

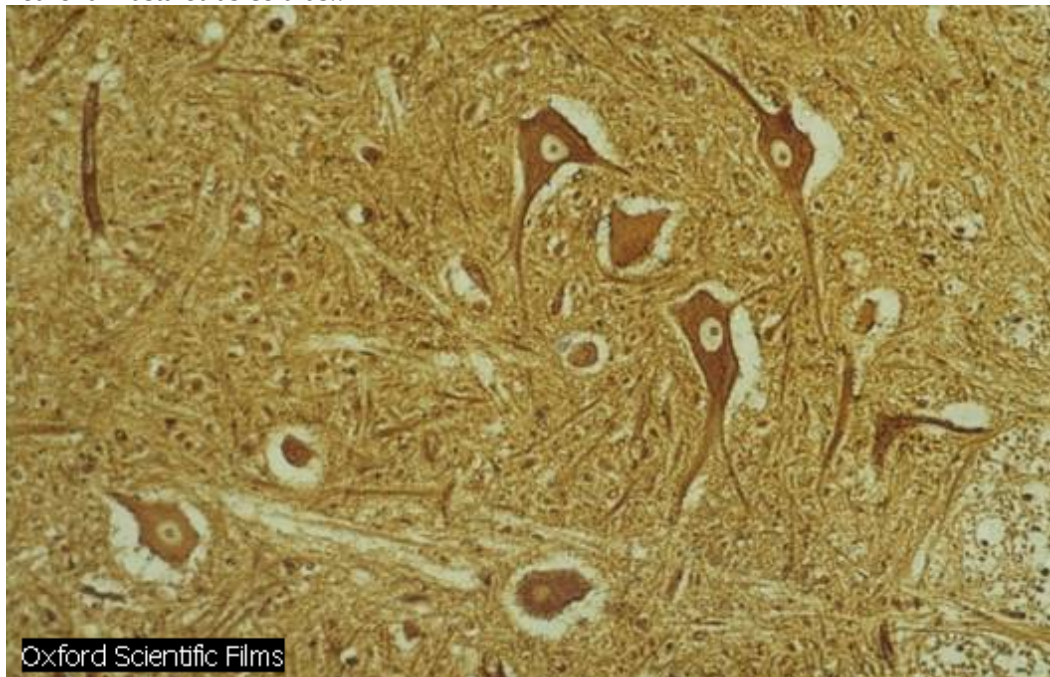
Sistema nervioso, conjunto de los elementos que en los organismos animales están relacionados con la recepción de los estímulos, la transmisión de los impulsos nerviosos o la activación de los mecanismos de los músculos.

ANATOMÍA Y FUNCIÓN

En el sistema nervioso, la recepción de los estímulos es la función de unas células sensitivas especiales, los receptores. Los elementos conductores son unas células llamadas neuronas que pueden desarrollar una actividad lenta y generalizada o pueden ser unas unidades conductoras rápidas, de gran eficiencia. La respuesta específica de la neurona se llama impulso nervioso; ésta y su capacidad para ser estimulada, hacen de esta célula una unidad de recepción y emisión capaz de transferir información de una parte a otra del organismo.

CELULA NERVIOSA

Cada célula nerviosa o neurona consta de una porción central o cuerpo celular, que contiene el núcleo y una o más estructuras denominadas axones y dendritas. Estas últimas son unas extensiones bastante cortas del cuerpo neuronal y están implicadas en la recepción de los estímulos. Por contraste, el axón suele ser una prolongación única y alargada, muy importante en la transmisión de los impulsos desde la región del cuerpo neuronal hasta otras células..



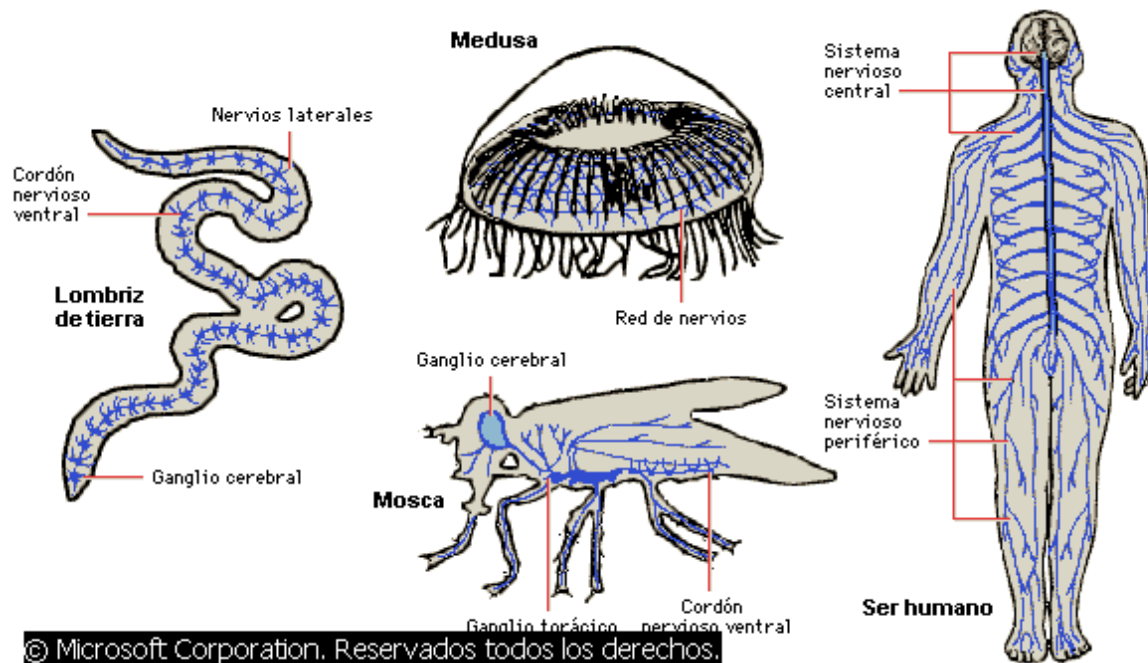
Esta fotomicrografía muestra algunas células nerviosas multipolares. El cuerpo celular central se aprecia con claridad en cada célula, al igual que las dendritas, que son cortas extensiones del cuerpo de la célula nerviosa, implicadas en la recepción de estímulos.

