

Generalidades

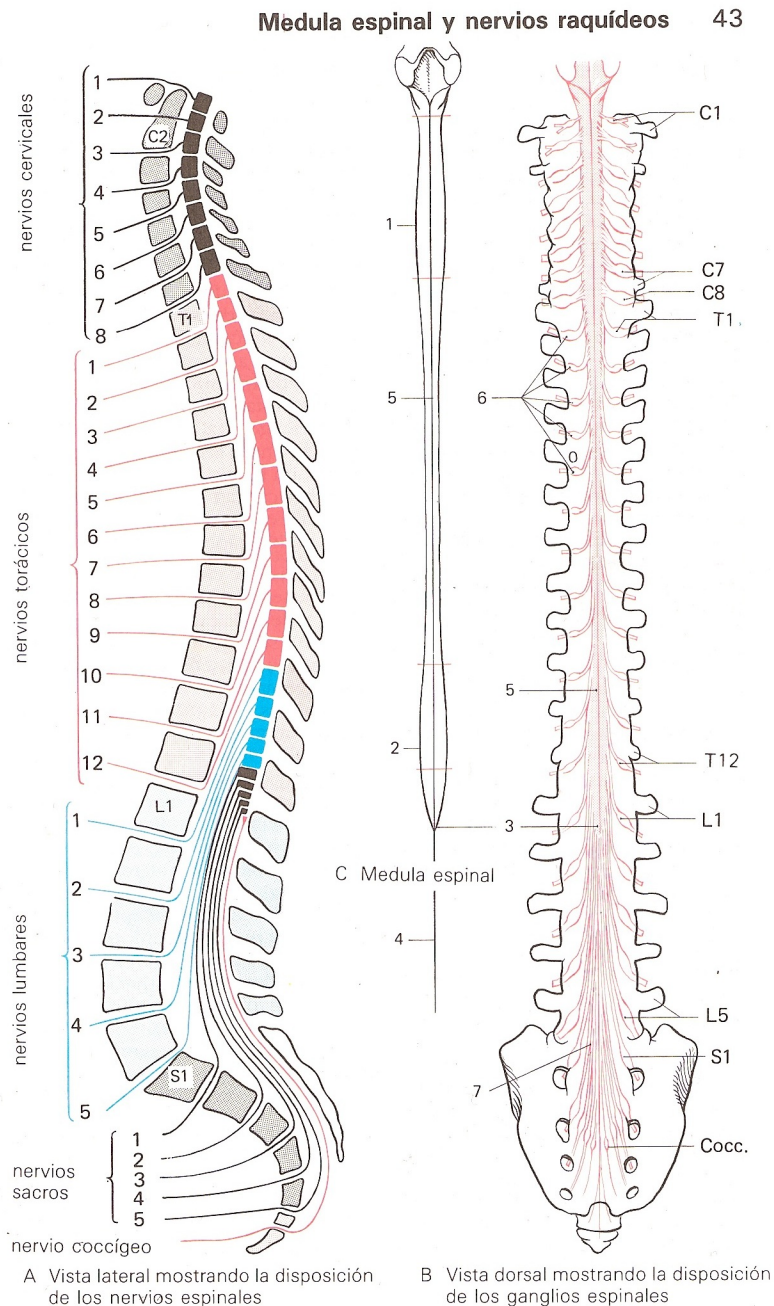
La medula espinal se aloja en el canal vertebral, rodeada por líquido cefalorraquídeo. Posee dos engrosamientos fusiformes, uno a nivel cervical (intumescencia cervicalis) (C1) y otro a nivel lumbar (intumescencia lumbaris) (C2). En su extremo inferior la medula espinal se adelgaza para formar el cono medular (BC3) y termina como un delgado filamento (filum terminale) (C4). En la superficie anterior se halla la fisura mediana anterior y en la posterior el surco mediano posterior (BC5), que marcan los límites entre las dos mitades simétricas de la medula. Las fibras nerviosas entran, en cada hemimedula, en posición dorsolateral y salen ventrolateralmente uniéndose para formar las raíces dorsal y ventral, que a su vez, se fusionan dando lugar a los nervios espinales o raquídeos. Los ganglios espinales (B6) se intercalan en las raíces posteriores de los nervios, a excepción del primer par cervical, que generalmente carece de él o sólo presenta un ganglio rudimentario.

En el hombre existen 31 pares de nervios espinales o raquídeos que emergen del canal vertebral por los agujeros vertebrales. Cada uno de estos pares inerva un segmento corporal y aunque la medula espinal no presenta segmentación alguna, la salida de los pares raquídeos por los agujeros vertebrales da una cierta impresión de segmentación (pág. 60).

Los nervios espinales están divididos en grupos: cervical, torácico, lumbar, sacro y coccígeo. Los cervicales son ocho pares (el primer par emerge entre el occipital y el atlas); los torácicos son doce pares, saliendo el primer par entre la primera y la segunda vértebras torácicas; el grupo lumbar está constituido por cinco pares, emergiendo el primero entre las dos primeras vértebras lumbares; existen cinco pares sacros, saliendo las ramas, anterior y posterior, del primer sacro por los agu-

jeros sacros superiores, finalmente existe un par coccígeo que surge entre las dos vértebras coccígeas.

Originalmente el canal vertebral y la medula espinal tenían la misma longitud, de modo que cada nervio raquídeo salía por un orificio vertebral situado a su mismo nivel. Sin embargo, durante el desarrollo, la columna vertebral crece mucho más en longitud que la medula espinal, de modo que el extremo inferior de la medula se sitúa cada vez más alto en comparación con las regiones inferiores de la columna. En el recién nacido este extremo inferior se halla a nivel de la III vértebra lumbar y en el adulto está a nivel de la primera lumbar o de la última torácica. Como consecuencia de ello los nervios espinales no pueden emerger de la columna al nivel de su origen en la medula y tienen que desplazarse hacia abajo para alcanzar el agujero vertebral que les corresponde. Cuanto más inferior es el origen de uno de estos nervios mayor es el recorrido de sus raíces en el canal vertebral para alcanzar su salida del mismo; como consecuencia de ello, del cono medular hacia abajo, el canal vertebral contiene tan solo un denso conglomerado de raíces de nervios espinales que es conocido, por su peculiar aspecto, como cola de caballo (cauda equina) (B7).



A Vista lateral mostrando la disposición de los nervios espinales

B Vista dorsal mostrando la disposición de los ganglios espinales

Estructura y reflejos

La sustancia gris, constituida por los cuerpos de las neuronas, tiene forma de mariposa en una sección transversal de la medula y está rodeada por la sustancia blanca, integrada por fibras nerviosas. En cada hemimédula la sustancia gris presenta un cuerpo o asta posterior (**AB1**) y otro anterior (**AB2**), que se convierten en las columnas anterior y posterior cuando se considera la medula en conjunto [v. pág. 47 (**B**)]. En la parte media de la sustancia gris se halla la sustancia intermedia (**A3**), que rodea al canal central o canal del epéndimo obliterado. (**A4**). En la medula torácica existe además un cuerno lateral (**AB5**), interpuesto entre los cuernos ventral y dorsal. Las fibras de las raíces posteriores de los nervios raquídeos (**AB7**) penetran en la medula por el surco lateral posterior (**A6**), mientras que las fibras de las raíces anteriores (**AB8**) abandonan ésta por su superficie anterior como finos haces fasciculares.

El cuerno posterior es sensorial y deriva de la placa alar, contiene neuronas de los sistemas aferentes (**B**). El cuerno anterior es un derivado de la placa basal, conteniendo los cuerpos de las neuronas motoras cuyas fibras eferentes inervan los músculos estriados. Las neuronas vegetativas del sistema simpático se asientan en el cuerno lateral (v. pág. 270).

La sustancia blanca se subdivide en cordones o funículos. El posterior (**A9**) se extiende del septum posterior (**A10**) al cuerno posterior; la columna o cordón lateral (**A11**) se sitúa entre el cuerno posterior y la raíz anterior y el cordón anterior (**A12**) ocupa el espacio comprendido entre la raíz anterior y la fisura anterior (**A13**). A veces se consideran los cordones lateral y anterior conjuntamente y se habla entonces de cordón antero-lateral. Se denomina comisura blanca a la región que une la sustancia blanca de ambas hemimédulas (**A14**).

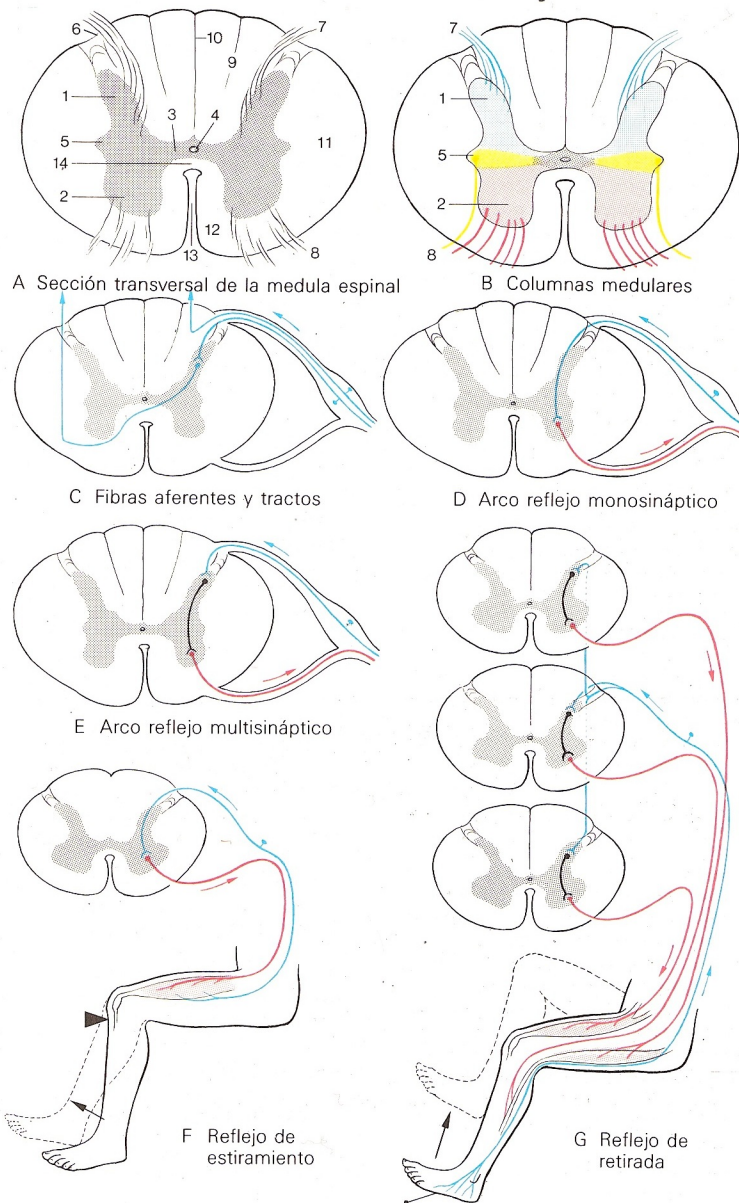
Arcos reflejos

Las fibras aferentes de la raíz posterior, que se originan en las neuronas de los ganglios espinales, hacen habitualmente sinapsis con las neuronas del asta posterior que, pueden transmitir impulsos a centros superiores; otras ascienden directamente hacia el bulbo raquídeo en donde hacen sinapsis (**C**).

Algunas fibras aferentes pueden alcanzar las células del asta anterior y transmitirles directamente los impulsos dando lugar a una respuesta muscular directa, definiéndose el circuito neuronal así establecido como arco reflejo (**D**). En general, las fibras no llegan directamente a las motoneuronas para formar un reflejo monosináptico, sino que las alcanzan a través de neuronas intercalares dando lugar a un arco reflejo multisináptico (**E**).

Los reflejos de estiramiento y de retirada tienen gran importancia clínica. En el reflejo de estiramiento o miotónico (**F**), se percute el tendón lo que provoca una distensión de determinados receptores en el músculo (husos musculares, v. pág. 288) que conduce a una contracción muscular momentánea. Este reflejo se integra en una parte muy circunscrita de la medula espinal, que incluye muy pocos segmentos medulares, e implica la intervención de pocas neuronas (en una parte del reflejo sólo dos, la aferente y la motoneurona). En el reflejo de retirada (**G**) se estimulan los receptores dolorosos de la piel (nociceptores), lo que desencadena la acción coordinada de un grupo de músculos que lleva a una flexión de toda la extremidad (retirada o huida del dolor). En este caso intervienen muchos segmentos espinales (reflejo multisegmentario) y numerosas neuronas intermedias.

Nota de los traductores. Aunque la medula constituye una unidad anatómica, se emplea aún el concepto de segmento medular o mielómero, definible como aquella parte de la medula que recibe, o da origen, a las fibras correspondientes a un nervio espinal.



Vasos de la medula espinal

El riego de la medula se realiza a través de dos sistemas diferentes: el de las arterias vertebrales y el de las arterias segmentarias (intercostales y lumbares).

Antes de la unión de las arterias vertebrales (**A1**), se desprenden las dos delgadas arterias espinales posteriores para formar una red de pequeñas arterias sobre la superficie dorsal de la medula. A nivel de la decusación piramidal dos ramas adicionales procedentes de las vertebrales se combinan para formar la arteria espinal anterior (**A2**) que discurre por la cara ventral de la medula a nivel del surco anterior.

Arterias segmentarias (**C3**). Las ramas espinales (**C5**) se originan de las ramas dorsales (**C4**), de las arterias segmentarias y de las vertebrales. Penetran por los agujeros intervertebrales para regar las raíces de los nervios raquídeos y las meninges dividiéndose en ramas radicales dorsales y ventrales. De los 31 pares de arterias segmentarias espinales sólo 8 o 10 alcanzan la medula para irrigarla. Los niveles a los que estas arterias alcanzan la medula varían, como varían también los tamaños de las mismas. La más grande aparece a nivel del engrosamiento lumbar entre T12 y L3 [arteria radicular magna (**A6**)].

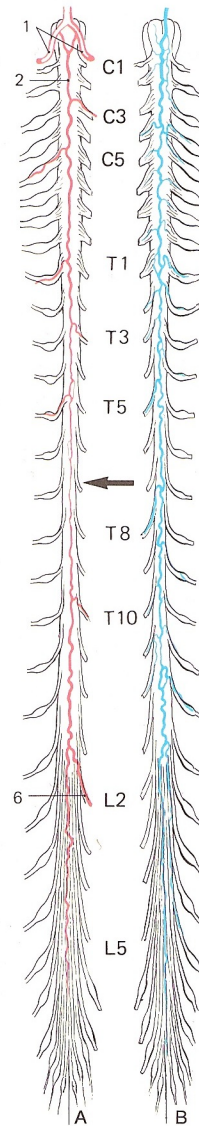
La arteria espinal anterior tiene su calibre máximo a nivel de los ensanchamientos cervical y lumbar, mientras que es mucho más reducida en la región torácica media. Como este área es también una región límite entre las zonas irrigadas por las arterias radicales, esta parte de la medula espinal es más vulnerable a los trastornos circulatorios y, según la variabilidad de las arterias radicales, esta vulnerabilidad puede extenderse también a otras partes de la medula espinal.

