza del 1º metatarsiano y el calcáneo.

Arco externo: también llamado lateral, es el arco más bajo de la bóveda plantar y el de longitud intermedia. Se extiende entre la cabeza del 5º metatarsiano y el calcáneo.

Arco anterior: es un arco transversal de altura intermedia y el más corto de toda la bóveda. Se extiende entre la cabeza del 1er. Metatarsiano y la cabeza del 5º.