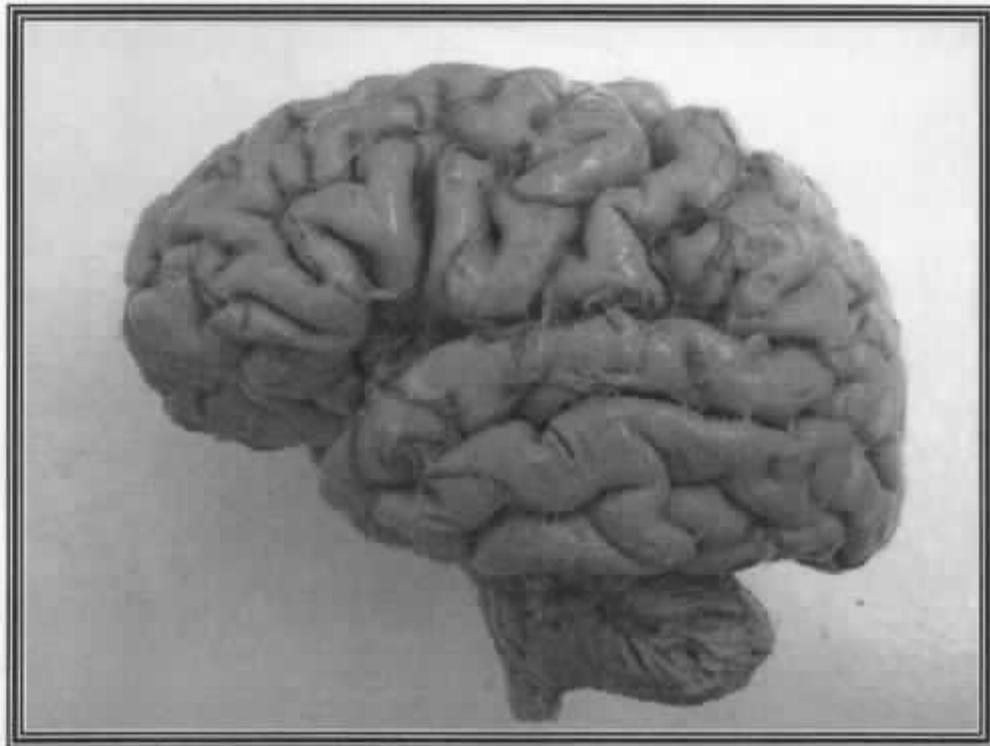


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ANATOMIA



Neuroanatomia

Recife - 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Reitor da UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Prof. Amaro Henrique Pessoa Lins

Chefe do DEPARTAMENTO DE ANATOMIA

Prof^a. Fernanda Maria de Oliveira Villarouco

REVISORES

Prof. Gilberto de Sousa Filho

Prof^a. Sandra Lopes de Souza

RESPONSÁVEL PELA EQUIPE DE DIGITAÇÃO DO TEXTO

Prof. Gilberto de Sousa Filho

RESPONSÁVEL PELA CONFIGURAÇÃO DO TEXTO E INSERÇÃO DAS FIGURAS

Prof. Gilberto de Sousa Filho

Técnico Alexandre Bezerra Cavalcante

DESENHOS

Equipe do Departamento de Anatomia

ESTA 3ª EDIÇÃO FOI REALIZADA TENDO COMO BASE A 1ª * 2ª EDIÇÃO,
COORDENADA E EXECUTADA PELO PROFESSOR João Rodrigues de Sampaio
TENDO A COLABORAÇÃO DO PROFESSOR Alexandre Motta Bittencourt

SISTEMA NERVOSO

1) Introdução

É um sistema complexo com várias estruturas e órgãos especializados, com a finalidade de coordenar, integrar, analisar as informações recebidas, armazená-las para que possamos torná-las conscientes ou não integrando o indivíduo as mais diversas formas de reação, comportamento, emoção e etc.

A) Órgãos constituintes, localização e divisão do S.N

Órgãos constituintes do S.N: receptores, nervos, gânglios, medula espinal, medula oblonga, ponte, mesencéfalo, cerebelo, diencéfalo e telencéfalo. Estes integram uma estrutura unitária de modo que todas estão em continuidade entre si e assim, qualquer critério de divisão é falho, valendo apenas como artifício para facilitar sua descrição e entendimento.

Localização do S.N.

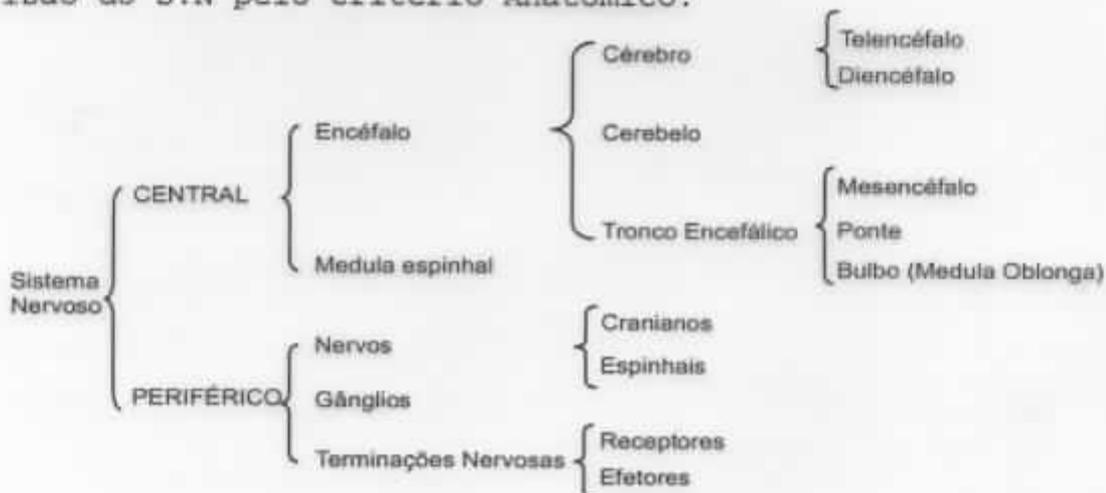
O sistema Nervoso está situado na cavidade craniana, no canal vertebral e, a partir destas partes centralmente situadas, espalha-se por todo corpo.

Divisão do S.N. quanto aos critérios: anatômico, embriológico, funcional, e metamérico.

Critério anatômico: Esta divisão leva em conta principalmente a localização das partes, de modo que se entende por Sistema Nervoso Central (SNC) os constituintes do Sistema que ocupam as cavidades do esqueleto axial e por isso formam o neuroeixo.

Por Sistema Nervoso Periférico (SNP): entende-se aqueles constituintes que estão fora destas cavidades. Parte do SNC está contida no canal raquiano, é a medula espinal; e a parte que ocupa a cavidade craniana é o encéfalo (quadro resumido que se segue abaixo).

Divisão do S.N pelo critério Anatômico:



Critério Embrionológico: O S.N pode ser dividido de acordo com a origem que cada um dos seus órgãos constituintes tenha tido no espaço embrionário.

O SNP provém das cristas neurais, placodes e também do SNC e neste caso deixa o interior das cavidades ósseas e se faz externamente.

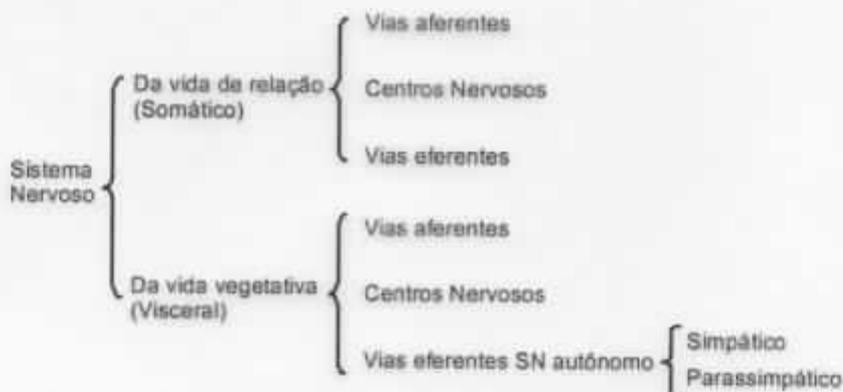
O SNC se origina a partir do tubo neural e das vesículas encefálicas. A luz das primitivas formações embrionológicas permanece em cada formação definitiva constituindo as cavidades do SNC (veja Quadro II resumido que se segue).

Formações Embrionárias Primárias	Formações Secundárias	Formações Definitivas	Cavidade do SNC
Vesícula Prosencefálica	Vesícula Telencefálica e Diencefálica	Telencefalo Diencefalo	Ventriculos laterais III Ventriculo
Vesícula Mesencefálica	Vesícula Mesencefálica	Mesencefalo	Aqueduto Mesencefalo
Vesícula Rombocefálica	Vesícula Metencefálica e Miencefálica	Cerebelo e Ponte Medula Oblonga	IV Ventriculo
Tubo Neural	Tubo Neural	Medula espinhal	Canal Central da medula

Critério Funcional: Segundo este critério o SN fica dividido em duas partes: SN Somático ou da vida de relação e SN Visceral ou de vida vegetativa.

A 1ª divisão tem como função adaptar o organismo às condições do meio ambiente enquanto a segunda realiza, juntamente com o Sistema Endócrino, a integração das partes que constituem o organismo, para que ele se torne uma unidade funcional.

Ambas as divisões, SN da vida de relação e SN da vida vegetativa, contam com representantes nos diversos segmentos do SN, sob a forma de vias aferentes, centros nervosos e vias eferentes. (Observe o quadro abaixo).



No 1º grupo, as vias aferentes conduzem aos centros nervosos aos estímulos captados em receptores dispostos na periferia, informando-os sobre as condições de meio ambiente. As vias eferentes conduzem as respostas adequadas, integradas nos centros nervosos, até os efetores, que as manifestam através da

contração dos músculos estriados, portanto movimentos voluntários.

No SN da vida vegetativa, as vias aferentes conduzem os estímulos captados por receptores dispostos nas vísceras, levando-os aos centros nervosos. As vias eferentes constituem o Sistema Nervoso Autônomo, e trazem as respostas até os músculos lisos, cardíaco e tecido glandular, cuja atividade independe da nossa vontade.

Critério Metamérico: O SN apresenta partes segmentares, com segmentos que se sobrepõem à maneira dos metâmeros e partes supra-segmentares. O SNP é segmentar e o SNC nós temos partes segmentares e partes supra-segmentares. Observe o esquema abaixo.



As partes segmentares têm os segmentos marcados na sua superfície pela conexão dos nervos, entretanto, essa segmentação não é absoluta como no caso da minhoca. Nestes animais encontramos septos, em profundidade, separando as unidades de funcionamento. No homem, estes segmentos se comunicam internamente e o que os caracteriza é a penetração ou saída de nervos, dotando-os da capacidade de receber estímulos e emitir respostas.

O SN Segmentar é, portanto, aquele que se relaciona diretamente com as diversas partes do corpo e com o meio externo, dispondo de porta de entrada e saída.

O SN Supra-segmentar não mantém conexões diretas com nervos (exceção feita ao olfativo e ao óptico que não se enquadram na definição de nervos propriamente ditos) e recebem estímulos e emitem respostas através das partes segmentares.

Filogeneticamente mais recente, ele é tanto mais desenvolvido, quanto mais alto estamos na escala zoológica. Em animais inferiores, a medula espinhal e o tronco encefálico têm maior autonomia do que nos animais superiores, onde estas partes segmentares são subordinadas e controladas pelo SN supra-segmentar.

Observa-se uma diferença estrutural entre as partes do SNC que pertencem a outra divisão, pois partes segmentares apresentam a substância branca na periferia e a cinzenta no centro, enquanto que naquelas supra-segmentares, telencéfalo, diencéfalo e cerebelo, a substância cinzenta se dispõe em camadas contínuas

na superfície, constituindo o córtex, respectivamente cerebral e cerebelar.

MEDULA ESPINHAL (MORFOLOGIA)

Objetivos: No término da aula o aluno deverá saber:

Estabelecer os limites da medula espinal, citar o número e o nome de suas partes e de seus segmentos modulares, definir cone medular e filamento terminal, citar e definir as intumescências.

Em sua secção (corte) da medula, localizar o canal central, a substância cinzenta e a substância branca.

Na substância cinzenta, identificar as colunas (cornos em cortes transversais) e a substância intermediária.

Na substância branca, identificar os funículos, os sulcos e a fissura mediana anterior da medula.

Citar o número e dar a divisão regional dos nervos espinhais e identificar a cauda eqüina.

Em relação aos constituintes de um nervo espinal, identificar e definir filamentos radiculares, raízes, tronco, ramos, gânglios e ramos comunicantes.

Definir fibras aferentes somáticas, fibras aferentes viscerais, fibras eferentes somáticas e fibras eferentes viscerais.

Identificar e definir meninges, espaços meníngicos, filamento terminal e ligamento denticulado.

Citar os meios de fixação e proteção da medula espinal.

Considerações

Antes de iniciarmos o estudo da medula, vejamos em limites gerais os limites entre os diversos segmentos do SNC.

O cérebro (telencéfalo e diencéfalo) está limitado com o mesencéfalo por um plano que passa em nível de quiasma óptico e fitas ópticas; o mesencéfalo está limitado com a ponte pelo sulco pontino superior, a ponte está limitada com o bulbo pelo sulco pontino inferior; o cerebelo mantém conexões com o tronco encefálico por meio dos pedúnculos cerebelares, estando unido ao mesencéfalo pelos pedúnculos cerebelares superiores, à ponte pelos pedúnculos cerebelares médios e ao bulbo, pelos pedúnculos cerebelares inferiores, o bulbo está limitado com a medula por um plano que passa mais ou menos pelo forâmen magno do osso occipital; o limite inferior da medula corresponde aproximadamente à borda inferior da vértebra L1.

Aspectos gerais da medula espinal

Conceito: A medula espinal é um cilindro de substância nervosa, situada no interior do canal vertebral (porém, sem ocupá-lo totalmente no indivíduo adulto), que se estende desde o forame

magno à borda inferior da vértebra L1 e se encontra circundada por um sistema de membranas de meninges.

Limites: Além dos limites citados acima, outros critérios podem ser adotados para se estabelecer o limite cranial da medula. Assim é que a medula ainda pode ser separada do bulbo por meio de um plano horizontal que passa ao nível de um ponto equidistante entre as emergências do 12º par (hipoglosso) e 1º nervo cervical, ou ainda por meio de um plano horizontal que passa aproximadamente a 1 cm abaixo da decussação (cruzamento) das pirâmides bulbares.

Forma intumescências: A medula tem a forma de um cilindro achatado em sentido ventro-dorsal, achatamento este mais visível ao nível do segmento cervical. Entretanto não possui um calibre uniforme em toda sua extensão; apresenta duas dilatações ou espessamentos, uma ao nível da porção cervical e a outra na porção lombar, chamadas respectivamente, de Intumescências cervical e lombar. Essas intumescências estão relacionadas com a inervação dos membros, sendo que na cervical tem origem o plexo branquial que vai inervar os membros superiores e na lombar, o plexo-sacral, para os membros inferiores.

Anatomia Comparada

Nos tetrápodes: Essas intumescências estão unidas por meio de um segmento intermediário mais ou menos cilíndrico do qual se origina a inervação da musculatura do tronco;

Na tartaruga: Cuja musculatura do tronco é rudimentar, esse segmento intermediário está reduzido a um filamento muito delgado e as intumescências cervical e lombar são proporcionalmente bem desenvolvidas.

Nos ápodes: Não há intumescências.

Cone Medular: denominação dada à porção final da medula, imediatamente após a intumescência lombar, que constituída pelos segmentos medulares S3, S4, S5 e coccígeos.

Divisão: A medula se divide a semelhança da coluna vertebral, em 5 porções, cada uma das quais apresenta o mesmo número de segmentos que as vértebras; com exceção da porção cervical que apresenta 8 segmentos; assim é que temos: 8C, 12T, 5L, 5S e 1-3CO.

Meninges e espaços meníngeos: A medula e o encéfalo estão envolvidos por três membranas concêntricas e que são as seguintes: dura-máter, aracnóide e a pia-máter.

A dura-máter: (sinonímia: meninge dural, membrana dural, meninge fibrosa) é a mais externa das três meninges e está constituída por uma espessa membrana fibrosa que se estende

desde a abóbada craniana até a parte média do canal sacral, distinguem-se nela duas porções: a dura-máter raquiana e espinhal e a dura-máter craniana. A porção craniana envolve a massa encefálica e está intimamente aderida ao perióstio da caixa craniana.

A porção espinhal, situada no canal vertebral, se estende desde o forame magno até S2 ou S3 e não está aderida ao perióstio do canal vertebral.

A aracnóide é uma membrana conjuntiva que se encontra acoplada à face interna da dura-máter.

A pia-máter (sinonímia: meninge nutridora, meninge vascular) é a mais interna das três meninges, recobrando a face externa da neuro a eixo qual está intimamente aderida e dá origem ao ligamento denticulado e ao filum terminal. O ligamento denticulado (denteado) - é uma prega longitudinal formada por uma série de processos triangulares, disposta ao longo de toda extensão da medula espinhal, indo da face lateral da medula à superfície interna da dura-máter, onde se insere, na aracnóide e na dura-máter, em pontos que se alteram com as emergências dos nervos espinhais.

O filum terminal ou ligamento inferior da medula espinhal é um cordão delgado que continua após o término da medula em nível do cone medular e que se estende até a face posterior do cóccix, onde se prende. Sua porção terminal atravessa o sacodural ao nível de S2 e a partir desse nível, se continua envolvido por uma expansão da dura-máter, a essa porção terminal do filum terminal envolvida de dura-máter denomina-se ligamento coccígio (sinonímia: ligamento sacro-dural, ligamento duro-coccígeano, ligamento anterior da dura-máter, filamento da dura-máter espinhal).

Os espaços: As meninges delimitam espaços, denominados de espaços ou cavidades meníngicas que compreendem: o espaço epidural (entre a parede esquelética do canal vertebral e a dura-máter, que contém tecido adiposo (coxim adiposo, e um plexo venoso, espaço ou cavidade sub-dural (espaço quase virtual entre a dura-máter e a aracnóide) e o espaço ou cavidade sub-aracnóidea (entre a aracnóide e a pia-máter contendo o líquido raquiano -LCR). É oportuno lembrar que não existe espaço epidural no crânio porque nesse nível, como foi dito acima, a dura-máter adere ao perióstio craniano; também não existe espaço sub-pial porque, como já foi dito anteriormente, a pia-máter adere intimamente a superfície do SNC.

Meios de Fixação e proteção da medula

Meios de Fixação: A medula é mantida em sua posição no canal vertebral graças aos seguintes elementos: cranialmente pela sua continuação com o bulbo, caudalmente pelo lig. coccígio ou filamento da dura-máter espinhal e lateralmente pelos nervos e ligamentos Denticulado (direito e esquerdo).

Meios de Proteção: Funcionam como meio de proteção mecânica e também biológica da medula espinhal, os seguintes elementos: paredes do canal vertebral, coxim adiposo, sistema de meninges e o LCR.

Topografia vértebro-medular: denomina-se de topografia vértebro-medular às relações entre a medula e o canal vertebral.

No embrião de três meses a medula ocupa todo canal vertebral, havendo uma correspondência entre cada vértebra e os segmentos medulares, em consequência disso, os nervos tem uma orientação horizontal porque o seu ponto de fixação na medula está situado no mesmo nível que o forame vertebral.

Durante o desenvolvimento há uma diferença no ritmo de crescimento entre a medula e a coluna vertebral, a coluna cresce mais rapidamente do que a medula, e esta, por está fixada mais fortemente ao bulbo como que arrastada para cima. De modo que, no adulto, a extremidade inferior da medula está situada aproximadamente ao nível da vértebra L1. Em consequência disso, os nervos têm uma orientação oblíqua para baixo porque seu ponto de fixação na medula está situado no nível mais alto do que seu forame vertebral, essa obliquidade cresce da porção cervical para a coccígia de modo que se pode afirmar, de maneira esquemática, que os nervos cervicais são horizontais (ou quase horizontal), os torácicos são oblíquos e os lombares, sacrais e coccígeos, verticais. Denomina-se de cauda equina ao volumoso feixe de cordões nervosos (formado pelos nervos lombares sacrais e coccígeos) envolvendo o filum terminal.

Aplicações práticas: 1*- O perfeito conhecimento da correspondência existente entre os segmentos medulares e as vértebras tem grande importância prática no diagnóstico topográfico das lesões raquimedulares; 2*- O espaço sub-aracnóide é extremamente importante, pois dentro dele encontramos o líquido cefalorraquidiano ou líquido. Este líquido reveste todo o SNC constituindo um mecanismo de defesa contra choques mecânicos e ele é retirado nas punções para diagnóstico de certas doenças.

Abaixo da L2 o espaço subaracnóideo é muito grande, apresentando muito líquido e não existindo medula, por isso é o local ideal para punções, introdução de anestésicos ou de ar (para radiografia de um tumor, por exemplo).

C) Constituição: A medula é constituída pelo canal central, substância cinzenta e a substância branca.

1) Canal Central: ou canal espendimário é um canal longitudinal que ocupa todo o comprimento da medula espinhal.

2) A substância cinzenta da medula é central, corresponde à camada do manto, contem no centro o canal espendimário e está constituída por corpos celulares e por fibras nervosas desprovidas de bainha de mielina. Consideram-se na substancia cinzenta as colunas (anteriores, posteriores, e laterais) e a substância intermediária. As colunas anteriores (cornos anteriores em cortes transversais) em numero de duas, direita e esquerda correspondem à lamina basal e representam, ao lado dos núcleos homólogos dos pares cranianos, os centros de inervação motora somática e nelas terminam todas as vias descendentes ou motoras e se originam os neurônios que vão inervar a musculatura estriada.