Un gran número de pequeñas arterias, las arterias subcomisurales (**D7**), se originan en el surco anterior de la arteria espinal anterior. En las regiones

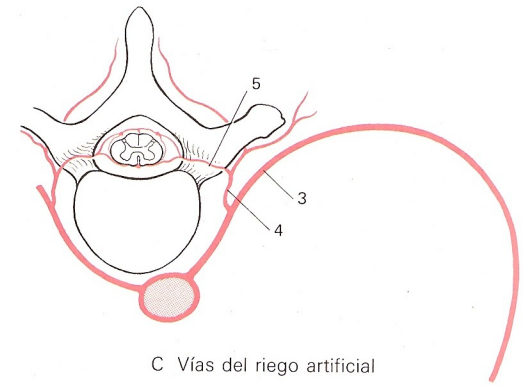
cervical y torácica se ramifican alternativamente hacia la mitad derecha o izquierda de la medula, mientras que en la región lumbar se dividen en dos ramas a cada nivel. Además existen anastomosis con las espinales posteriores de modo que la medula está rodeada de un anillo vascular o vasocorona (**D8**), desde el que se extienden vasos hasta la sustancia blanca. En preparaciones con inyección de colorante puede verse que la sustancia gris es mucho más rica en vasos que la blanca (**D**).

La arteria espinal anterior riega el cuerno anterior, la base del posterior y la mayor parte del cordón anterolateral (**E9**). Las arterias espinales posteriores (**E10**) riegan el cordón posterior y lo que queda del asta posterior. La zona marginal del cordón anterolateral es regada desde el anillo arterial que rodea la medula (**E11**).

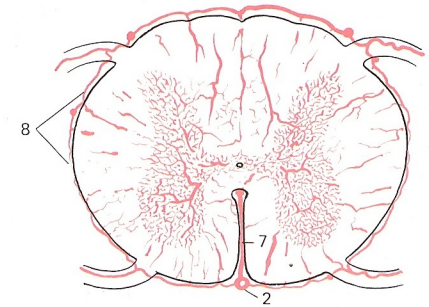
Las venas espinales (**B**) forman una red en la que se aprecian una vena espinal anterior y dos venas espinales posteriores. Las venas eferentes discurren con las raíces espinales y desembocan en el plexo venoso epidural (v. vol. 2, pág. 64). Hasta que atraviesan la duramadre carecen de válvulas.



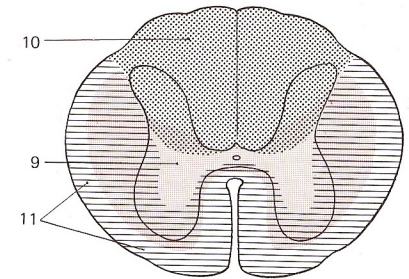
Arterias y venas de la medula espinal



C Vías del riego artificial



D Vascularización de la medula



E Áreas medulares regadas por las diferentes arterias (según Gillilan)

Meninges espinales

En el canal vertebral la medula está rodeada por las meninges, que están constituidas por la paquimeninge o duramadre (A1) y la más blanda leptomeninge, que se subdivide en aracnoides (A2) y piamadre (A3).

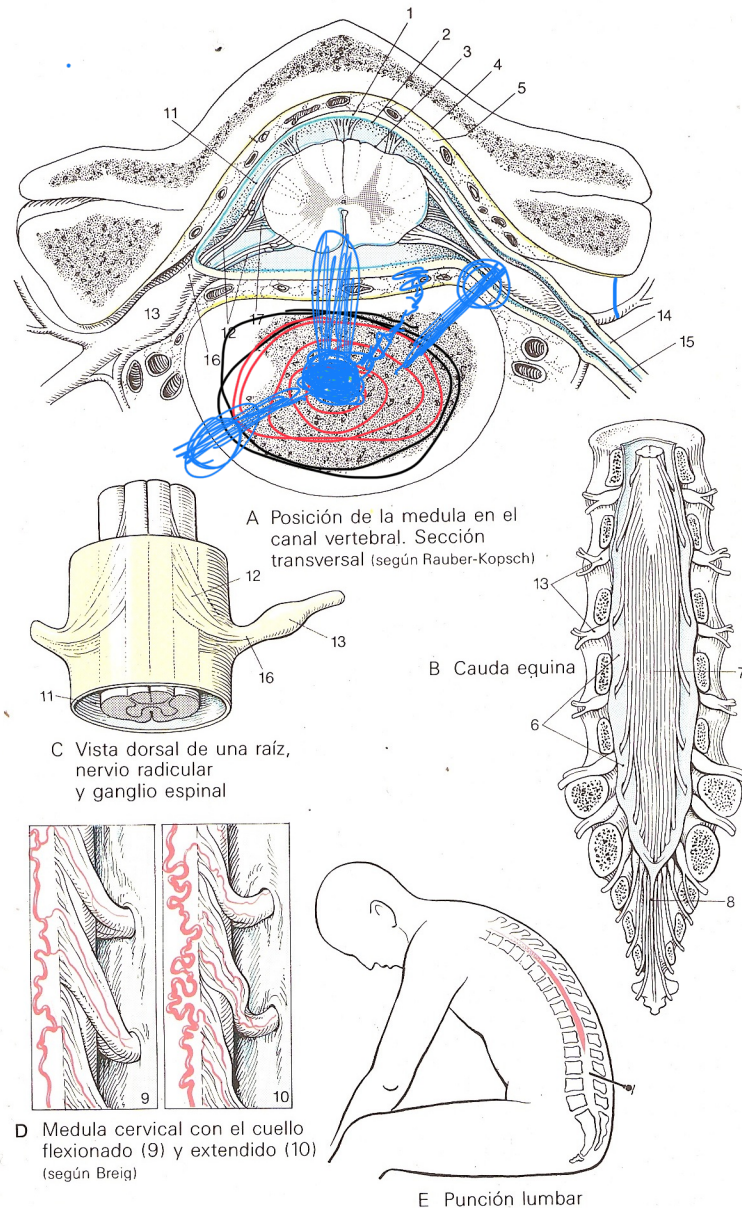
La duramadre espinal forma la cubierta más externa de la medula y está separada del revestimiento perióstico del canal vertebral, llamado endorraquis (A4), por el espacio epidural (cavum epidurale) (A5). Este espacio, relleno por tejido graso, contiene un profuso flexo venoso llamado plexo vertebral interno [v. vol. 2, pág. 60 (C)]. Caudalmente la dura forma el saco dural (B6), que envuelve la cauda equina (B7) y termina como un cordón delgado, que rodea el filum terminale, hasta alcanzar el periostio del cóccix (B8). El saco dural está fijado al foramen magnum del occipital por su extremo superior pero no posee otras uniones óseas en su trayecto. El espacio epidural forma una almohadilla protectora del saco dural, que acompaña a la columna y a la cabeza en sus movimientos. La flexión de la cabeza tira del saco hacia arriba causando distensión mecánica de la medula cervical y un estiramiento de las raíces nerviosas y los vasos (D9), los cuales se tuercen durante la extensión (D10).

La aracnoides está interiormente adherida a la superficie interna de la dura y limita el espacio subaracnoideo que contiene líquido cefalorraquídeo (AC11). El espacio subdural, un espacio capilar entre la superficie interna de la dura y la aracnoides, sólo se transforma en una cavidad real en condiciones patológicas (por ej., una hemorragia subdural). La dura y la aracnoides acompañan a las raíces espinales (AC12) pasando con ellas a través de los orificios intervertebrales y llegando a revestir los ganglios espinales (ABC13). Las bolsas de estas raíces, en forma de embudo, contienen líquido cefalorraquídeo en su extremo pro-

ximal. La dura se fusiona con el epineuro (A14) y la aracnoides con el perineuro (A15) de los nervios raquídeos. La parte de la raíz que abandona el canal vertebral, llamada nervio radicular (AC16), discurre oblicuamente hacia abajo en las regiones cervical y lumbosacra y oblicuamente hacia arriba en la región torácica media (C).

La piamadre espinal yace directamente por fuera de la capa glial externa de la medula y constituye el límite entre las cubiertas de origen mesodérmico y el tejido nervioso, que es ectodérmico. La pía contiene muchos pequeños vasos que penetran en la medula espinal desde la superficie. A ambos lados de la medula espinal una lámina de tejido conectivo denominada ligamento dentado (A17), se extiende desde la pía a la dura, fijándose a esta última por puntas de tejido fibroso que le dan un aspecto aserrado. El ligamento existe desde la medula cervical hasta la mitad de la lumbar. Ayuda a fijar la posición de la medula en medio del líquido cerebroespinal que la rodea.

Aplicaciones clínicas. En condiciones asépticas el líquido cefalorraquídeo puede ser extraído para su examen por punción en el segmento inferior del saco dural, que a este nivel sólo contiene ya las raíces de la cauda equina. Para ello el paciente es inclinado hacia adelante y se introduce una aguja entre las apófisis espinosas de dos vértebras lumbares (de la 2.^a a la 5.^a) hasta que salga el líquido [punción lumbar (E)].



Inervación radicular

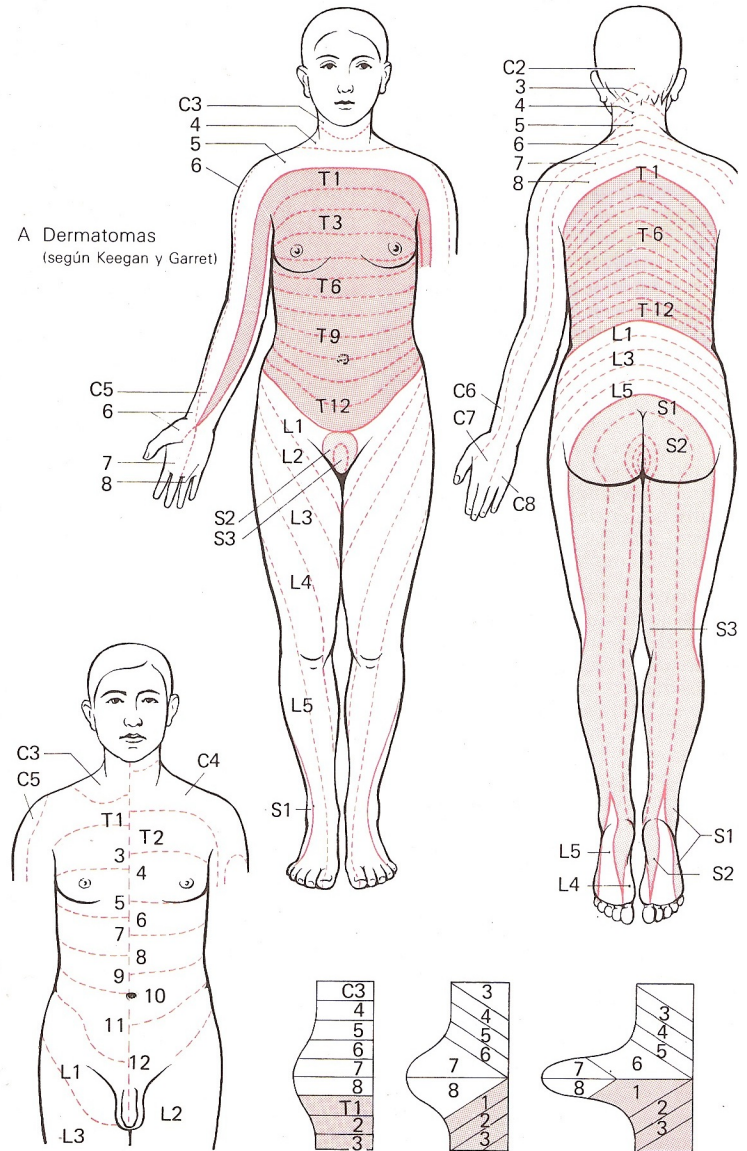
El cuerpo de un vertebrado, exceptuando la cabeza, estaba originariamente dividido en cierto número de segmentos o metámeras. En el hombre las vértebras, las costillas y los músculos intercostales constituyen restos de esta división segmentaria. La metamerización afectaba a los derivados mesodérmicos (miotomos y esclerotomos) pero no a los ectodérmicos (a excepción de las crestas neurales), por lo que la medula no presenta división alguna pese a poseer segmentos de los que se desprenden los pares raquídeos. Por su parte las fibras sensitivas de los pares nerviosos espinales inervan bandas cutáneas llamadas dermatomas que parecen dividir al cuerpo en segmentos. No obstante ésta es también una segmentación secundaria que no supone más que la expresión de la inervación radicular.

Los dermatomas son muy importantes para el diagnóstico y la localización de una lesión en la medula espinal. La pérdida de sensibilidad en ciertos dermatomas indica un daño a un determinado nivel medular. Entre las líneas básicas de referencia están las que separa T4 de T5, que pasa a nivel de las areolas mamarias y la que separa L1 de L2, que coincide con el pliegue inguinal. El primer par cervical no tiene representación sensorial en la superficie del cuerpo, puesto que el ganglio de su raíz dorsal está ausente o es rudimentario.

Existen algunas diferencias entre los límites segmentarios de diferentes sensaciones, tales como tacto y dolor, y sudoración o piloerección. El esquema A muestra las zonas que padecerían pérdidas sensitivas (hipoestesia) en caso de producirse, por ejemplo, la hernia de un disco intervertebral a un determinado nivel. En el esquema puede verse también cómo las bandas dermatómicas se extienden a las extremidades, pudiendo incluso perder su continuidad en la línea media, como

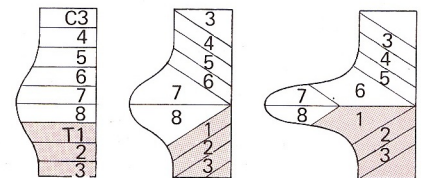
ocurre por ejemplo con C7 y L5. Con el crecimiento de las extremidades durante el desarrollo ciertas bandas dermatómicas se desplazan hacia los extremos adoptando una disposición cada vez más distal (C).