Oxford Scientific Films.

SISTEMAS SIMPLES

Aunque todos los animales pluricelulares tienen alguna clase de sistema nervioso, la complejidad de su organización varía de forma considerable entre los diferentes tipos de organismos. En los animales simples, como los celentéreos, las células nerviosas forman una red capaz de mediar respuestas estereotipadas. En los

animales más complejos, como crustáceos, insectos y arañas, el sistema nervioso es más complicado. Los cuerpos celulares de las neuronas están organizados en grupos llamados ganglios, que se interconectan entre sí formando las cadenas ganglionares. Estas cadenas están presentes en todos los vertebrados, en los que representan una parte especial del sistema nervioso relacionada en especial con la regulación de la actividad del corazón, las glándulas y los músculos involuntarios.



Los sistemas nerviosos aumentan en complejidad desde la malla de células nerviosas de la medusa hasta el sistema central y periférico de la especie humana. La estructura nerviosa de la lombriz de tierra es común a muchos animales; consiste en un ganglio cerebral, un cordón nervioso principal y pares de nervios laterales ramificados. En algunos casos, como en los insectos, el ganglio cerebral actúa como un cerebro primitivo, ya que controla y coordina varias funciones básicas.

© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

SISTEMAS DE LOS VERTEBRADOS

Los animales vertebrados tienen una columna vertebral y un cráneo en los que se aloja el sistema nervioso central, mientras que el sistema nervioso periférico se extiende a través del resto del cuerpo. La parte del sistema nervioso localizada en el cráneo es el cerebro y la que se encuentra en la columna vertebral es la médula espinal. El cerebro y la médula espinal se comunican por una abertura situada en la base del cráneo y están también en contacto con las demás zonas del organismo a través de los nervios. La distinción entre sistema nervioso central y periférico se basa en la diferente localización de las dos partes, íntimamente relacionadas, que constituyen el primero. Algunas de las vías de los cuerpos neuronales conducen señales sensitivas y otras vías conducen respuestas musculares o reflejos, como los causados por el dolor.

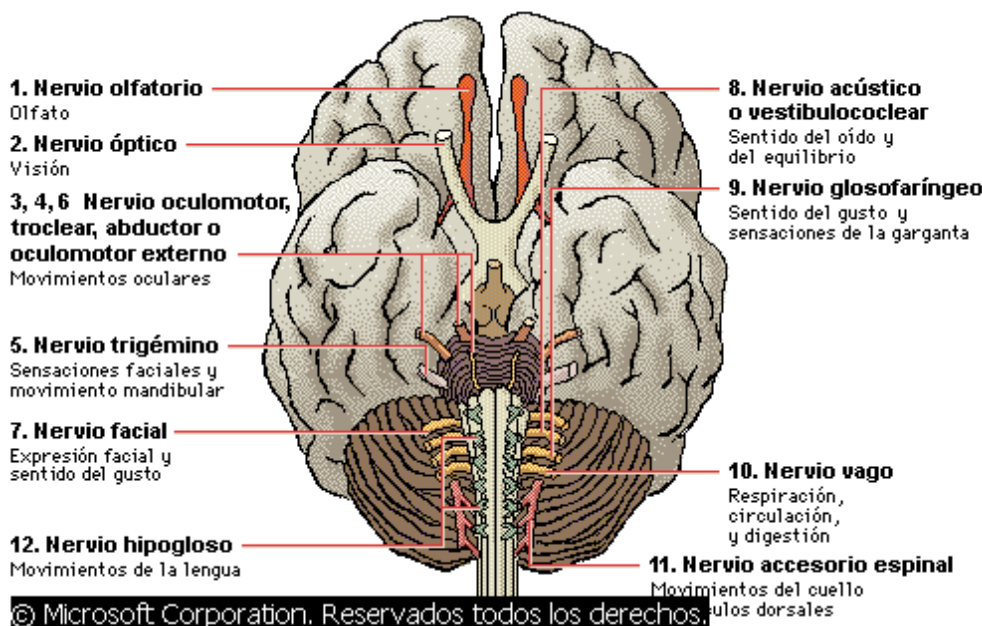
En la piel se encuentran unas células especializadas, llamadas receptores, de diversos tipos, sensibles a diferentes estímulos; captan la información (como por ejemplo, la temperatura, la presencia de un compuesto químico, la presión sobre una zona del cuerpo), y la transforman en una señal eléctrica que utiliza el sistema nervioso. Las terminaciones nerviosas libres también pueden recibir estímulos: son sensibles al dolor y son directamente activadas por éste. Estas neuronas sensitivas, cuando son activadas mandan los impulsos hacia el sistema nervioso central y transmiten la información a otras neuronas, llamadas neuronas motoras, cuyos

