

ANATOMIA BÁSICA DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL E PERIFÉRICO

ANA MARIA RABELO RAMALHO

META

Passar os conhecimentos teóricos acerca dos aspectos morfológicos e funcionais da estrutura anatômica do sistema nervoso dos seres humanos.

OBJETIVOS

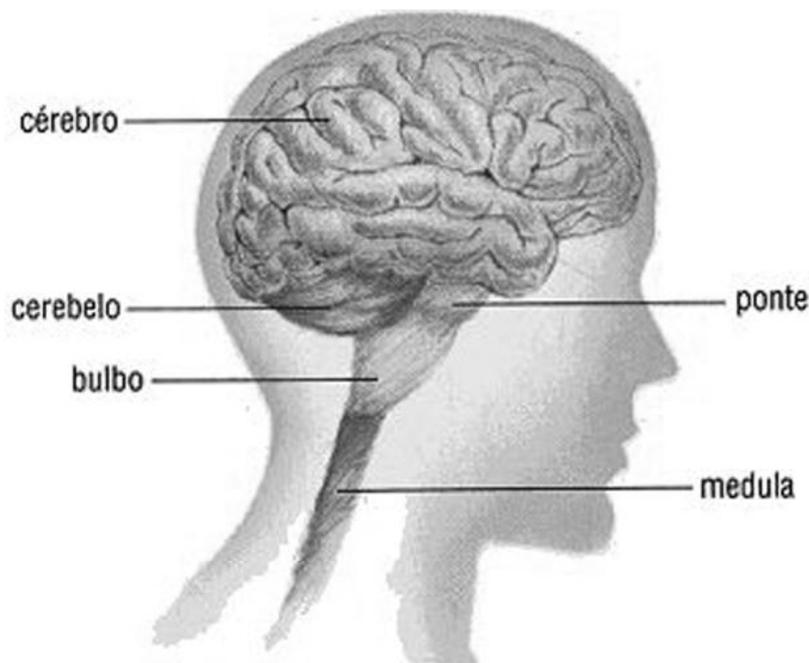
Ao final desta aula, o aluno deverá:

identificar as principais estruturas anatômicas do sistema nervoso central e periférico, e suas funções básicas;

identificar e localizar os nervos espinhais e cranianos; a medula em suas características morfofuncionais; as áreas do tronco encefálico, com a saída dos nervos cranianos; o cerebelo; as estruturas do cérebro: diencéfalo e telencéfalo; e as principais estruturas anatômicas vasculares e membranáceas do SNC.

PRÉ-REQUISITOS

Ter compreendido e assimilado as aulas anteriores.



(Fonte: <http://www.colegiosaofrancisco.com.br>).

INTRODUÇÃO

Ao SNC estuda-se a superfície externa, com elevações ou sulcos que se relacionam com nervos e vasos. A vascularização sanguínea é extensa e seu fluxo somente perde para o renal e o cardíaco. Dois sistemas arteriais destacam-se na vascularização do SNC: o sistema carotídeo interno e o sistema vértebro-basilar. Ambos se encontram na base craniana para formar o polígono de Willis ou círculo arterial cerebral, o qual dá origem a artérias profundas e às artérias cerebrais (corticais ou superficiais). A drenagem venosa também se faz através de sistemas profundo e superficial, mas ambos passam pelos seios da dura-máter para sair do crânio e tomar as veias jugulares internas em direção ao coração. A barreira hematoencefálica está constituída de um endotélio capilar fechado e um neurópilo (prolongamentos gliais espesso).

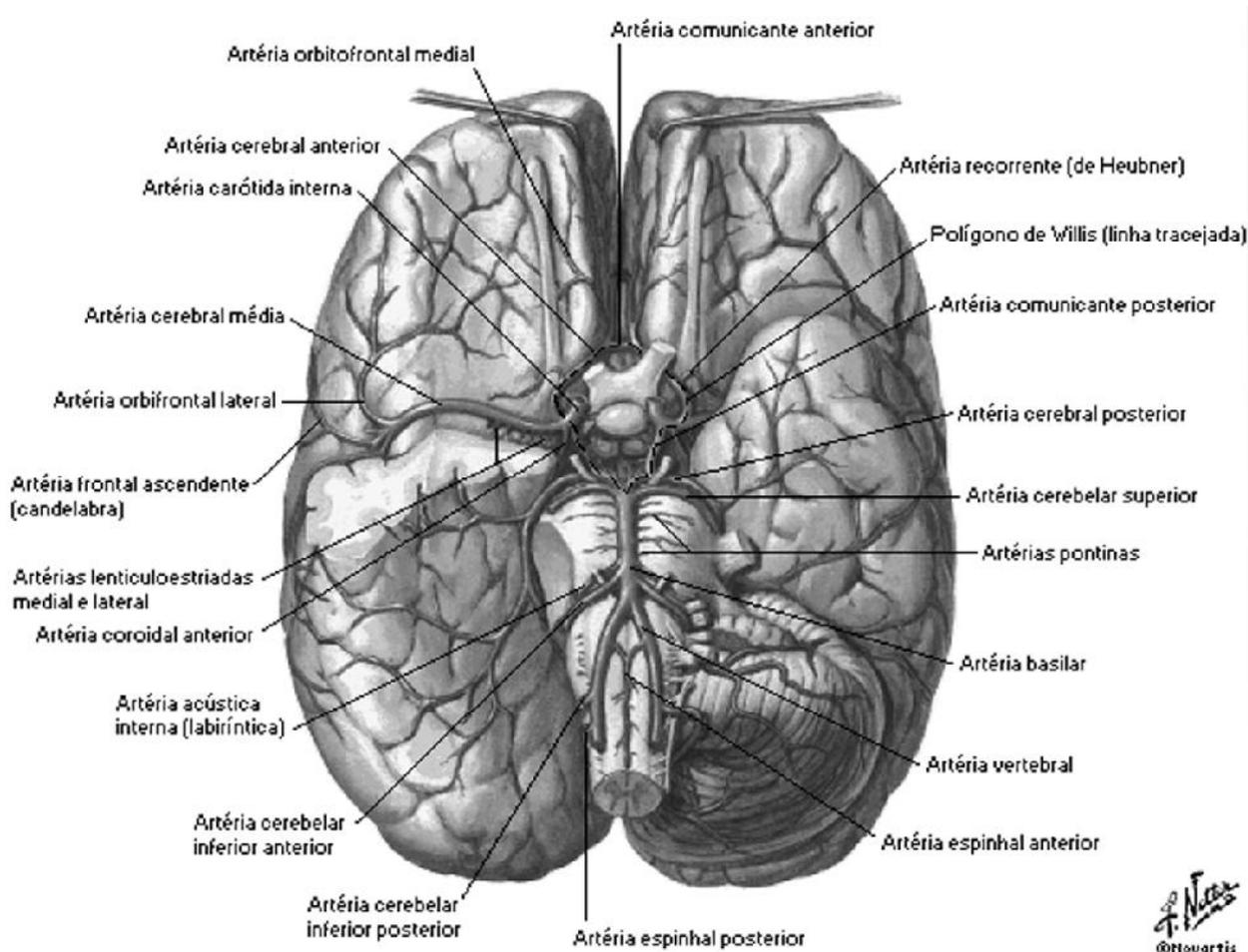


Figura 12. Artérias do cérebro - Vista inferior (Lâmina 132 A- NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000).