As colunas posteriores (cornos posteriores em cortes transversais) também em numero de duas, direita e esquerda correspondem à lâmina alar centros de terminações sensitivas somáticas e nelas e nelas têm origem as grandes vias ascendentes ou sensitivas. As colunas laterais (cornos laterais em cortes transversais) direita e esquerda representam ao lado dos núcleos homólogos dos pares cranianos, os centros autônomos ou de inervação visceral; a inervação visceral compreende dois componentes: simpático (ou tóraco-lombar) e o parassimpático (ou crânio-sacral).

A substância cinzenta intermédia está representada pela substância que envolve o canal central e está constituída por neurônios de associação.

3) A substância branca da medula tem uma situação periférica, corresponde à camada marginal, envolve a substância cinzenta e está constituída por fibras nervosas mielínicas. Na superfície da medula distinguem-se os sulcos e os funículos (ou cordões).

Os sulcos têm uma orientação longitudinal e compreendem: a fissura mediana anterior, dois sulcos laterais anteriores direito e esquerdo (nos quais têm origem aparente as raízes motoras dos nervos espinhais), o sulco mediano posterior e dois sulcos laterais posteriores direito e esquerdo (nos quais tem origem aparente as raízes sensitivas dos nervos espinhais) a porção cervical da medula apresenta o sulco intermédio posterior que fica situado entre o sulco mediano posterior e os laterais posteriores.

Os funículos da medula são cordões longitudinais de substância branca delimitados pelos sulcos e compreendem: os funículos anteriores (direito e esquerdo), laterais (direito e esquerdo) e posteriores (direito e esquerdo).

Os funículos anteriores, estão constituídos por vias descendentes (motoras) que se originam no córtex cerebral e

núcleos sub-corticais e por vias ascendentes (sensitivas) que se originam nas colunas posteriores e terminam nos segmentos do SNC acima da medula.

Os funículos laterais, limitados pelos sulcos laterais anteriores e posteriores, à semelhança dos anteriores, estão constituídos por vias descendentes (motoras) e ascendentes (sensitivas) cujas fibras têm origem e terminação idênticas; dão inserção nas suas faces laterais, à borda interna do ligamento denticulado. Os funículos posteriores, limitados pelos sulcos mediano posterior e laterais posteriores, na porção cervical na porção cervical da medula, cada funículo posterior se encontra dividido pelo sulco intermédio posterior em dois fascículos: o grácil (interno ou de GOLL) e o cuneiforme (externo ou de BURDACH), os funículos posteriores, ao contrario dos laterais e anteriores, estão constituídos somente por vias ascendentes que se originam nos gânglios espinhais, que penetram e ascendem pela medula e que termina em núcleos bulbares homólogos à coluna posterior da medula.

D) Nervos são cordões nervosos que unem o SNC a todos os demais sistemas orgânicos. 1) Número: distinguem-se de 12 pares de nervos cranianos (que se originam no encéfalo e atravessam os forames da base do crânio) e ± 31-33 pares de nervos espinhais que se originam na medula espinhal e atravessam os forames vertebrais. Os nervos espinhais se dividem em: 8 cervicais, 12 torácicos, 5 lombares, 5 sacrais e 1 a 3 coccígeos.

2) Constituição: em um nervo espinhal se distinguem: raízes, tronco, ramos, e gânglios. As raízes são em numero de duas, uma dorsal (aferente - centrípeta - sensitiva) que se fixa no sulco lateral posterior e conduz o impulso nervoso da periferia para o SNC e a outra ventral (aferente - centrífuga - motora) que se fixa no sulco lateral anterior e conduz o impulso nervoso do SNC para a periferia; as raízes estão fixadas na superfície do SNC por meio de numerosos filamentos denominados de filamentos radiculares.

O tronco é resultante da união das duas raízes e depois de um curto trajeto se divide em ramos:

Em número de dois (ventral e dorsal), se distribuem: o dorsal para o paquímero dorsal e ventral para o paquímero ventral. Do ponto de vista funcional, o tronco e os ramos são mistos, isto é, estão constituídos por fibras sensitivas ou motoras; enquanto que as raízes são simples, isto é, ou são sensitivas como as dorsais, ou são motoras como as ventrais.

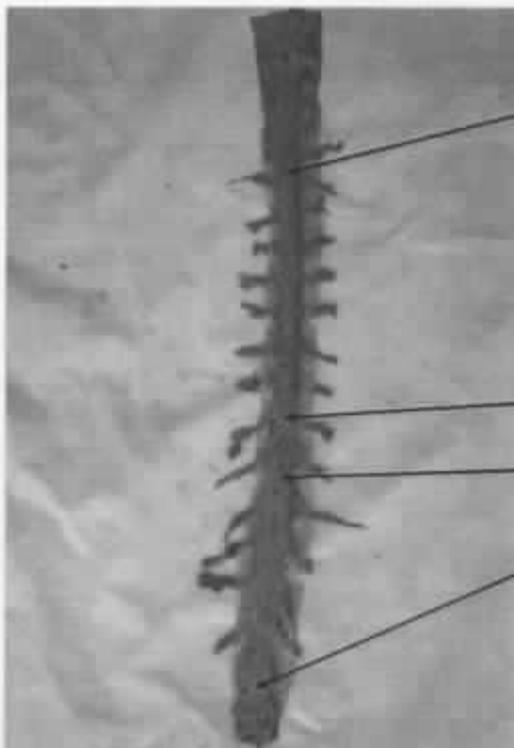
Os gânglios: são aglomerados neurônios situados fora do SNC; os gânglios anexos aos nervos espinhais são de dois tipos: sensitivos e autônomos ou viscerais: cada raiz sensitiva do nervo espinhal possui um gânglio sensitivo anexo, chamado gânglio espinhal e cada ramo ventral, um gânglio simpático, enquanto que os gânglios espinhais estão situados na espessura das raízes dorsais ou sensitivas, os gânglios autônomos simpáticos estão unidos aos ramos ventrais por meio de pequenos cordões nervosos denominados de ramos comunicantes (branco e

cinzento); por outro lado, os gânglios simpáticos estão unidos entre si, por meio de pequenos cordões nervosos denominados de fibras interganglionares, formando no seu conjunto duas cadeias simpáticas (direita e esquerda) situadas de cada lado da coluna vertebral e se estendendo desde o occipital ao vértice do cóccix.

Origens real e aparente: os nervos estão constituídos pelos prolongamentos dos neurônios. Denomina-se de origem real de um nervo. O local onde estão situados os corpos celulares dos neurônios; assim é que a origem real da raiz sensitiva de um nervo espinhal está situado num gânglio sensitivo ou gânglio espinhal e a origem real da raiz motora está situada na coluna anterior da medula. Denomina-se de origem aparente de um nervo o local onde o nervo se fixa na superfície de SNC; assim que é a origem aparente da raiz sensitiva de um nervo espinhal corresponde ao sulco lateral anterior. Resumindo pode-se afirmar que um nervo espinhal possui duas origens reais (sensitiva e motora) e duas origens aparentes (sensitivas e motoras); a origem real da raiz motora está situada na coluna anterior da medula; enquanto que a origem real da raiz sensitiva está situada no gânglio espinhal e sua origem aparente, no sulco lateral posterior.

4) Componentes funcionais: Cada nervo espinhal possui 4 tipos funcionais de fibras: aferentes e eferentes, cada uma das quais se subdividem em somáticas e viscerais. As fibras aferentes somáticas são sensitivas (aferentes) que se originam na pele e no sistema locomotor (ossos, músculos, articulações e tendões) e terminam na coluna posterior da medula ou nos núcleos homólogos dos nervos cranianos. As fibras eferentes somáticas são fibras motoras (eferentes) que se originam na coluna anterior da medula e inervam a musculatura esquelética. As fibras eferentes viscerais são fibras motoras que se originam na coluna lateral da medula (T1-L2-simpático) ou no tronco encefálico e região sacral (parassimpático), estas fibras inervam as vísceras (tecido glandular, musculatura cardíaca, e musculatura lisa). As fibras aferentes viscerais são fibras sensitivas que se originam em receptores situados nas estruturas citadas acima e que após penetrarem na medula espinhal fazem sinapse na coluna lateral da medula (regulação do reflexo da atividade visceral) e originam colaterais que ascendem em direção aos centros superiores juntamente com as fibras aferentes somáticas.

5) Função: os nervos espinhais ou raquiano são responsáveis pela inervação motora e sensitiva do pescoço, tórax, abdômen, pelve e membro. A inervação da cabeça é dada pelos pares cranianos.



Intumescência Cervical

Intumescência Lombar

Cone Medular

Ligamento Coccigeo

Figura 1 - Medula Espinhal e Nervos

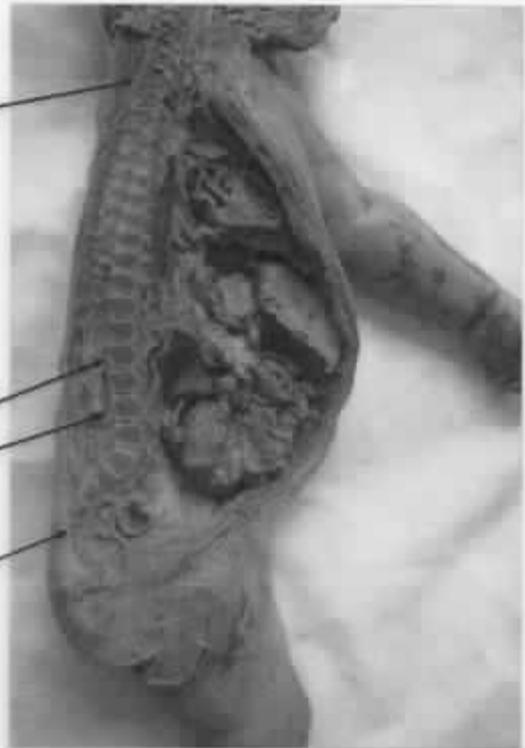


Figura 2 - Medula Espinhal
(Corte Sagital Mediano)



Dura Mãter

Aracnóide

Ligamentos Denteados

Cauda Equina

Pia Mãter

Ligamento Coccigeo

Figura 3 - Medula Espinhal

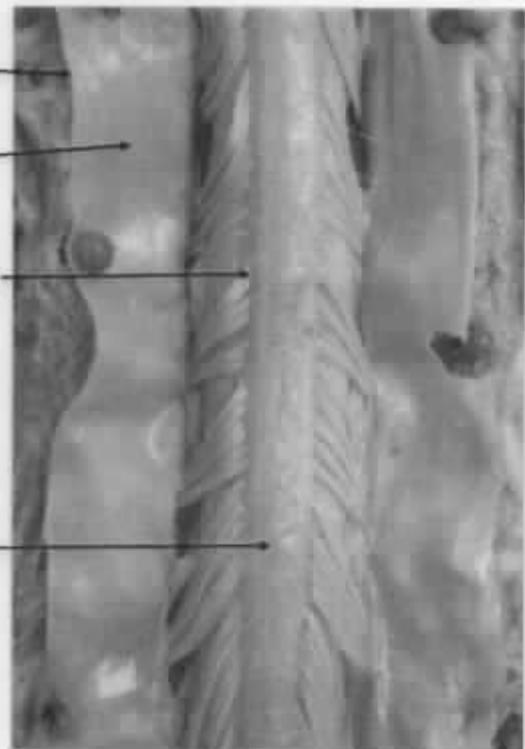


Figura 4 - Meninges

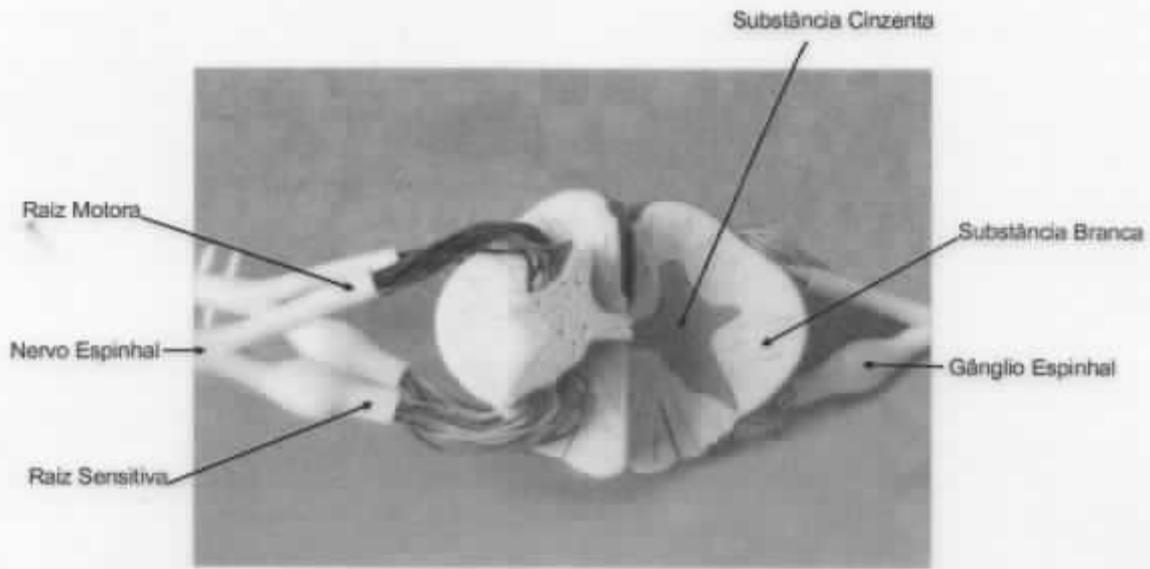


Figura 5 - Constituição da Medula Espinhal

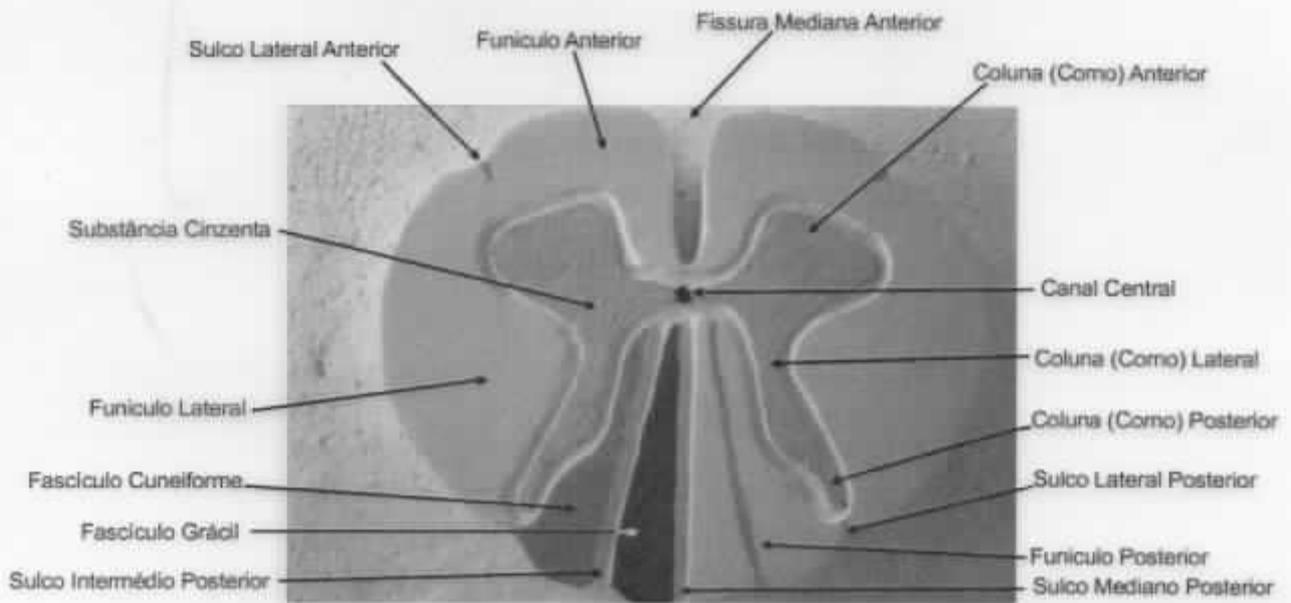


Figura 6 - Medula Espinhal (Corte Transverso)

TRONCO ENCEFÁLICO (MORFOLOGIA)

Objetivos:

Utilizando uma peça de um tronco de silicone, identificar a medula oblonga (porções aberta e fechada), a ponte, o mesencéfalo, o cerebelo, 4º ventrículo, a fossa rombóide, a tela coróide do 4º ventrículo e os recessos laterais.

Definir tronco encefálico e estabelecer os limites da medula oblonga, ponte e mesencéfalo.

Na medula oblonga, identificar os sulcos e a fissura mediana anterior, as pirâmides, a decussação das pirâmides, as olivas, os funículos laterais, os fascículos grácil e cuneiforme, os tubérculos dos núcleos grácil e cuneiforme, os pedúnculos cerebelares inferiores.

Na ponte, identificar o sulco basilar, as eminências pontinas e os pedúnculos cerebelares médios.

No mesencéfalo, identificar os pedúnculos cerebrais, a fossa interpeduncular (e os constituintes do hipotálamo aí situados), o tecto do mesencéfalo, os colículos, os braços dos colículos (e os constituintes do mesencéfalo relacionados com esses braços) e o sulco cruciforme, os pedúnculos cerebelares superiores, o véu medular superior e o frênulo do véu superior.

Na fossa rombóide, identificar os sulcos mediano e limitantes, as eminências mediais, o colículo do facial, o triangulo do nervo hipoglosso, o triangulo do vago, as foveas (superiores e inferiores), as áreas vestibulares e os pedúnculos cerebelares (superiores, médios e inferiores).

Citar o nome e dar a classificação funcional dos nervos cranianos.

Citar e identificar a origem aparente dos nervos cranianos desde o 3º até o 12º par.

TRONCO ENCEFÁLICO

Considerações Gerais: o tronco cerebral é a região de transição que se situa entre a medula espinhal e o cérebro. Está constituído pela medula oblonga ou bulbo, ponte e mesencéfalo.

MEDULA OBLONGA OU BULBO:

Definição: é o primeiro segmento do encéfalo que se segue à medula espinhal, sendo continuado pela ponte e está ligado ao cerebelo pelos pedúnculos cerebelares inferiores.

Na verdade, no bulbo encontramos no segmento inferior fechado, os mesmos sulcos, fissura, fascículos e canal encontrados na medula espinhal. O segmento superior é aberto e forma o triângulo inferior da fossa rombóide (assoalho) do 4º ventrículo. No estudo do bulbo serão consideradas duas faces: ântero-lateral, isto porque, ocorre no bulbo um achatamento

ventro-dorsal e os funículos laterais vão para diante e uma face posterior.

Face antero-lateral: apresenta os seguintes elementos:

Sulco bulbo pontino ou pontino inferior: que separa o bulbo da ponte e onde encontramos a origem aparente dos seguintes nervos cranianos: abducente ou 6^a par, facial ou 7^a par e vestibulo coclear ou 8^a par.

Fissura mediana anterior: continuação da fissura mediana anterior da medula espinhal, a fissura termina no sulco pontino inferior numa depressão, o forame cego; essa fissura próxima ao limite do bulbo e medula espinhal é quase totalmente obliterada pelo cruzamento de fibras descendentes motoras das pirâmides bulbares, que no lado direito passa para o esquerdo e vice-versa formando assim que designamos de decussação cruzamento das pirâmides.

As pirâmides bulbares: são dois cordões brancos de fibras longitudinais que estão situadas de cada lado da fissura mediana anterior do bulbo. Funcionalmente essas pirâmides apresentam a passagem pela medula oblonga, das vias motoras voluntárias que se originam nas células das pirâmides de Betz do córtex cerebral e que terminam na medula espinhal.

Os sulcos laterais anteriores: situados de cada lado das pirâmides, constituem os prolongamentos para cima dos sulcos laterais anteriores da medula espinhal. Cada sulco se bifurca na sua extremidade superior e apresenta, ao nível dessa bifurcação uma saliência alongada designada de oliva; a bifurcação anterior do sulco pré-olivar (origem aparente do nervo hipoglosso ou 12^a par craniano) e a bifurcação posterior do sulco retro-olivar.

Os funículos laterais: são dois cordões da substancia branca situadas atrás dos sulcos laterais anteriores, correspondendo aos funículos laterais da medula espinhal, agora presentes no bulbo que funcionalmente estão constituídos por vias descendentes (motoras) extrapiramidais e por vias ascendentes (sensitivas que se originam nas colunas posteriores da medula espinhal e que terminam no cerebelo, tecto do mesencéfalo, substancia reticular e tálamo. Os funículos laterais estão limitados pelos sulcos laterais anteriores e posteriores como vimos na medula, no sulco lateral posterior de cima para baixo, termos a origem aparente do 9^a par craniano ou glossofaríngeo, 10^a par craniano ou vago e 11^a par craniano ou acessório.

Face posterior Apresenta uma porção fechada e uma aberta no bulbo. A porção fechada, que será estudada agora, corresponde ao segmento inferior do bulbo, e apresenta um canal central que nada mais é, do que a continuação do canal central da medula espinhal agora no bulbo. A porção aberta será estudada com o 4^a

ventrículo, corresponde ao segmento superior do bulbo, cujo canal central abre-se para formar o 4º ventrículo. Serão considerados na face posterior fechada do bulbo, os seguintes elementos:

Sulco mediano posterior- que é uma continuação para cima do sulco homólogo da medula.

Os funículos posteriores do bulbo- situados de cada lado do sulco mediano posterior, como vimos na medula espinhal; apresentam-se dividido pelo sulco intermédio posterior em dois fascículos: um medial ou grácil e um lateral ou cuneiforme. Na extremidade superior, os funículos posteriores se separam abruptamente na linha mediana, contornam os limites inferiores da fossa rombóide e penetram no cerebelo, superiormente os fascículos medial e lateral, próximo aos ângulos inferiores do 4º ventrículo apresentam duas dilatações bem evidentes o tubérculo do núcleo grácil e o tubérculo do núcleo cuneiforme; os segmentos dos funículos posteriores situados acima desses núcleos são denominados de pedúnculos cerebelares inferiores ou corpo restiforme; portanto os pedúnculos cerebelares inferiores são cordões nervosos, que limitam lateralmente a fossa rombóide ou assoalho do 4º ventrículo e que unem o bulbo ao cerebelo. Na extremidade superior desses pedúnculos, encontram-se os núcleos cocleares ventral e dorsal, relacionados com a função auditiva e pertencentes ao nervo vestibulo- coclear ou 8º par craniano.