axones se extienden de nuevo hacia la periferia. Por medio de estas últimas células, los impulsos se dirigen a las terminaciones motoras de los músculos, los excitan y originan su contracción y el movimiento adecuado. Así, el impulso nervioso sigue una trayectoria que empieza y acaba en la parte periférica del cuerpo. Muchas de las acciones del sistema nervioso se pueden explicar basándonos en estas cadenas de células nerviosas interconectadas que, al ser estimuladas en un extremo, son capaces de ocasionar un movimiento o secreción glandular en el otro.

LA RED NERVIOSA

Los nervios craneales se extienden desde la cabeza y el cuello hasta el cerebro pasando a través de las aberturas del cráneo; los nervios espinales o medulares están asociados con la médula espinal y atraviesan las aberturas de la columna vertebral. Ambos tipos de nervios se componen de un gran número de axones que transportan los impulsos hacia el sistema nervioso central y llevan los mensajes hacia el exterior. Las primeras vías se llaman aferentes y las últimas eferentes. En función de la parte del cuerpo que alcanzan, a los impulsos nerviosos aferentes se les denomina sensitivos y a los eferentes, somáticos o motores viscerales. La mayoría de los nervios son mixtos, es decir, están constituidos por elementos motores y sensitivos.

Los nervios craneales y espinales aparecen por parejas y, en la especie humana, su número es 12 y 31 respectivamente. Los pares de nervios craneales se distribuyen por las regiones de la cabeza y el cuello, con una notable excepción: el par X o nervio vago, que además de inervar órganos situados en el cuello, alcanza otros del tórax y el abdomen. La visión, la audición, el sentido del equilibrio y el gusto están mediados por los pares de nervios craneales II, VIII y VII, respectivamente. De los nervios craneales también dependen las funciones motoras de la cabeza, los ojos, la cara, la lengua, la laringe y los músculos que funcionan en la masticación y la deglución. Los nervios espinales salen desde las vértebras y se distribuyen por las regiones del tronco y las extremidades. Están interconectados, formando dos plexos: el braquial, que se dirige a las extremidades superiores, y el lumbar que alcanza las inferiores.



Mientras que la mayoría de los nervios mayores emergen de la espina dorsal, los 12 pares de nervios craneales se proyectan directamente desde el encéfalo. Todos estos pares de nervios transmiten información motora o sensorial (o ambas); sin embargo, el décimo par, el nervio vago, se relaciona con funciones viscerales como el

ritmo cardíaco, la vasoconstricción y la contracción de los músculos lisos que se encuentran en las paredes de la tráquea, del estómago y del intestino.

© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

SISTEMA NERVIOS VEGETATIVO

Existen grupos de fibras motoras que llevan los impulsos nerviosos a los órganos que se encuentran en las cavidades del cuerpo, como el estómago y los intestinos (vísceras). Estas fibras constituyen el sistema nervioso vegetativo que se divide en dos secciones con una función más o menos antagónica y con unos puntos de origen diferentes en el sistema nervioso central. Las fibras del sistema nervioso vegetativo simpático se originan en la región media de la médula espinal, unen la cadena ganglionar simpática y penetran en los nervios espinales, desde donde se distribuyen de forma amplia por todo el cuerpo. Las fibras del sistema nervioso vegetativo parasimpático se originan por encima y por debajo de las simpáticas, es decir, en el cerebro y en la parte inferior de la médula espinal. Estas dos secciones controlan las funciones de los sistemas respiratorio, circulatorio, digestivo y urogenital.

ALTERACIONES DEL SISTEMA NERVIOSO

La neurología se encarga del estudio y el tratamiento de las alteraciones del sistema nervioso y la psiquiatría de las perturbaciones de la conducta de naturaleza funcional. La división entre estas dos especialidades médicas no está definida con claridad debido a que las alteraciones neurológicas muestran con frecuencia síntomas orgánicos y mentales. Para la discusión de enfermedad mental funcional, véase Trastornos mentales.

Las alteraciones del sistema nervioso comprenden malformaciones genéticas, intoxicaciones, defectos metabólicos, alteraciones vasculares, inflamaciones, degeneración y tumores, y están relacionadas con las células nerviosas o sus elementos de sostén. Entre las causas más comunes de la parálisis y de otras complicaciones neurológicas se encuentran las alteraciones vasculares, tales como la hemorragia cerebral y otras formas de apoplejía. Algunas enfermedades manifiestan una distribución por edad y geográfica peculiar; por ejemplo, la esclerosis múltiple degenerativa del sistema nervioso es común en las zonas templadas, pero rara en los trópicos.

El sistema nervioso es susceptible a las infecciones provocadas por una gran variedad de bacterias, parásitos y virus. Por ejemplo, la meningitis o la inflamación de las meninges (las membranas que recubren el cerebro y la médula espinal) puede originarse por numerosos agentes; sin embargo, la infección por un virus específico causa la rabia. Algunos virus que provocan dolencias neurológicas afectan sólo a ciertas partes del sistema nervioso; es el caso del virus que origina la poliomielitis que suele atacar a la médula espinal; el que causa la encefalitis afecta al cerebro.