O SNC

O Sistema Nervoso Central (SNC) possui um envoltório, a MENINGE, com três folhetos membranosos (o externo, dura-máter, a aracnóide; e o mais interno, pia-máter) e alguns espaços entre eles. Destes espaços, o peridural é utilizado em analgesias na região lombar, e o subaracnóide é o maior e preenchido por vasos, filamentos radiculares de nervos e líquido encefalo raquiano (ou líquido).

A dura-máter é mais fibrosa e forma grandes pregas na cavidade craniana (foice do cérebro, tenda do cerebelo, diafragma da sela túrsica) e canais venosos importantes na drenagem (seios da dura-máter). O maior dos seios da dura-máter é o seio sagital superior, sagital e mediano próximo à calota. Porém na base o maior é o seio cavernoso, acima da asa maior do osso esfenoide e atravessado pela artéria carótida interna e alguns nervos cranianos.

O líquido (LCR) tem sua circulação apenas no SNC, sendo produzido nas paredes dos quatro ventrículos encefálicos (plexos corioides) e absorvidos para corrente venosa em granulações da aracnóide para os seios da dura-máter.

Os ventrículos encefálicos são quatro e se comunicam entre si, sendo os dois primeiros chamados de laterais (VL), dentro de cada hemisfério cerebral do telencéfalo. O terceiro ventrículo encontra-se dentro do diencéfalo e o quarto ventrículo entre ponte, bulbo e cerebelo. Este último se comunica com o espaço subaracnóide, para circulação externa do líquido e com o terceiro ventrículo através do aqueduto cerebral mesencefálico.

Ainda se estuda no SNC a sua estrutura interna, após vários tipos de secção (transversais, frontais, sagitais e oblíquas). A organização macroscópica pode ser vista pela visualização de SUBSTÂNCIA BRANCA (axônios mielinizados), SUBSTÂNCIA CINZENTA (corpos e dendritos) e a RETICULAR (intermediária do tronco encefálico).

Os aspectos morfofuncionais serão abordados sucintamente, em aulas teórico-práticas, com a presença de figuras de Atlas de Anatomia (em anexo).

A MEDULA ESPINAL (CANAL VERTEBRAL)

A medula espinal recebe os 31 pares de nervos espinhais e está situada dentro do canal vertebral até o nível da primeira vértebra lombar da coluna óssea, de onde emergem os nervos, aparentemente, dos orifícios intervertebrais laterais e sacrais anteriores e posteriores.

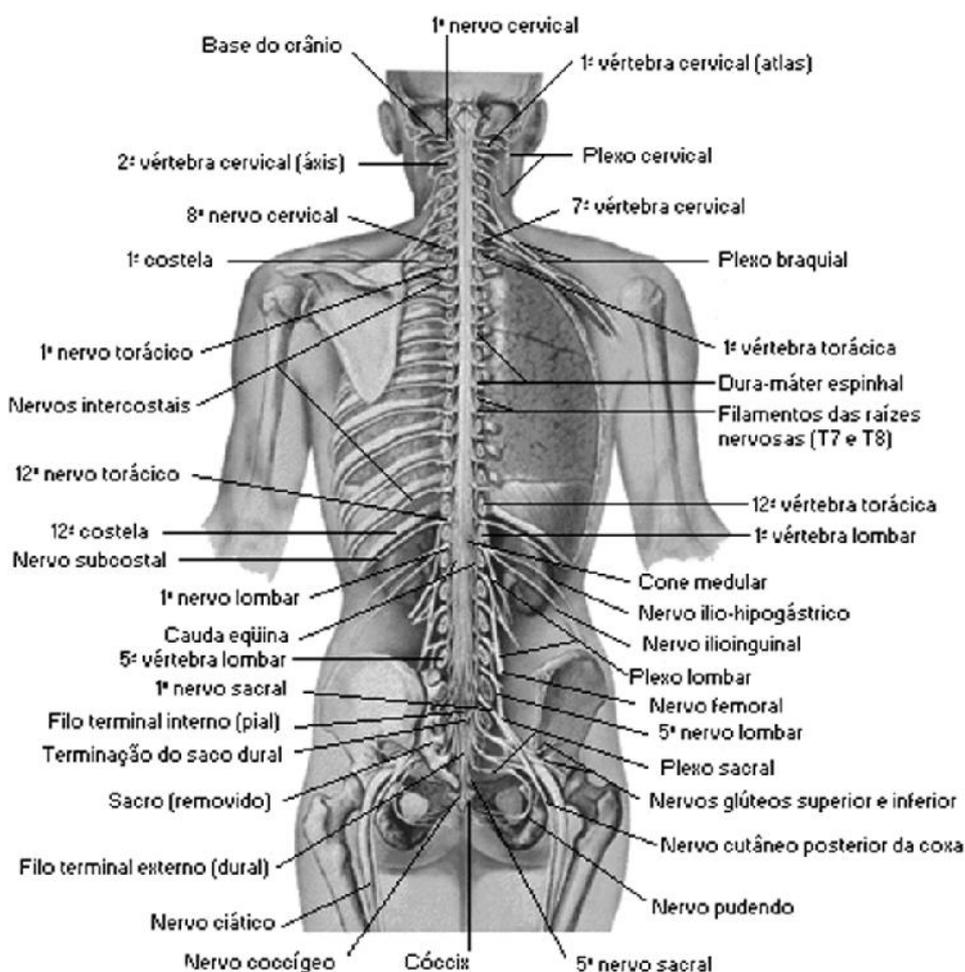


Figura 13. Medula Espinhal in Situ (Lâmina 148 - NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000).

Tem a forma cilíndrica e está dividida em regiões que correspondem às regiões vertebrais: são oito segmentos cervicais, doze torácicos, cinco lombares, cinco sacrais (num cone terminal) e um coccígeo (para inervação perianal). De cada segmento, simetricamente saem pares de nervos espinhais. Abaixo do cone medular, ou de L1, as raízes nervosas dos últimos nervos espinhais formam, dentro do espaço subaracnóide (cisterna lombar) e banhada de líquido (líquido cérebroespinal), a cauda equina.

Os segmentos são muito semelhantes e simétricos em sua estrutura (antimeria). Cada segmento está ligado lateralmente a duas raízes, uma dorsal e uma ventral, que se unem e formam o tronco do nervo espinhal.

As raízes dorsais são funcionalmente constituídas de vias aferentes ou sensitivas, contendo um gânglio sensitivo espinhal, local dos corpos dos neurônios sensitivos periféricos que trazem a sensibilidade dos diversos receptores somáticos e viscerais da periferia.