C) Ponte

1) Definição: é uma eminência de forma quadrilátera, situada acima do bulbo, abaixo do mesencéfalo e adiante do cerebelo. Apresenta para estudos duas faces: anterior e posterior.

2) Face anterior: serão considerados os seguintes elementos:

Sulco bulbo-pontino - já estudado no bulbo.

Sulco pontino superior: que separa a ponte do mesencéfalo.

Sulco basilar: situado na linha mediana e que aloja o tronco basilar (tronco anterior formado pela confluência das artérias vertebrais).

As eminências pontinas laterais: situadas de cada lado do sulco basilar, corresponde a passagem pela ponte, das vias descendentes (motoras) voluntárias que se dirigem do córtex cerebral para medula espinhal.

As origens aparentes do trigêmeo ou 5º par craniano: que servem de limite convencional entre a face anterior da ponte e os pedúnculos cerebelares médios.

Os pedúnculos cerebelares médios: situados lateralmente por um plano horizontal que passa pelas eminências dos nervos trigêmeos, representam o meio de ligação entre a ponte e o cerebelo.

3) Face dorsal: será estudada com o 4º ventrículo

D) Mesencéfalo

1) Definição: é um segmento do tronco cerebral situado abaixo dos hemisférios cerebrais e acima da ponte. Está limitado superiormente pelo quiasma óptico e fitas ópticas e inferiormente pelo sulco pontino superior com a ponte. Serão consideradas para estudo duas faces: uma ventral e outra dorsal ou tecto do mesencéfalo.

2) Face ventral:

Os pedúnculos cerebrais: são dois cordões de fibras nervosas que procedem da face ventral dos hemisférios cerebrais, convergem na linha média e penetram na ponte pela sua borda superior. Apresentam o mesmo significado funcional, que as eminências pontinas e pirâmides bulbares.

Fossa interpeduncular: é uma depressão triangular, de base para cima e de vértice inferior existente entre os pedúnculos cerebrais. A fossa interpeduncular apresenta superiormente elementos pertencentes ao hipotálamo que é um dos constituintes do diencéfalo estes elementos são quiasma óptico, túber cinéreo, infundíbulo, neurohipófise e corpos mamilares, é oportuno lembrar que dos constituintes do diencéfalo, os elementos do hipotálamo representam as únicas estruturas que não são envolvidas pelos hemisférios cerebrais. Na fossa interpedunculares temos a origem da aparente do nervo oculomotor ou 3º par craniano

3) Fossa dorsal ou tecto do mesencéfalo:

Os colículos: em numero de quatro são dois superiores e dois inferiores e estão separados entre si pelo sulco cruciforme. Os colículos superiores, são maiores e menos salientes do que os inferiores, partem desses colículos dois braços que servem como elo de ligação entre os corpos geniculados laterais os quais estão relacionados com a visão. Os colículos inferiores são menores e mais salientes do que os superiores, partem desses colículos dois braços que servem de elo de ligação entre os corpos geniculados mediais; essas estruturas estão relacionadas com a função auditiva. Morfologicamente os corpos geniculados mediais e laterais pertencem ao metatálamo que é um dos constituintes do diencéfalo.

O sulco cruciforme: que separa os colículos entre si. Apresentam em sua extremidade superior intima relação com a glândula pineal ou epífise.

Os colículos superiores e inferiores em conjunto, constituem o que chamamos de corpos quadrigêmeos.

E) Quarto ventrículo:

1) Definição: O 4º ventrículo é uma cavidade do rombencéfalo e se comunica com o 3º ventrículo por meio de um aqueduto cerebral e com o espaço subaracnóideo por meio de 3 aberturas:

uma mediana e duas laterais encontradas na membrana tectórica do 4º ventrículo e com o canal central do bulbo.

2) Constituição: o 4º ventrículo visto através de um corte sagital mediano representa a forma de triângulo, se distingue um assoalho ou fossa rombóide (que corresponde as faces posteriores do bulbo e da ponte) e um tecto (que corresponde ao cerebelo e membrana tectórica do 4º ventrículo).

3) Assoalho ou fossa rombóide: para se estudar a fossa rombóide do 4º ventrículo, é necessário seccionar o cerebelo.

A fossa rombóide vista por trás, apresenta a forma de um losango no qual se distingue dois triângulos um inferior que corresponde a face dorsal da porção aberta do bulbo e outro superior que corresponde a face dorsal da ponte.

Limites: a fossa rombóide apresenta como limites quatro lados e quatro ângulos. Os lados são dois inferiores (que corresponde aos pedúnculos cerebelares inferiores ou corpo restiforme) e dois superiores (que corresponde aos pedúnculos cerebelares superiores). Os ângulos são: superior (que se continua com o aqueduto cerebral), inferior (que se continua com o canal central do bulbo) e dois laterais (que se comunica com o espaço subaracnóideo).

Acidentes: na fossa rombóide se distingue os seguintes elementos - sulco mediano que se estende do ângulo superior ao inferior; as eminências mediais situadas de cada lado do sulco mediano e limitadas lateralmente pelo sulco limitante. Na parte inferior das eminências observa-se duas pequenas áreas triangulares: triângulo do nervo hipoglosso medialmente e o triângulo do nervo vago lateralmente na parte superior das eminências encontramos duas proeminências arredondadas, os colículos faciais formadas por fibras do nervo facial que contorna o núcleo do nervo abducente.

Lateralmente aos sulcos limitantes encontramos duas depressões superiores e duas depressões inferiores, designadas de foveas superiores e inferiores; entre as foveas situa-se a área vestibular que corresponde à projeção do núcleo vestibular (8º par craniano).

4) Tecto do 4º ventrículo: o tecto do 4º ventrículo está constituído pelo cerebelo e a membrana tectórica do 4º ventrículo.

No cerebelo se distingue o véu medular superior (anterior) e o véu medular inferior (posterior); fastígio que é o ângulo formado pelos véus medulares e os pedúnculos cerebelares superiores que ligam o cerebelo ao mesencéfalo.

A membrana tectórica vista pela sua face dorsal tem a forma de um triângulo e se insere nos pedúnculos cerebelares inferiores. Está constituída por dois folhetos: um externo que corresponde à pia-máter e outro interno que corresponde ao epitélio endimário do 4º ventrículo, aí encontramos o plexo coróide

que é representado por uma serie de enovelados vâsculo-celulares situados na membrana tectórica e que se dispõe à semelhança a letra "T", apresenta uma porção longitudinal e outra transversal; é oportuno lembrar que existem plexos coróides ao nível do 4º, 3º ventrículo e nos ventrículos laterais 1º e 2º, cuja função é produzir o liquido cefalorraquidiano (LCR); na membrana tectórica encontramos três aberturas: uma mediana (ou Magendie) e duas laterais (ou Luschka), através das quais, o LCR passa do 4º ventrículo para o espaço subaracnóideo.

F) Nervo Craniano

Nos nervos cranianos serão abordados os seguintes tópicos: número, função, classificação funcional, origem real e aparente e importância clínica.

Numero: são doze os pares cranianos assim classificados: 1º olfatório, 2º óptico, 3º oculomotor, 4º troclear, 5º trigêmeo, 6º abducente, 7º facial, 8º vestibulococlear, 9º glossofaríngeo, 10º vago, 11º acessório, 12º hipoglosso.

Função: os pares cranianos controlam a inervação da cabeça em sua grande maioria e as vísceras torácicas e abdominais através do vago.

Classificação funcional: enquanto os nervos espinhais são todos os nervos mistos (motores e sensitivos), os nervos cranianos pertencem a 3 categorias: sensitivas (1º, 2º, e 8º pares), motores (3º, 4º, 6º e 12º pares) e mistos (5º, 7º, 9º, 10º, 11º pares). Lembramos como menenônico, que distribuição dos pares cranianos nessa classificação obedece a sua progressão aritmética.

Origem real e aparente- recordemos que todos os nervos espinhais são mistos, possuem duas raízes (sensitiva e motora) e que essas raízes têm origem aparente próprias, isto é, cada uma delas tem uma origem aparente independente. Nos nervos craniano, ao contrário, há uma origem aparente comum para as duas raízes em si tratando, é claro, dos pares cranianos mistos. Lembramos que todos os pares cranianos, com exceção do 1º e 2º pares, têm suas origens no tronco encefálico. O 1º tem origem aparente no bulbo olfatório e o 2º na retina. Os 3º e o 4º pares têm origem real no mesencéfalo e aparente respectivamente, na fossa interpeduncular e de cada lado do freio do véu medular superior e abaixo dos colículos inferiores. O 5º, 6º, e 7º pares têm origem real na ponte e origem aparente do 5º na face anterior da ponte e a do 6º, 7º e inclusive 8º no sulco pontino inferior. No bulbo temos no sulco pré-olivar a origem aparente do 12º par e a real encontra-se no triângulo do hipoglosso; os pares cranianos 9º, 10º, 11º tem sua origem aparente no sulco lateral posterior do bulbo e a origem real 10º par encontra-se no triângulo do vago e a real do 9º e 11º na estrutura do tronco encefálico.

Importância Clínica: O conhecimento das origens real e aparente dos pares cranianos tem grande importância clínica neurológica e neurocirúrgica- pois a pesquisa dos reflexos desses nervos permite a exploração funcional da porção do SNC relacionado com os mesmos.

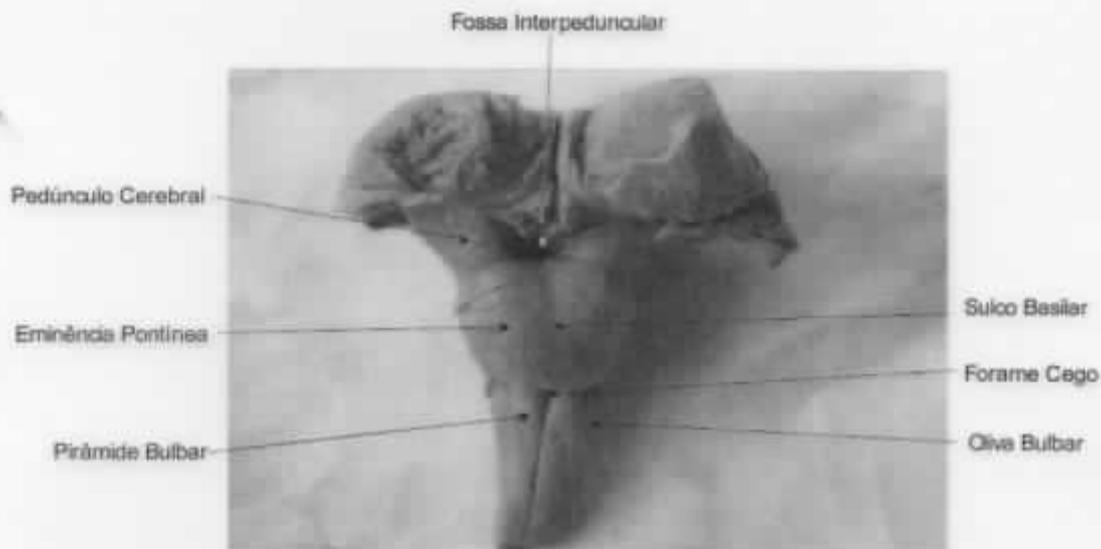


Figura 7 - Tronco Encefálico (Vista Anterior)

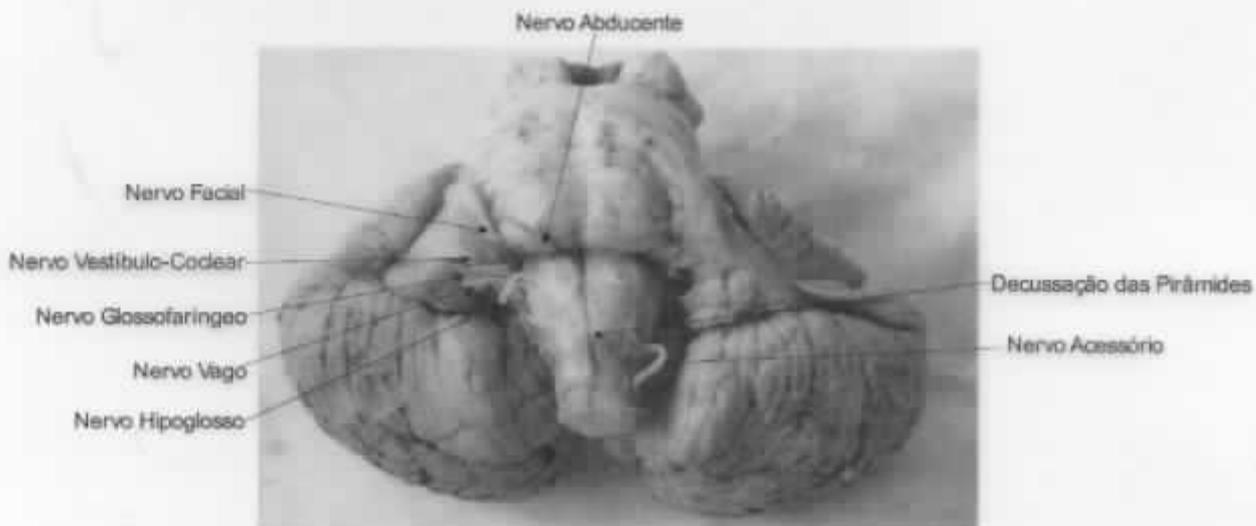


Figura 8 - Tronco Encefálico (Vista Anterior)

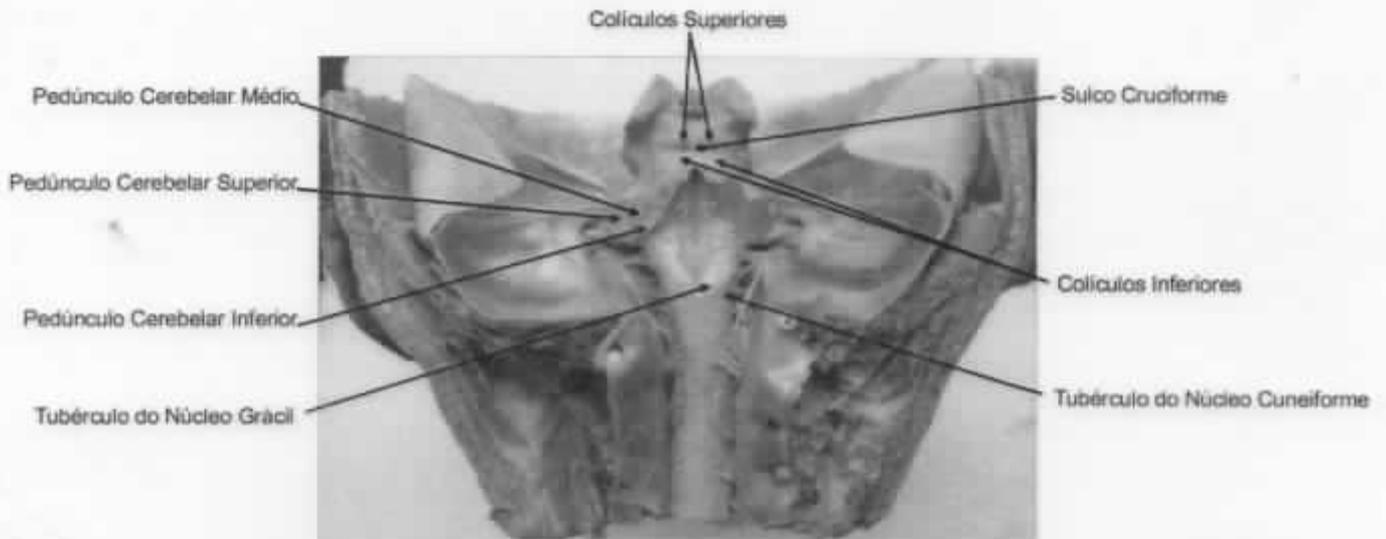


Figura 9 - Tronco Encefálico (Vista Posterior)

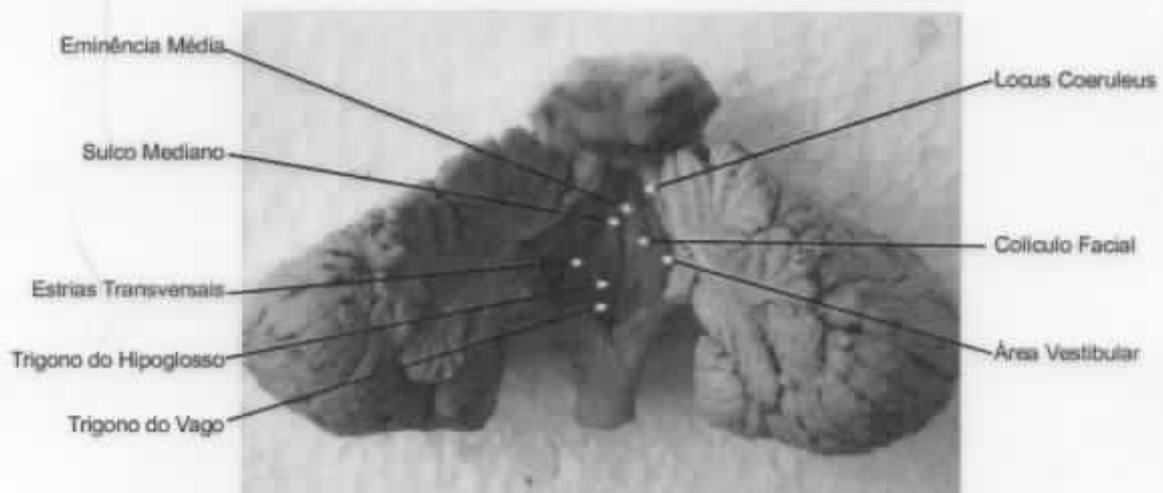


Figura 10 - Quarto Ventrículo

CEREBELO (MORFOLOGIA)

Objetivos:

- 1) Identificar as faces superior e inferior, a borda cícunferencial, o verme, os hemisférios cerebelares, as fissuras (primária, horizontal, pré-piramidal e postero-lateral), os lobos anterior médio posterior e flóculo-nodular.
- 2) Definir arquiocerebelo, paleocerebelo, e neocerebelo.
- 3) No verme, identificar: língula, lóbulo central, cúlmen, declive, folha do verme (folium), tubér, pirâmide, úvula e nóduo.
- 4) Nos hemisférios cerebelares, identificar vinculo, asa do lóbulo central, lóbulo quadrangular, lóbulo simples, lóbulo semilunar superior, lóbulo semilunar inferior, lóbulo biventre, tonsila e flóculo.
- (5) Identificar o corpo medular, córtex cerebelar, os núcleos (denteado, emboliforme, globoso, e fastigial), a arvore da vida, os véus medulares (anterior e posterior), o fastígio e os pedúnculos cerebelares (superior, inferior e médio).

CEREBELO (MORFOLOGIA)

Abordaremos os seguintes tópicos: conceito, situação, constituição, morfologia, estrutura, divisão, e considerações anátomo-funcionais.

Conceito e Situação: O cerebelo é um órgão supra-segmentar que tem como principal função a integração do sistema locomotor. Está situado posteriormente ao tronco encefálico e, ao qual está ligado por meio dos pedúnculos cerebelares: superior, médio e inferior, respectivamente ao mesencéfalo, ponte e bulbo.

Constituição: O cerebelo está constituído por uma porção média, chamada de verme e duas porções laterais, chamadas de hemisférios cerebelares.

Morfologia: o cerebelo apresenta para estudo três faces: superior, inferior, e anterior e uma borda circunferencial que separa a face superior da inferior; a face anterior é também designada da borda anterior e a borda circunferencial de borda posterior. A face superior apresenta com uma convexidade na linha mediana que é chamada de verme superior e lateralmente esta face é quase plana e corresponde aos hemisférios cerebelares; essa face é, portanto, convexo plana e está separada do cerebelo pelo tentório do cerebelo. A face inferior é côncavo-convexa apresenta uma depressão na linha mediana denominada de válvula e, no fundo dessa depressão encontramos um relevo, que chamamos de verme inferior; lateralmente essa face é convexa e corresponde a face inferior dos hemisférios cerebelares. A face inferior repousa na fossa cerebelar do osso occipital.

A face anterior apresenta uma porção lateral representada pelos pedúnculos cerebelares e, medialmente contribui para formar o tecto do 4º ventrículo. A borda circunferencial separa as faces superior e inferior e apresenta a incisura na linha mediana.

Na estrutura do cerebello destacam-se os seguintes elementos: corpo medular do cerebello, córtex cerebelar, núcleos cerebelares, sulcos e fissuras, folhas (circunvoluções ou giros) e a árvore da vida. O corpo medular é a substância branca do cerebello e o córtex cerebelar é a substância cinzenta do cerebello situada perifericamente e envolve superficialmente o corpo cerebelar. Os núcleos cerebelares são 4 pares de núcleos de substância cinzenta situadas centralmente ao corpo medular e são denominadas de fora para dentro: denteado, emboliforme, globoso e fastigial (núcleo do tecto). A superfície do cerebello não é lisa, apresenta numerosos sulcos dirigidos transversalmente quando esses sulcos são mais profundos os denominamos de fissuras; os sulcos dividem o cerebello em delgadas laminae de substancia nervosa chamadas de folhas do cerebello (giros ou circunvoluções) os sulcos e fissuras mais importantes são: a fissura primaria, o sulco pré-piramidal e o sulco postero-lateral; as folhas formam os lobos do cerebello que é subdividido em lóbulos do cerebello.

Arvore da vida é o aspecto ramificado apresentado pela substância branca do cerebello, vista através de um corte longitudinal que passa pelo verme.

Divisão: o cerebello pode ser dividido nos 3 aspectos: morfológico, ontogenético (ou embriológico), e filogenético, cujas subdivisões de um correspondem aos dos outros. Quanto à morfologia o cerebello se divide em verme (porção mediana) e dois hemisférios cerebelares (porções laterais). O verme compreende 9 partes: Língua, lóbulo central, cúlmen, declive, folium, túber, pirâmide, úvula e nóculo. Os hemisférios cerebelares compreendem também 9 partes, as quais têm correspondente morfológicos no verme: vínculo, asas do lóbulo central, lóbulo quadrado, lóbulo simples, lóbulo semilunar superior, lóbulo semilunar inferior, lóbulo biventre, tonsila e flóculo.