Las inflamaciones del sistema nervioso se denominan en función de la parte a la que afectan. Así, la mielitis es la inflamación de la médula espinal y la neuritis la de un nervio. Estas alteraciones pueden producirse no sólo por infecciones, sino también por intoxicación, alcoholismo o lesiones. Los tumores que se originan en el sistema nervioso suelen componerse de tejido meníngeo o de células de la neuroglia (tejido de sostén), dependiendo de la parte específica que esté afectada. Sin embargo, otros tipos de tumores pueden sufrir metástasis (propagarse) o invadir el sistema nervioso. Véase Cáncer (medicina). En ciertas alteraciones, como la neuralgia, la migraña y la epilepsia puede no existir ninguna evidencia de daño orgánico. Otra alteración, la parálisis cerebral, está asociada con una lesión cerebral producida antes, durante o después del nacimiento.

Anatomía comparada

Estudio de la anatomía de distintos animales con el fin de descubrir sus similitudes y sus diferencias.

La anatomía comparada nació como ciencia en el siglo XVI. Los anatomistas de esa época supusieron que el cuerpo humano, que estaba prohibido diseccionar, tenía una anatomía comparable a la de diversos animales domésticos, como el cerdo.

Activas investigaciones iniciadas a partir del siglo XVIII han demostrado que todos los animales pueden clasificarse en un reducido número de grupos que se diferencian entre sí por características anatómicas básicas. Se considera a Georges Cuvier el auténtico fundador de la anatomía comparada. La desarrolló sobre todo para los vertebrados, pero también para algunos grupos de invertebrados, como los moluscos. En 1800 publicó *Lecciones de anatomía comparada* y en 1817 *El reino animal distribuido según su organización*. Cuvier propuso el concepto de plan de organización; cada tipo de plan corresponde a lo que llamó una rama. Estableció cuatro planes de organización: radiados (celentéreos y equinodermos actuales), articulados (artrópodos), moluscos y vertebrados.

ESTUDIOS COMPARATIVOS

Estructuras homólogas y análogas

Uno de los fines de esta disciplina es comparar estructuras anatómicas equivalentes entre organismos distintos para analizar cómo se modifican y diversifican en el curso de la evolución. Sólo se pueden comparar estructuras homólogas, es decir, que compartan un mismo origen embriológico y mantengan entre ellas las mismas relaciones, sea cual sea el animal. Por el contrario, las estructuras análogas, que cumplen funciones idénticas pero tienen distintos orígenes embriológicos, no se pueden comparar.

Así, es posible comparar los esqueletos del brazo del hombre y el ala de un ave, pues estas estructuras, aunque cumplen funciones distintas, son homólogas. En cambio, las alas de aves e insectos, que desempeñan la misma función pero tienen orígenes embrionarios distintos, son estructuras análogas. Además, en este caso, los animales pertenecen a ramas distintas.

La anatomía comparada de los vertebrados es la más desarrollada, aunque también se han hecho investigaciones sobre cierto número de invertebrados, como moluscos o artrópodos. La anatomía comparada de los vertebrados se interesa en particular por temas como la evolución del sistema nervioso, el sistema circulatorio o el esqueleto, desde los peces hasta los mamíferos. Al poner de manifiesto las homologías, permite establecer la filiación de un grupo de animales a partir de otro más antiguo. Un ejemplo notable de los resultados de la anatomía comparada es el estudio de las relaciones entre reptiles y mamíferos.

Reptiles y mamíferos

En los vertebrados distintos de los mamíferos, y en particular en los reptiles (como el lagarto o el cocodrilo), la mandíbula inferior está formada por varios huesos soldados entre sí, los más importantes de los cuales son, desde delante hacia atrás, el dentario (que soporta los dientes), el angular (que forma un ángulo en la parte inferoposterior de la mandíbula) y el articular (que mantiene la articulación). Además, en los reptiles hay un hueso especial, llamado cuadrado, que se encuentra en la base del cráneo. La articulación de la mandíbula con la base del cráneo se establece entre el cuadrado y el articular. Esta articulación cuadrado-articular se llama de tipo reptiliano. Cada uno de los huesos de la mandíbula mantiene una relación con nervios y arterias cuyo emplazamiento está bien determinado.

En los mamíferos, la mandíbula tiene un solo hueso, el dentario, que se articula con el cráneo por medio de otro llamado escamosal. Esta articulación dentario-escamosal se dice que es de tipo mamífero. El estudio comparado de la disposición de nervios, arterias y otros huesos del cráneo permite afirmar que el articular y el

cuadrado no han desaparecido de los mamíferos, sino que se han modificado para intervenir en la función auditiva. En efecto, estos huesos forman parte del oído de los mamíferos, donde se han transformado en los dos o tres huesecillos encargados de transmitir el sonido. También se ha modificado el angular, que en los mamíferos es el hueso timpánico.