As raízes ventrais recebem as vias eferentes ou motoras que saem da medula espinal.

Os nervos cervicais formam os plexos cervicais e braquiais, com nervos terminais importantes para o músculo diafragma (nervo frênico - C2 a C4) e para o membro superior (nervos axilar, radial, musculocutâneo, mediano e ulnar).

Os nervos torácicos formam os nervos intercostais;

Os nervos lombares e sacrais formam plexos que dão origem a nervos terminais como o nervo femoral e o ciático (o maior nervo em volume de fibras).

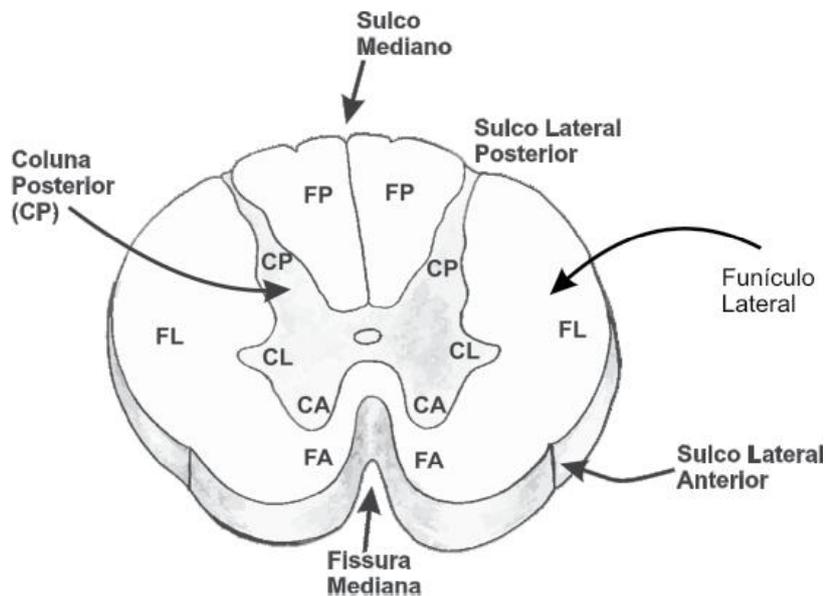


Figura 14. Corte transversal da Medula Espinal.

Num corte transversal, pode-se observar a substância branca externamente formando cordões ou funículos laterais, posteriores e anteriores. Centralmente, existe um pequeno ducto, o canal central da medula, e em torno dele a substância cinzenta em forma da letra “H”, com duas colunas posteriores e duas anteriores.

As colunas dorsais possuem neurônios que recebem parte das vias aferentes (substância gelatinosa da medula) dos nervos espinhais;

As colunas ventrais ou anteriores possuem neurônios cujos axônios formam as raízes motoras dos nervos espinhais.

A função motora da medula é basicamente reflexa. O arco reflexo mais simples responde a funções de ações rápidas, inconscientes e padronizadas, para defesa a lesões ou sobrevivência orgânica (reflexo patelar e de coçar).

O arco reflexo está pelo menos constituído de dois tipos de neurônios: um aferente e um eferente. Um centro mais elaborado pode ser encontrado na região lombar, como centro secundário da locomoção, comandado pelo centro encefálico no mesencéfalo.

A função de retransmissão de impulsos na medula a faz importante centro de sinapses de entrada e saída de impulsos que associam grande parte do tronco e os membros ao encéfalo, através dos nervos espinhais - sensibilidade e motricidade poderão estar alteradas em lesões da medula espinal e seus nervos.

Nos funículos encontram-se vias de associação de segmentos medulares, para reflexos, ou vias de projeção para o encéfalo (ascendentes e descendentes). Formam tratos ou fascículos, dentre eles estão os tratos espino-talâmicos (dor, temperatura, tato e pressão) e os espino cerebelares (estereocinesia inconsciente), além dos motores tratos córtico-espinhais que saem de áreas motoras do córtex cerebral para controle dos neurônios da coluna anterior. Os fascículos posteriores (grácil e cuneiforme) formam vias ascendentes do funículo posterior e levam impulsos sensoriais de tato discriminatório, propriocepção consciente (estereognosia) e sensibilidade vibratória.

O ENCÉFALO (CAVIDADE CRANIANA)

Tronco encefálico (bulbo, ponte e mesencéfalo): estrutura externa, interna e funções.

Cerebelo: estrutura externa, interna e funções;

Cérebro: Diencefalo (tálamo, hipotálamo, infundíbulo e neurohipófise, subtálamo, epitálamo, glândula pineal, e terceiro ventrículo (paredes laterais, inferior e posterior); Telencefalo (hemisférios cerebrais direito e esquerdo, ventrículos laterais direito e esquerdo, parede anterior do terceiro ventrículo).

TRONCO ENCEFÁLICO

Continuação da medula espinal acima do forame magno, no osso occipital, logo se dilata no bulbo ou medula oblonga, parte mais inferior do tronco encefálico (TE). No meio do tronco, existe uma proeminência chamada ponte e, cranialmente, uma parte pequena, situada acima do cerebelo, chamada de mesencéfalo.