Los dermatomas se superponen unos a otros como tejas (B); lo cual se demuestra por la superposición de los límites que indican la extensión de las áreas afectadas por el dolor (hiperalgesis) cuando se irritan las raíces posteriores. En cambio la destrucción de una sola raíz posterior no puede demostrarse ya que su dermatoma es también inervado por las raíces vecinas.



B Sobreposición de los dermatomas (según Förster)

C Desarrollo de los dermatomas en las extremidades (según Bolck)



Síndromes medulares

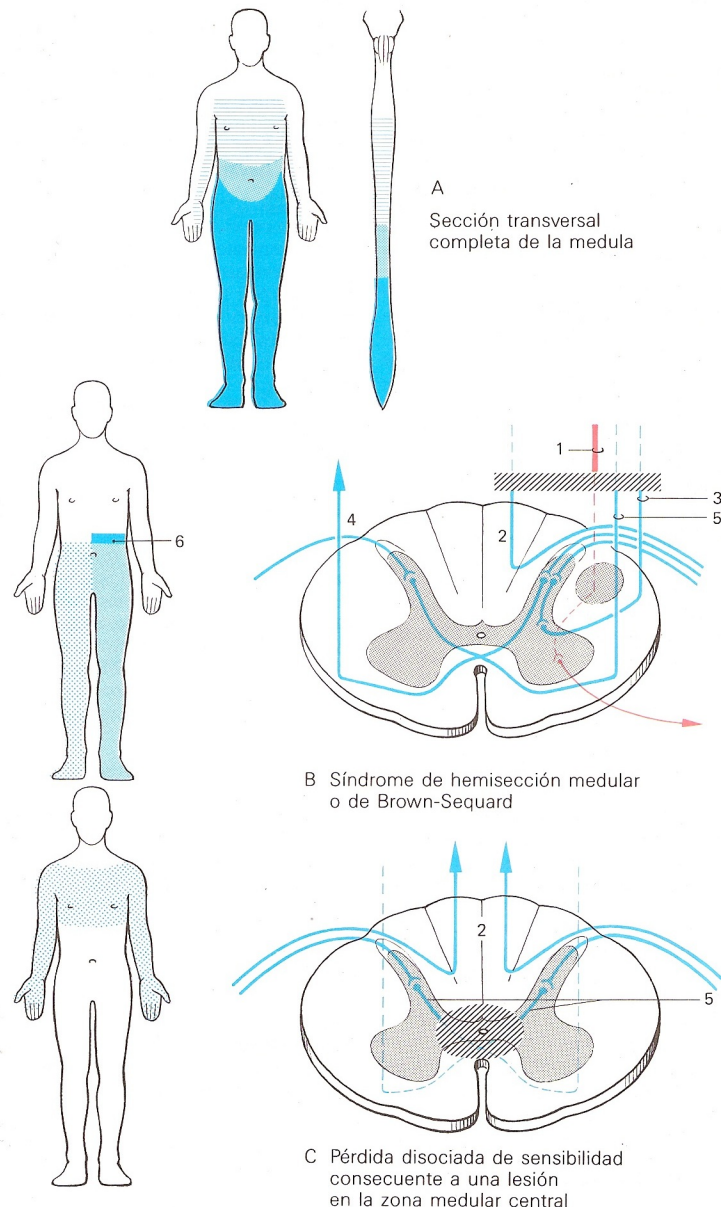
La estructura anatómica de la medula espinal da lugar a síntomas muy precisos cuando se lesiona. Según el lugar de la lesión se afectarán unas vías u otras y por lo tanto serán diferentes las funciones afectadas.

Una sección transversal completa (A) corta los tractos descendentes motores produciendo una parálisis completa por debajo de la lesión. Como se afectan, igualmente, todos los tractos sensitivos ascendentes hay una pérdida de la sensibilidad por debajo del nivel lesionado. Si el daño está por arriba de la medula sacra se pierde también el control voluntario de la micción y la defecación. Si el daño tiene lugar por encima del ensanchamiento lumbar las dos extremidades inferiores se paralizan (paraplejía) y si ocurre por encima del cervical se paralizan, además, las extremidades superiores (tetraplejía).

Si sólo existe una hemisección medular (B) se produce el llamado síndrome de Brown-Séquard. En caso de una hemisección izquierda la interrupción de los tractos corticoespinales anterior y lateral (B1) da lugar a una parálisis izquierda. La interrupción de las vías vasomotoras produce la correspondiente parálisis vasomotora ipsilateral y la sección del cordón posterior (B2) y el tracto cerebeloso lateral (B3) da como resultado una severa alteración de la sensibilidad profunda y del sentido de la posición. Además hay hiperestesia en el lado de la lesión, de modo que el más leve toque es sentido como doloroso, lo cual es debido a la pérdida de la sensibilidad epicrítica por la afectación del cordón posterior y a la exacerbación de la protopática, que es cruzada y asciende por el cordón anterolateral del lado opuesto (B4). Finalmente, en el lado derecho aparece una pérdida disociada de sensibilidad por debajo del nivel lesionado, de modo que se pierden, por ejemplo, las sensaciones de tempera-

tura y dolor por la interrupción del tracto anterolateral cruzado en el lado dañado, mientras se conserva casi normal la sensibilidad táctil (B5). La zona de anestesia (B6) que se produce por encima de la lesión en el lado afectado es debida a la destrucción, en la zona de entrada, de las raíces posteriores.

Una lesión en el centro de la medula espinal también produce una pérdida disociada de la sensibilidad. La sensibilidad epicrítica que se transmite por el cordón posterior ipsilateral (C2) se conserva, pero hay una pérdida de las sensaciones de dolor y temperatura (analgesia y termoanestesia) puesto que sus fibras, que cruzan la comisura blanca, resultan dañadas (C5).



Nervios periféricos

Los nervios periféricos contienen cuatro tipos de fibras: eferentes somáticas, (A1), destinadas a los músculos estriados; eferentes viscerales (A3) para la musculatura lisa y las glándulas; aferentes somáticas (A2), que recogen sensibilidad exteroceptiva de la piel y propioceptiva de articulaciones y músculos y, finalmente, aferentes viscerales (A4), que captan sensibilidad visceral.

Las fibras discurren de la siguiente manera: las fibras somatomotoras se originan en las neuronas del asta anterior (A5) y salen por la raíz anterior (A6); las fibras sensitivas, somáticas y viscerales, se originan en las neuronas de los ganglios espinales (A7); las fibras visceromotoras nacen de las células del asta lateral (A8) y discurren principalmente por la raíz anterior. Las raíces anterior y posterior (A9) se unen para formar un nervio espinal (A10) que contiene todo tipo de fibras. Este corto tronco nervioso se divide en cuatro ramas: una rama recurrente o rama meníngea (A11), una rama dorsal (A12), una rama ventral (A13) y una rama comunicante (A14). La rama dorsal lleva inervación motora a los músculos autóctonos del dorso e inervación sensitiva a la piel de la espalda (v. pág. 78). El ramo ventral inerva motoramente la musculatura de las paredes anterior y lateral del tronco así como las extremidades, inerva también sensorialmente la piel de estas regiones. El ramo comunicante proporciona un puente de unión con los ganglios de la cadena simpática (A15) (v. pág. 270). Generalmente hay dos ramos comunicantes independientes, el mielínico blanco (A16) y el amielínico gris (A17). El primero proporciona fibras visceromotoras al ganglio simpático donde éstas sinaptan con neuronas cuyos axones vuelven a su vez, en parte, a los nervios espinales como fibras postganglionales (v. página 274) a través de los ramos grises.

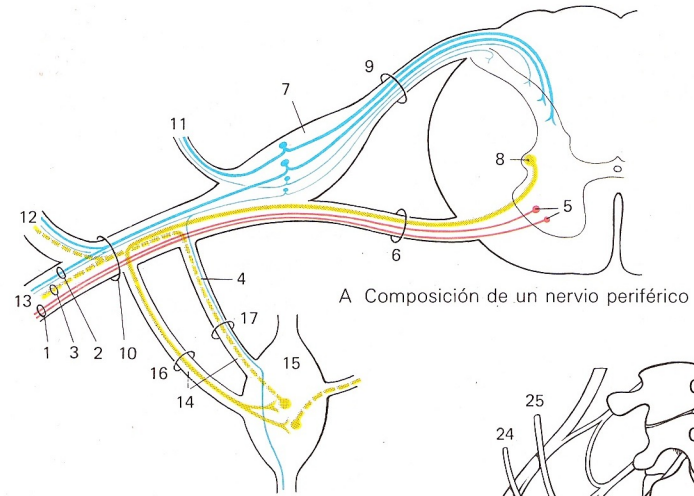
Plexos

A nivel de las extremidades los ramos ventrales se entrecruzan y fusionan formando plexos, de modo que fibras procedentes de diferentes nervios se entremezclan; así, los troncos que se forman por estas fusiones y cruzamientos llevan fibras de distinta procedencia.

El plexo cervical está formado por las ramas ventrales de los nervios raquídeos cervicales primero a cuarto y el braquial por las mismas ramas de C5 a T1. Los nervios de este último pasan por el desfiladero de los escalenos y alcanzan el triángulo posterior del cuello donde se identifican sus tres troncos primarios: el superior (B18) (C5 y C6), el medio (B19) (C7) y el inferior (B20) (C8 y T1).

El plexo braquial se divide en porciones supra e infraclavicular, consistiendo esta última en tres fascículos que se denominan, según su relación con la arteria axilar, fascículo lateral (B21) (que se forma por las ramas anteriores de los troncos superior y medio), fascículo medial (B22) (formado por la rama anterior del tronco inferior) y fascículo posterior (B23) (procedente de la fusión de las ramas dorsales de los tres troncos).

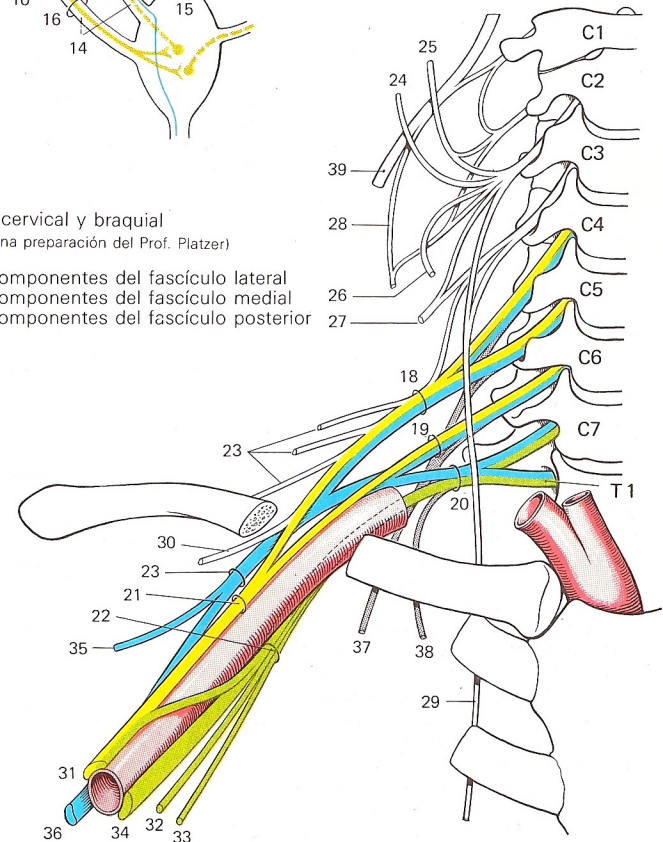
Algunos nervios que se desprenden de estos plexos pueden verse en la figura B: nervio occipital menor (B24); nervio auricular mayor (B25); nervio cervical transverso (B26); nervios supraclaviculares (B27); asa cervical (B28); nervio frénico (B29); nervio musculocutáneo (B30); nervio mediano (B31); nervio cutáneo antebraquial medial (B32); nervio cutáneo braquial medial (B33); nervio cubital o ulnar (B34); nervio axilar (B35); nervio radial (B36); nervio torácico largo (B37); nervio pectoral medial (B38); nervio hipogloso (B39).



A Composición de un nervio periférico

B Plexos cervical y braquial (según una preparación del Prof. Platzer)

- Componentes del fascículo lateral
- Componentes del fascículo medial
- Componentes del fascículo posterior



Plexo cervical (C1-C4)

Desde las ramas ventrales del plexo salen nervios cortos que inervan los músculos cervicales profundos: los rectos anterior (A1) y lateral (A2) de la cabeza y los largos de la cabeza y del cuello (A3). De la rama anterior de C4 salen nervios que alcanzan la parte superior del escaleno anterior (A4) y del escaleno medio (A5).

Las ramas ventrales de C1 a C3 forman el asa cervical profunda (C6); fibras procedentes de C1 y C2 se asocian temporalmente con el hipogloso (AC7), al que abandonan después formando la raíz superior del asa (AC8), aunque algunas fibras destinadas al tirohioideo (A9) y al genihioideo continúan con el hipogloso. Esta raíz superior se une con la inferior (AC10) que procede de C2 y C3 para constituir el asa cervical profunda, de la que parten ramas para la musculatura infrahioidea [omohioideo (A11), esterno-tiroideo (A12) y esternohioideo (A13)].

Las ramas sensitivas del nervio perforan la fascia cervical en un punto situado tras el esternocleidomastoideo, conocido como punto nervioso (B14), desde donde se distribuyen por cabeza, cuello y hombros: El nervio occipital menor (CB15) se dirige al occipucio y el auricular mayor (CB16) a la región de la oreja, distribuyéndose por el lóbulo auricular, el proceso mastoideo y la región del ángulo de la mandíbula. El nervio cervical transverso (CB17) inerva la región cervical superior hasta la barbilla y los nervios supraclaviculares (BC18) se reparten por la región supraclavicular, el hombro y la región torácica superior.