APORTACIONES DE LA ANATOMÍA COMPARADA

Aparición de los mamíferos

La anatomía comparada llevó a admitir el paso progresivo de una estructura característica de los reptiles a otra propia de los mamíferos. Esta hipótesis, cuya validez se puso en duda, se ha visto confirmada por el descubrimiento de unos reptiles fósiles llamados terápsidos que vivieron a finales del paleozoico y principios del mesozoico. El género *Diarthrognathus* es un caso notable que representa una etapa intermedia entre reptiles y mamíferos. Estos animales tenían una articulación mandibular doble, con un elemento de tipo mamífero y otro de tipo reptiliano.

La anatomía comparada también ha confirmado la unidad del plan de organización de los vertebrados y la idea de que los vertebrados superiores (mamíferos) derivan de otros inferiores (peces). En efecto, ha demostrado que todos los embriones presentan hendiduras branquiales, que son estructuras homólogas. Éstas persisten en los peces adultos, pero duran muy poco tiempo en los mamíferos.

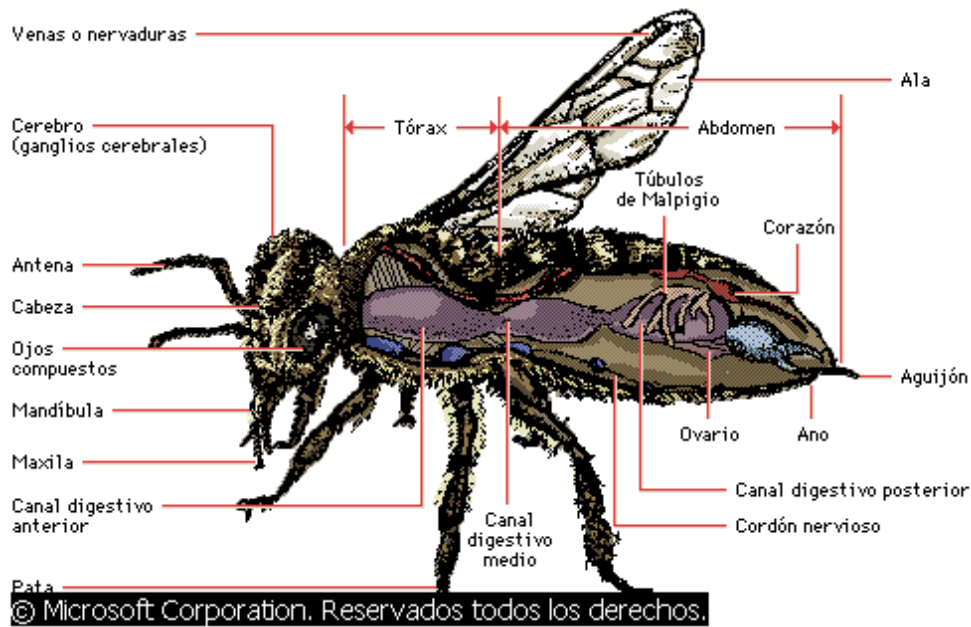
Esta hipótesis se ha visto confirmada por el estudio del esqueleto de las aletas pares de los peces llamados crossopterigios (cuyo único superviviente es el celacanto). Presenta homologías con el esqueleto de los miembros de los vertebrados terrestres (o tetrápodos). Se han descubierto piezas óseas que corresponden al húmero, el radio y el cúbito y que no tienen equivalentes en otros peces. Este resultado de la anatomía comparada permite considerar a los crossopterigios como ancestros muy probables de los tetrápodos.

Correlaciones anatómicas

El concepto de correlación anatómica es también creación de Cuvier. Cuando se conocen cierto número de peculiaridades de un animal, pueden deducirse las características del conjunto de su cuerpo. Esta ley resulta particularmente útil en paleontología para reconstruir vertebrados fósiles de los que sólo se conservan fragmentos. Cuvier habría dicho: *Dadme un diente y reconstruiré el animal.*

El ejemplo más conocido de previsión basada en la ley de la correlación anatómica es el de la zarigüeya. Este mamífero de la clase de los marsupiales se descubrió en los terrenos de yeso de la colina de Montmartre, en París, y fue estudiado por Cuvier. Los marsupiales presentan varias características comunes, entre las que destacan los dientes, la forma de la mandíbula y la presencia de dos pequeños huesos marsupiales. Éstos, de forma alargada y estrecha, sujetan la bolsa marsupial en la que se desarrollan las crías. Al separar la cabeza y observar la forma de la mandíbula en el yacimiento, Cuvier postuló que se trataba de un marsupial y pudo predecir la presencia de los huesos marsupiales; el descubrimiento de éstos le dio la razón.

Entre los mamíferos se observa la asociación casi obligada de ciertas características. Así, los animales con cuernos tienen casi siempre cascos y siguen un régimen de alimentación herbívoro. No obstante, en terrenos americanos del oligoceno se ha descubierto un mamífero que no obedece esta ley: el *calicoterio* se parece al caballo, los dientes indican que es herbívoro, pero, extrañamente, las patas terminan en garras.



El diagrama ilustra muchos de los órganos internos y externos comunes a los insectos. Los elementos cruciales de los sistemas nervioso, reproductor, circulatorio y digestivo están aquí señalados.

© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Anélidos, nombre común de unas 9.000 especies de invertebrados en forma de gusanos con segmentación bien desarrollada. Las tres grandes clases del filo de los Anélidos son: los gusanos con cerdas o poliquetos (unas 5.300 especies), sobre todo marinos y a menudo luminiscentes; los oligoquetos (unas 3.100 especies), que son, sobre todo, terrestres o viven en el suelo, como la lombriz de tierra; y las sanguijuelas o hirudíneos (unas 300 especies), que son, en su mayoría, de agua dulce pero también pueden ser marinas o terrestres.