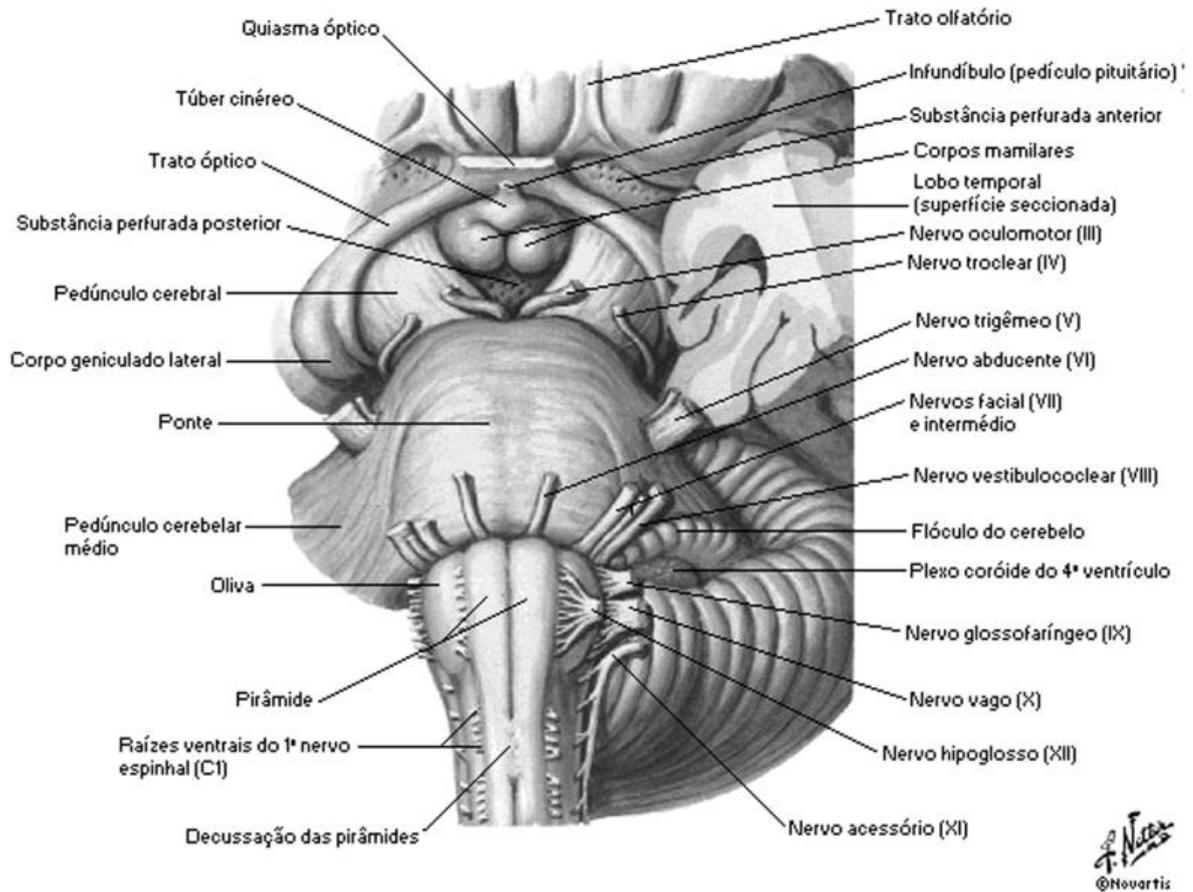


Figura 05. Tronco cerebral - Vista ântero-inferior (Lâmina 108 B - NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000).

Acima do tronco encefálico encontra-se o **CÉREBRO** (diencéfalo e telencéfalo) e por trás da ponte e bulbo situa-se o **CEREBELO**. O cérebro constitui cerca de 85% do encéfalo.

O cerebelo está ligado ao tronco encefálico através de três pares de braços de substância branca chamados pedúnculos cerebelares superiores, médios e inferiores.

A **ESTRUTURA EXTERNA** é destacada pela presença de sulcos para a conexão com nervos cranianos: III e IV pares do mesencéfalo, V do meio da ponte, VI, VII e VIII pares do sulco bulbo-pontino e do IX ao XII de sulcos longitudinais ventrais e laterais do bulbo. Os colículos do tecto mesencefálico são dois superiores e dois inferiores e são proeminências de núcleos internos da via óptica reflexa e auditiva, respectivamente. A cavidade do tubo neural forma o aqueduto cerebral no menencéfalo, ligando o terceiro ao quarto ventrículo; este último se encontra entre o bulbo e ponte (ventrais) e o tecto ligado ao cerebelo posteriormente.

Na ESTRUTURA INTERNA a substância branca (SB) continua periférica à cinzenta, mas esta se encontra fragmentada por fibras transversais, diferente da medula espinal onde é contínua. A substância cinzenta (SC) forma núcleos de nervos cranianos (sensitivos e motores) e outros que têm a ver com função motora cerebelar. Entre a SB e a SC existe uma formação intermediária chamada de formação reticular, onde encontramos núcleos e fibras em rede, com funções hoje muito pesquisadas.

FUNÇÕES DO TE: Como retransmissor de informações da medula espinal, que seguem em direção ao cérebro ou cerebelo, e vice versa.

Receptor e retransmissor da sensibilidade veiculada pelos nervos cranianos do III ao XII pares; como emissor de vias motoras da maioria dos nervos cranianos (para musculatura ocular, facial, língua e mastigação).

Em sua formação reticular, encontram-se centros controladores de movimentos vitais como o respiratório, o vasomotor, do vômito, deglutição, locomoção e movimentos conjugados dos olhos. Núcleos da formação reticular relacionados ao controle do sono e ativação cortical cerebral na vigília (sistema SARA).

CEREBELO (pequeno cérebro)

É um órgão de função essencialmente motora e inconsciente, atuando na coordenação, equilíbrio, aprendizagem e tônus muscular. Macroscopicamente está formado por uma porção mediana, o vermis, e, lateralmente, por dois hemisférios.

Sua superfície é sulcada transversalmente e o espaço entre os sulcos forma a folha cerebelar, para lembrar que há muito tempo atrás os anatomistas chamaram de árvore da vida a figura de substância branca interna vista no corte sagital mediano.

Na estrutura interna existe uma fina camada de substância cinzenta periférica chamada de córtex cerebelar, e dentro do tronco da árvore se encontram núcleos centrais aos pares: denteados, interpósitos e fastigiais, de onde partem vias eferentes ao cérebro (tálamo) ou a núcleos motores do tronco encefálico do sistema extrapiramidal (núcleos rubro, vestibulares e reticulares).