El nervio frénico (C19) recibe algunas fibras del cuarto y muchas del quinto nervios cervicales. Cruza el escaleno anterior y entra por la apertura torácica superior delante de la arteria subclavia, dirigiéndose, a través del mediastino, hasta el diafragma dando

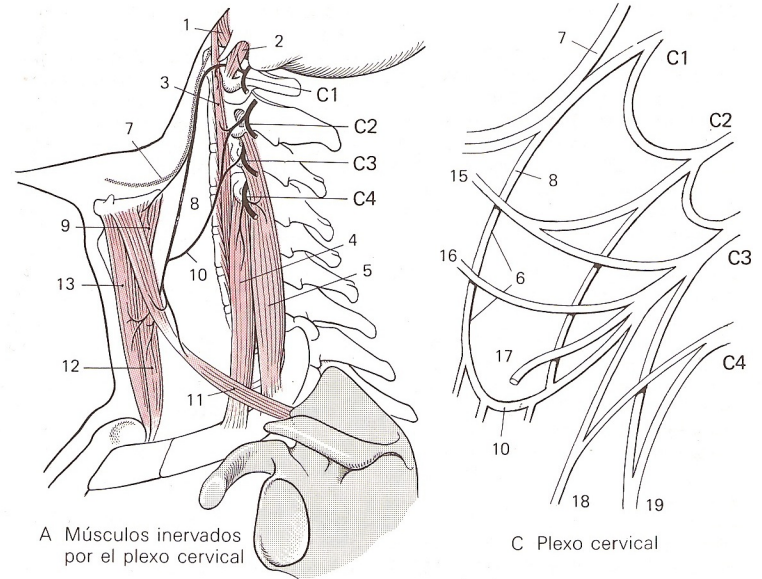
pequeñas ramas para la inervación sensitiva del pericardio (D20). Se divide sobre la superficie del diafragma para inervar todas sus porciones (D21), dando también finas ramas sensoriales para las cubiertas serosas del diafragma, pleura y peritoneo que recubre los órganos superiores del abdomen.

Aplicaciones clínicas

La lesión de la medula cervical o sus raíces a nivel de C3 y C5 conduce a una parálisis diafragmática que interfiere con la respiración. Si, en cambio, existe parálisis de la musculatura torácica la respiración puede ser mantenida desde la medula cervical a través del nervio frénico.

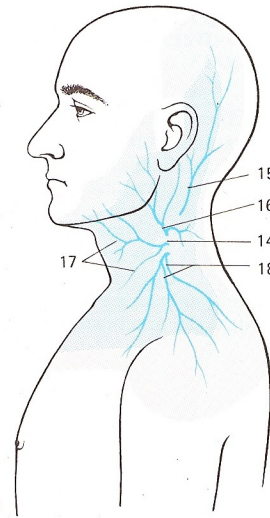
Ramas dorsales

Las ramas cervicales posteriores o dorsales, proporcionan ramas motoras a los músculos cervicales pertenecientes a la musculatura autóctona del dorso y ramas sensitivas a la piel del cuello. La primera rama dorsal es puramente motora (nervio suboccipital) y envía fibras para los pequeños músculos situados en la región suboccipital. El nervio occipital mayor es la continuación del segundo nervio occipital al occipucio, inervando la piel de esta zona hasta el vértex (v. pág. 78). La rama dorsal del tercer nervio raquídeo o tercer nervio occipital envía ramas sensitivas al territorio de la nuca. Las restantes ramas dorsales proporcionan inervación sensitiva a las áreas caudales adyacentes de la piel, así como inervación motora a los músculos autóctonos del dorso situados en estas regiones.

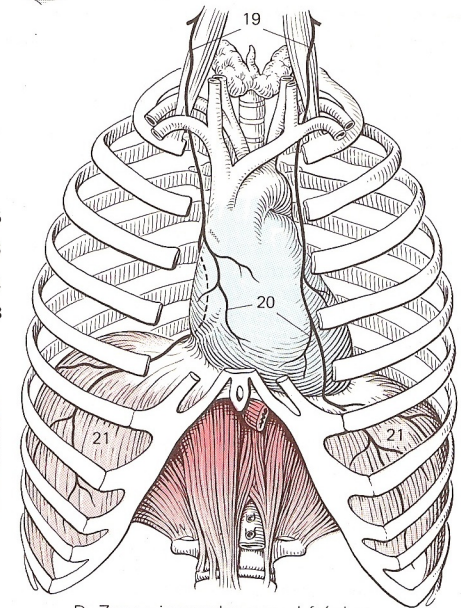


A Músculos inervados por el plexo cervical

C Plexo cervical



B Áreas cutáneas inervadas por el plexo cervical (según Lanz-Wachsmuth)



D Zonas inervadas por el frénico

Plexo braquial (C5-T1)

Inervación sensitiva periférica. La inervación sensitiva de la piel por los nervios periféricos que parten del plexo braquial no se corresponde con una inervación radicular (v. pag. 60). Los bordes de las regiones inervadas por cada nervio se superponen. La región inervada por un nervio individualmente es la región específica autónoma (azul oscuro) y el área que comparte con otros es la región máxima (azul claro).

Observaciones clínicas. Tras la sección de un nervio, el área específica queda desprovista por completo de sensibilidad (anestesia), que está sólo disminuida en las zonas marginales (hipoestesia).

Porción supraclavicular

La porción supraclavicular del plexo suministra nervios motores a la región de la cintura escapular.

Los nervios para las superficies dorsal y lateral del tórax incluyen: el nervio escapular dorsal (A1) que inerva el levator scapulae (C2) y los romboides mayor (C4) y menor (C3); el nervio torácico largo (A5), cuyas ramas terminan en la pared lateral del tórax, sobre las digitaciones del serrato anterior (B6) y el nervio toracodorsal (A7), que inerva el latissimus dorsi (C8). Los músculos de la superficie dorsal de la escápula, supraespinoso (C9) e infraespinoso (C10), son inervados por el nervio supraescapular (A11); los nervios subescapulares (A12) inervan, no sólo al músculo subescapular, sino también al redondo mayor (A13).

El nervio subclavio (A14) inerva el músculo del mismo nombre (B15) y los pectorales lateral (A16) y medial (A17) llegan hasta la superficie anterior del tórax e inervan los músculos pectorales mayor (B18) y menor (B19).

Observaciones clínicas. La lesión de la porción supraclavicular del plexo

braquial produce una parálisis de la musculatura del cinturón escapular que impide la elevación del hombro. Tal parálisis superior o de Erb puede producirse por tracción del brazo y subsecuente luxación de la articulación del hombro durante el parto o por mala posición del brazo durante la anestesia. La lesión de la porción infraclavicular del plexo, denominada parálisis inferior o de Klumpke, produce una parálisis de los músculos pequeños de la mano y, ocasionalmente, también de los músculos del antebrazo.

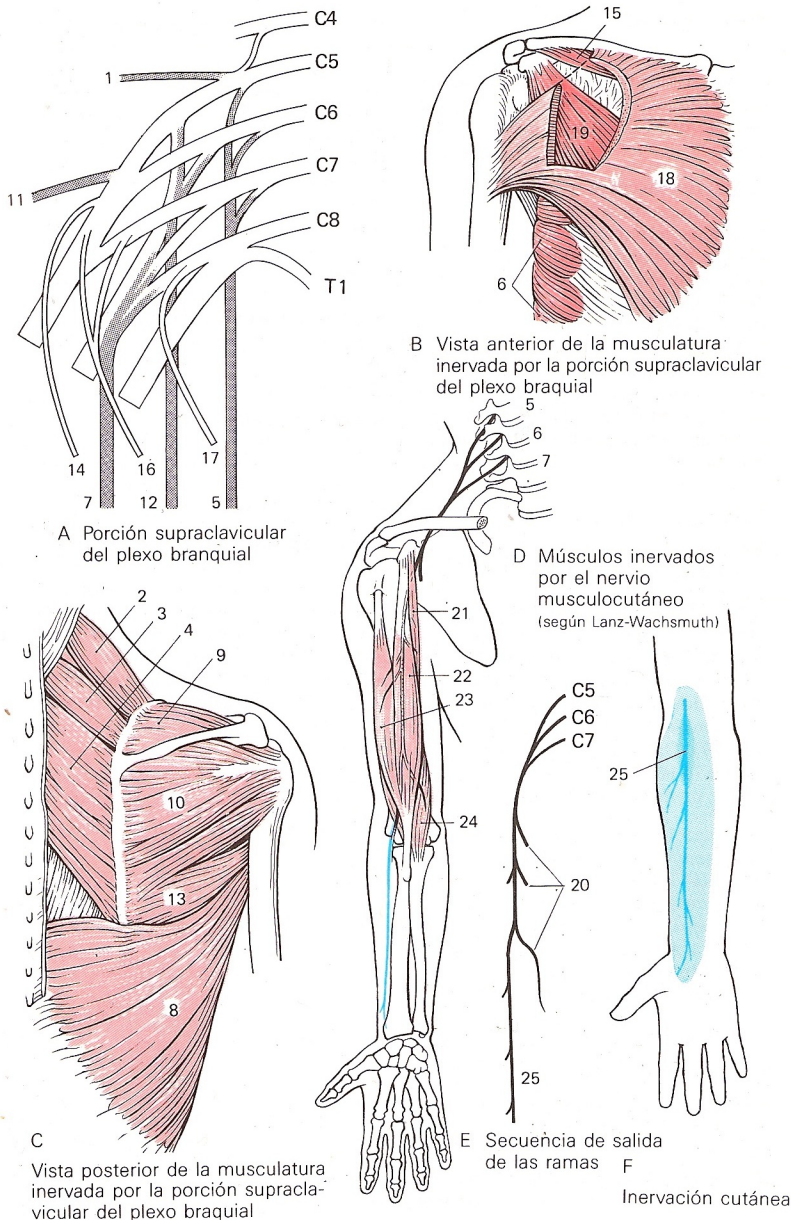
Porción infraclavicular. Fascículo lateral

De este fascículo proceden los nervios musculocutáneo y mediano.

Nervio musculocutáneo (C5-C7) (D-F)

Este nervio atraviesa el músculo coracobraquial y discurre entre el bíceps y el braquial hasta alcanzar el codo. Da ramas (E20) a los flexores del brazo: coracobraquial (D21), cabezas corta (D22) y larga (D23) del bíceps y braquial (D24).

Las fibras sensitivas del nervio atraviesan la fascia braquial a nivel del codo hasta hacerse superficiales y, como nervio cutáneo antebraquial lateral (EF25), se distribuyen por la región lateral del antebrazo. La lesión de este nervio causa pérdida de la sensibilidad en una pequeña zona del codo y una disminución de ésta puede extenderse hasta la mitad del antebrazo.



Nervio mediano (C6-T1)

El asa del mediano (**AC1**) se forma en la superficie anterior de la arteria axilar por ramas del cordón medial y del lateral que se unen para formar el mediano.

El nervio discurre por el canal braquial, junto con la arteria humeral, hasta alcanzar el surco bicipital medial del pliegue del codo al que abandona para pasar al antebrazo entre las dos cabezas del músculo pronador redondo. Se dirige después hacia la muñeca, entre el flexor superficial de los dedos y el profundo. Antes de penetrar en el canal carpiano se le encuentra superficialmente entre los tendones del flexor radial del carpo y del palmar largo. En el canal carpiano se divide en sus ramas terminales.

Sus ramas musculares (**C2**) inervan los pronadores y la mayor parte de los flexores del antebrazo: pronador redondo (**A3**), flexor radial del carpo (**A4**), palmar largo (**A5**) y las cabezas radial (**A6**) y húmero-ulnar (**A7**) del flexor superficial de los dedos. El nervio interóseo antebraquial anterior (**C8**) nace en el codo y discurre por la membrana interósea hasta el pronador cuadrado (**A9**). Da ramas al flexor largo del pulgar (**A10**) y a la porción radial del flexor profundo de los dedos.

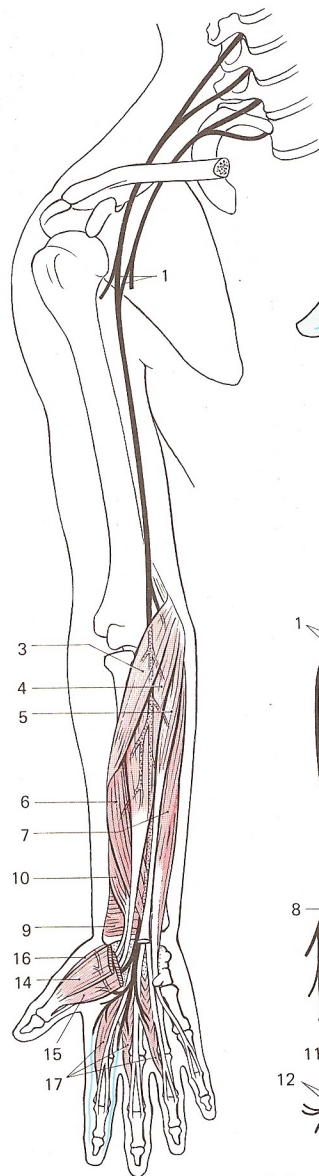
En el tercio inferior del antebrazo la rama sensitiva palmar del nervio mediano (**BC11**) se distribuye por la piel de la yema del pulgar, la cara radial de la muñeca y la palmar de la mano. Tras atravesar el canal carpiano el mediano se divide en tres ramas conocidas como nervios palmares digitales comunes I, II y III (**C12**), cada uno de los cuales se bifurca a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas proximales en dos nervios digitales palmares propios (**BC13**). El primer nervio digital palmar común da una rama muscular para el separador corto del pulgar (**A14**), la cabeza superficial del flexor corto (**A15**) y al oponente (**A16**).

Los restantes digitales palmares comunes inervan los lumbricales I a III (**A17**). Los digitales palmares propios (**BC13**) recorren los espacios interdigitales inervando la piel de estos espacios. El primer par de estos nervios se distribuye por la cara ulnar del pulgar y la radial del índice, el segundo lo hace por la radial del índice y la medial del tercer dedo y el par restante inerva la cara cubital de este dedo y la radial del anular. Estos pares nerviosos se distribuyen también por la superficie dorsal de la falange terminal del pulgar y de las falanges terminal y media de los dedos siguientes, como se indica en el esquema **B**.

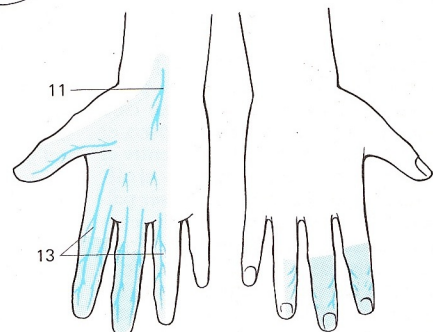
El nervio mediano da también ramas al periostio y a las articulaciones del codo, radio y mediocarpiana. A nivel de la articulación radiocarpiana se anastomosa con el nervio cubital.

Observaciones clínicas. Tras la lesión de este nervio la pronación del antebrazo es imposible y la flexión está también muy restringida. En la mano tampoco pueden flexionarse las falanges terminal y media de los dedos pulgar, índice y medio. La mano queda en una postura característica que recuerda la mano dispuesta para dar la bendición (**D**).

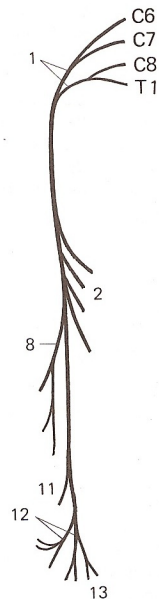
Inervación cutánea: Zonas específicas, azul oscuro, zonas de máxima distribución, azul pálido.