As formações da língua ao folium do verme e seus correspondentes hemisférios cerebelares estão situados na face superior do cerebello, enquanto que as demais formações, isto é, do túber ao nóculo e do lóbulo semilunar inferior ao flóculo ficam na face inferior, os constituintes da face superior estão separadas dos constituintes da face inferior pela fissura horizontal.

Quanto à ontogênese: o cerebello se divide em três lobos: anterior, médio (ou posterior) e flóculo-nodular, o lobo anterior está separado do médio pela fissura primária e na sua constituição entram as seguintes formações; do verme- língua, lóbulo central e cúlmen e dos hemisférios - os vínculos, asas

dos lóbulos centrais e os lóbulos quadrangular, o lobo médio está separado do flóculo-nodular pela fissura póstero-lateral e na sua constituição entram as seguintes formações do verme: declive, folium, túber, pirâmide, úvula, e dos hemisférios-lóbulos simples, lóbulos semilunares superiores e inferiores, lóbulos biventres, e as tonsilas; o lobo flóculo-nodular está constituído pelo nódulo do verme e os flóculo dos hemisférios. Quanto à filogênese: o cerebelo se divide em arqueocerebelo, que é a porção mais antiga e que corresponde ao lobo flóculo-nodular; paleocerebelo que é a porção que aparecem em seguida e que corresponde ao lobo anterior representado pelos seguintes componentes do verme e os correspondentes dos hemisférios mais dois constituintes do verme que apesar de estarem situados no lobo médio, pertencem ao paleocerebelo que são: pirâmide e úvula; o neocerebelo que é a porção mais recente corresponde aos constituintes do lobo médio com exceção da pirâmide e úvula.

Considerações funcionais: o arqueocerebelo está ligado ao vestibulo pelas vias vestibulo-cerebelares e tem como função a manutenção do equilíbrio. O paleocerebelo está ligado à medula pelas vias espino-cerebelares que conduzem estímulos provenientes do aparelho locomotor (ossos, músculos, articulações, e tendões) e tem como função a manutenção do tônus. O neocerebelo está ligado ao córtex cerebral pelas vias córtico-ponto-cerebelares e tem como função a regulação dos movimentos delicados, principalmente os das mãos, o cerebelo pode ser a sede de lesões que determinam as síndromes do paleocerebelo e do neocerebelo. A síndrome do paleocerebelo é uma lesão arqueocerebelo e do paleocerebelo determinado, principalmente, pela perturbação do equilíbrio e instabilidade na posição ereta. A síndrome do neocerebelo é uma lesão dos hemisférios cerebelares, determinando, principalmente, hipotonia (diminuição da resistência à movimentação passiva) astenia (fadiga muscular e falta de energia dos movimentos) e assinergia (incoordenação e desarmonia motora).

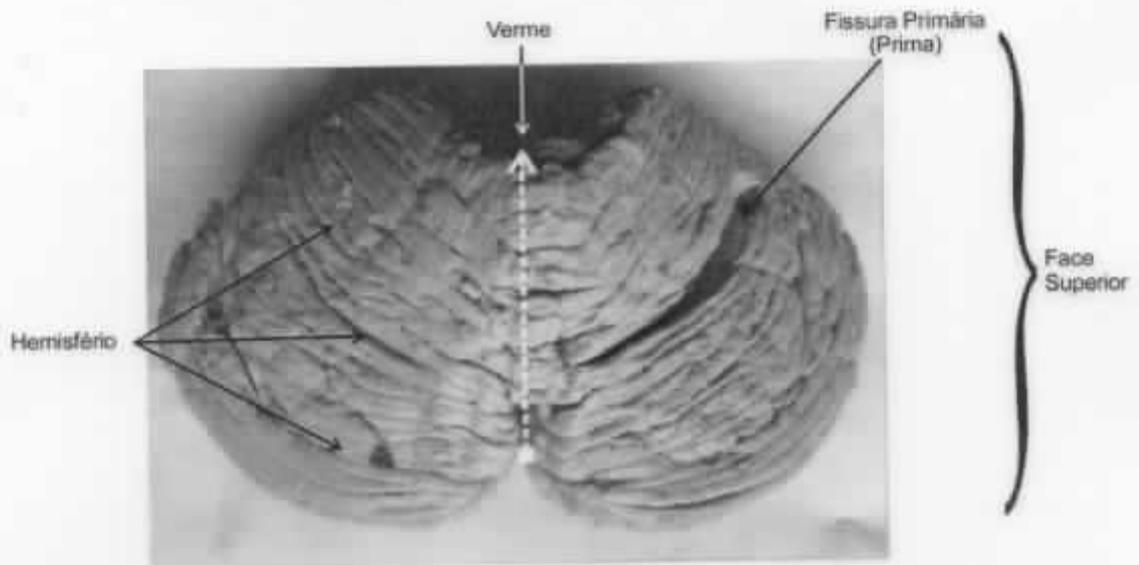


Figura 11 - Cerebelo (Vista Superior)

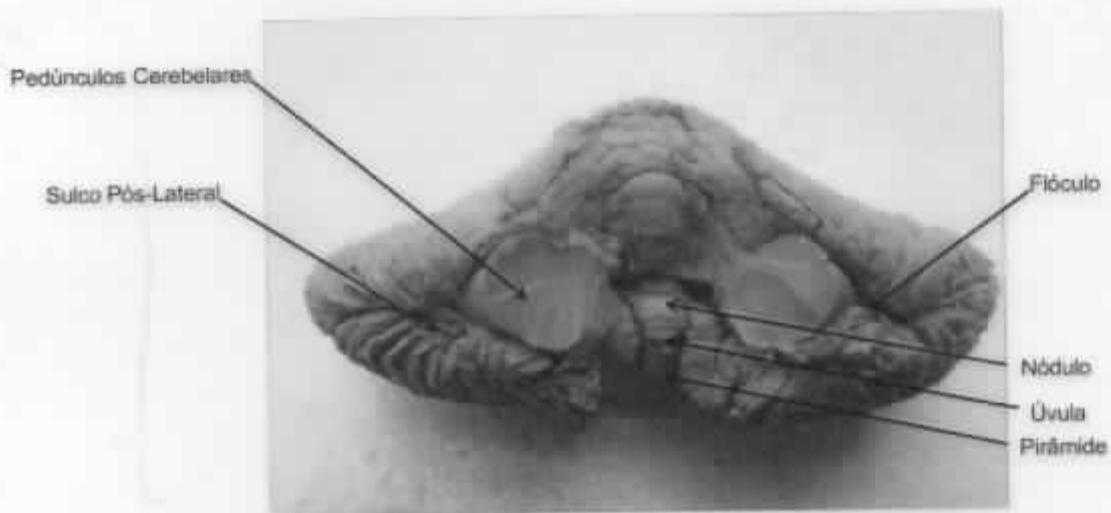


Figura 12 - Cerebelo (Vista Anterior e Inferior)

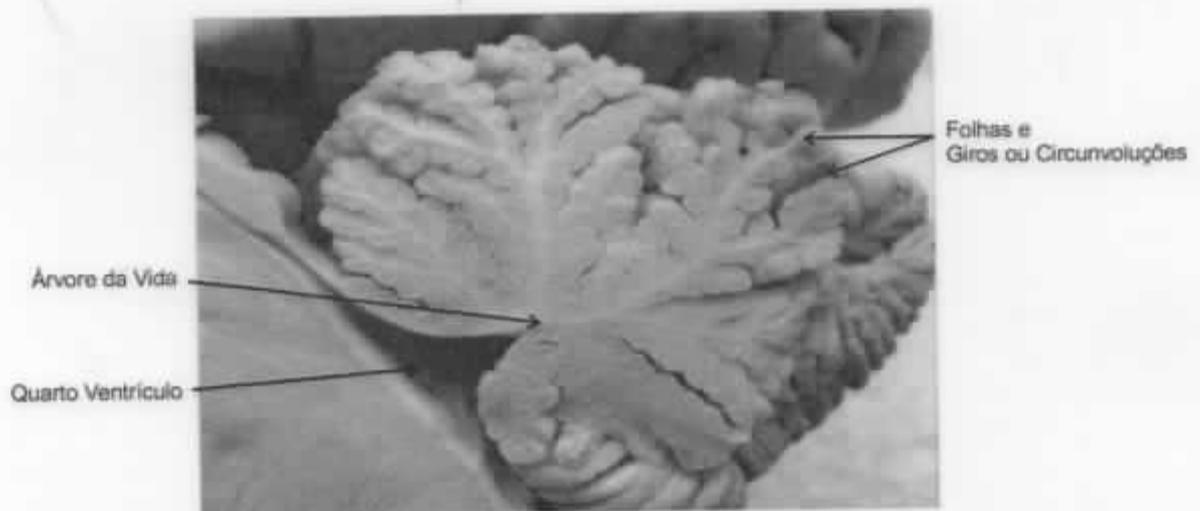


Figura 13 - Cerebelo (Corte Sagital Mediano)

DIENCÉFALO (Morfologia)

Objetivos:

Identificar o terceiro ventrículo, o hipotálamo, o subtálamo, e o tálamo, bem como o metálamo, e epitálamo.

No 3º ventrículo, identificar as paredes (superior, inferior, lateral, anterior, posterior), os forames, (2 interventriculares e superior do aqueduto cerebral), os recessos (óptico, infundibular, pineal, e suprapineal), o sulco hipotalâmico, a aderência intertalâmica e comissura posterior e a tela coróide.

No tálamo, identificar as paredes (superior, inferior, medial), o tubérculo anterior (extremidade anterior), o pulvinar (extremidade posterior), a estria medular e o sulco apagado.

No epitálamo, identificar o corpo pineal, a comissura das habênulas, o trígono habenular e o órgão subcomissural.

No metatálamo, identificar os corpos geniculados (laterais e mediais)

No hipotálamo, identificar o corpo mamilar, o túber cinéreo, o infundíbulo, a hipófise, o tracto óptico (raiz medial e raiz lateral), o quiasma óptico e a lâmina terminal.

No subtálamo, identificar o núcleo rubro e a substância negra.

No estudo do diencéfalo serão considerados os seguintes tópicos: conceito, situação, constituição, terceiro ventrículo, tálamo, hipotálamo, subtálamo, epitálamo e metatálamo.

Conceito e Situação: o diencéfalo é um órgão supra-segmentar situado acima do mesencéfalo e inteiramente recoberto pelo telencéfalo, exceção feita ao hipotálamo cujos constituintes são visíveis na fossa interpeduncular.

Constituição: está constituído de uma cavidade central (o 3º ventrículo) e de conjunto de formações que contornam essa cavidade, denominadas de formação talâmicas. O 3º ventrículo compreende 6 paredes (superior, inferior duas laterais, anterior e posterior), 3 forames (dois forames interventriculares e o forame superior do aqueduto cerebral) e 4 recessos (pineal, suprapineal, infundibular e o óptico). As formações talâmicas estão divididas pelo tálamo, epitálamo e metatálamo e outra - ventral constituída pelo sulco hipotalâmico em uma porção dorsal, a semelhança do corno posterior da medula, está relacionada com as vias e funções sensitivas, enquanto que a porção ventral, a semelhança dos cornos lateral e anterior da medula espinhal, está relacionada com vias e funções motoras e viscerais.

Ventrículo: o 3º ventrículo visto ao nível de cortes sagital mediano apresenta a forma de um triângulo cuja base corresponde à parede anterior e cujo vértice, à posterior. O seu estudo compreende, como vimos acima, 6 paredes (duas laterais, superior, inferior, anterior e posterior), 3 forames (2 forames interventriculares e o forame superior do aqueduto cerebral) e 4 recessos (pineal, suprapineal, infundibular e o óptico). As paredes laterais são constituídas pelo tálamo e hipotálamo e

apresentam, cada uma, um forame interventricular comunica os ventrículos laterais com o 3º ventrículo; o sulco hipotalâmico se estende do forame interventricular ao forame superior do aqueduto cerebral; o tálamo está situado acima do sulco hipotalâmico e o hipotálamo abaixo. A parede-inferior ou soalho hipotalâmico e apresenta o forame superior do aqueduto. A parede superior ou tecto está constituída pela coróide. A parede anterior está constituída pela lâmina terminal a comissura branca anterior; essas formações pertencem ao telencéfalo, mas são estudadas com o diencéfalo. Os recessos são depressões existentes na cavidade do 3º ventrículo; o recesso pineal e o suprapineal ficam situados na parede posterior, ao nível da epífise ou pineal; o recesso infundibular fica situado no assoalho, ao nível do infundíbulo; e o recesso óptico fica situado na parede anterior, ao nível do quiasma óptico. Resumindo, pode-se definir o 3º ventrículo como sendo a cavidade do diencéfalo que se comunica com os ventrículos laterais por meio dos forames interventriculares e com o 4º ventrículo, por meio do aqueduto cerebral.

Tálamo: no estudo do tálamo, será visto sua situação, morfologia e significado funcional. O tálamo é uma formação par situada na parede lateral do 3º ventrículo, acima do sulco hipotalâmico.

Morfologicamente, apresenta, para estudo 4 faces (superior, inferior, lateral e medial) e 2 extremidades (anterior e posterior. A face medial, livre, olhar para a cavidade do 3º ventrículo de cuja parede lateral faz parte, a face medial do tálamo de um lado está unida à do lado oposto por meio de uma trave de substância cinzenta, chamada, de aderência intertalâmica. A face superior, também livre, está separada da face medial por meio da estria medular do tálamo na qual se fixa a tela coróide do terceiro ventrículo; por outro lado, essa face está separada do núcleo caudado por meio do sulco terminal no qual se encontram, a estria e a veia terminais; essa face apresenta, na sua parte média, um sulco suave, chamado de sulco apagado em cima do qual repousa o fórnix ou trígono cerebral que é uma lâmina de substância branca situada abaixo do corpo caloso e que pertence as vias olfatórias; a porção do face superior que fica situada para fora desse sulco, faz parte do assoalho dos ventrículos laterais e a que fica situada medialmente faz parte da fissura transversa do cérebro que é um sulco profundo situado entre corpo caloso e o tecto 3º ventrículo. A face lateral, oculta, está em relação com a cápsula interna (que é lâmina de substância branca compreendida entre o núcleo lenticular, de um parte, o núcleo caudado e o tálamo, de outra parte). A face inferior, também oculta, está relacionada com o hipotálamo que fica situado medialmente e com o subtálamo, situado lateralmente. A extremidade anterior, delgada, está em relação com o forame interventricular. A extremidade posterior, mais espessa, chamada de pulvinar, faz saliência na face dorsal do mesencéfalo e cobre o metatálamo; o

pulvinar de um lado delimita com o lado oposto um espaço no qual fica situado o epitálamo.

Funcionalmente, o tálamo representa uma estação de parada obrigatória para as vias sensitivas, sendo um filtrador das sensações e o centro da consciência afetiva, em suma, é o centro da integração da sensibilidade.

5) Hipotálamo: Situação, constituição e significado funcional.

O hipotálamo é uma formação impar, situado no assoalho e paredes laterais do 3º ventrículo, logo abaixo do sulco hipotalâmico.

Quanto a sua constituição, compreende: os corpos mamilares, o túber cinéreo, o infundíbulo, a neurohipófise, o quiasma óptico; todas essas formações são visíveis na face ventral do mesencéfalo, ao nível da fossa interpeduncular. Quanto significado funcional, o hipotálamo controla todas as funções viscerais por meio do sistema nervoso autônomo (simpático e parassimpático); também controla todas as secreções endócrinas e regula o metabolismo (da água, dos lipídeos e hidratos de carbono), também regula a temperatura e, segundo Papez, faz parte do mecanismo da emoção.

6) Subtálamo: Situação, constituição e significado funcional.

O subtálamo é uma formação de transição entre o mesencéfalo e o diencéfalo, sendo por isso designado de formação mesodiencefálica. Está constituído de um par de substância cinzenta (núcleo rubro, substância negra, núcleo subtalâmico e zona incerta) e de uma parte de substância branca (os campos H, H1, H2 de FOREL).

Quanto ao significado funcional, o subtálamo faz parte do sistema extra-piramidal que é o sistema controlador da motricidade automática ou involuntária.

7) Epitálamo: Situação, constituição e significado funcional.

O epitálamo é uma formação diencefálica, situada na parede posterior do 3º ventrículo, ao nível do espaço delimitado pelos dois pulvinares, logo acima dos colículos superiores. Está constituído por formações secretoras (habênula, ou pineal ou epífise e o órgão subcomissural) e por formações não secretoras (estria medular do tálamo, trígono da habênula, comissura da habênula e comissura posterior).

Quanto ao significado funcional: a epífise tem função de secretar um pigmento (a melatonina); o órgão subcomissural controla a sede; a comissura posterior está relacionada com as vias ópticas e as demais formações estão relacionadas com a olfação.

Metatálamo: situação, constituição e significado funcional.

O metatálamo é uma formação situada na face dorsal do mesencéfalo e coberta pelo pulvinar. Está constituído pelos 4 corpos geniculados: dois laterais, e dois mediais; os corpos geniculados laterais estão unidos aos colículos superiores por

meio dos braços dos colículos superiores; e estão relacionadas com visão. Os corpos geniculados mediais estão unidos aos colículos inferiores pelos braços dos colículos inferiores e estão relacionados com a audição.

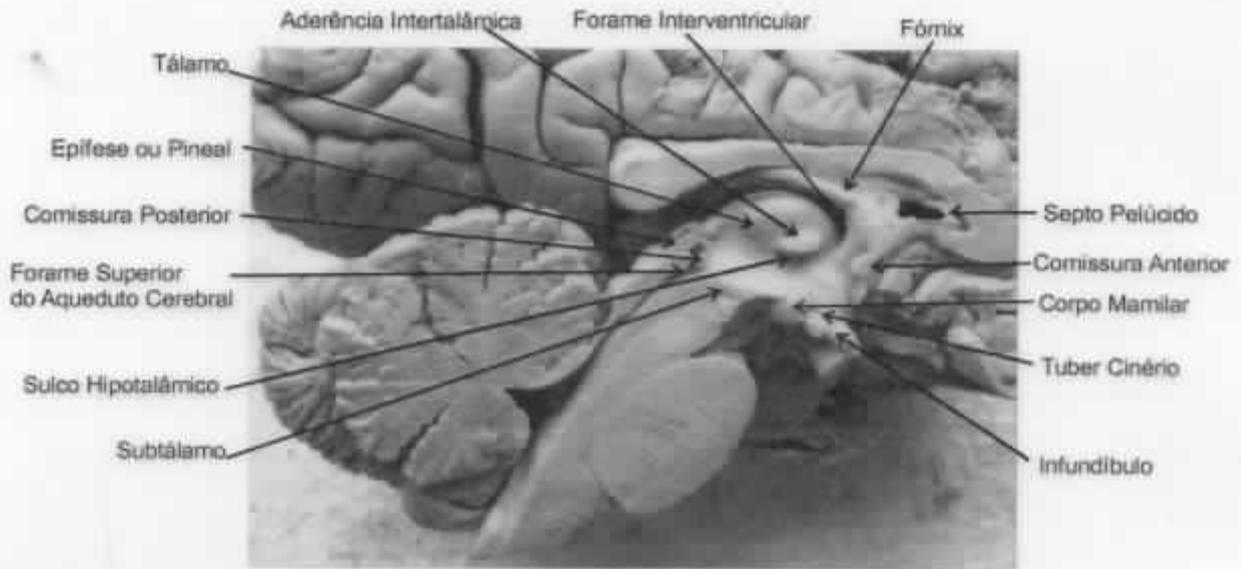


Figura 14 - Diencefalo (Corte Sagital Mediano)

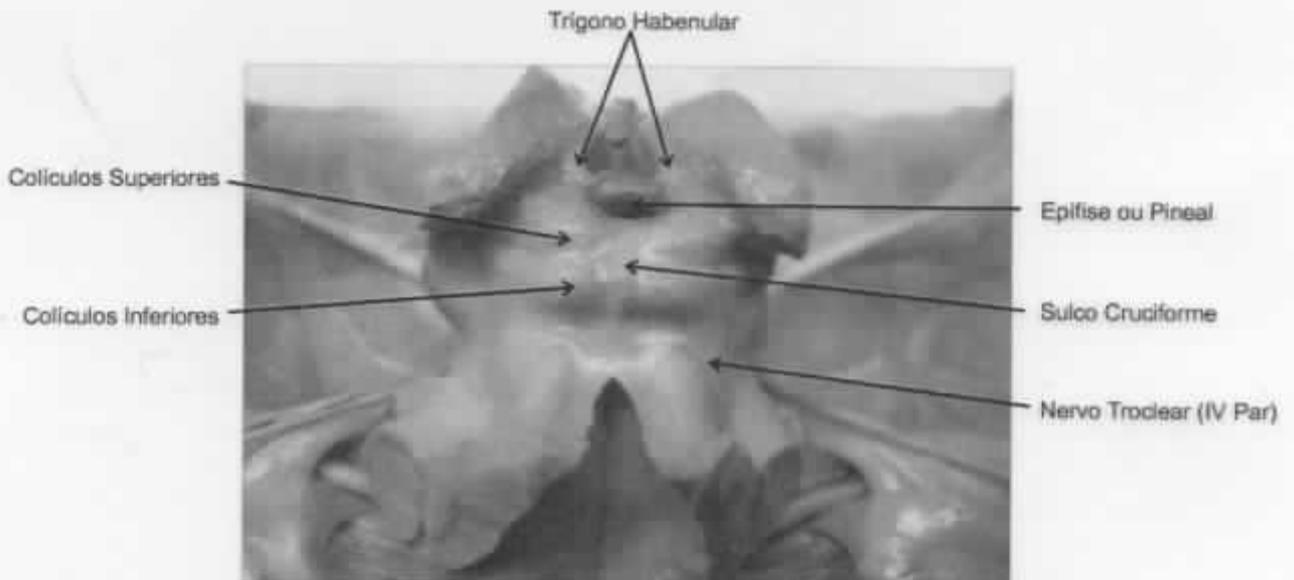


Figura 15 - Diencefalo (Vista Posterior)

TELENCÉFALO (CÉREBRO) (MORFOLOGIA)

Objetivos:

No telencéfalo, identificar as faces (súpero-lateral, média e inferior), as bordas (superior, inferior ou medial e lateral), os pólos (frontal, occipital e temporal), as fissuras (longitudinal e transversa).