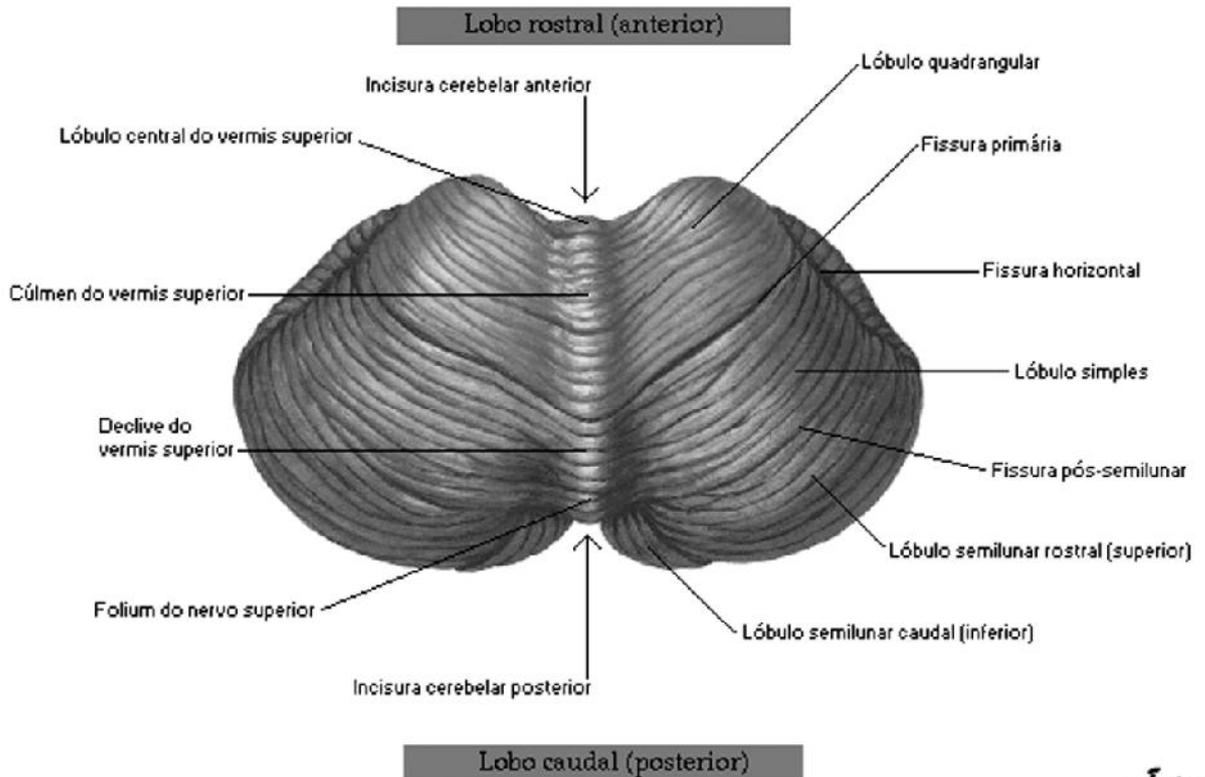


Figura 16. Cerebelo - Superfície superior (Lâmina 107 A - NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000).



CÉREBRO

Formado embrionariamente pelas vesículas diencefálica e telencefálica, com a chegada no primeiro do nervo óptico (II par) no hipotálamo (quiasma óptico) e dos nervos olfatórios (I par) no telencéfalo (bulbo e trato olfatório, cujas estrias chegam ao córtex rinencefálico).

As estruturas do diencéfalo estão dispostas nas paredes laterais (tálamo e hipotálamo), inferior (hipotálamo) e posterior (epitálamo) do terceiro ventrículo encefálico; este último liga-se anteriormente aos orifícios interventriculares dos ventrículos laterais, e ínfero-posteriormente ao orifício do aqueduto cerebral.

A estrutura interna do diencéfalo encontra-se acima e à frente do mesencéfalo e somente é visto na base do cérebro por estar escondido pelo crescimento dos hemisférios cerebrais. É formado basicamente de núcleos de substância cinzenta ou locais de sinapses.

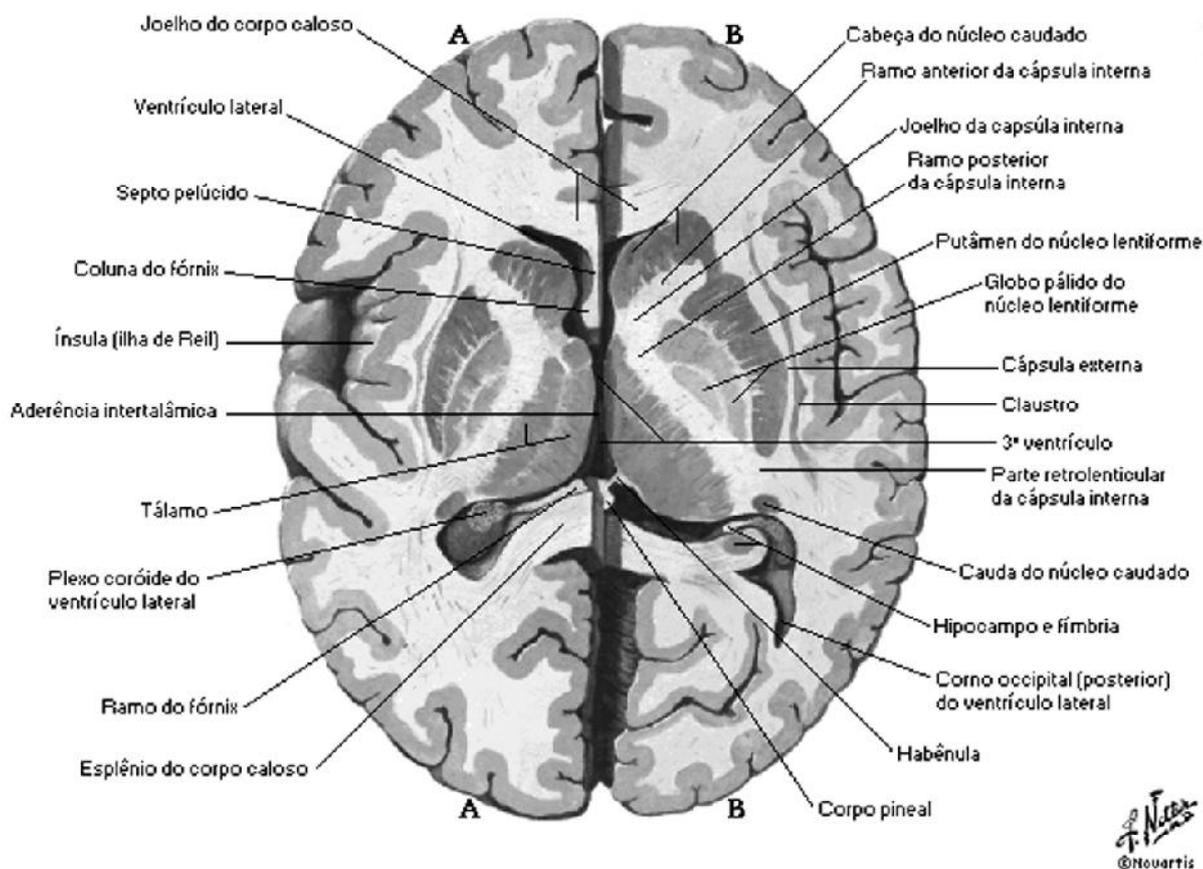


Figura 17. Secções horizontais através do cérebro (Lâmina 104 A - NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000).

O teto do ventrículo III é composto de uma tela corióide que produz líquido e está abaixo de estruturas telencefálicas medianas: fórnix e comissura do corpo caloso.

O tálamo tem função integradora de sensibilidade mal definida como tato, dor e temperatura corporal; é estação retransmissora de quase toda sensibilidade discriminatória (exceto o olfato) além de importante estação de impulsos que chegam ou saem do córtex cerebral no controle da motricidade, ativação cortical e comportamento emocional (sistema límbico).

O epitálamo está relacionado a núcleos do sistema límbico e a funções da glândula pineal (hormônio melatonina originado da serotonina) como ritmo circadiano das funções, maturação genital e imunológica.

O subtálamo é lateral ao hipotálamo e não tem relação com a cavidade do ventrículo III; seu núcleo subtalâmico está ligado ao núcleo telencefálico globo pálido no controle da função motora somática.

O hipotálamo está relacionado com funções motivacionais (sede, fome, sexo), hormonais (através do controle da hipófise), viscerais (controle do sistema nervoso visceral), ritmo circadiano (fibras retino-hipotalâmicas para os ritmos metabólicos de cerca de um dia de duração), temperatura

corporal e sistema emocional (principal efetador do componente periférico das emoções, o comportamento observado). Em geral, atua indiretamente através de fibras hipotálamo-reticulares.