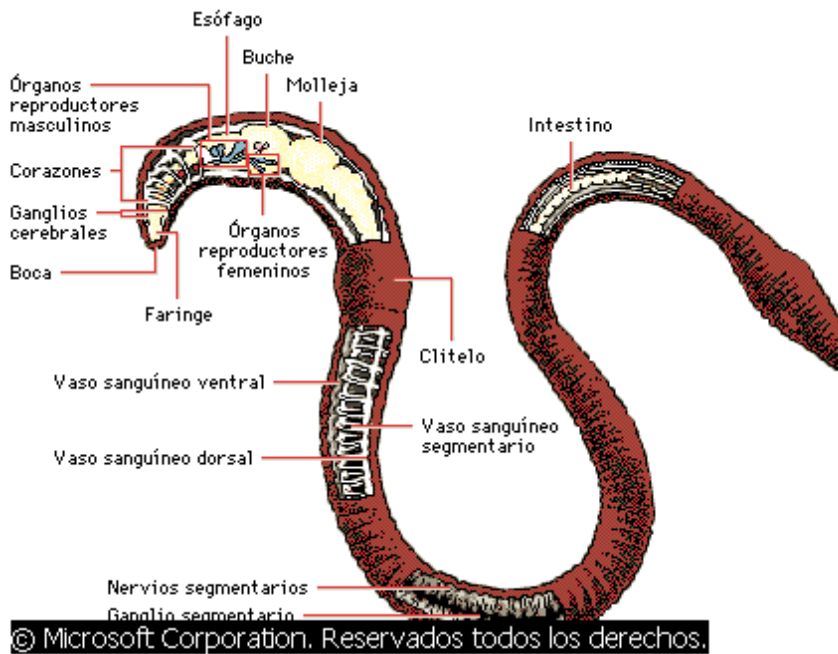
CARACTERÍSTICAS

Aunque los anélidos tienen formas diversas, los gusanos con cerdas o poliquetos, considerados en general el grupo ancestral, pueden ejemplificar su estructura. El cuerpo es alargado y de sección redondeada, con la boca en un extremo y el ano en el otro y presenta simetría bilateral. Está compuesto por varias unidades similares, o segmentos, separados externamente por surcos y en su interior por tabiques (septos). Los segmentos suelen tener unos lóbulos (parápodos) con cerdas (sedas o quetas) que sirven como medio de locomoción. La cavidad corporal llena de líquido (celoma), ofrece cierta sustentación estructural, por lo que el cuerpo es flexible. El sistema digestivo está formado por un tubo recto y el sistema nervioso es bastante sencillo, con órganos sensoriales poco desarrollados. En la cabeza puede haber ojos, palpos o tentáculos; unos pocos poliquetos tienen ojos muy desarrollados. Los poliquetos crecen por adición de segmentos al cuerpo en el extremo posterior.

Los oligoquetos (pocos septos), como su nombre indica, tienen menos septos que los anteriores y carecen de parápodos. Su cuerpo es estilizado, adaptado a la excavación y la cabeza carece de ojos o palpos. Las sanguijuelas tienen el cuerpo aplanado y pueden nadar o arrastrarse con un movimiento ondulante; acostumbran a carecer de septos.

Los gusanos con cerdas o poliquetos suelen tener sexos separados y se reproducen liberando esperma y

huevos en el agua. Por contraste, el patrón habitual en la lombriz de tierra y la sanguijuela es el hermafroditismo, en el que la fecundación se produce internamente. Estos animales producen cápsulas para albergar los huevos y algunas sanguijuelas que cuidan a sus crías.