Na face súpero-lateral do hemisfério, identificar os sulcos (central e occipito-parietal externo), delimitar os lobos (frontal, temporal, occipital, parietal, e insula) e identificar em cada lobo seus sulcos e giros.

Na face medial do hemisfério, identificar o corpo caloso (e neste o esplênio, o tronco, o joelho, o rostro), o indusem griseum, a estria longitudinal medial, a estria longitudinal lateral, e o giro fasciolar, septo pelúcido, o fórnix (e neste as pernas, o corpo, e a comissura), a comissura anterior, os sulcos (sulco do corpo caloso, sulco do cíngulo para-terminal, marginal, sub-parietal, parieto-occipital e calcarino, os giros (giro do cíngulo, frontal, medial, lobo paracentral, pré-cúneo, cúneo).

Na face inferior do hemisfério, identificar os sulcos (olfatório, orbitais, hipocampal, colateral rinal e o 3º sulco temporal), os giros (reto, orbitais, parahipocampal), uncus, lingual, occipito-temporal, lateral, o lobo olfatório (e neste o bulbo, o tracto, o trígono, as estrias olfatórias medial, e lateral) e a substância perfurada anterior.

No telencéfalo (cérebro), localizar, as seguintes áreas funcionais do córtex: área motora voluntária, área somestésica, centro receptivo visual, centro receptivo auditivo, áreas olfatórias, centro da palavra falada e escrita, centro da compreensão da palavra falada e centro de compreensão da palavra escrita.

Nos ventrículos laterais, identificar a parte central, os cornos (anterior, posterior, e inferior), o núcleo caudado (e neste a cabeça, o corpo, e a cauda), o sulco terminal (e neste a estria e veia terminais) o fórnix (e neste o corpo, as pernas, e as colunas), o septo pelúcido a lamina afixa, os plexos coróides, o tálamo, o corpo amigdalóide, o hipocampo, o tribunal colateral, a eminência colateral, o calcar avis, o bulbo do corno posterior e o corpo caloso.

No telencéfalo em secções (cortes), identificar o tálamo, o núcleo caudado, o núcleo lentiforme (e neste o putâmen e o globo pálido), o claustrum, a cápsula interna (e neste joelho, o braço anterior ou lenticulocaudado e o braço posterior ou tálamo lentiforme, a cápsula externa, a cápsula extrema, o córtex da insula, o centro oval, o centro semi-oval, a coroa radiada).

Identificar as seguintes formações relacionadas com o sistema límbico: cíngulo (ou 1º giro límbico), o giro parahipocampal (ou 2º giro límbico), o lobo olfatório (e neste o bulbo), o tracto, o trígono e as estrias olfatórias medial e lateral, o

giro intralímbico ou 3º giro límbico (e neste o indusium griseum, as estrias longitudinais medial e lateral, a fascícula cinérea, o giro denteado, a fita de Giacomini, a fita diagonal e área subcalosa), o fórnix (e neste as colunas, o corpo, as pernas), a comissura hipocampal e as fimbrias, a estria terminal, a estria talâmica, a comissura anterior, a área piriforme (e nesta a estria olfatória lateral, o leme insular, o hipocampo, o úncus e o corpo amigdalóide).

TELENCÉFALO (MORFOLOGIA)

1) Conceito:

Constituição:

FISSURA LONGITUDINAL

FISSURA TRANSVERSAL

2 HEMISFERIOS QUE SE DIVIDEM EM LOBOS E ESTES EM GIROS.

2) Morfologia dos Hemisférios:

A) 3 Faces:

SUPERO-LATERAL (CONVEXA)

MEDIAL (PLANA)

INFERIOR OU BASAL (IRREGULAR)

B) 3 Bordas:

SUPERIOR

INFERIOR (MEDIAL)

LATERAL

C) 3 Pólos:

FRONTAL

TEMPORAL

OCCIPITAL

D) Face Súperolateral

1) Constituição:

a) 3 sulcos:

Sulco Lateral (Sylvio)

Sulco Central (de Rolando)

Sulco Parieto-occipital ou perpendicular externo

b) 5 Lobos:

Frontal

Parietal

Occipital

Temporal

Insula

Lobo Frontal

Situação: Diante do lobo parietal e acima do temporal

3 sulcos: pré-central, frontal superior, frontal inferior

4 giros: pré-central, frontal superior, frontal medi, frontal inferior ou giro da broca que compreende três partes: orbitária, triangular, e opercular.

Lobo-Parietal:

Situação: Atrás do lobo frontal, adiante do occipital, acima do temporal.

2 Sulcos: Pós-central, Intraparietal

3 giros: Pós-Central, lóbulo parietal superior, lóbulo parietal inferior que se divide em duas partes: giros supra-marginal, centro da compreensão da palavra e giro angular, centro da compreensão da palavra escrita.

3) Lobo occipital

a) Situação: Atrás do lobo parietal e do temporal.

b) 1 Sulco: Occipital transverso ou sulco lunatus

c) Giros: variáveis em numero

4) Lobo Temporal:

a) Situação: abaixo do lobo frontal e do parietal, adiante do occipital

b) Sulcos: temporais transversos, temporais superior e médio.

c) Giros: Temporais transversos, temporais superior, médio, e inferior.

5) Ínsula:

a) Situação: No fundo do sulco lateral (de Sylvio) e coberta pelos opérculos frontal, frontoparietal e temporal.

b) Sulcos: Sulco circular e central

c) Giros: Variáveis em numero

d) Límen insula (limite de insula)

E) FACE MEDIAL

1) Acidentes: corpo caloso dividido em: (rosto, joelho, tronco, esplênio), septo pelúcido, comissura anterior e fórnix.

2) Sulcos: sulco do corpo caloso que se continua com o sulco hipocampal;

Sulco do cíngulo dividido em para terminal, sulco marginal, e sulco subparietal.

Sulco parieto-occipital

Sulco calcarino

3) Giros:

Giro do cíngulo (ou giro do corpo caloso, 1º giro límbico)

Giro frontal medial (ou giro marginal)

Lobo paracentral

Pré-cúneo (ou lobo quadrado)

Cúneo

Giro parahipocampal (ou giro límbico)

Úncus

Giro lingual (que corresponde à parte posterior do giro hipocampal). Os três últimos giros pertencem à face anterior do hemisfério cerebral.

F) Face Inferior (Basal)

1) Constituição:

a) Fossa Sylviana

b) Porção frontal e occipito-temporal

2) Porção Frontal:

- A) Sulco olfatório que aloja o tracto olfatório
- b) Sulco orbital (orbitários)
- c) giros: reto (olfatório) e orbitais (orbitários)
- d) Lobo olfatório: bulbo, tracto, trígono, e estrias (medial e lateral)

3) Porção occipito-temporal

a) Sulcos

Sulcos hipocampal: no fundo sulco hipocampal encontra-se a fimbria, o giro denteado, a fasciola cinérea.

Sulco colateral

3º sulco temporal

b) Giros:

Giro parahipocampal (ou 2º giro límbico, 5º giro temporal, occipito-parietal medial)

Uncus

Giro occipito-temporal lateral (ou giro fusiforme, 4º giro temporal)

Giro temporal inferior

Giro lingual (que corresponde à parte posterior do giro hipocampal).

PRINCIPAIS LOCALIZAÇÕES FUNCIONAIS NO CÓRTEX

Área motora voluntária: corresponde ao giro pré-central e metade anterior do lobo paracentral.

Área somestésica: corresponde ao giro pré-central e metade posterior do lobo pra central

Centro receptivo visual: que corresponde ao sulco calcarino

Centro receptivo auditivo: que corresponde à área transversa de Heschl (situada no giro temporal superior).

Áreas olfativas: áreas piriforme (que compreende ao uncus, o giro parahipocampal, o corpo amigdalóide, o leme insula e a estria olfatória lateral).

Centro da palavra falada e escrita: que corresponde ao giro opercular do giro frontal inferior.

Centro da compreensão da palavra falada e área do esquema corporal: que corresponde ao giro supramarginal do giro parietal inferior.

Centro da compreensão da palavra escrita: que corresponde ao giro angular do giro parietal inferior.

Áreas relacionadas com a memória: área do lobo (hipocampo).

Áreas relacionadas com a emoção, comportamento e controle do sistema nervoso autônomo: sistema límbico.

F) Estrutura:

Córtex cerebral

Núcleo da base

Substância branca (centro medular)

Ventrículos laterais (1º e 2º).

I) Núcleo da Base:

1) Núcleo Caudado:

a) Forma: em vírgula ou em "C"
b) Situação: para dentro da cápsula interna fazendo saliência nos ventrículos laterais (corno anterior, corpo e corno inferior).

c) Divisão: cabeça, corpo, cauda.

2) Lentiforme

a) Forma: lente biconvexa

b) Situação: entre as cápsulas interna e externa

c) Morfologia: face lateral (relação com a cápsula externa), face medial (relação com a cápsula interna, face inferior (relação com a radiação auditiva)

d) Divisão: putâmen (parte lateral), globo pálido (parte medial)

e) Conceituar:

- corpo estriado (que corresponde ao caudado e lenticular)

- paleoestriado (que corresponde ao caudado e pálido)

- neoestriado (que corresponde a putâmen)

3) Claustrum

a) forma: lâmina delgada

b) situação: entre as cápsulas interna e externa

4) Corpo amigdalóide:

a) forma: massa arredondada

b) situação: na extremidade da cauda do núcleo caudado.

5) Significado funcional

a) caudado, lenticular e claustrum: são motoras e fazem parte do sistema extrapiramidal

b) corpo amigdalóide: está a olfação.

G) Substância Branca (centro medular)

1) Conceituar:

- centro oval

- centro semi-oval

- coroa radiada

2) constituição:

- corpo caloso

- cápsula (interna, externa e extrema)

- septo pelúcido

- comissura anterior e fórnix

CORPO CALOSO

Forma: lamina horizontal

Morfologia

- 2 extremidades: anterior e posterior

- 2 bordas laterais unidas à cápsula interna

- 2 faces: superior (está em relação com a fissura longitudinal e giro supra caloso) e inferior (em relação com o septo pelúcido, fórnix e tecto dos ventrículos laterais).

c) Divisão: rostro, joelho, tronco e esplênio.

Cápsula interna

Conceito: fibras de projeção ascendente e descendente

Divisão: braço anterior (lenticulocaudado) joelho e braço posterior (lenticulotalâmico, retrolentiforme e sulcentiforme)

Consideração clínica:

Fórnix

Conceito: fibras de projeção e comissuras

Divisão: corpo, colunas, pernas e comissuras hipocampal.

Ventrículos Laterais: 1^o e 2^o

Forma: em "C"

Divisão: parte central e cornos (anterior, posterior, e inferior)

Corno anterior:

Situação: lobo frontal

Tecto: corpo caloso

Parede medial: septo pelúcido

Soalho: cabeça do núcleo caudado

Parte Central:

Situação: lobo parietal

Tecto: corpo caloso

Parede medial: septo pelúcido

Soalho: Fórnix, plexo coróide, tálamo, corpo de núcleo caudado, estria e veias terminais.

e) Corpo Posterior:

Situação: lobo occipital

Tecto e parede lateral: tapetum (corpo caloso)

Soalho: bulbo (corpo caloso) e calcar avis (sulco calcarino)

f) Corno inferior:

Situação: lobo temporal

Tecto: radiação auditiva, estria e veia terminais, cauda do núcleo caudado e corpo amigdalóide

Soalho: fimbria (Fórnix), hipocampo, eminência colateral e plexo coróide.

OBSERVAÇÃO GERAL

Corpo Caloso: entra na constituição do tecto das 4 divisões dos ventrículos laterais.

Caudado e estria terminal: ocupam o assoalho (corno anterior e porção central) e o tecto (corno inferior) dos ventrículos laterais.

Fórnix e plexo coróide: ocupam o assoalho (porção central e corno inferior) dos ventrículos laterais.

Rinencéfalo: será estudado adiante.

Vascularização do SNC

Objetivos:

Citar os troncos arteriais que vascularizam a medula espinhal.

Descrever a rede arterial perimedular.

Descrever a origem e a distribuição das artérias centrais da medula espinhal.

Citar os troncos arteriais que vascularizam o tronco encefálico e o cerebelo.

Descrever a origem e a distribuição das artérias cerebrais anterior, média e posterior.

Vascularização Geral do SNC

A) Medula:

1) Tronco arterial- as artérias que vascularizam a medula são: as espinhais (anteriores e posteriores), ramos das vertebrais e as artérias espinhais laterais (ramos vertebrais, intercostais, lombares e sacrais).

2) Rede arterial perimedular: essas artérias se anastomosam entre si em torno da medula uma rede arterial perimedular. Essa rede é assim constituída:

a) as artérias espinhais anteriores (originadas das vertebrais), em número de 2, confluem num tronco único, formando o tronco espinhal anterior, que desce ao longo da fissura mediana anterior da medula;

b) as artérias espinhais posteriores, também em número de 2 (originadas das vertebrais), descem ao longo dos sulcos laterais posteriores da medula.

c) as artérias espinhais laterais, em número igual aos nervos espinhais (originadas das vertebrais, intercostais, lombares, e sacrais), penetram pelos buracos de junção e acompanhando os nervos espinhais se dividem em dois tipos de ramos, anteriores (que se anastomosam com o tronco espinhal anterior) e posterior (que se anastomosam com as artérias espinhais posteriores);

d) as artérias espinhais anteriores e posteriores, além dessas anastomoses estão unidas entre si, ao nível de cada segmento medular, por anastomoses transversais. Em resumo: temos uma rede arterial perimedular formada por três troncos arteriais longitudinais (espinhais anterior e posterior) e unidos entre si por anastomoses transversais ao nível de cada segmento medular, troncos esses que recebem as artérias espinhais laterais (ramos das vertebrais, intercostais, lombares e sacrais).

3) Artérias intramedulares ou artérias centrais:

Tem origem na rede arterial perimedular; penetram na medula, perpendicularmente à sua superfície, numerosas ramificações denominadas de artérias intramedulares. As mais importantes dessas artérias são: as medianas (que penetram pelos sulcos medianos anterior e posterior), as radiculares (que penetram com as raízes dos nervos) e as acessórias (que penetram em qualquer ponto dos funículos). Essas artérias são terminais.

B) Tronco encefálico e cerebelo:

1) Troncos arteriais- A vascularização do tronco encefálico e do cerebelo pode e deve ser estudada conjuntamente. As artérias que vascularizam esses segmentos do SNC são as artérias vertebrais e seus ramos (Aa. cerebelares inferiores e espinhais anteriores e posteriores) e artéria basilar e seus ramos (aa. cerebelares média e superiores e as cerebrais posteriores).

2) Generalidades:

a) As artérias vertebrais se originam nas subclávias, atravessam os buracos transversos das vértebras cervicais, penetram no crânio pelo forame magno, cruzam a face lateral do bulbo e convergem no sulco pontino inferior onde formam a artéria basilar; durante seu trajeto pela face lateral do bulbo emitem seus ramos acima especificados.

b) A artéria basilar, situada no sulco basilar da ponte, se origina no sulco pontino inferior pela confluência das artérias vertebrais e terminam no sulco pontino superior dando origem as artérias vertebrais também acima especificadas.

c) as artérias cerebelares, no seu trajeto para o cerebelo, cruzam as superfícies do tronco encefálico, sendo que as inferiores cruzam em diagonal a superfície do bulbo, as médias cruzam e as superiores, caminham pelo sulco pontino superior.

3) As artérias centrais: as artérias basilar, vertebrais, cerebelares, espinhais e cerebrais posteriores emitem no seu trajeto numerosos ramos, denominados de artérias centrais, que penetram no tronco encefálico, perpendicularmente à sua superfície. Essas artérias centrais, como as artérias intramedulares, são terminais, isto é, não apresentam anastomoses dentro do tecido nervoso. Em consequência disso, a lesão de uma dessas artérias determina necrose na área correspondente.

C) Prosencéfalo (Diencefalo e telencefalo)

Troncos arteriais: o diencefalo e o telencefalo são vascularizados conjuntamente por ramos da carótida interna (artérias cerebrais médias e anteriores, comunicantes posteriores e coroídeais anteriores), da artéria basilar (cerebrais posteriores) e pelo polígono arterial cerebral (de Willis), artérias cerebrais anteriores e posteriores, comunicantes anterior e posterior e carótida interna.

Divisão do prosencéfalo segundo os territórios vasculares: de acordo com os territórios vasculares, o prosencéfalo é dividido em três partes: 1) Córtex cerebral, 2) diencefalo e núcleos da base; 3) ventrículos (Laterais) e 3º ventrículo.

Córtex Cerebral: o córtex cerebral é vascularizado pelas artérias corticais ou cerebrais (anteriores, médias e posteriores). A cerebral média ou Sylviana tem origem na carótida interna e caminha pela fissura Sylviana e vasculariza a face lateral dos hemisférios (menos o polo occipital, as circunvoluções e metade superior da frontal ascendente) e mais a circunvoluções orbitárias da face inferior. A cerebral

anterior também tem origem na carótida interna, pelo sulco do corpo caloso e vasculariza a face medial dos hemisférios (menos o cúneus) e as circunvoluções olfatórias. A cerebral posterior tem origem na artéria basilar caminha pelas fissuras (do hipocampo e calcarina) e vasculariza a porção temporo-occipital da face inferior, o cúneus e o pólo occipital, essas artérias são denominadas de artéria da olfação e da visão em virtude de vascularizar os centros corticais dessas sensações.

Diencéfalo e núcleos da base: o diencéfalo e os núcleos da base são vascularizados pelas "artérias centrais (anteriores, médias e posteriores). As artérias centrais anteriores têm origem nas artérias cerebrais média e anterior e na coroidéia anterior, penetram no espaço perfurado anterior e vascularizam os núcleos da base (putâmen, pálido, caudado), o tálamo e a cápsula interna. As artérias centrais médias tem origem na comunicante posterior, penetram no soalho do 3º ventrículo e vascularizam principalmente o hipotálamo. As artérias centrais posteriores tem origem na cerebral posterior, penetram no espaço perfurado posterior e vascularizam principalmente o tálamo.

Ventrículos (laterais e 3º ventrículo): As paredes dos ventrículos laterais e 3º ventrículo, bem com os plexos coróides, são vascularizados pelas artérias coroidéias (anterior, postero-medial, e postero-lateral). A artéria coroidéia anterior tem origem a carótida interna, a coroidéia postero-medial, na cerebelar superior; e a coroidéia postero-lateral, na cerebral posterior.