O telencéfalo divide-se em dois grandes hemisférios, ligados a uma parte mediana que forma a parede anterior do ventrículo III, com estruturas inter-hemisféricas comissurais: lâmina terminal e comissura anterior. Acima desta estrutura mediana, encontra-se a maior estrutura inter-hemisférica comissural, constituída de fibras transversais: o corpo caloso (joelho e esplênio). Logo abaixo dele passam duas fibras de projeção cortical, o fórnix direito e esquerdo (colunas e pernas), que liga a área mais antiga do córtex cerebral (hipocampo) ao hipotálamo. Porém, a maior fibra de projeção cortical (com aferência e eferência) chama-se cápsula interna, situada entre o tálamo (medial e posterior) ou núcleo caudado (anterior) e o núcleo da base chamado lentiforme. Esta relação forma: as pernas anteriores e posteriores da cápsula interna.

A estrutura externa dos hemisférios cerebrais mostra sulcos irregulares, delimitando giros ou circunvoluções de estrutura cortical. Dentre eles, os mais evidentes são a fissura lateral e o sulco central, vistos na sua maior parte na face súpero-lateral. Os hemisférios estão divididos por uma grande fissura, esta penetrada pela prega de dura-máter chamada foíce do cérebro: a fissura longitudinal do cérebro. Por isso sua superfície está dividida em faces: súpero-lateral, medial e inferior ou basal. Os giros também são agrupados em lobos: o frontal, o occipital, o temporal, o parietal e a insula (esta escondida no sulco lateral). Os três primeiros lobos cresceram em direção aos pólos do mesmo nome (pronuncia-se “lóbos”).

Outra área cortical escondida da superfície encontra-se no interior do lobo temporal, formando o assoalho da ponta inferior do ventrículo lateral: é o giro do hipocampo. A face supero-lateral do córtex cerebral encontra-se dividida pelo sulco central e separa o lobo frontal do parietal; o giro imediatamente anterior chama-se pré-central (área motora primária, da execução do movimento) e o posterior pós-central (área somatossensorial geral: tato e dor).

Os hemisférios cerebrais à secção (fig. 17) mostram uma estrutura semelhante ao cerebelo, com uma fina camada de substância cinzenta periférica (córtex) e núcleos dentro do centro branco medular (os núcleos da base). O centro branco é formado por fibras mielinizadas (de fibras de projeção cortical e de associação inter e intra-hemisféricas). Os núcleos da base são: caudado, lentiforme (putâmen e globo pálido), claustró, amígdaloide, accumbens e basal de Meynert. O caudado e lentiforme dorsais estão envolvidos no controle motor voluntário, juntamente com núcleo subtalâmico e a substância negra do mesencéfalo. Lesões destas áreas podem causar a Doença de Parkinson. O núcleo amígdaloide está relacionado à memória e ao comportamento emocional, fazendo parte do sistema límbico.

O córtex cerebral foi mapeado morfofuncionalmente em vários mapas, sendo o mais conhecido o de Broadman. Estas áreas foram divididas em áreas de projeção (primárias e secundárias da motricidade e sensibilidade) e áreas de associação (terciárias) para funções superiores psíquicas (como o pensamento, a linguagem, aprendizado, comportamento emocional, memória e consciência espacial).

As áreas corticais terciárias são a pré-frontal, a temporo-parietal e as áreas temporais do sistema límbico (giro do cíngulo, para-hipocampal e o hipocampo além de outros núcleos do cérebro). As áreas primárias ocupam cerca de 10% de toda área cortical e está relacionada à execução motora ou a sensações gerais (tato e dor) ou especiais (visão, audição, olfação e gustação). A interpretação destas sensações se processa em áreas secundárias, vizinhas às primárias.

Há uma assimetria funcional no córtex cerebral e como exemplo encontram-se áreas motora e sensorial da linguagem na maioria dos hemisférios esquerdos (pesquisar as demais funções).

O SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO (SNP)

Os neurônios do SNP são formados em grande parte de estruturas embrionárias, ao lado do tubo neural, chamadas CRISTAS NEURAIS, também provenientes do ectoderma, e seus prolongamentos formam os nervos, seus corpos

celulares formam gânglios (sensitivos e motores viscerais) e suas terminações ou recebem informações sensoriais de células especiais receptoras (órgãos dos sentidos) ou de células distribuídas no corpo (dor, tato e pressão), ou são terminações que levam a resposta do SN a órgãos efetadores do comportamento (músculos e glândulas secretoras). Uma parte destes neurônios é proveniente do TUBO NEURAL, como os axônios dos neurônios que se formam na lâmina basal (na vida embrionária), formando neurônios motores somáticos e viscerais que saem do SNC pelos nervos, até seus órgãos alvo.

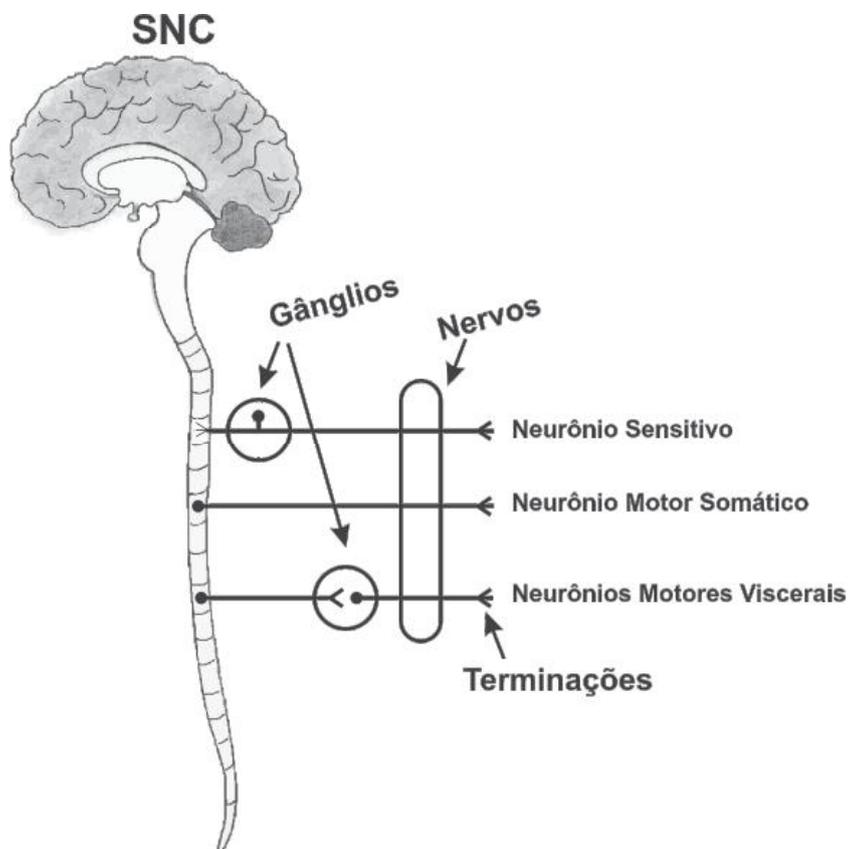


Figura 18. Esquema do Sistema Nervoso Periférico.