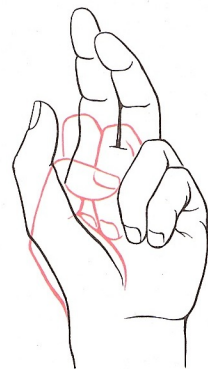
A Musculatura inervada por el mediano (según Lanz-Wachsmuth)



B Territorio de inervación cutánea del mediano (según Lanz-Wachsmuth)



C Secuencia de salida de las ramas



D Parálisis del mediano (según Lanz-Wachsmuth)

Fascículo medial

Nervio cubital (C8-T1)

El nervio ulnar desciende por el brazo, situándose primero en el canal braquial sin dar en este trayecto colateral alguna. En la parte baja del brazo se dispone por detrás del tabique intermuscular medial, cubierto por la cabeza medial del tríceps y cruza la articulación del codo por su cara posterior, alojado en un surco óseo, el surco del cubital, que se halla entre el epicóndilo medial del húmero y el olécranon. Aquí el nervio puede ser palpado y la presión sobre él produce un dolor característico de tipo eléctrico que irradia hasta el borde ulnar de la mano. El nervio pasa luego entre las dos cabezas del músculo flexor ulnar del carpo, alcanzando la cara flexora del antebrazo y acompañando a este músculo hasta la muñeca. No pasa por el canal carpiano sino que cruza por delante del retináculo flexor para alcanzar la superficie palmar de la mano donde se divide en ramas superficial y profunda.

El cubital da ramas en el antebrazo (C1) para el flexor ulnar del carpo (A2) y para la mitad cubital del músculo flexor profundo de los dedos (A3). Hacia la mitad del antebrazo se desprende una rama sensitiva, la rama dorsal del cubital (BC4), que se dirige a inervar la cara ulnar del dorso de la mano. La zona inervada por esta rama se sobrepone a la inervada por el radial. Otra rama sensitiva, la rama palmar del cubital (BC5) se desprende en el tercio distal del antebrazo dirigiéndose a la palma de la mano donde inerva a la piel de la eminencia hipotenar.

La rama terminal superficial constituye el cuarto nervio digital palmar (C6), que, después de dar una rama comunicante para el mediano (C8), se distribuye por el espacio interóseo entre los dedos meñique y anular dividido en nervios digitales palmares propios (BC7), que aportan inervación sensi-

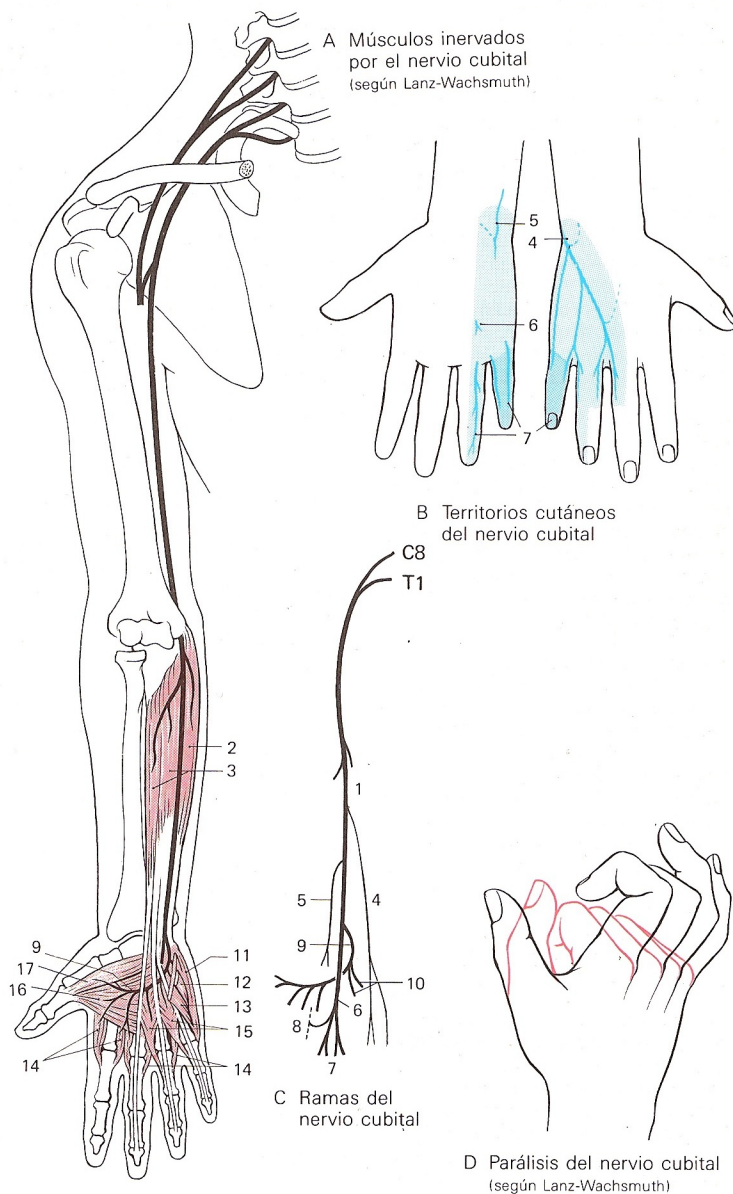
tiva a toda la superficie volar del 5.º dedo y a la mitad ulnar del cuarto. En la cara dorsal de los dedos estos nervios completan la inervación de la rama dorsal (B), distribuyéndose por las falanges terminales del meñique y parte del cuarto dedo.

La rama terminal profunda (AC9) penetra profundamente en la palma y se curva en la misma dirigiéndose hacia la eminencia tenar. Inerva todos los músculos hipotenares (C10) [abductor del 5.º dedo (A11), flexor corto (A12) y oponente (A13)] y todos los interóseos palmares y dorsales (A14), inerva también los lumbricales 3.º y 4.º (A15), el aproximador del pulgar (A16) y la cabeza profunda del flexor corto del pulgar (A17).

Observaciones clínicas

La lesión del nervio ulnar da lugar a la mano «en garra» (D) en la que los dedos están extendidos por las articulaciones metacarpofalángicas y flexionados por sus articulaciones medias y distales. Esta posición es la consecuencia de la parálisis de los interóseos y los lumbricales cuya acción es flexionar la primera falange y extender las otras dos. Al paralizarse los flexores predominan los extensores y, puesto que los músculos del meñique y el aproximador del pulgar están también paralizados, no es posible que estos dedos se toquen entre sí.

Inervación cutánea: Zona de inervación específica, azul oscuro; máxima área de inervación, azul pálido.



El fascículo medial del plexo braquial da origen, además del cubital, a los nervios cutáneos mediales braquial y antebraquial, ambos sensitivos puros, que inervan la piel de la cara interna de la extremidad superior.

El nervio cutáneo braquial medial (C8-T1) (AB) alcanza la superficie anterior del brazo al salir de la fosa axilar, donde se ramifica para inervar la piel de la superficie medial del brazo, entre la axila y el codo, por medio de ramas ventrales y dorsales que se extienden por las caras flexora y extensora del brazo y que presentan a menudo anastomosis con los nervios intercostobraquiales (v. pág. 78).

El **nervio cutáneo antebraquial medial** (C8-T1) (AC) discurre bajo la fascia en la cara medial del brazo a la que atraviesa en su tercio inferior con dos ramas denominadas anterior (AC1) y ulnar (AC2). La primera inerva la piel de la cara flexora del antebrazo por su mitad interna mientras que la rama ulnar se distribuye cutáneamente por la región extensora también en su mitad medial. Ambas ramas llevan su territorio de inervación casi hasta la línea media y en sus extremos desborda el antebrazo invadiendo territorios del brazo y de la mano (C).

Fascículo posterior

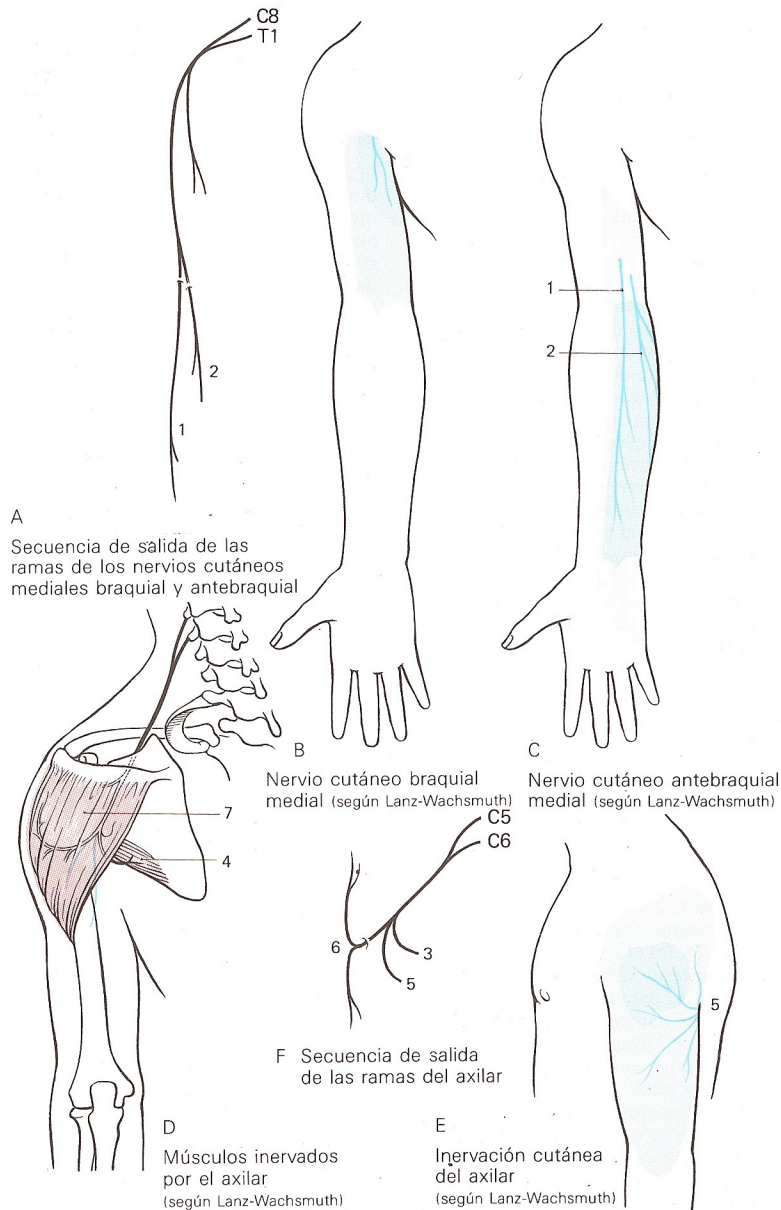
De este fascículo se originan los nervios axilar y radial.

Nervio axilar (C5-C6) (D-E). Este nervio discurre en la profundidad de la fosa axilar cruzando por debajo de la articulación glenohumeral y, a través del orificio axilar lateral, pasa a la cara posterior del hombro. Desde allí, rodea el cuello quirúrgico del húmero entre éste y el deltoides hasta alcanzar el borde anterior del músculo. Antes de que el nervio penetre por el orificio axilar lateral da una rama motora (F3) para el redondo menor (D4). Al mismo nivel, el nervio cutáneo braquial lateral superior (EF5) se desprenden

de del axilar y se dirige, pasando bajo el borde posterior del deltoides, a la piel de la superficie lateral del hombro y del brazo. Del tronco del axilar se desprenden también numerosas ramas (F6) para el deltoides (D7), inervando sus diversas porciones.

Observaciones clínicas. Como consecuencia de su relación con la cápsula de la articulación del hombro el nervio puede lesionarse en las luxaciones del hombro y también en fracturas del cuello quirúrgico del húmero apareciendo dificultad en la abducción y anestesia en la piel que recubre al deltoides.

Inervación cutánea: Área de inervación específica, azul oscuro, área de máxima distribución, azul pálido.



Nervio radial (C5-C8)

Este importante nervio del fascículo posterior inerva los músculos extensores del brazo y del antebrazo. El tronco del nervio desciende desde la axila para penetrar por una hendidura entre la porción larga del tríceps y el húmero y alcanzar la celda posterior del brazo donde toma un trayecto espinal alrededor de la superficie dorsal del húmero, recorriendo el surco del nervio radial en íntimo contacto con el hueso. Debido a esta relación es muy fácil que una fractura o una presión sobre el húmero puedan dañarle en esta parte de su trayecto. Al llegar al tercio distal del brazo discurre por la cara flexora entre el braquial y el braquiorradial, cruzando después por delante de la articulación del codo para dividirse a nivel de la cabeza del radio en sus dos ramas terminales, una superficial y otra profunda. La rama superficial desciende por el antebrazo sobre la cara medial del braquiorradial pasando después, en el tercio inferior, entre este músculo y el radio para alcanzar el dorso de la mano. La rama profunda perfora el supinador oblicuamente, da numerosas ramas musculares y finalmente se continúa hasta la articulación de la muñeca por el delgado nervio interóseo antebraquial posterior.

Entre las ramas colaterales del radial están, en el brazo, el nervio cutáneo braquial posterior (**ABC1**) que inerva sensitivamente la piel de la superficie extensora del mismo (v. fig. **B**) y el nervio cutáneo braquial lateral inferior (**ABC2**). En el tercio medio del brazo se desprenden también ramas musculares (**C3**) para las cabezas larga, lateral y medial del tríceps (**A4**), extendiéndose hasta el ancóneo (**A5**) una ramita que procede de esta última. El nervio cutáneo antebraquial posterior (**ABC6**) se origina también en el brazo e inerva una banda cutánea en la mitad radial de la superficie extensora del antebrazo. A nivel del epicóndilo lateral el nervio radial da ramas

musculares (**C7**) para el braquiorradial (**A8**) y el extensor radial largo del carpo (**A9**). Finalmente, en el antebrazo, el tronco nervioso se divide en sus dos ramas principales.

En el dorso de la mano, la rama superficial (**BC10**) da los nervios digitales dorsales (**BC11**) que inervan sensitivamente la parte radial del dorso de la mano y la superficie extensora del pulgar y de las primeras falanges de los dedos índice y medio, así como la mitad radial de la del anular. También se desprende aquí una rama comunicante con el cubital (**C12**).