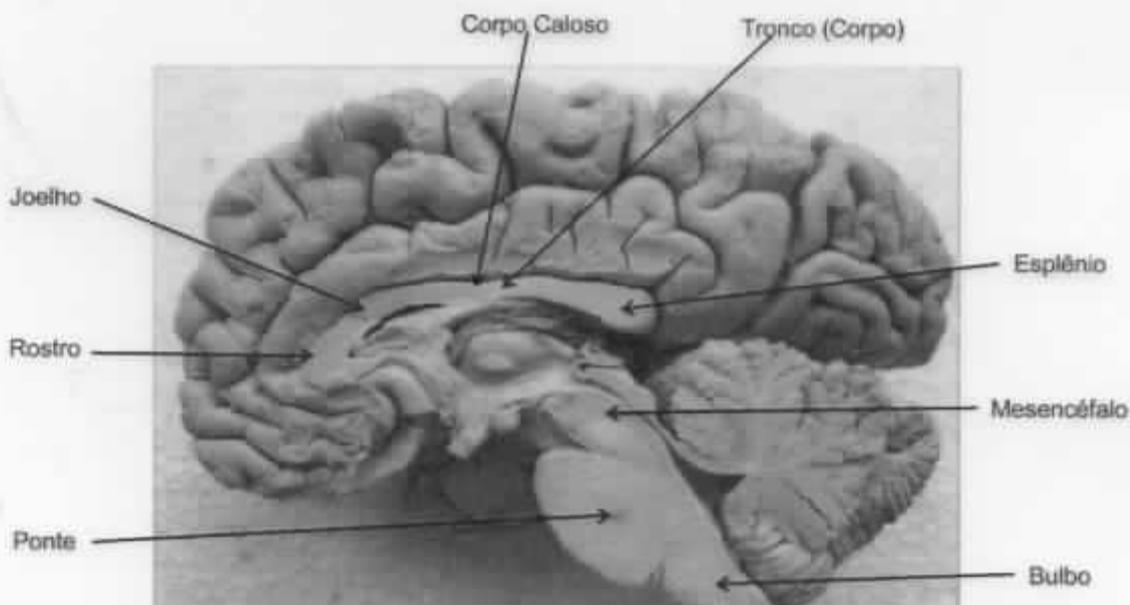


Figura 16 - Telencéfalo (Vista Medial)

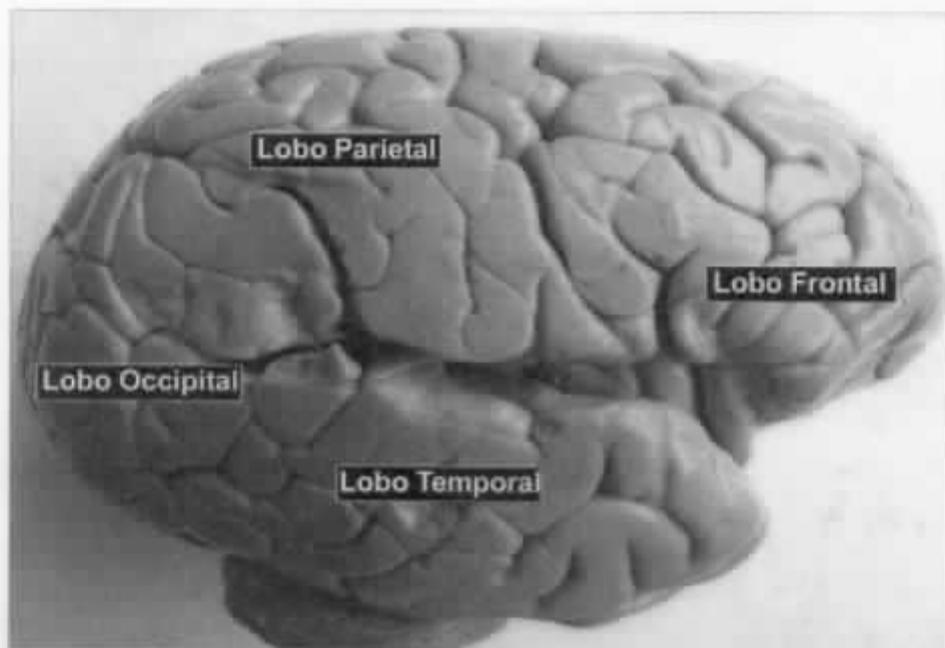


Figura 17 - Telencéfalo (Lobos)

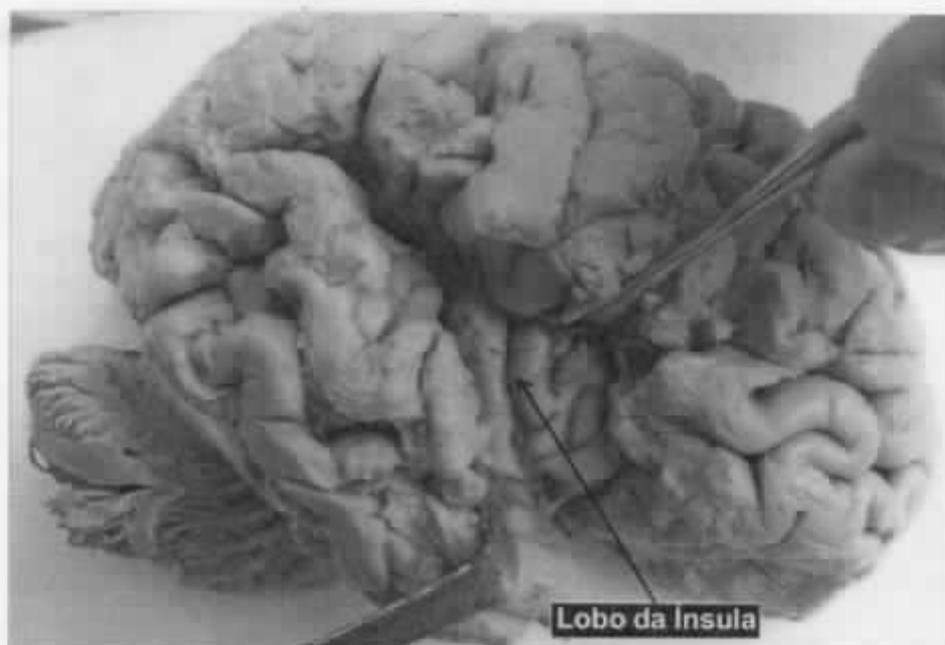


Figura 18 - Telencéfalo (Lobo da Insula)

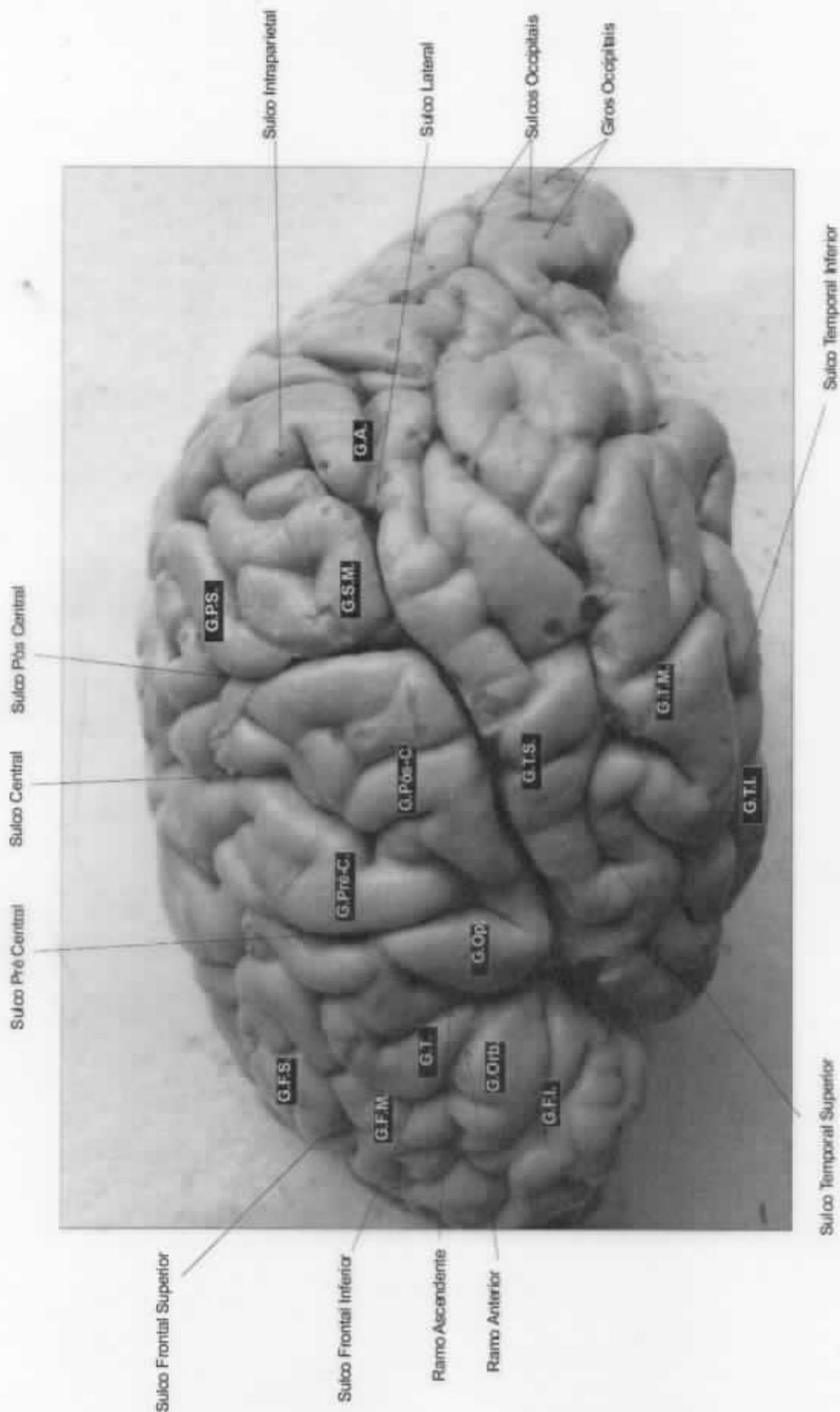


Figura 19 - Telenostálio (Fase Supero-Lateral)

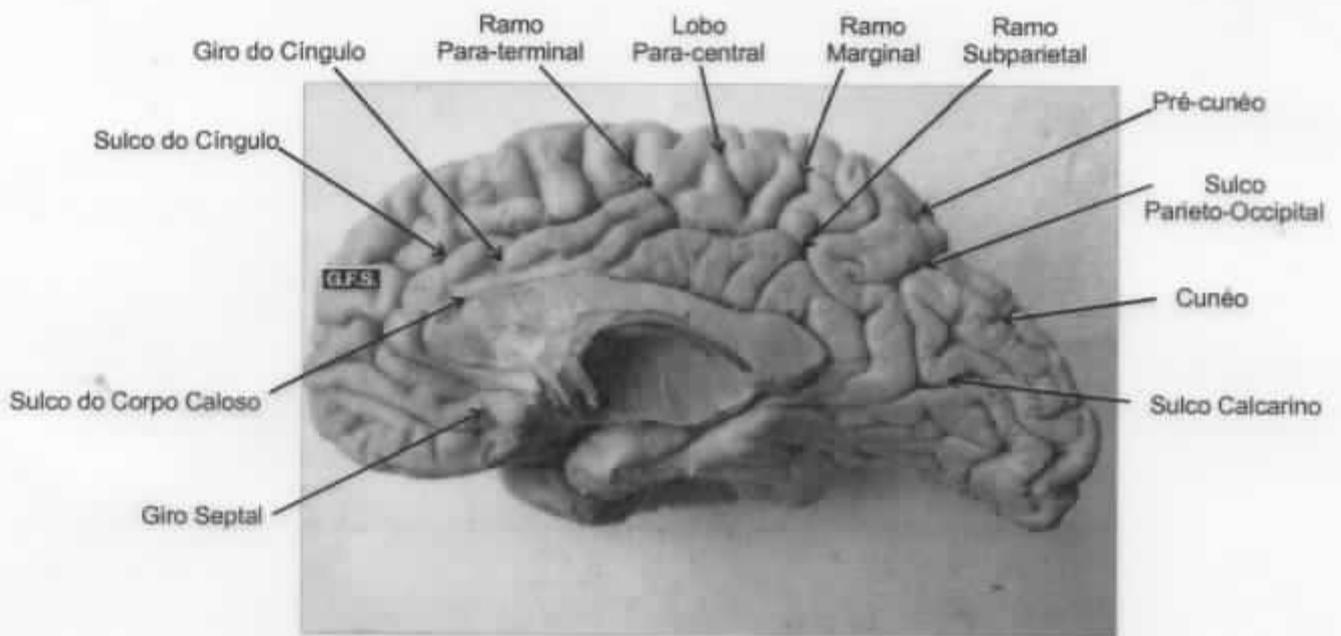


Figura 20 - Telencéfalo (Face Medial)

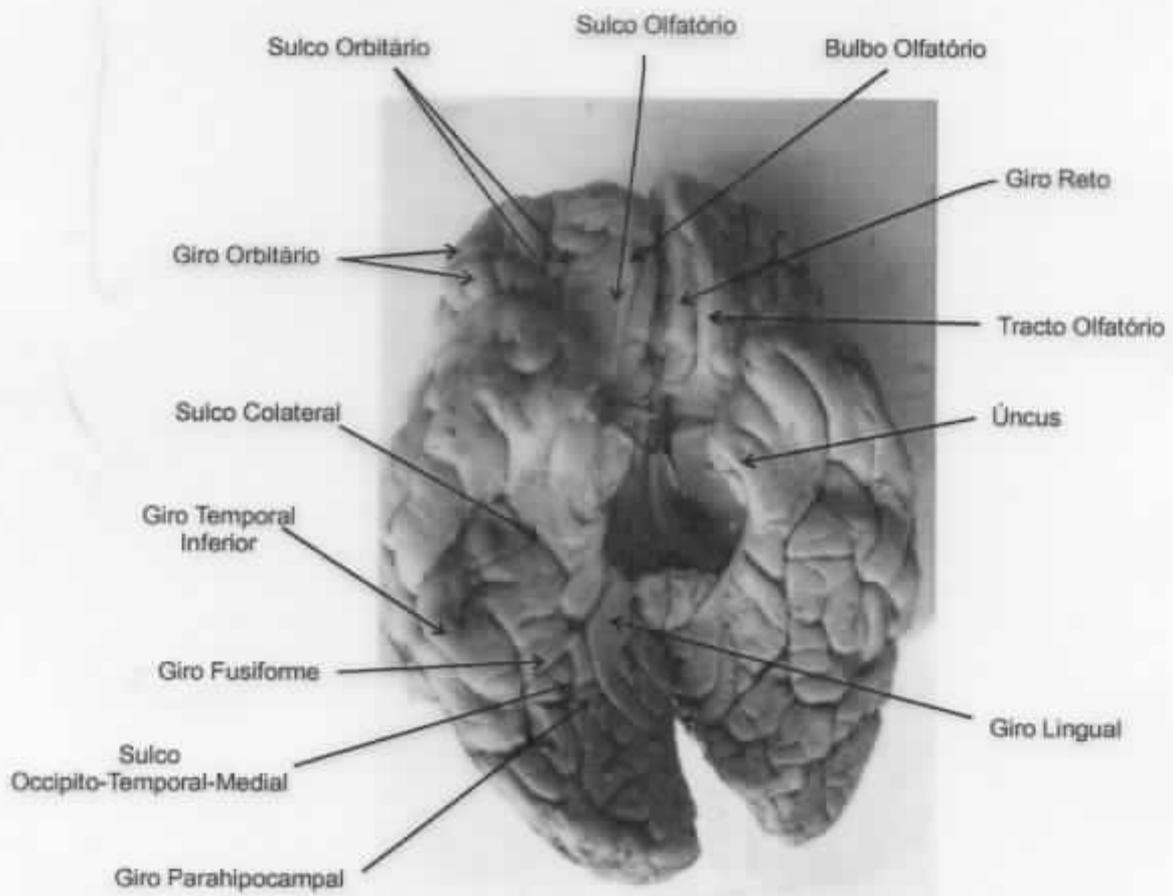


Figura 21 - Telencéfalo (Face Inferior)

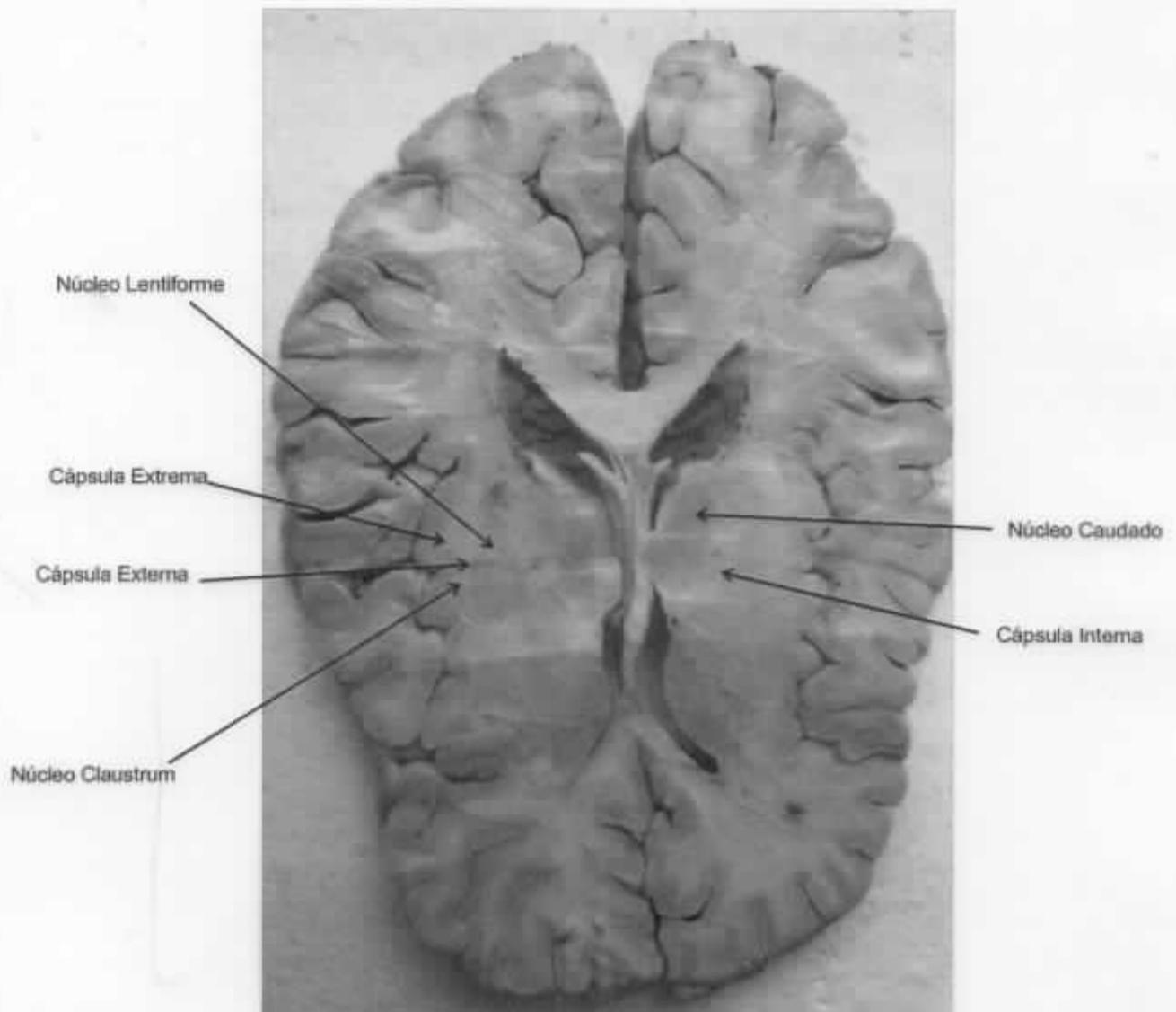


Figura 22 - Telencéfalo (Núcleos da Base e Cápsulas)

Vias da condução da energia nervosa

I) Sistemas aferentes

A) Generalidades:

a) Arco reflexo: o arco reflexo constitui a base anatomo-funcional do S.N., e é constituído de sistemas aferentes, eferentes e de centros nervosos.

Os sistema aferentes conduzem impulsos para o S.N.C dentro do qual formam as vias ascendentes.

Os sistemas eferentes conduzem impulsos motores (somáticos e viscerais) para fora do S.N.C, dentro do qual formam as vias descendentes.

Os sistemas de associação unem os sistemas aferentes e eferentes. Os centros nervosos, representado pelo SNC do ponto de vista morfo-funcional, e constituído por vias ascendentes, descendentes e de associação.

b) Componentes funcionais dos sistemas aferentes: os sistemas aferentes, como já foi dito acima, conduzem impulsos sensitivos para dentro do SNC, esses impulsos podem ser classificados, de acordo com a localização de seus receptores em vias exteroceptivas (pele, retina, ouvido interno e mucosa olfativa), propioceptivas (ossos, músculos, articulações e tendões) e interoceptivas (vísceras). No estudo das vias exteroceptivas, consideraremos, separadamente, as vias exteroceptivas do tronco e dos membros e exteroceptiva da cabeça. No estudo das propioceptivas conscientes, as propioceptivas inconscientes e as vias vestibulares.

Bases anatômicas dos sistemas aferentes: os sistemas aferentes conscientes (exteroceptivo e propioceptivos) são basicamente constituídos de uma cadeia de 3 neurônios (1º, 2º, 3º). O 1º neurônio (ou periférico): o corpo celular do 1º neurônio está sempre localizado nos gânglios sensitivos (espinhais e nos homólogos dos pares cranianos 5, 7, 8, 9,10, 11) ou em estruturas especializadas (homólogos desses gânglios) como a retina e mucosa olfatória, os dendritos (prolongamentos periféricos), que formam os componentes sensitivos dos nervos, estão ligados, aos receptores onde colhem as diversas modalidades de impulsos; os axônios (prolongamentos centrais), que formam as raízes sensitivas dos nervos, conduzem esses impulsos para o SNC onde formam sinapses com o 2º neurônio ou com neurônios de associação. O 2º neurônio: o corpo celular está situado no corno posterior medular ou nos núcleos do tronco encefálico homologo do corno posterior); os axônios terminam no tálamo (nos núcleos sensitivos específicos), onde formam sinapse com o 3º neurônio, enviando no seu trajeto colaterais para a substancia reticular.

O 3º neurônio (ou talâmico), o corpo celular está sempre localizado no tálamo, os axônios formam as radiações talâmicas que caminham no seu trajeto pela cápsula interna (braço

posterior) e coroa radiada e se projetam nas áreas sensitivas específicas do córtex cerebral (1, 2, 3 parietais para somestesia, 17 occipital para visão, 41 temporal para audição, insula para gustação, uncus e hipocampo para olfação).

As vias propioceptivas inconscientes (que se dirigem ao cerebelo) estão constituídas de uma cadeia de 2 neurônios apenas, os quais serão considerados no estudo dessas vias.

B) Vias exteroceptivas do tronco e membros:

A sensibilidade exteroceptiva do tronco e membros é conduzida por duas vias: uma condução térmico-dolorosa e outra para condução do tacto e pressão.

1) Térmico-dolorosa

Base anatômica: 1º neurônio, o corpo celular está situado nos gânglios espinhais; os dendritos (que formam o componente da inervação sensitiva dos nervos) estão ligados aos receptores para calor, frio e dor; os axônios, que caminham pela raiz posterior (parte lateral), terminam no corno posterior da medula, formando sinapses com o 2º neurônio e neurônios de associação.

2º Neurônio: o corpo está situado no corno posterior, os axônios cruzam a linha mediana pela comissura branca atingem o funículo lateral onde formam o "tracto espino-talâmico lateral" o qual termina no tálamo (VPL); FORMANDO SINAPSES COM O 3º neurônio, durante o seu trajeto emite colaterais para o SR do tronco encefálico.

3º Neurônio: o corpo está situado no VPL, os axônios formam a radiação talâmica que caminha pela cápsula interna (braço posterior) e coroa radiada e se projeta nas áreas somestésicas (3, 2, 1 parietais).

Método de exploração: na pesquisa de sensibilidade dolorosa, é necessário um objeto pontiagudo; uma simples picada é suficiente, o exame deve ser efetuado com o examinado totalmente despido; iniciar o exame pelos pés ou pela porção superior do tronco e prosseguir numa só direção, comparando sempre os resultados do estímulo de porções simétricas, solicitar ao examinado que mantenha os olhos fechados durante toda a prova e que anuncie a percepção de cada estímulo os quais devem ser separados por intervalos de tempo suficientes para permitir tomada de consciência e análise do fenômeno sensitivo, vários outros cuidados são essenciais ao exame da sensibilidade, porém, os enunciados acima são suficientes para se ter a noção geral dos métodos de exploração da sensibilidade exteroceptiva.

Verificação da sensibilidade térmica: usar dois tubos de ensaio, um contendo água quente e outro, água fria; observar não só se o examinado identifica com acerto as variações de temperatura, como se em alguns segmentos o calor e o frio são

percebidos com intensidade diferentes: casos aonde os estímulos térmicos determinam sensações incomodas, em virtude de gerar um estado afetivo desagradável, como acontece nas lesões talâmicas.