As terminações nervosas são chamadas de motoras, e o sistema nervoso é chamado de SOMÁTICO, se elas chegam a músculos estriados esqueléticos, na maioria das vezes de controle voluntário; ou VISCERAL, se chegam a estruturas internas como músculos lisos e cardíaco ou glândulas. Portanto, as informações que partem dos receptores periféricos ao SNC, formam vias aferentes ou sensoriais (conscientes ou não); e aquelas que fazem o caminho inverso são as vias eferentes ou motoras. Ambas constituem os nervos periféricos que são considerados mistos funcionalmente, em sua maioria.

Os nervos espinhais (31 pares) são todos mistos e, na entrada da medula espinal, se dividem em duas raízes: a dorsal com impulsos aferentes e a ventral com os motores. Na dorsal encontramos o gânglio sensitivo espinal, onde os corpos dos neurônios sensitivos se encontram. Estes neurônios têm, portanto, um prolongamento central, em direção à medula, e um prolongamento periférico, em direção aos receptores (exteroceptores da pele, proprioceptores de músculos e tendões; e interoceptores de vísceras e vasos).

Os nervos cranianos (12 pares) são heterogêneos, sendo o 1º, 2º e 8º pares sensitivos e o 3º, 4º, 6º e 12º predominantemente motores. Podem ser denominados, no sentido antero-posterior, com algarismos romanos. Exemplo: par I: nervo olfatório.

Os nervos espinhais estão divididos pela saída na coluna vertebral, e são 8 cervicais, 12 torácicos, 5 lombares, 5 sacrais e 1 coccígeo.

Os nervos cranianos podem ser vistos na tabela abaixo, com seus respectivos nomes e funções principais:

I - OLFATÓRIO	Olfato
II - ÓPTICO	Visão
III - OCULOMOTOR	Movimento Ocular
IV - TROCLEAR	Movimento Ocular
V - TRIGÊMEO	Misto: Sensibilidade De Parte Da Cabeça; Motor Da Mastigação
VI - ABDUCENTE	Movimento Ocular
VII - FACIAL-INTERMÉDIO	Misto: Motricidade Mímica Da Face; Gustação; Glândulas Salivares E Lacrimal.
VIII - VESTÍBULO-COCLEAR	Audição E Sentido De Posição Da Cabeça - Equilíbrio Corporal
IX - GLOSSOFARÍNGEO	Misto: Língua E Faringe
X - VAGO	Maior Nervo Visceral (Misto)
XI - ACESSÓRIO	Misto: Músculos Do Pescoço (Raiz Espinal) E Visceral (Raiz Bulbar).
XII - HIPOGLOSSO	Motor Da Língua

O Sistema Nervoso Motor Visceral também é chamado de SN autônomo e sua divisão clássica em dois (simpático e parassimpático) é acrescido do SN entérico, especial para o trato gastro-intestinal.

A saída do SN simpático acontece pelos neurônios pré-ganglionares, que compõem nervos espinhais torácicos e os dois lombares mais superiores, enquanto no SN parassimpático a saída é craniana (III, VII, IX, X e XI pares cranianos) ou sacral (de S2 a S4).

Sua via motora periférica faz sinapse com um segundo neurônio (o pós-ganglionar) cujos corpos se encontram em gânglios motores viscerais.

Se os gânglios motores viscerais estão próximos à coluna vertebral (gânglios para e pré-vertebrais) fazem parte do simpático; se estão próximos ou dentro dos órgãos-alvo da periferia, fazem parte do parassimpático.

A maioria das vísceras possui inervação mista, i.e., simpática e parassimpática. Os vasos, dentre as exceções, só possuem inervação simpática.

Em geral, as fibras parassimpáticas são colinérgicas (produzem principalmente como neurotransmissor químico a acetilcolina) e as simpáticas são adrenérgicas nas fibras pós-ganglionares (produzem noradrenalina).

As áreas do sistema nervoso central que comandam o sistema nervoso visceral (neurônios pré-ganglionares) são o HIPOTÁLAMO e o SISTEMA LÍMBICO (no encéfalo), que estão também no comando do comportamento emocional.

Daí a relação na clínica médica entre alterações emocionais e doenças viscerais como a úlcera gástrica. Mas o órgão alvo destas alterações também pode ser do SN somático, como a doença de pele chamada psoríase.

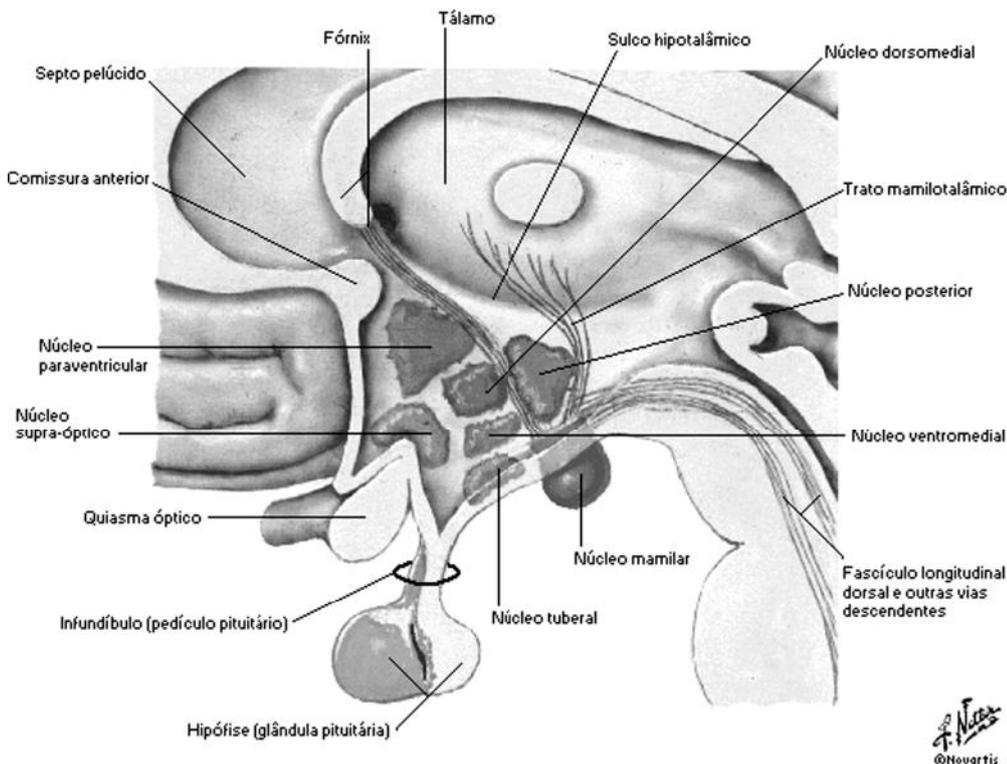


Figura 19. Hipotálamo - Núcleos principais (Lâmina 140 A - NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000).