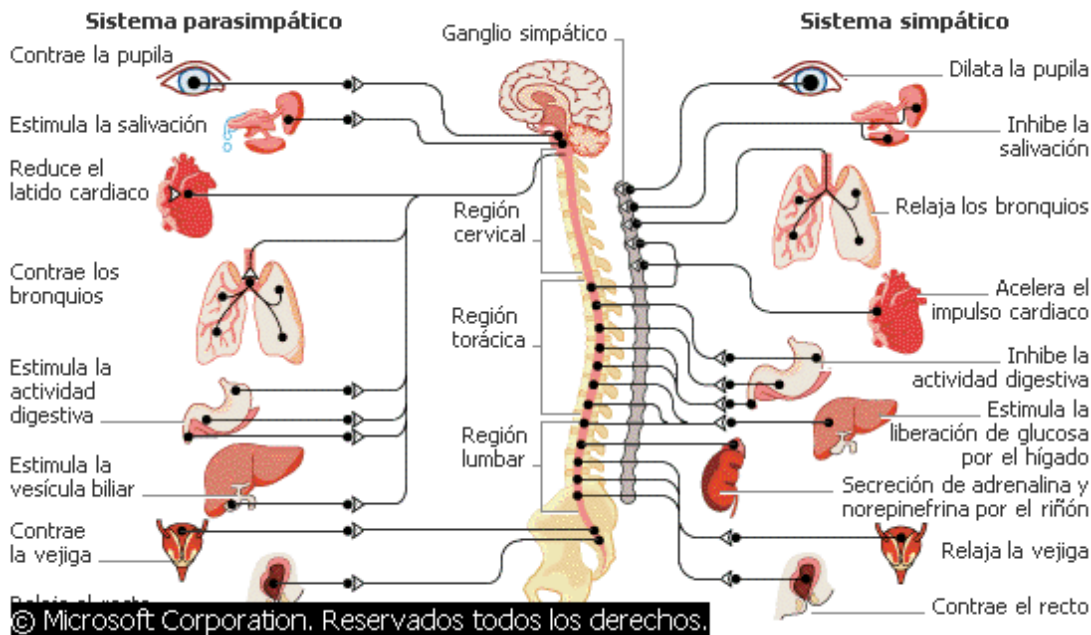


Anélido de la clase de los Oligoquetos, la lombriz de tierra muestra la marcada segmentación característica de su filo. Aunque los principales órganos nerviosos, circulatorios y digestivos se encuentran cerca de la cabeza, los segmentos más alejados contienen estructuras periféricas de todos estos sistemas. Los segmentos posteriores son virtualmente idénticos entre sí. Son hermafroditas, es decir, poseen órganos reproductores internos tanto masculinos como femeninos.

© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Sistema nervioso vegetativo o **Sistema nervioso autónomo**, en anatomía vertebrada, una de las principales divisiones del sistema nervioso. Envía impulsos al corazón, músculos estriados, musculatura lisa y glándulas. El sistema vegetativo controla la acción de las glándulas; las funciones de los sistemas respiratorio, circulatorio, digestivo, y urogenital y los músculos involuntarios de dichos sistemas y de la piel. Controlado por los centros nerviosos en la parte inferior del cerebro tiene también un efecto recíproco sobre las secreciones internas; está controlado en cierto grado por las hormonas y a su vez ejerce cierto control en la producción hormonal.

El sistema nervioso vegetativo se compone de dos divisiones antagónicas. El simpático (o toracolumbar) estimula el corazón, dilata los bronquios, contrae las arterias, e inhibe el aparato digestivo, preparando el organismo para la actividad física. El parasimpático (o craneosacro) tiene los efectos opuestos y prepara el organismo para la alimentación, la digestión y el reposo. El simpático consiste en una cadena de ganglios (grupo de neuronas) interconectados a cada lado de la columna vertebral, que envía fibras nerviosas a varios ganglios más grandes, como el ganglio celíaco. Estos, a su vez, dan origen a nervios que se dirigen a los órganos internos. Los ganglios de las cadenas simpáticas conectan con el sistema nervioso central a través de finas ramificaciones que unen cada ganglio con la médula espinal. Las fibras del parasimpático salen del cerebro y, junto con los pares craneales, en especial los nervios espinal y vago, pasan a los ganglios y plexos (red de nervios) situados dentro de varios órganos. La parte inferior del cuerpo está inervada por fibras que surgen del segmento inferior (sacro) de la médula espinal y pasan al ganglio pélvico, del cual parten los nervios hacia el recto, la vejiga y los órganos genitales.



El sistema nervioso autónomo dirige las actividades corporales sobre las que el individuo no tiene un control consciente, como la respiración o la digestión. Consta de dos partes: el sistema simpático y el parasimpático.

© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos

Arco Reflejo: Debemos hablar de la naturaleza global del tipo simple de acción nerviosa que se conoce como arco reflejo, se observa por ejemplo cuando se retira automáticamente el pie desnudo que ha pisado una tachuela o un dedo que ha tocado una estufa caliente. El estímulo sensitivo recogido por células receptoras o terminaciones nerviosas es llevado al sistema nervioso central por una larga fibra nerviosa aferente o sensitiva. El cuerpo celular de la neurona sensitiva a la que pertenece dicha fibra se encuentra en un ganglio cerca de la médula o del cerebro pero la fibra sigue directamente hasta el sistema nervioso central. Ahí suele ramificarse y hacer sinapsis con varias neuronas a las que puede estimular. Asimismo, cada una de estas neuronas puede recibir impulsos de muchas fibras aferentes de modo que el número de posibles combinaciones entre receptores y efectores son casi infinitas.

Probablemente ningún impulso eferente aislado basta para activar una neurona eferente; dicha activación se debe a la suma de los estímulos que se reciben, apareciendo un fenómeno de elección. Esto puede explicarnos hasta cierto punto en que forma pueden haber aparecido los mecanismos cerebrales mas complicados que este reflejo simple; probablemente haya sido por el desarrollo de centros de asociación superiores interpolándose otras series de neuronas de asociación, capaces de recibir una gran variedad de impresiones sensitivas y de producir una variedad aún mayor de respuestas.

dibujo

Dibujo

Nervios raquídeos: En general el sistema nervioso periférico tiene una estructura bastante sencilla. Está formado fundamentalmente por nervios que van a casi cualquier región del cuerpo (grupos de fibras nerviosas que llevan impulsos aferentes a las terminaciones sensitivas a la médula y cerebro y estímulos eferentes a los músculos y las glándulas), también comprende a los ganglios que se encuentran a lo largo de los nervios y en los cuales están los cuerpos celulares de las neuronas sensitivas.