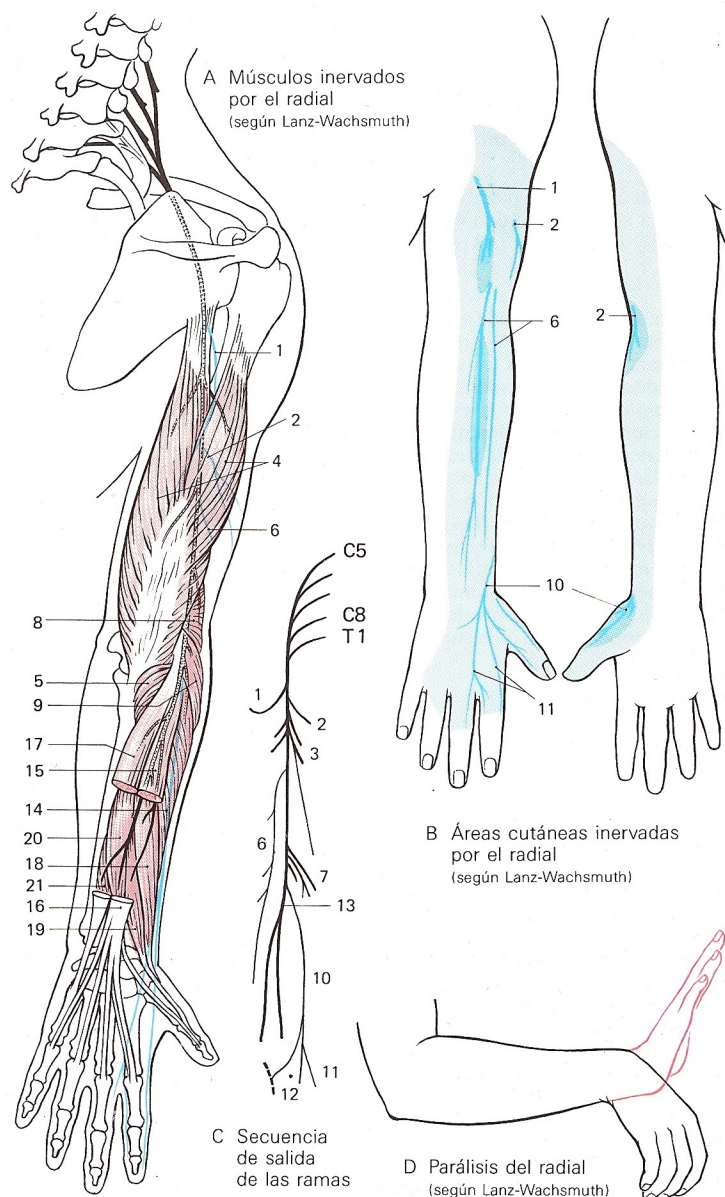
La rama profunda (**C13**) da ramas musculares al extensor radial corto del carpo (**A14**) y al supinador cuando lo atraviesa. Da también ramas motoras para los extensores de la mano: al extensor común de los dedos (**A15**), al extensor del meñique (**A16**), al extensor ulnar del carpo (**A17**), al separador largo del pulgar (**A18**) y al extensor corto de este dedo (**A19**). La rama terminal de este tronco, el nervio interóseo posterior, da ramas al extensor largo del pulgar (**A20**) y al extensor del índice (**A21**).

El nervio envía ramas sensitivas a las articulaciones del hombro y de la muñeca.

Observaciones clínicas

La lesión del tronco principal en la región del brazo origina parálisis de los extensores, que afecta particularmente a la mano produciendo la mano péndula (**D**), característica de la lesión de este nervio. La extensión no es posible, ni en la articulación de la muñeca ni en las de los dedos por lo que la mano cuelga flácida en estos pacientes.

Inervación cutánea: Área de inervación específica, azul oscuro, máxima área de inervación, azul pálido.



Nervios del tronco

En la región truncal pueden apreciarse restos de la metamería original por la disposición de las costillas y de los músculos intercostales. Los nervios torácicos siguen también un patrón segmentario.

Cada uno de los doce pares raquídeos del tórax se divide en una rama dorsal (**A1**) y otra ventral (**A2**).

Ramas dorsales

Cada rama dorsal se divide a su vez en una rama medial y otra lateral que suministran inervación a los músculos profundos autóctonos del dorso. La inervación sensitiva de la espalda es proporcionada principalmente por las ramas laterales (**AD3**). El área inervada por las ramas cervicales dorsales es extensa e incluye la región occipital [nervio occipital mayor (**D4**)]. En la zona pélvica la inervación sensitiva del dorso proviene de las ramas dorsales de los nervios espinales lumbares L1 a L3 y de los nervios espinales sacros S1 a S3 [nervios clunianos superiores (**D5**) y mediales (**D6**)].

Ramas ventrales

Las ramas ventrales de los nervios espinales discurren entre las costillas formando los nervios intercostales, que se sitúan al principio de su trayecto en la superficie interna del tórax y después entre los músculos intercostales (**A**). Los nervios intercostales se dividen en un grupo superior y otro inferior. Los nervios del grupo superior (T1 a T6) llegan hasta el esternón inervando los músculos intercostales (**C7**), los serratos posteriores superior e inferior y el transverso torácico. Dan también ramas sensitivas para la piel del tórax a nivel del borde ventral del serrato anterior, denominadas ramas cutáneas laterales (**AD8**), que se bifurcan en ramas ventral y dorsal. Cerca del esternón se desprenden las ramas cutáneas anteriores (**AD9**) que se dividen a su vez en la superficie del tórax

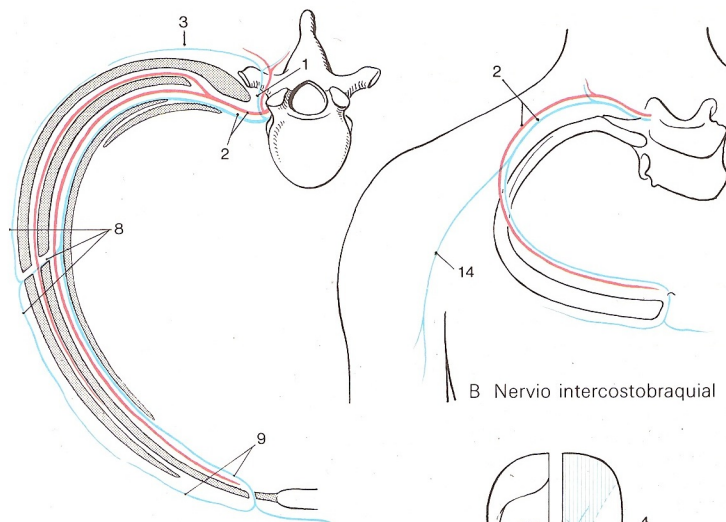
en ramas lateral y ventral. Las ramas cutáneas laterales y mediales de los nervios 4.º a 6.º se extienden por la región de la glándula mamaria por lo que se denominan ramas mamarias lateral y medial.

Los nervios del grupo inferior (T1 a T12), cuyos espacios intercostales no llegan hasta el esternón, pasan ante los cartílagos costales para alcanzar la línea alba, siguiendo para ello un trayecto oblicuo hacia abajo e inervando los músculos transversos del abdomen (**C10**), oblicuo externo (**C11**), oblicuo interno (**C12**), recto del abdomen (**C13**) y piramidal.

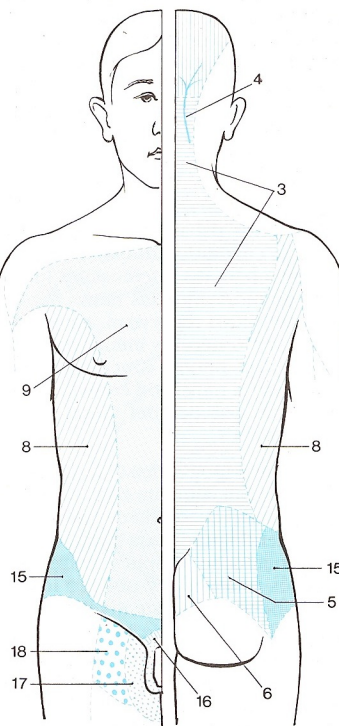
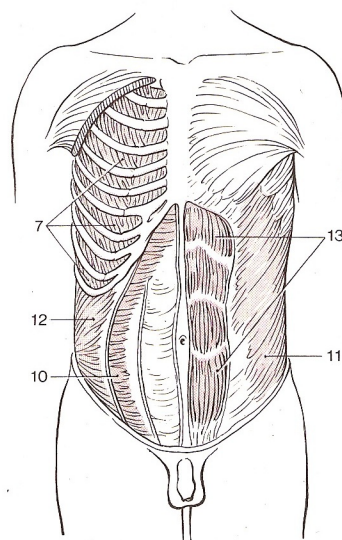
Características especiales: El primer nervio intercostal, que participa en la constitución del plexo braquial, sólo da una fina rama para el primer espacio intercostal. El segundo de estos nervios, y a menudo también el tercero, llegan con su rama cutánea lateral hasta el brazo [nervios intercostobraquiales (**B14**)], donde suelen anastomosarse con el cutáneo braquial medial.

Al último intercostal, que pasa bajo la última costilla, se le denomina nervio subcostal y lleva un trayecto oblicuo hacia abajo sobre la cresta iliaca.

Las regiones de la cadera e inguinal reciben su inervación sensitiva de las ramas superiores del plexo lumbar a través de los nervios iliohipogástrico (**D15**) (ramas anterior y lateral) ilioinguinal (**D16**) y genito femoral [ramas genital (**D17**) y femoral (**D18**)].

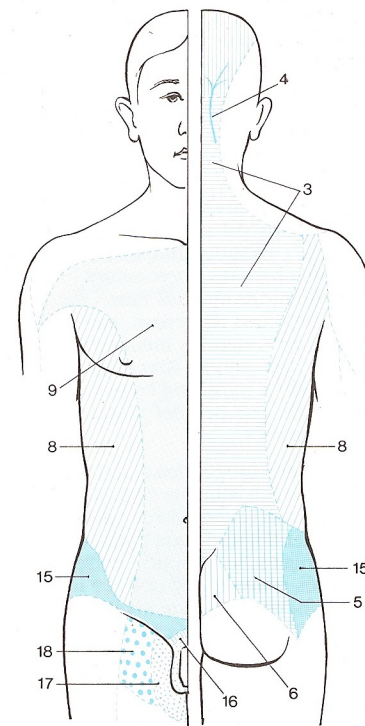


A Trayecto de un nervio torácico



C Músculos inervados por los nervios intercostales

D Inervación cutánea del tronco



Plexo lumbosacro

Este plexo se forma a partir de los ramos ventrales de los nervios espinales lumbares y sacros. Sus ramas son responsables de la inervación sensorial y motora de la extremidad inferior. Las ramas de L1 a L3 y parte de L4 constituyen el plexo lumbar, que se aloja en el interior del músculo psoas. De él salen, además de varias pequeñas ramas musculares, el nervio obturador (A1) y el femoral (A2). El resto de la 4.^a rama lumbar y L5 se juntan para formar el tronco lumbosacro (A3) que se une en la pelvis verdadera con ramas de S1 a S3 para dar lugar al plexo sacro. Las ramas sacras que van a formar parte del plexo salen por los orificios pélvicos del sacro para fusionarse con el tronco lumbosacro. El principal nervio de este plexo es el ciático mayor o isquiático (A4), del cual se desprenderán el peroneo común (A5) y el tibial (A6).

Plexo lumbar

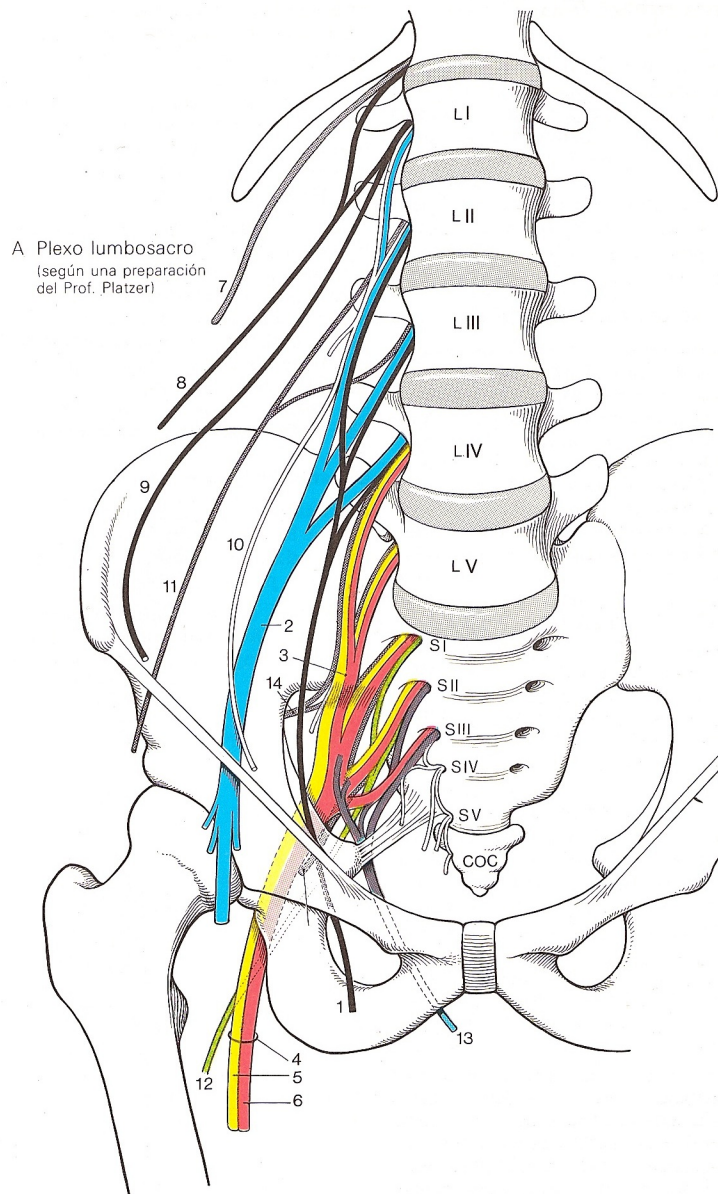
De este plexo nacen cortas ramas para los músculos psoas mayor y menor (L1 a L5), cuadrado lumbar (T2 a L3) y también para los intercostales lumbares, de modo que las ramas superiores del plexo recuerdan, en cierta medida, a los nervios intercostales y junto con el nervio subcostal (A7), representan la transición entre los nervios de las paredes del tórax y del abdomen.

El nervio iliohipogástrico (T12-L1) (A8) se dispone inicialmente en la superficie interna del cuadrado de los lomos descendiendo por la cara dorsal del riñón, situándose después entre los músculos transverso y oblicuo interno del abdomen. A este nivel participa en la inervación de los músculos anchos del abdomen y da dos ramas cutáneas, una lateral que inerva la zona lateral de la cadera y otra anterior para la aponeurosis del músculo oblicuo externo, la cual discurriendo craneal-

mente al orificio inguinal externo inerva la piel de esta zona y de la región púbica.