CONCLUSÃO

Divisão do sistema nervoso é uma estratégia para o seu aprendizado em partes. Ele funciona como um todo e poderá, em determinadas circunstâncias, por exemplo, funcionar involuntariamente, como o tremor das mãos ou as pernas bambas, sobre uma musculatura que na maioria das vezes é controlada voluntariamente.

As funções motoras do sistema nervoso autônomo sobre todo o corpo pode ser vista na figura abaixo.

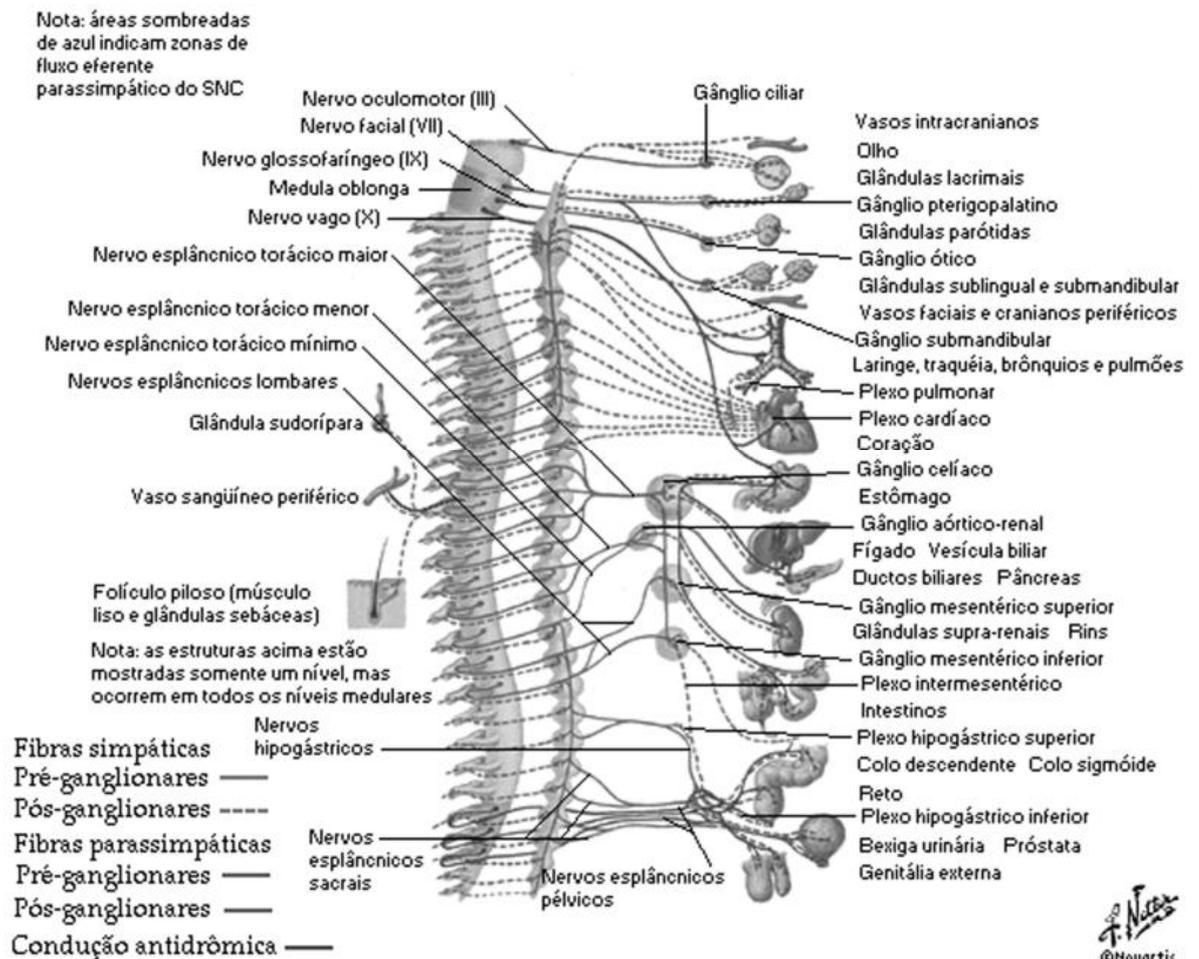


Figura 20. Sistema nervoso autônomo - Esquema (Lâmina 153 - NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000).





RESUMO

Para cobrir as funções sensoriais, motoras voluntárias e motoras viscerais, além das funções psíquicas superiores, o SN com suas células foram se concentrando em estruturas que macroscopicamente podem ser vistas a olho nu, dando origem ao estudo do sistema nervoso nos seres vertebrados.

A grande maioria das células se concentra no chamado neuro-eixo, ou sistema nervoso central, localizado dentro da cavidade craniana (encéfalo) e no canal vertebral (medula espinal), sendo protegido pelo esqueleto.

A parte do SN que dá parte para os órgãos à distância, de outros sistemas, chama-se SN periférico, e está formado basicamente por cordões esbranquiçados que chamamos de NERVOS.

No encéfalo, encontramos o cérebro (telencéfalo e diencéfalo), o tronco encefálico (mesencéfalo, ponte e bulbo) e o cerebelo (por trás do tronco encefálico).

Os nervos estão divididos em 31 pares espinhais (que conectam à medula espinal) e 12 pares cranianos (que conectam ao encéfalo através do crânio).

O sistema nervoso periférico é formado por: nervos, seus gânglios (dilatações com corpos de neurônios sensitivos ou motores viscerais) e terminações nervosas das vias aferentes (receptores livres ou capsulados) ou eferentes (placas motoras e varicosidades viscerais).

Tanto as fibras aferentes e eferentes do SN somático (da pele e subcutâneo, músculos, tendões e articulações) quanto do SN visceral (dos músculos lisos de vasos e vísceras, músculo cardíaco e glândulas) percorrem o sistema nervoso periférico para encontrar sua trajetória específica no SN central (SNC).

Se a função é consciente, estas vias chegam ou saem do cérebro (telencéfalo e diencéfalo). O córtex cerebral é a área mais importante para as funções conscientes.

REFERÊNCIAS

- BEAR Mark F.; CONNORS Barry W.; PARADISO Michael A., **Neurociências, Desvendando o Sistema Nervoso**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- CROSSMAN A. R.; NEARY D. **Neuroanatomia – Um texto ilustrado em cores**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- KIERNAN, John A. **Neuroanatomia humana de Barr**. 7 ed. Rio de Janeiro: Manole, 2003.
- KOLB, Bryan; WHISHAW, Ian Q., **Neurociência do comportamento**. Rio de Janeiro: Manole/Ed. Brasil, 2002.

MACHADO, Angelo. **Neuroanatomia funcional**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 1998.

MARTIN, John H. **Neuroanatomia – Texto e Atlas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MENESES, M. S. **Neuroanatomia Aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.