Distúrbios: no exame das sensibilidades térmica e dolorosa, pode se encontrar: sensibilidade normal, anestesia (ausência de sensibilidade), hiporestesia (aumento da sensibilidade, só nos casos das lesões talâmicas). A afecção mais comum consiste na dissociação siringomiélica que é caracterizada pela perda da sensibilidade térmico-dolorosa e conservação da táctil e da profunda.

Tacto e Pressão:

Divisão: a sensibilidade táctil se divide em táctil protopática ou grosseira (que é conduzida pelo tracto espino-talâmico ventral) e táctil epicrítica ou discriminativa (conduzida, juntamente com a proprioceptiva consciente, pelos "fascículos grácil e cuneiforme", a segunda divisão será considerada posteriormente.

Bases Anatômicas: São em tudo semelhante às bases anatômicas da sensibilidade térmico-dolorosa: a única diferença consiste no tipo de receptor e no trajeto do tracto espino-talâmico ventral, que ascende pelo funículo anterior da medula e é constituído por axônios (cruzados e diretos) de neurônios (2º neurônio) do corno posterior que cruzam pela comissura branca da medula e terminam fazendo sinapse com o 3º neurônio no tálamo (VPL).

Métodos de exploração: Para examinar a sensibilidade táctil protopática, toca-se a pele do examinado com um pedaço de algodão, com um pincel de pelos finos e flexíveis ou com a polpa digital; todas as condições mencionadas anteriormente devem ser observadas; deve-se indagar também, se o contacto é o mesmo em todos os segmentos; isto é, se a percepção é identificar em toda superfície corporal; não esquecer que a face palmar das mãos sobretudo as pontas dos dedos é o local do corpo que tem percepção táctil mais aguçada.

Distúrbios: no exame da sensibilidade táctil pode-se encontrar normal, anestesia e hipostesia, é útil lembrar que o tipo de hiperestesia só é encontrado quando se pesquisa a sensibilidade térmico dolorosa.

Vias exteroceptivas da cabeça

Divisão: a sensibilidade exteroceptiva da cabeça é dividida em duas partes: a sensibilidade geral (táctil, térmico e dolorosa) que é conduzida pelo nervo trigêmeo e a sensibilidade especial (visão, audição, gustação, e olfação). Consideraremos, agora,

somente a sensibilidade geral e, na próxima explanação abordaremos a sensibilidade especial.

Táctil, térmico e dolorosa: enquanto que as sensibilidades táctil, térmica e dolorosa do tronco e membros são dissociados na medula e conduzidas até o tálamo por duas distintas, as sensibilidades da cabeça são conduzidas por uma mesma via.

Bases anatômicas: 1º neurônio: o corpo celular está situado no gânglio de Gasser (ou semilunar do trigêmeo), os dendritos, ligados aos receptores tácteis, térmicos e dolorosa, formam os ramos sensitivos do nervo trigêmeo, os axônios penetram na ponte e terminam no núcleo sensitivo ou gelatinoso do trigêmeo (homologo no corno posterior).

2º neurônio: o corpo celular, situado no núcleo sensitivo, do 5º par, envia seus axônios que após cruzamento na linha mediana, formam o lemnisco trigeminal que termina no tálamo.

3º neurônio apresenta o corpo celular situado no núcleo (VPM) e os axônios, tendo as mesmas características do 3º neurônio das vias anteriores, isto é, constituindo a radiação talâmica que caminha pela cápsula interna (braço posterior) e coroa radiada, se projetam nas áreas (somestésicas 1, 2, 3 parietais).

Método da Exploração: a mesma técnica empregada na exploração das sensibilidades superficiais do tronco e membros.

Distúrbios: (Vide itens anteriores)

Vias Proprioceptivas (sensibilidade profunda)

1) Divisão:

a) A sensibilidade proprioceptiva ou profunda (cujos receptores estão situados nos ossos, músculos, articulações e tendões se divide em duas vias: a consciente, cuja cadeia constituída de três neurônios, atinge o córtex cerebral; a inconsciente, constituída de dois neurônios, se destina ao córtex cerebral e a vestibular.

2) Vias proprioceptivas consciente e tato epicrítico:

Bases anatômicas: 1º neurônio: o corpo celular situado nos gânglios espinhais: dendritos em conexões como receptores profundos, axônios penetram na medula pela parte interna da raiz posterior, ascendem pelo funículo posterior (constituído os fascículos grácil e cuneatus) e terminam nos núcleos grácil e cuneatus (situados no bulbo); durante seus trajeto enviam colaterais para o corpo posterior da medula.

2º neurônio (ou bulbar): situado nos núcleos grácil e cuneatus, axônios formam as fibras arqueadas internas, cruzam a linha mediana (decussação sensitiva), formam o lemnisco medial que termina no tálamo (núcleo VPL). 3º neurônio idêntico ao homólogo das vias anteriores.

Métodos de exploração: no exame da sensibilidade vibratória (ou palestesia), emprega-se um diapasão de 126 vibrações duplas por segundo, a haste do diapasão que foi percutido é colocada em

contacto com as saliências ósseas do corpo examinado (dedos, maléolos, espinha ilíaca, apófises espinhosas, sacrais e das diversas vértebras, costelas, esterno, clavículas, etc.); indagar ao examinado se as vibrações são percebidas e pedir que avise quando deixar de senti-las. O sentido da posição segmentar (ou batiestesia) é testado ao se inquirir ao examinado a postura em que se colocou os vários segmentos corporais, começar pelos dedos, quando há distúrbios acentuados, os pacientes não são capazes de dizer se um segmento do membro ou mesmo um membro inteiro está desviado para cima ou para baixo. Ainda existem dois tipos de sensibilidade: epicrítica (capacidade de perceber 2 pontos) e a estereognosia (capacidade em identificar, ao tato, objetos familiares).

Distúrbios: A palestesia e a hipoplesia são designações atuais para os casos em que a perda ou diminuição da sensibilidade vibratória abatiestesia (perda da noção de atitudes) e hipobatiestesia (noção de atitudes perturbadas são os termos designados para os distúrbios da noção da posição segmentar.

Vias proprioceptivas inconscientes

Bases anatômicas: 1º neurônio: é o mesmo das vias proprioceptivas conscientes; a diferença é que os axônios terminam no corno posterior e ascendem pelo funículo lateral. 2º neurônio: situado no corno posterior os axônios vão formar os 2 tractos espinocerebelares posterior e anterior, sendo que o anterior é constituído por fibras ipsi e contra laterais; ambos os tractos terminam no córtex cerebelar inferior e o anterior, pelo pedúnculo cerebelar superior.

Considerações funcionais:

Estas vias conduzem as sensações profundas dos ossos, músculos, articulações e tendões, porem inconsciente, recordemos que o cerebelo, por onde passam estas vias, tem por função principal a ação reguladora do tônus muscular, intervindo no equilíbrio do corpo e na coordenação dos movimentos; a assinergia, a hipermetria e a hipotonia, distúrbios esses que já foram definidos ao se tratar da estrutura do cerebelo.

Vias vestibulares: serão consideradas nos capítulos posteriores.

Vias ópticas:

1) Constituição Anatômica: as vias ópticas constituem a parte nervosa do órgão da visão; essas vias compreendem: retina, nervos ópticos, quiasma óptico, tracto óptico, corpo geniculado lateral, radiação óptica e sulco calcarino.

2) Bases anatômicas da condução do estímulo visual: as vias ópticas estão constituídas basicamente de 3 neurônios e receptores altamente especializados. Receptores: os receptores do estímulo visual são os cones (visão das cores) e os bastonetes (visão do preto e branco). 1º neurônio (ou células bipolares): situado na retina, apresenta os dendritos que formam sinapses com os cones e bastonetes e os axônios que se articulam com as células ganglionares. 2º neurônio: ou células ganglionares): também situado na retina, onde forma sinapse com as células bipolares, envia seus axônios que, perfurando o globo ocular, vão formar o nervo óptico, o quiasma (onde parte de suas fibras cruzam) e o tracto óptico, esses axônios terminam no corpo geniculado lateral, no corpo quadrigêmeo superior e na região pré-tectal. 3º neurônio (ou talâmico): situado no corpo geniculado lateral, envia seu axônios que constituindo a radiação óptica, terminam nos lábios do sulco calcarino (ou área 17 occipital).

Considerações funcionais: as fibras nervosas originadas em cada retina e encarregadas de transmitir aos centros corticais os estímulos visuais, se organizam principalmente em dois feixes: o nasal e o temporal. Os feixes nasais, que provém das metades correspondentes de ambas as retinas, se dirigem para trás e ao nível do quiasma cruzam a linha média, seguindo até o corpo geniculado lateral. Os feixes temporais adotam o mesmo caminho até alcançar o quiasma, onde em vez de cruzarem, permanecem do mesmo lado e incorporam-se aos feixes nasais do lado oposto para constituírem o tracto óptico, que termina no corpo geniculado lateral. No geniculado lateral, as fibras se organizam novamente em dois feixes: um inferior e outro superior. As fibras inferiores (ou Alçar de Meyer), que corresponde, a metade inferior de cada hemiretina, se dirigem inicialmente para frente contornam os cornos temporais (ou inferiores) dos ventrículos laterais e em seguida mudando de direção, se dirigem para trás e terminam no lábio inferior do sulco calcarino.

As fibras superiores (ou radiação de Graciolet) que correspondem a metade superior de cada hemiretina, ao contrário das primeiras, logo de início se dirigem para trás e terminam no lábio superior do sulco calcarino.

Distúrbios: sem um perfeito conhecimento anatomo-funcional das vias ópticas, é impossível compreender e interpretar as alterações dos campos visuais. Entre essas alterações vejamos as seguintes:

Lesão do nervo óptico, determina cegueira total do olho correspondente;

Lesão das fibras que cruzam pelo quiasma ou fibras nasais (frequentes nos tumores de hipófise) determina hemianopsia

bitemporal (cegueira para a metade temporais de ambos os campos visuais);

Lesão das fibras da margem lateral do quiasma ou fibras temporais (frequentes nos aneurismas de carótida interna) determina hemianopsia binasais são raras porque é difícil ocorrer aneurismas bipolares das carótidas;

Lesão das vias ópticas atrás do quiasma (tracto óptico, geniculado lateral, radiação óptica, e sulco calcarino), determina a hemianopsia homônima, a lesão das vias ópticas à esquerda, determina a hemianopsia direita e lesão à direita, determina hemianopsia homônima esquerda;

Lesão da porção inferior da radiação óptica (alças de Meyer), determina hemianopsia dos quadrantes superiores à esquerda, atinge os quadrantes superiores direitos e lesão à direita, atinge os quadrantes superiores esquerdos;

Lesão da porção superior da radiação óptica (radiação de Graciolet) determina hemianopsia dos quadrantes inferiores.

Métodos de Exploração: Costuma-se dividir o exame em três partes a medida da acuidade visual, a verificação dos campos visuais, e o exame de fundo de olho.

Rinencéfalo:

1) Conceito:

O rinencéfalo apresenta a parte do sistema nervoso relacionada com a olfação. Alguns autores usam este termo de modo mais amplo e incluem todas as regiões do cérebro relacionadas com a recepção e a integração dos impulsos olfatórios; sabe-se hoje que nem todas as regiões do cérebro das quais podem ser registradas potenciais em respostas a estímulo olfatórios, são dedicadas exclusivamente ao sentido do olfato. Por esta razão, o uso do termo rinencéfalo deve ser restrito àquelas estruturas do sistema nervoso central que recebe fibras do bulbo olfatório.

2) Constituintes:

O rinencéfalo inclui o bulbo olfatório, tracto, tubérculo e estria do núcleo olfatório anterior e algumas regiões do corpo amigdalóide e parte do córtex pré-piriforme.

3) Vias Olfatórias.

Receptores olfatórios: a membrana olfatória ou células olfatórias (1º neurônio) situadas no terço superior das fossas nasais, cujos prolongamentos centrais fazem sinapses com as células mitraes do bulbo olfatório ou células do núcleo anterior.

O bulbo olfatório apresenta o núcleo terminal no nervo olfatório (2º neurônio); os axônios do bulbo vão constituir

tracto olfatório este tracto dirige-se para a substância perfurada anterior, onde se divide em estrias olfatórias lateral e medial. As fibras da estria lateral formam fibras colaterais para o núcleo olfatório anterior e substância perfurada anterior. Estas fibras terminam no córtex pré-piriforme e corpo amigdalóide.

As fibras da estria olfatória medial termina na área septal lateral e medial recebe fibras aferentes do sistema límbico. Admite-se que estas conexões se relacionam com fenômenos reflexos e reações comportamentais em resposta a impulsos olfatórios inconscientes.

O lobo olfatório forma com as circulações límbicas (1ª e 2ª) uma espécie de raquete, cujo cabo está representado pelo olfatório e o limbo (ou porção larga), pelas circulações do corpo caloso e hipocampo.

Área piriforme: Denomina de área piriforme um conjunto de formações que representam o centro de projeção corticais da olfação que são as seguintes: estria olfatória lateral, leme insular (regiões pré-insular), uncus, circulação hipocampal e núcleo amigdalóide.

Vias de projeção e associação do rinencéfalo: essas vias estão representadas pelas seguintes formações: fórnix (que une hipocampus aos corpos mamilares do mesmo lado), comissura do hipocampo (que une os hipocampus), septo pelúcido (situado entre o corpo caloso e o fórnix), comissura branca anterior (que une as duas áreas piriformes), a estria terminal (que une dois núcleos amigdalóides) e a estria medular (que une a área pré-septal ao triângulo habenular).

Método de Exploração: para testar a olfação emprega-se habitualmente café em pó e álcool, substâncias de odores característicos facilmente identificáveis: deve-se estimular isoladamente cada narina tendo cuidado de ocluir a outra por pressão digital -

Distúrbios:

Anosmias (perda do olfato) que pode ser unilateral e bilateral e cacosmia (sensação de odores desagradáveis).

Sistema límbico

1) Conceito: é uma área de circuitos nervosos complexos e que está ligado aos fenômenos da emoção, comportamento e ao controle do sistema nervoso autônomo.

2) Situação: encontra-se na face medial da cada hemisfério cerebral, contornando (limbo e contorno), áreas cerebrais aí localizadas não pertencentes a este sistema.

3) Constituintes:

GIRO DO CINGULO
ISTMO DO GIRO DO CINGULO
PARAHIPOCAMPAL
HIPOCAMPO (FORNIX)
HIPOTALAMO (CORPO MAMILAR)
FEIXE MAMILO TALAMICO
TALAMO (NUCLEO ANTERIOR DO TALAMO)
AREA SEPTAL
ESTRIA MEDULAR DO TALAMO
NUCLEO HABENULARES
CORPO AMIGDALÓIDE

4) Circunvoluções límbicas: em numero de 3 são designadas de 1ª, 2ª, 3ª circunvoluções límbicas. A 1ª circunvoluções límbica é representada pela circ. do corpo caloso. A 2ª, corresponde a circ. hipocampo, dentro da qual forma com a 1ª, uma grande circunvolução semi-circular, dentro da qual fica a 3ª circunvolução límbica (circ. intra-límbica ou anular) é uma circunvolução de forma circular, atrofiada, situada dentro das duas primeiras, cujos vestígios no homem estão representados pelas seguintes formações: circ. supra calosa (indusium griseum e estrias longitudinais), fasciola cinérea, faixa denteada, fita de Giacomini, fita diagonal e circ. infra-calosa (giro subcaloso ou área pré-septal).

5) Conexões: As estruturas que constituem o sistema límbico o formam o circuito fechado de conexões nervosas complexas, que vão receber e integrar informações sensoriais, somáticas e viscerais, de quase todos os órgãos sensoriais e que aí chega através de conexões com estruturas do tronco encefálico, da medula espinhal e outras não bem conhecidas segundo alguns neuroanatomistas.

Considerações sobre algumas estruturas do sistema límbico

Hipocampo está relacionado com: 1ª) reações emocionais ou controle das emoções; 2ª) certas atividades viscerais e endócrinas; 3ª) a memória. Segundo a teoria de Papez (1937) que relaciona a formação hipocámpica as emoções é particularmente importante por apresentar uma base anatômica para as emoções. O termo emoções significa tanto sensações subjetivas como expressões dessas sensações por respostas autônomas e somáticas apropriadas.

Corpo amigdalóide: lesões do corpo amigdalóide resulta na diminuição ou não excitabilidade emocional (raiva, agressão, ou medo) parecimento do fenômeno hipersexualidade. A estimulação neste corpo leva alteração do ritmo, frequência e amplitude da respiração e até inibição da respiração.

Giro do cíngulo relacionado com o quadro de depressão e ansiedade.

Área septal está relacionada com hiperatividade emocional, foracidade e raiva, com alterações da pressão arterial e do ritmo respiratório e com fenômeno de prazer.

Vias acústicas

1) Bases anatômicas: 1º neurônio- situado no gânglio espiral de Corti; dendrito em conexões com os receptores acústicos (órgão espiral de Corti); os axônios constituem o nervo coclear que penetra no sulco pontino inferior e termina nos núcleos cocleares (ventral e dorsal). 2º neurônio- situado nos núcleos cocleares dorsal e ventral; os axônios cruzam a linha mediana (formando o corpo trapezóide) e ascendem em direção ao mesencéfalo e tálamo (formando o leminisco lateral), onde termina no corpo geniculado medial (formando sinapses com o 3º neurônio) e no colículo inferior (centro dos reflexos auditivos e espinhais). É oportuno lembrar que as fibras de corpo trapezóide e as olivas pontinas e que as fibras do leminisco lateral formam sinapses com os núcleos do leminisco lateral. 3º neurônio- situado no corpo geniculado medial; os axônios constituem a radiação auditiva que caminha pela porção sublenticular da cápsula interna e se projeta na área 41 temporal.

2) Considerações funcionais: o nervo coclear recebe impressões sonoras registradas pelo caracol e vai transmiti-las ao neuro-eixo. Suas fibras terminam em sua maior parte nos núcleos acústicos (ou cocleares), na ponte. Daí vias cocleares secundárias seguem até o córtex dos lobos temporais onde tem estação terminal. Para atingir as formações corticais essas vias cruzam em sua maioria a linha mediana, formando o corpo trapezóide e dando nascimento ao leminisco lateral. Em seu trajeto ascendente essas vias se interrompem em duas estações sinápticas; os colículos inferiores (centros de reflexos auditivos) e o corpo geniculado medial.

3) Métodos de Exploração: utilizam-se como provas a diapasão e voz cochichada; pela voz cochichada é possível saber se existe diminuição da acuidade auditiva; a pesquisa com o diapasão poderá indicar se o distúrbio da audição é de transmissão (ou do ouvido médio, ou periférica), ou de percepção (ou do receptor ou central).

Distúrbios: anacusia (surdez) e hipoacusia (diminuição).

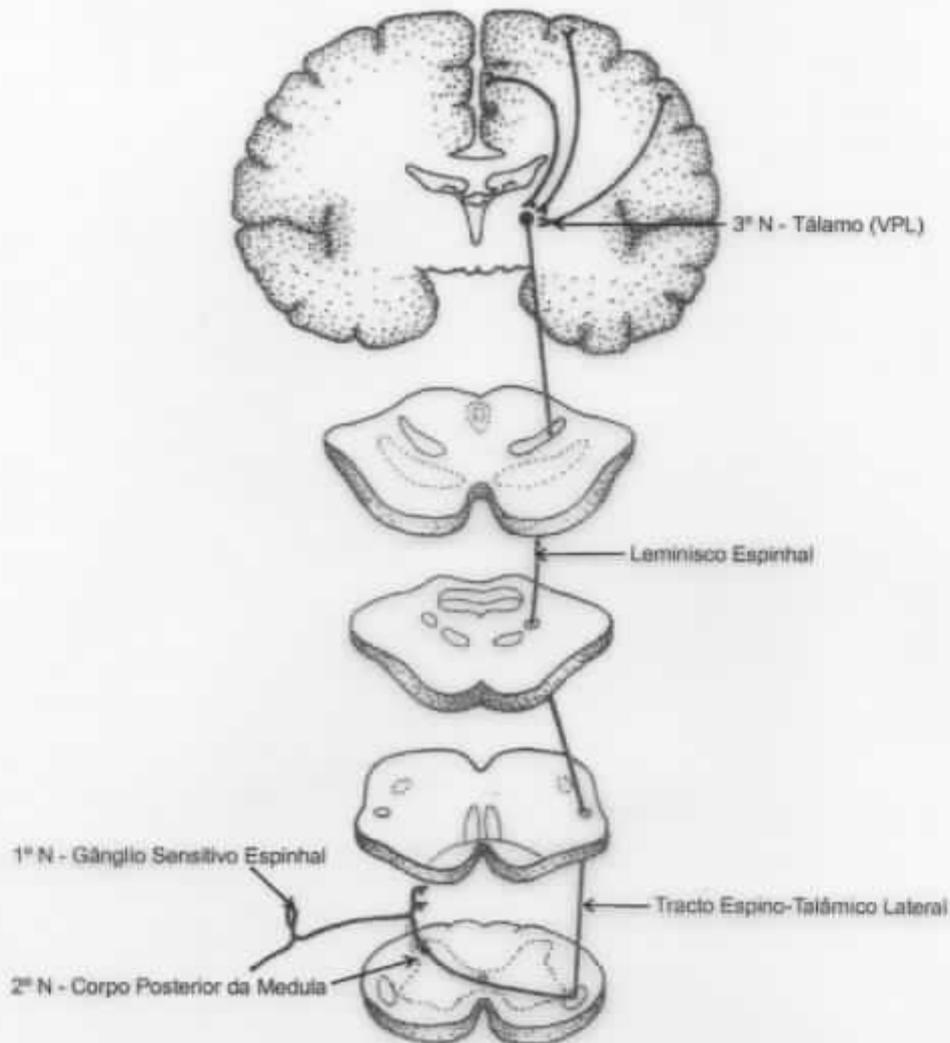


Figura 23 - Via Térmico-dolorosa (Exteroceptiva Tronco e Membros)

O primeiro neurônio encontra-se situado no gânglio sensitivo espinhal, de onde emite um prolongamento periférico que se liga ao receptor e outro central que penetra na medula pelo sulco lateral posterior e vai fazer sinapse com o segundo neurônio no corno posterior da medula daí o segundo neurônio emite um prolongamento que cruza a linha mediana pela substância branca e se dirige para o funículo anterior de onde ascende até o tálamo (VPL), onde faz sinapse com o terceiro neurônio neste trajeto forma o tracto espino-talâmico anterior que se une ao lateral para formar o lemnisco espinhal; O terceiro neurônio emite um prolongamento que passa pelo braço posterior da cápsula interna e se dirige para as áreas 1, 2, 3 parietais localizadas no giro pós-central.