El nervio ilioinguinal (L1) (A9) discurre a lo largo del ligamento inguinal y pasa con el cordón espermático hasta el escroto o con el ligamento redondo hasta los labios mayores. Colabora en la inervación de los músculos anchos del abdomen y en la inervación sensitiva de la piel del monte del pubis y parte superior del escroto masculino o labios mayores femeninos.

El nervio genitofemoral (L1, L2) (A10) se ramifica pronto, bien dentro o bien sobre el psoas, en dos ramas: genital y femoral. La primera pasa a la cavidad abdominal y acompañando al cordón espermático o al ligamento redondo alcanza el escroto o los labios mayores. Inerva el cremáster y la piel del escroto o de los labios mayores, así como la piel de la zona adyacente del muslo. La rama femoral pasa bajo el ligamento inguinal y llega al tejido subcutáneo por el hiato safeno. Inerva la piel del muslo lateralmente al territorio de la rama genital. Nervio cutáneo femoral o lateral (A11); nervio cutáneo femoral posterior (A12); nervio pudendo (A13); nervio glúteo superior (A15); nervio glúteo inferior (A15).



Nervio cutáneo femoral lateral (L2-L3) (A)

El nervio transcurre por la cara anterior del músculo iliaco hasta la espina iliaca anterosuperior. Caudal a ella pasa por debajo del ligamento inguinal y cursa por la parte lateral de la lacuna musculorum hacia la superficie del muslo, perforando la fascia lata. El nervio es puramente sensitivo e inerva la cara lateral del muslo hasta el hueso poplíteo.

Nervio femoral (L1-L4) (BCD)

El nervio transcurre entre los músculos psoas e iliaco hasta el ligamento inguinal, atravesando bajo este último por la lacuna musculorum para alcanzar la superficie anterior del muslo. A nivel del ligamento inguinal el tronco nervioso se divide en varias ramas: un grupo ventral, fundamentalmente sensitivo, constituido por las ramas anteriores cutáneas (CD1), y un grupo lateral formado por ramas motoras para la musculatura extensora del muslo y el nervio safeno (CD2) el cual discurre por el canal aductor, atraviesa la membrana vasto-aductora y se distribuye por la cara medial de la articulación de la rodilla y de la pierna acompañando a la gran vena safena y llegando hasta el maleolo.

En la pelvis verdadera el femoral da cierto número de ramitas musculares (D3) para el psoas (B4) y el iliaco (B5). Por debajo del ligamento inguinal da una rama (D6) para inervar al pectíneo (B7). Las ramas cutáneas anteriores (CD1) se desprenden algo más distalmente, extendiéndose la mayor de ellas por la cara anterior del muslo hasta la rodilla. Inervan sensitivamente las superficies anterior y medial del muslo.

El grupo lateral de las ramas musculares (D8) inerva el sartorio (B9), el recto femoral (B10), y los vastos lateral (B11) e intermedio (B12). La rama muscular (D13) para el vasto medial (B14) discurre por el borde medial del sartorio.

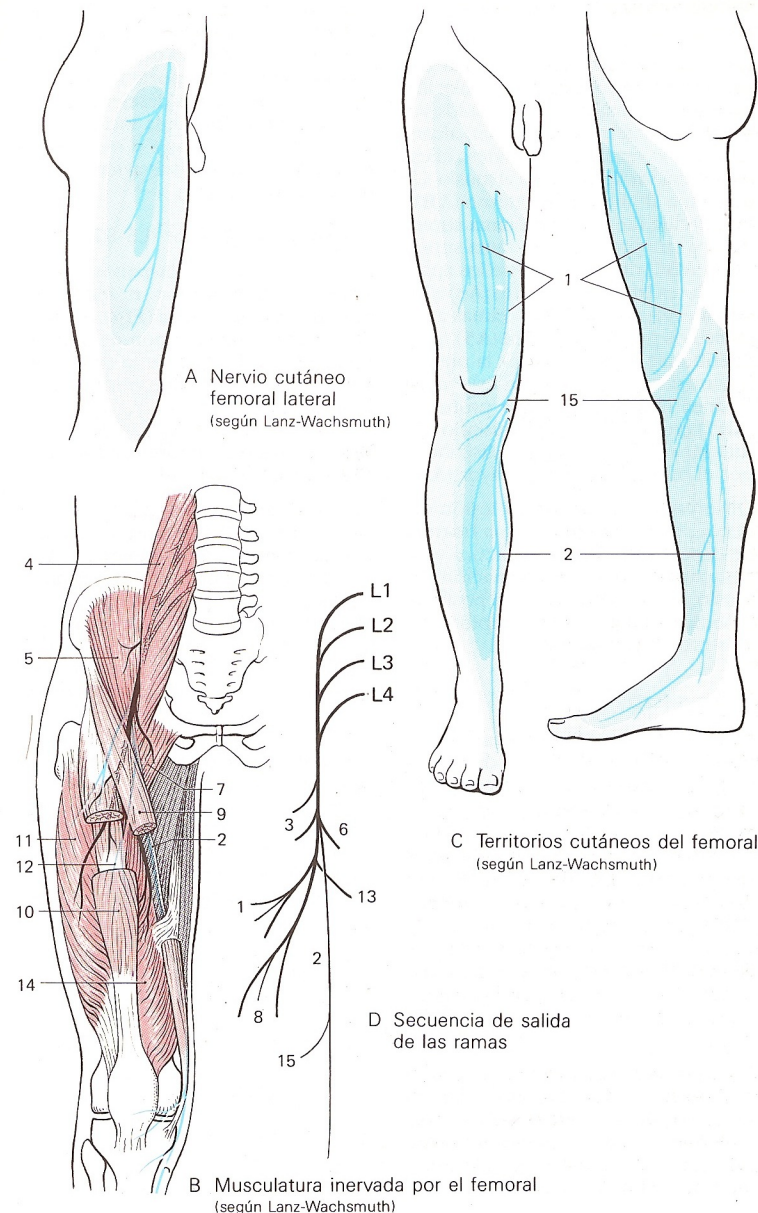
Estas ramas musculares se subdividen en ramas independientes para inervar las porciones proximales y distales de los músculos y dan, además, finas ramillas sensitivas para la cápsula de la articulación de la rodilla y el peritio de la tibia. De las ramas para el vasto medial se desprenden también ramas para los vasos femorales.

El nervio safeno (CD2) es sensitivo puro. Por debajo de la articulación de la rodilla da la rama infrapatelar (CD15) para la piel de esta zona. Sus otras ramas, los nervios cutáneos crurales mediales se distribuyen por la piel de la parte interna de la pierna y del pie. La zona de inervación puede sobrepasar por delante el borde tibial y por debajo llegar hasta el dedo gordo del pie.

Observaciones clínicas

La parálisis del nervio impide la extensión de la articulación de la rodilla. La flexión de la cadera está disminuida y el reflejo patelar desaparece.

Inervación cutánea: Área de inervación específica, azul oscuro; área de máxima inervación, azul pálido.



Nervio obturador (L2-L4) (A-C)

Inerva los aductores del muslo. Aparece saliendo del borde medial del psoas para cruzar luego la articulación sacroiliaca y, pasando lateral a los vasos ilíacos internos y el uréter, alcanza la pelvis verdadera. Atraviesa el canal obturador llegando así al muslo. Da una rama al obturador externo (AB1) y se divide luego en una rama superficial y otra profunda. La rama superficial (AB2) desciende entre los aproximadores largo (A3) y corto (A4) a los que inerva; además envía ramas a los músculos pectíneo y grácil (A5), para distribuirse finalmente por la piel de la parte distal y medial del muslo [rama cutánea (ABC6)]. La rama profunda (AB7) cruza y perfora al músculo obturador externo y luego se distribuye por el músculo aductor mayor (A8).

Observaciones clínicas. La lesión del nervio, por ejemplo tras una fractura de la pelvis, produce la práctica total desaparición de la aproximación del muslo, lo que altera tanto la posición bípeda como la marcha e impide además cruzar las piernas.

Plexo sacro

El tronco lumbosacro (una parte de L4 y L5) y las ramas anteriores de S1 a S3 se unen sobre la cara anterior del músculo piriforme para constituir el plexo sacro. De él se desprenden ramas directas para algunos músculos de la pelvis: piriforme, gemelos (F9), obturador interno y cuadrado femoral (F10).

Nervio glúteo superior (L4-S1) (E)

Desde su origen se dirige hacia atrás, cruzando el borde superior del músculo piriforme, por lo que aparece en la región glútea a nivel del agujero suprapiriforme. En ella cursa entre los músculos glúteos mediano (E11) y menor (E12), a los que inerva, para terminar en el músculo tensor de la fascia lata (E13). Consideraciones prác-

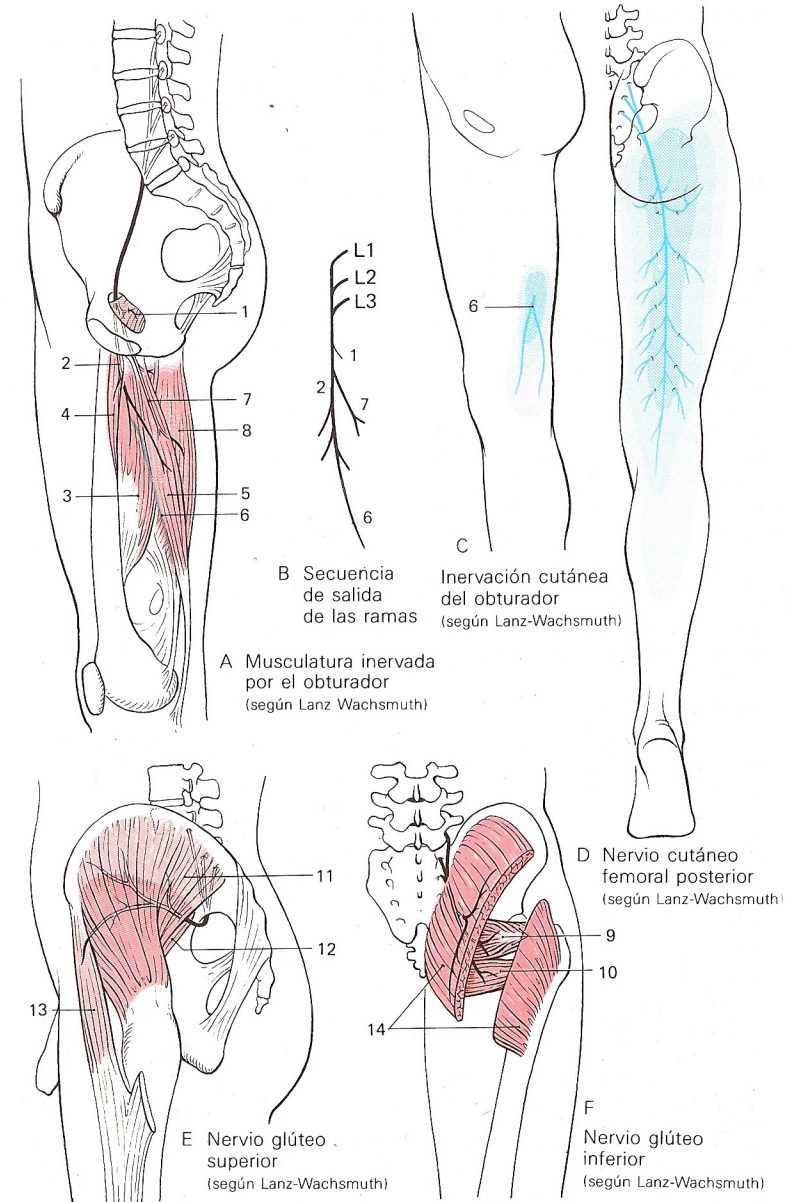
ticas: Su lesión produce debilidad de la abducción del muslo. Cuando la extremidad sana se eleva durante la marcha, haciendo de soporte la extremidad enferma, la pelvis desciende hacia el lado sano debido a la incapacidad de los glúteos mediano y menor paralizados de fijar la pelvis al fémur (Signo de Tredelenburg).

Nervio glúteo inferior (L5-S2) (F)

Este nervio sale de la pelvis por el agujero infrapiriforme e inerva el músculo glúteo mayor (F14) a través de varias ramas. La lesión del nervio conduce a debilidad de la extensión de la cadera, perceptible, por ejemplo, al subir escaleras.

Nervio cutáneo femoral posterior (S2-S3) (D)

El nervio abandona la pelvis por el agujero infrapiriforme junto con los nervios ciático y glúteo inferior. Desciende hacia la cara posterior del músculo cubierto al principio por el m. glúteo mayor; luego cursa por la parte media del muslo hasta la rodilla, cubierto por la fascia lata. Es un nervio sensitivo puro que da ramas para la nalga (nervios cluniales inferiores) y para la región perineal a nivel del pliegue glúteo; por otra parte, inerva la piel de la cara posterior del muslo desde este punto al hueco poplíteo, alcanzando incluso la parte superior de la pierna. Inervación de la piel: Territorio autónomo, azul oscuro; área de máxima distribución, azul claro.



Nervio ciático (L4-S3) (AC1)

El nervio está formado por dos componentes, el nervio peroneo o fibular común y el tibial, que constituyen al principio un solo tronco en su recorrido por la pelvis verdadera y el muslo, rodeados por una vaina de tejido conectivo. El ciático atraviesa la pelvis por el orificio infrapiriforme y se dirige hacia la rodilla pasando profundamente al glúteo mayor y bíceps y colocándose dorsalmente al obturador interno, cuadrado femoral y aductor mayor. Los nervios peroneo común y tibial se independizan por arriba del hueco poplíteo. En la pelvis, dentro de la vaina de tejido conectivo el peroneo se coloca en posición superior y el tibial en posición inferior; en el muslo, el primero se dispone lateralmente y el otro medialmente. En los casos en que se independizan a nivel de la pelvis, salen a la región glútea por orificios distintos, el peroneo perfora el músculo piriforme mientras que el tibial atraviesa sólo el agujero infrapiriforme.

Nervio peroneo común (L4-S2) (AC2)

En el muslo la porción peroneal del ciático da una rama muscular para la cabeza corta del bíceps (A3). Tras la división del ciático el peroneo común discurre junto con el bíceps por el borde lateral de la fosa poplíteo hasta la cabeza de la fibula, cuyo cuello rodea para dirigirse a la superficie anterior de la pierna atravesando el músculo peroneo largo. Se divide dentro de este músculo en los nervios peroneos superficial (AC4) y profundo (AC5). El primero de ellos, fundamentalmente sensitivo, desciende entre el peroneo largo y la fibula hasta el dorso del pie. El peroneal profundo, que es predominantemente motor, se dirige ventralmente hacia los músculos extensores de la pierna y siguiendo la superficie lateral del músculo tibial anterior alcanza el dorso del pie.