Poseen dos raíces: la raíz dental sale del borde bental de la pared medular de la médula y la raíz dorsal sobre la cual se encuentra un ganglio muy notable entra a la médula en un punto mas alto en su pared lateral. Casi todos los vertebrados tienen las dos raíces unidas para formar el tronco principal, el tronco nervioso y sus principales ramos comprenden fibras aferentes y eferentes. Los nervios raquídeos típicos de los mamíferos la raíz dorsal solo tiene fibras aferentes.

Sistema Nervioso Visceral: En los primerísimos vertebrados es probable que el sistema nervioso haya estado formado por dos partes mas o menos distintas la primera una red poco organizada de estructuras superficiales que respondían a estímulos externos; la segunda una red de células y fibras alrededor del intestino y otros órganos internos. En los vertebrados la porción mas superficial del sistema nervioso se ha vuelto muy organizada y ha asumido casi todas las funciones. Pero al parecer el sistema nervioso central externo formado por la médula y el cerebro estas estructuras tendieron a invadir el sistema nervioso de las vísceras acabando en gran parte con su independencia, el animal somático se apodera del animal visceral.

Sistema Autónomo:

Nervios Sensitivos Especiales: En los vertebrados los tres principales organos sensitivos son la nariz el ojo y el oído, son inervados por nervios especiales; en los vertebrados acuáticos primitivos tambien encontramos troncos nerviosos.

Nervio Olfatorio: este no es un nervio como tal, sino que en su lugar encontramos fibras aisladas que van del epitelio nasal al cerebro. En los animales con órganos veneronasal bien formado se desarrolla una rama separada para la inervación de éste.

Nervio Optico: Tampoco es un verdadero nervio, pues sus fibras provienen de las células gangleonares de la retina. Se trata en realidad de un tracto cerebral especializado.

Nervio Acústico: Es un nervio mas normal que inerva el oído interno, sus fibras nacen de células gangleonares verdaderas, aunque se encuentran en la periferia, cerca de las estructuras sensitivas.

Nervios de la Línea Lateral: Estos tienen íntima relación con el sentido de la audición; por lo tanto no debe sorprendernos que estos estén relacionados con el nervio auditivo. En los peces existen dos nervios principales, que salen del bulbo por delante y por detras del nervio auditivo. Corresponden a los órganos de la línea lateral de la cabeza y a los neuromastos respectivamente de la región occipital y del tronco.

Nervios branqueales: antiguamente estos nervios eran distintos carecen de elementos somáticos, contienen fibras sensitivas y casi siempre incluyen tambien un componente motor visceral. Esta serie incluye los nervios terminal, profundo, trigémino, facial, glossofaríngeo y vago.

El nervio glossofaríngeo de los peces es un modelo de esta serie. Primeramente, se relacionan con la primera hendidura branquial típica, y su tronco principal desciende por detras de esta abertura formando un ramo postremático (trema, orificio).

Nervio terminal: En los vertebrados excepto en los agnatos y aves se encuentra y pequeño nervio que va del cerebro a la cavidad nasal pero no es olfatorio aunque tenga naturaleza sensitiva.

Nervio Profundo: Recibe sensaciones somáticas del oído. En la mayor parte de los vertebrados está íntimamente ligado el trigémino y representa la primera de sus tres ramas pero en los vertebrados inferiores es a menudo completamente independiente .

Nervio Trigémino: El nervio trigémino propiamente dicho parece haber tenido relación con una segunda hendidura branquial, esta hendidura desapareció al aumentar la abertura bucal y aparecer la mandíbula. Inerva

a los músculos de la mandíbula, tiene un componente sensitivo somático.

EL CEREBRO:

En los vertebrados e invertebrados evolucionados encontramos en el interior del cuerpo una gran masa de tejido nervioso llamada cerebro, por sencilla razón de establecer contacto con los fenómenos del ambiente que exigen una respuesta.

Forma: La región del cuerpo mas o menos autónoma mediante la médula espinal tiene una concentración de estímulos sensitivos que eran transmitidos para los fines convenientes. En los vertebrados se nota una fuerte tendencia a desarrollarse, la composición elemental del sistema nervioso intercala una neurona de asociación en un arco reflejo aumentando considerablemente la respuesta del estímulo.

Desarrollo: este se desarrolla rápidamente en el embrión y muy pronto alcanza la disposición estructural generalizada de los adultos. En las primeras fases este es solo una parte anterior ensanchada del tubo neural, luego tiene a doblarse hacia abajo apareciendo una flexión cefálica y poco mas tarde un estrechamiento posterior en un lugar llamado istmo, divide las regiones cerebrales en proscencéfalo , mescencéfalo y rombencéfalo.

Ventrículos: Cavidad inicial del tubo neural del embrión con una serie de cavidades y conductos. El cerebro medio en los amniotos se trnasforma en un conducto estrecho llamado acueducto cerebral o de Silvio que llega al cuarto ventrículo situado en el bulbo.

Bulbo: En la región del tallo que corresponde al cerebro posterior, o sea bulbo la estructura es fundamentalmente semejante a la de la médula.

En el embrión las columnas son bastantes sencillas pero en el adulto de animales superiores sobre todo tienden a fragmentarse en una serie de núcleos especializados.

Cerebelo: Este regula las actividades motoras y conservación del equilibrio, en esta su papel es pasivo, y fundamentalmente reflejo junto con regular la actividad muscular.