Dos ramas cutáneas abandonan el peroneo común en el borde lateral de la

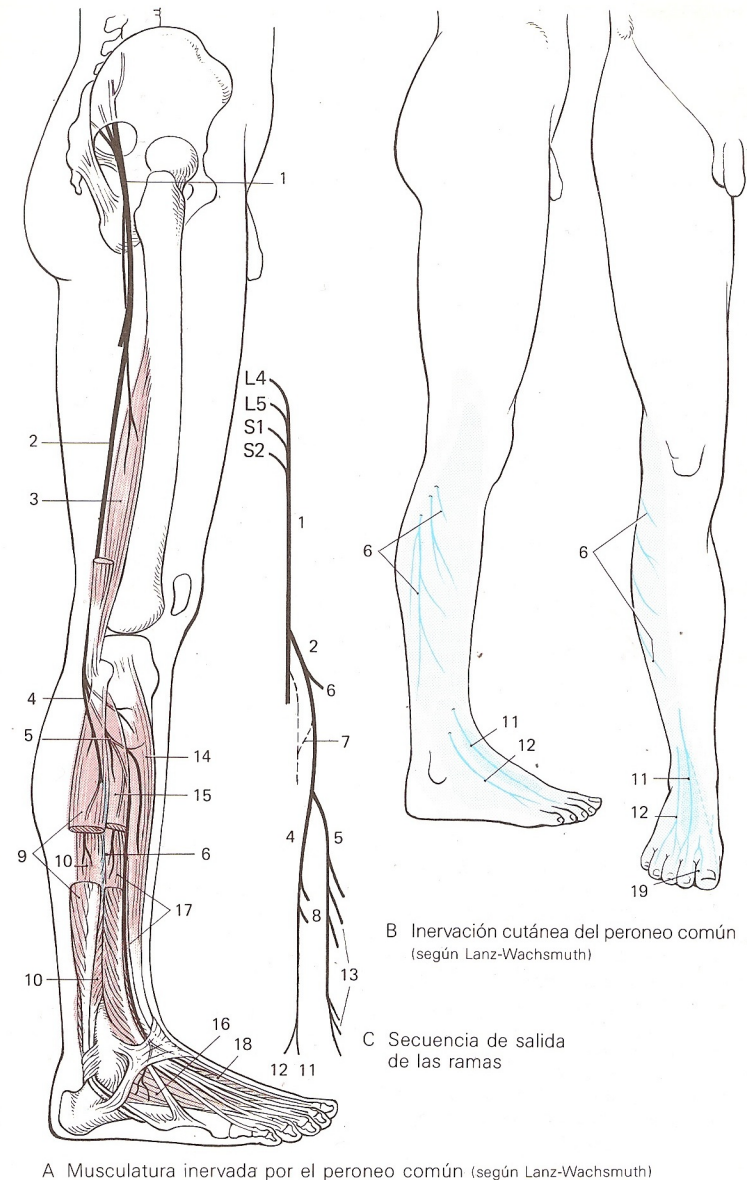
fosa poplíteo, el nervio cutáneo sural lateral o cutáneo peroneo (ABC6), que inerva la piel de la superficie lateral de la pierna, y la rama comunicante peronea (C7), la cual, junto con el nervio cutáneo sural medial, forma el nervio sural.

El nervio peroneo superficial da ramas musculares (C8) para los peroneos largo (A9) y corto (A10). El resto del nervio es sensitivo. Se divide en dos ramas terminales, el nervio cutáneo dorsal medial (B11) y el cutáneo dorsal intermedio (BC12), que inervan la piel del dorso del pie, con excepción del espacio entre los dos primeros dedos.

El nervio peroneo profundo da varias ramas motoras (C13) a los extensores de la pierna y del pie, innervando el tibial anterior (A14) y los extensores de los dedos largo (A15) y corto (A16), así como los extensores del dedo grueso, largo (A17) y corto (A18). La rama terminal es sensitiva e inerva la piel de la cara lateral del dedo grueso y medial del segundo dedo (B19).

Observaciones clínicas

La lesión del nervio afecta a los extensores del pie lo que impide que la planta se separe del suelo. El pie cuelga hacia abajo al andar, arrastrando los dedos por el suelo lo que obliga al paciente a elevar el pie al andar más de lo normal, dando así lugar a la denominada marcha equina o estepaje. Inervación cutánea: Área de inervación específica, azul oscuro, máxima área de inervación, azul claro.



A Musculatura innervada por el peroneo común (según Lanz-Wachsmuth)

B Inervación cutánea del peroneo común (según Lanz-Wachsmuth)

C Secuencia de salida de las ramas

Nervio tibial (L4-S3)

Existen varias ramas motoras en el muslo que se desprenden de la parte tibial del ciático (A1), destinadas a las porciones proximal y distal del semitendinoso (A2), a la cabeza larga del bíceps (A3), y una rama que se subdivide para inervar el semimembranoso (A4) y la parte medial del aproximador mayor (A5).

Tras la división del ciático, el tibial desciende verticalmente por el medio de la fosa poplítea pasando después profundamente al gastrocnemio y al arco del sóleo para continuar distalmente entre el flexor largo del dedo grueso y el flexor largo de los dedos. Rodea la cara posterior del maléolo interno, entre los tendones de estos músculos y, por debajo del mismo se divide en sus ramas terminales, los nervios plantares lateral y medial.

El nervio cutáneo sural medial (C6) se separa del tibial en la fosa poplítea y desciende entre las dos cabezas del gastrocnemio para unirse a la rama comunicante peronea y formar el nervio sural (BC7). Éste pasa lateral al tendón de Aquiles y rodea por detrás al maléolo lateral para alcanzar el borde lateral del pie. De él se desprenden ramas calcáneas laterales (BC8) para la zona correspondiente del tobillo y el nervio cutáneo dorsal lateral (BC9) para el borde lateral del pie.

El nervio tibial da además ramas motoras (C10) para los flexores de la pierna y del pie que se desprenden en la fosa poplítea: ambas cabezas del gastrocnemio (A11), el músculo sóleo (A12), el plantar y el poplíteo (A13). El nervio interóseo crural (C14) se desprende de la rama poplíteo y desciende por la cara posterior de la membrana interósea para inervar sensitivamente el periostio de la tibia y las articulaciones tibiofibular y tibioperoneo-astragalina. Mientras transcurre cubierto por el músculo sóleo, el nervio tibial da ramas musculares (C15) para los músculos tibial posterior (A16),

flexor largo de los dedos (A17) y flexor largo del dedo grueso (A18). Envía ramas calcáneas mediales (BC19) antes de dividirse en sus ramas terminales.

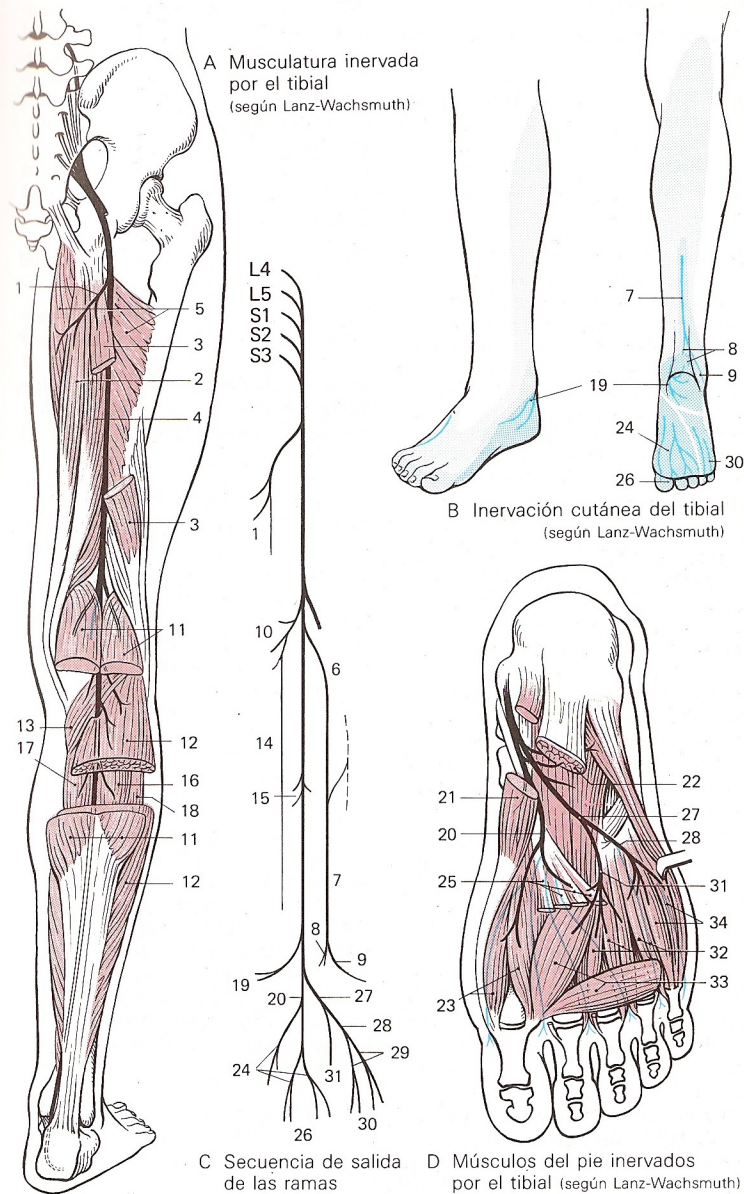
De estas últimas, la más medial (nervio plantar medial) (CD20), inerva al abductor del dedo grueso (D21), al flexor corto de los dedos (D22) y al flexor corto del dedo grueso (D23); luego se ramifica en tres nervios digitales plantares comunes (BC24) que inervan los músculos lumbricales 1.º y 2.º (D25) y se dividen en nervios digitales plantares propios (BC26) destinados a la piel que delimita los espacios interdigitales desde el dedo grueso al cuarto dedo.

La segunda rama terminal, el nervio plantar lateral (CD27), se divide en una rama superficial (C28) y una profunda (CD31). La rama superficial da dos nervios digitales plantares comunes (C29) que se prolongan a los dedos en forma de nervios digitales plantares propios (BC30) y que inervan el último espacio interdigital y la cara lateral del 5.º dedo. El primer digital común da una rama al músculo flexor del dedo pequeño. La rama profunda (CD31) inerva los músculos interóseos (D32), el aductor del dedo grueso (D33) y los tres músculos lumbricales laterales. (D34) señala el músculo flexor del dedo pequeño.

Observaciones clínicas

La lesión del tibial origina parálisis de los flexores de los dedos y del pie. El pie no puede moverse en dirección plantar y el paciente es incapaz de estar de puntillas.

Inervación cutánea. Área de inervación específica, azul oscuro; área de máxima inervación, azul pálido.



A Musculatura inervada por el tibial (según Lanz-Wachsmuth)

B Inervación cutánea del tibial (según Lanz-Wachsmuth)

C Secuencia de salida de las ramas

D Músculos del pie inervados por el tibial (según Lanz-Wachsmuth)

Nervio pudendo y plexo cocciógeo (S2 a S4) (AB1)

Este nervio abandona la pelvis por el orificio infrapiriforme (AB2) y rodea la espina ciática para penetrar en la fosa isquiorrectal a través del agujero isquiático menor (AB3). Discurre entonces por la pared lateral de esta fosa dentro del canal de Alcock, hasta el borde inferior de la sínfisis del pubis enviando su rama terminal a la cara dorsal del pene o del clítoris. Antes de abandonar la pelvis da una larga rama procedente de S4 para el músculo elevador del ano (B4). Esta rama se dirige oblicuamente hacia adelante por la cara superior del músculo.

Numerosas ramas abandonan el nervio en el canal pudendo: los nervios rectales inferiores (AB5), que también pueden desprenderse directamente de los nervios sacros 2.º a 4.º, atraviesan la pared del canal hasta el periné y proporcionan inervación motora al esfínter anal externo (AB6) e inervación sensitiva a la piel de alrededor del ano (C4) y de los dos tercios inferiores del canal anal.

Los nervios perineales (AB7) se dividen en ramas superficiales y profundas. Las ramas profundas toman parte en la inervación del esfínter anal externo; más superficialmente inervan los músculos bulboesponjoso e isquiocavernoso y el transverso superficial del periné. Las ramas superficiales proporcionan inervación sensitiva a la piel de la parte posterior del escroto (nervios escrotales posteriores) (AC8) en el varón, y a los labios mayores (nervios labiales posteriores) (BC9) en la mujer. Inervan igualmente la mucosa de la uretra y el bulbo del pene en el hombre, así como la apertura uretral externa y el vestíbulo de la vagina en la mujer.

La rama terminal, del nervio dorsal del pene (A10) o del clítoris (B11), envía ramas motoras al transverso profundo del periné y al esfínter de la uretra

(B12). Después de atravesar el diafragma urogenital (AB13) da una rama al cuerpo cavernoso del pene en el varón o al del clítoris en la mujer; luego transcurre en el varón a lo largo del dorso del pene y envía ramas sensitivas a la piel del mismo y a su glándula. En la mujer proporciona la inervación sensitiva del clítoris incluyendo el glándula.

Plexo cocciógeo (S4 y nervio espinal cocciógeo) (ABC14)

Las ramas ventrales del 4.º y 5.º nervios sacros y el nervio cocciógeo forman un delicado plexo sobre el músculo cocciógeo, desde el cual los nervios anococciógeos se dirigen a inervar la piel situada entre el cóccix y el ano (C14).

Inervación sensitiva de la pelvis y del periné (C)

Además de los nervios sacros y cocciógeos también inervan esta zona los nervios ilioinguinal y genitofemoral (C15) junto con el iliohipogástrico (C16), el obturador (C17), el cutáneo femoral posterior (C18) y los clunales inferiores (C19) y mediales (C20) (del latín clunus = nalgas).

Los músculos de los órganos eréctiles, uretra y ano son en cierto modo de transición entre la musculatura lisa involuntaria visceral y la voluntaria estriada y, consecuentemente, en su inervación participan fibras vegetativas y somáticas. Además de fibras sensitivas, somatomotoras y simpáticas, el nervio pudendo también contiene fibras parasimpáticas procedentes de la medula sacra. Fibras de este tipo alcanzan igualmente el plexo pélvico desde los nervios sacros 2.º a 4.º a través de los nervios espláncnicos pélvicos (nervios erigentes).