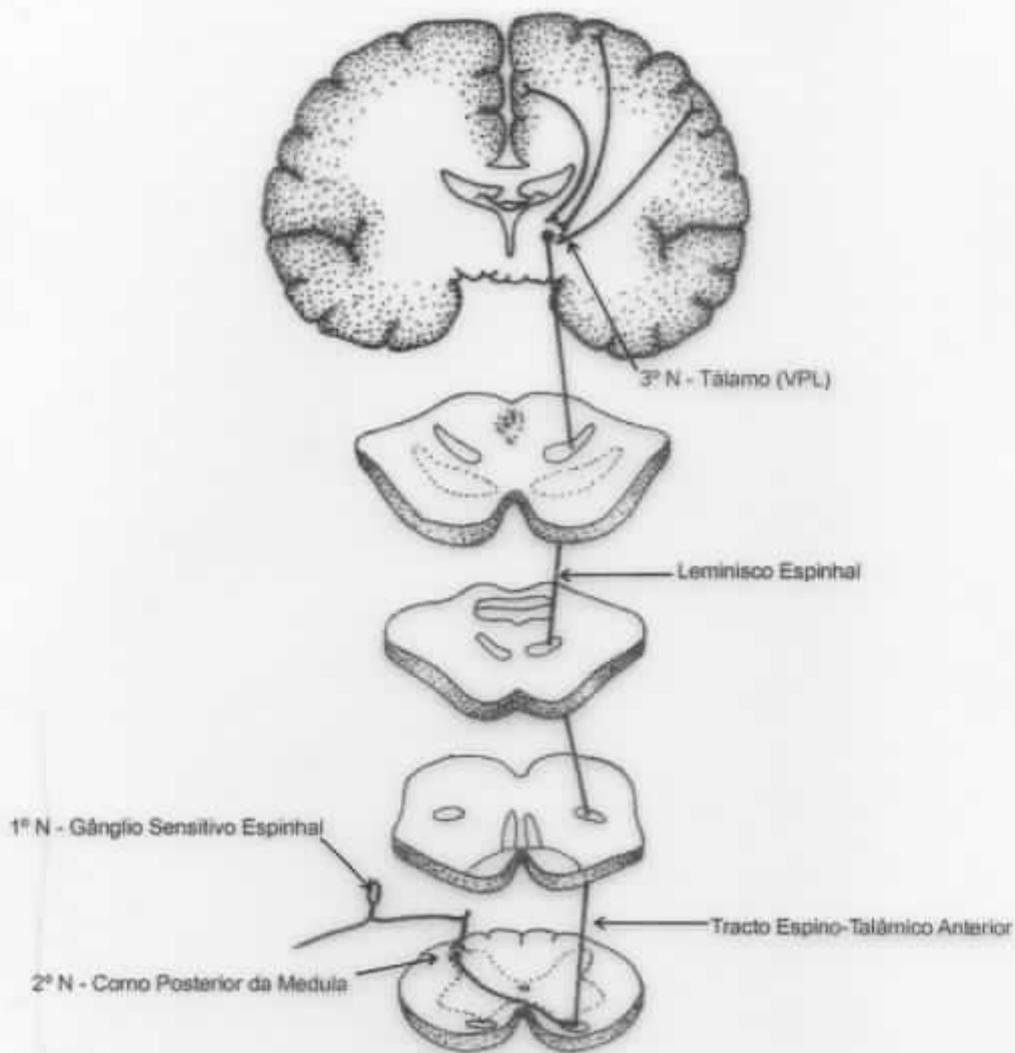


Figura 24 - Via Trigeminal (Exteroceptiva da Cabeça)

O primeiro neurônio encontra-se situado no gânglio sensitivo espinhal, de onde emite um prolongamento que se liga ao receptor e outro central que penetra na medula pelo sulco lateral posterior e vai fazer sinapse com o segundo neurônio no corno posterior da medula. Daí o segundo neurônio emite um prolongamento que cruza a linha mediana pela substância cinzenta e se dirige para o funículo lateral de onde ascende o tálamo (VPL), onde faz sinapse com o terceiro neurônio. Neste trajeto forma o tracto espino-talâmico lateral que se une ao anterior para formar o lemnisco espinhal. O terceiro neurônio emite um prolongamento que passa pelo braço posterior da cápsula interna e se dirige para as áreas 1, 2, 3 parietais localizadas no giro pós-central.

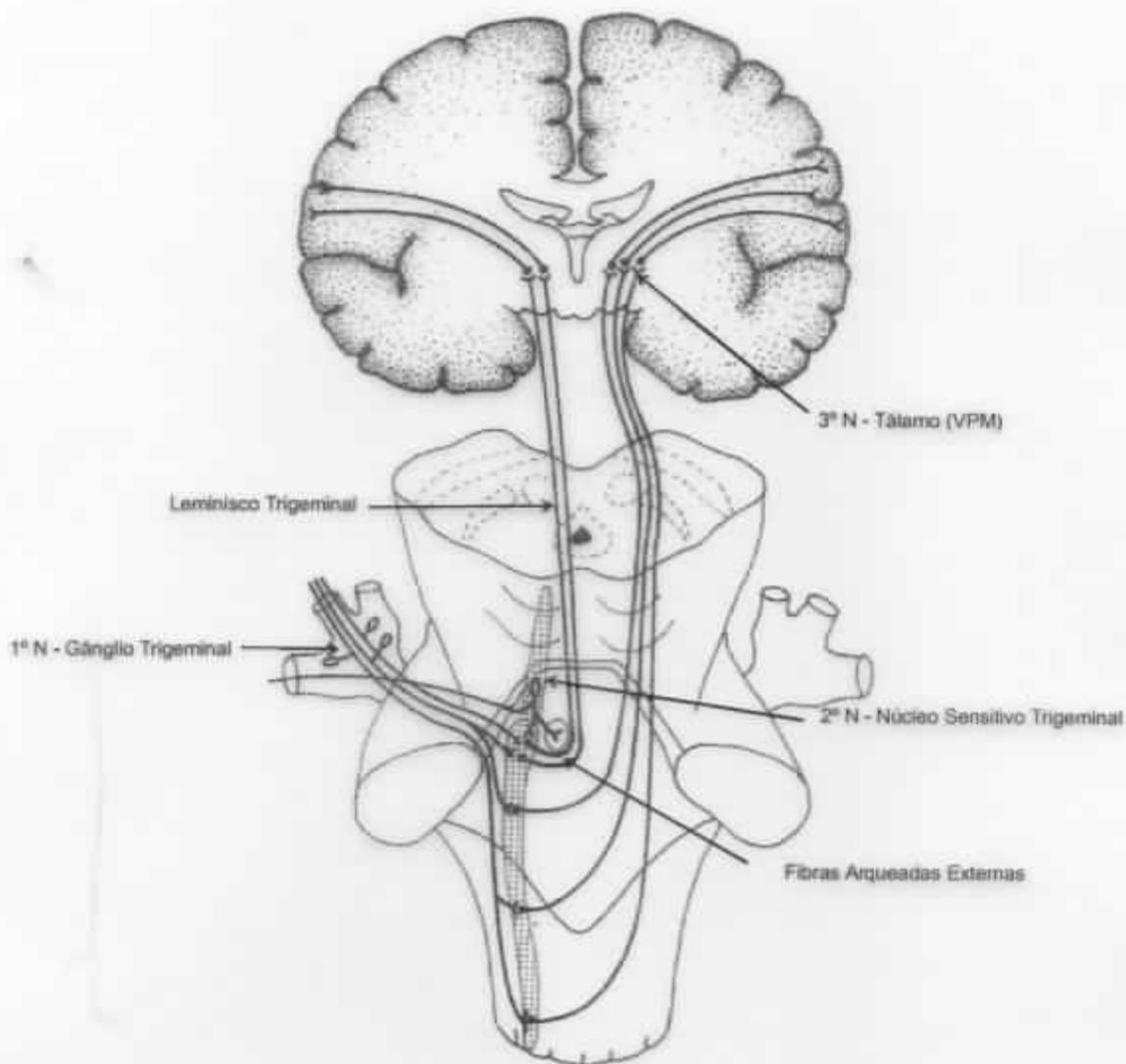


Figura 25 - Via Trigeminal (Exteroceptiva da Cabeça)

O primeiro neurônio encontra-se situado no gânglio sensitivo trigeminal, de onde emite um prolongamento periférico que se liga ao receptor, e outro central que penetra na ponte e vai fazer sinapse com o segundo neurônio no núcleo sensitivo do trigêmeo. Daí o segundo neurônio emite um prolongamento que cruza a linha mediana formando as fibras arqueadas externas de onde ascende até o tálamo (VPM), onde faz sinapse com o terceiro neurônio; neste trajeto forma o lemnisco trigeminal. O terceiro neurônio emite um prolongamento que passa pelo baço posterior da cápsula interna e se dirige para as áreas de integração da cabeça localizadas no giro pós-central.

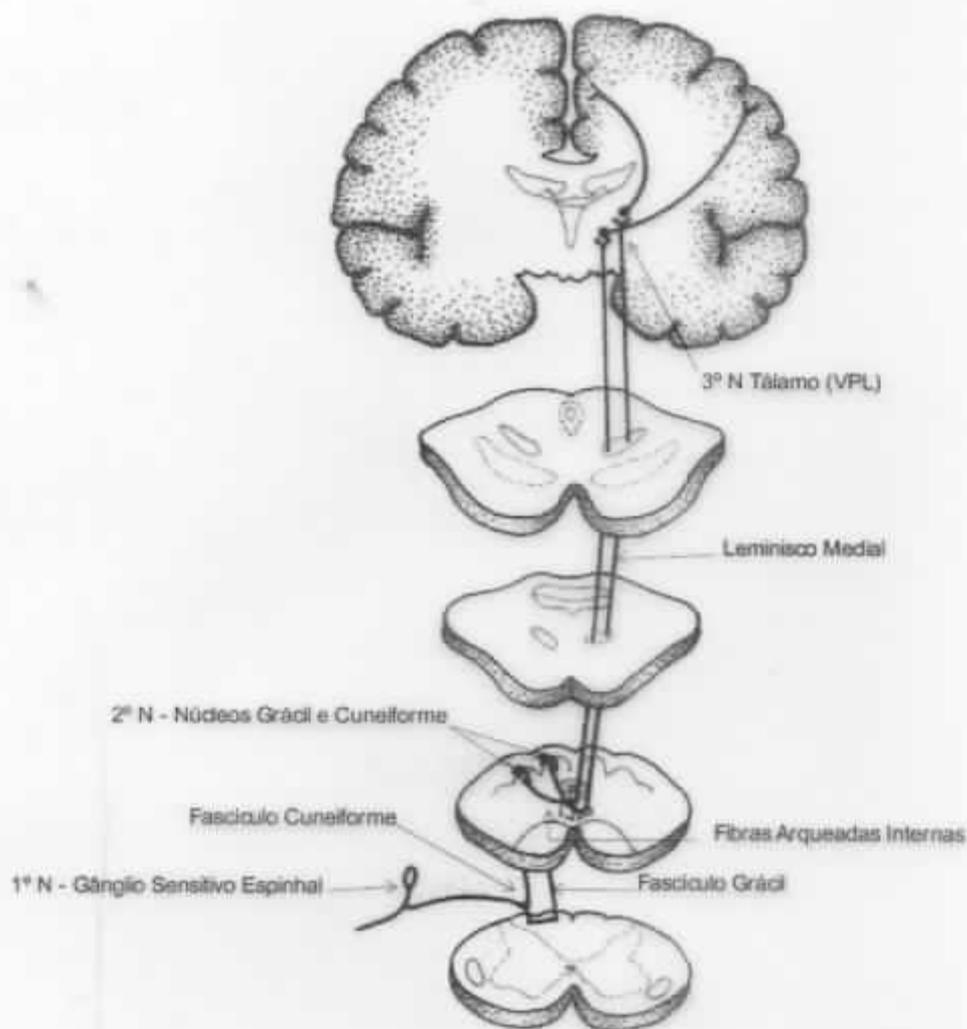


Figura 26 - Via Proprioceptiva Consiente

O primeiro neurônio encontra-se situado no gânglio sensitivo espinhal, de onde emite um prolongamento periférico que se liga ao receptor e outro central que penetra na medula pelo sulco lateral posterior e se dirige ao funículo posterior, em seguida ascende até o bulbo através dos fascículos grácil e cuneiforme, indo fazer sinapse com o segundo neurônio nos núcleos grácil e cuneiforme. Daí o segundo neurônio emite um prolongamento que cruza a linha mediana formando as fibras arqueadas internas de onde ascende até o tálamo (VPL), onde faz sinapse com o terceiro neurônio. Neste trajeto forma o lemnisco medial. O terceiro neurônio emite um prolongamento que passa pelo braço posterior da cápsula interna e se dirige para as áreas 1, 2, 3 parietais localizadas no giro pós-central.

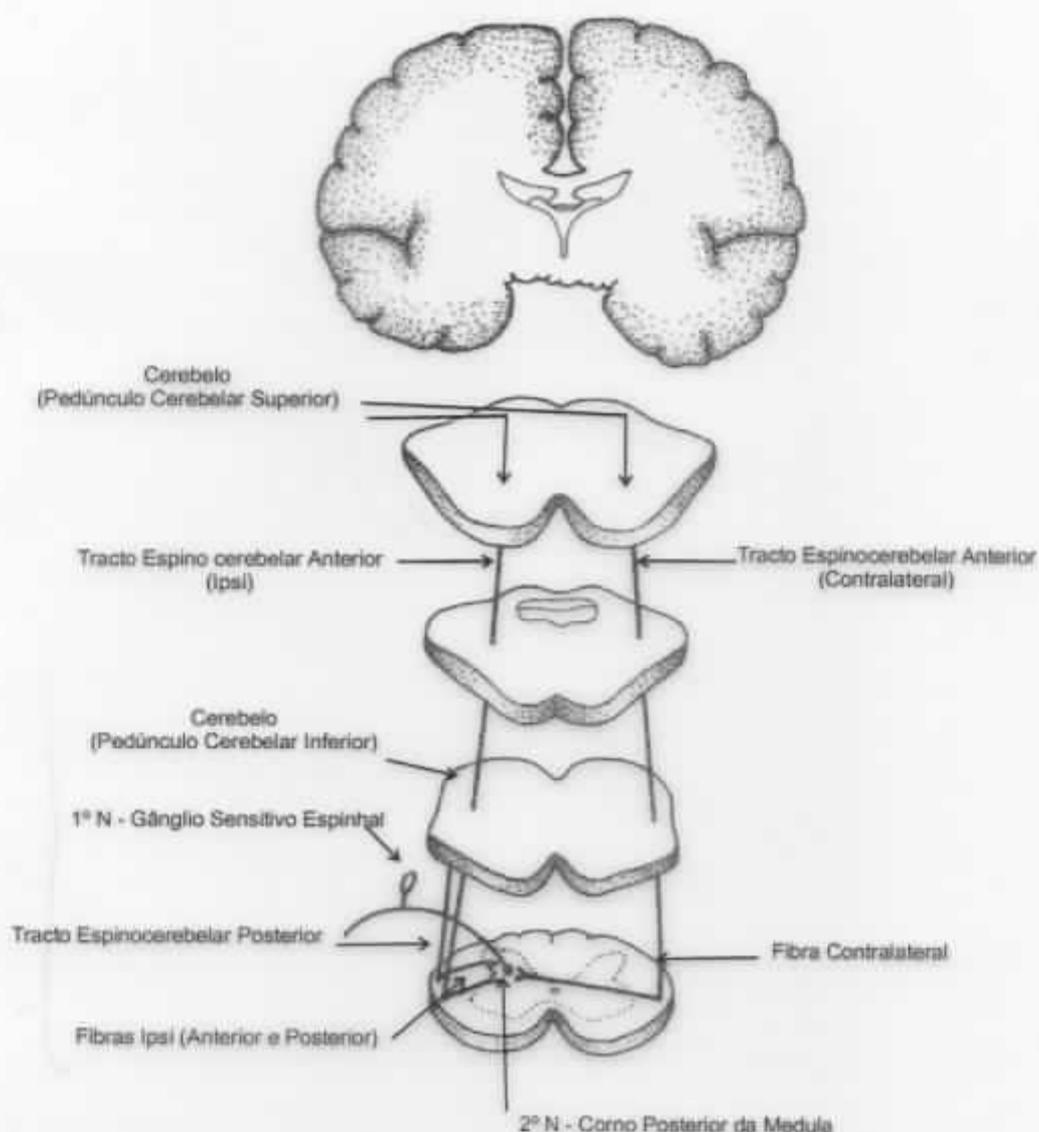


Figura 27 - Via Proprioceptiva Inconsciente

O primeiro neurônio encontra-se situado no gânglio sensitivo espinhal, de onde emite um prolongamento periférico que se liga ao receptor e outro central que penetra na medula pelo sulco lateral posterior e vai fazer sinapse com o segundo neurônio no corno posterior da medula. Daí o segundo neurônio emite três prolongamentos sendo dois ipsi-laterais para o funículo lateral do mesmo lado e um contralateral que cruza a linha mediana e se dirige para o funículo lateral do lado oposto. O ipse-lateral posterior forma o tracto espinocerebelar posterior que penetra no cerebelo pelo pedúnculo cerebelar inferior. As fibras anteriores ipsi e contralateral, ascendem, passam pelo bulbo, pela ponte e ao chegar ao mesencéfalo a contralateral descruza e penetra junta à ipsi-lateral anterior no cerebelo pelo pedúnculo cerebelar superior formando o tracto espinocerebelar anterior.

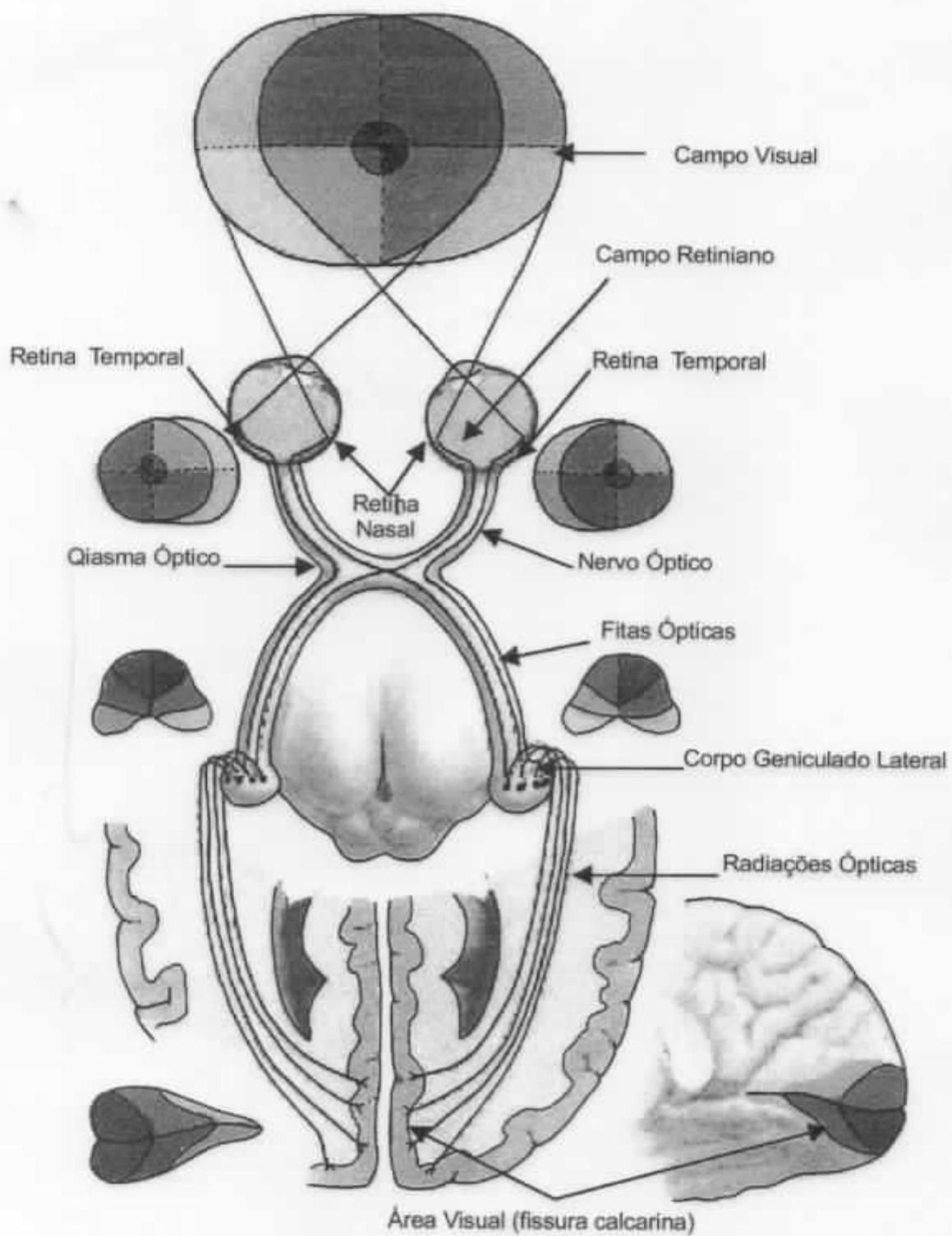


Figura 28 - Via Óptica

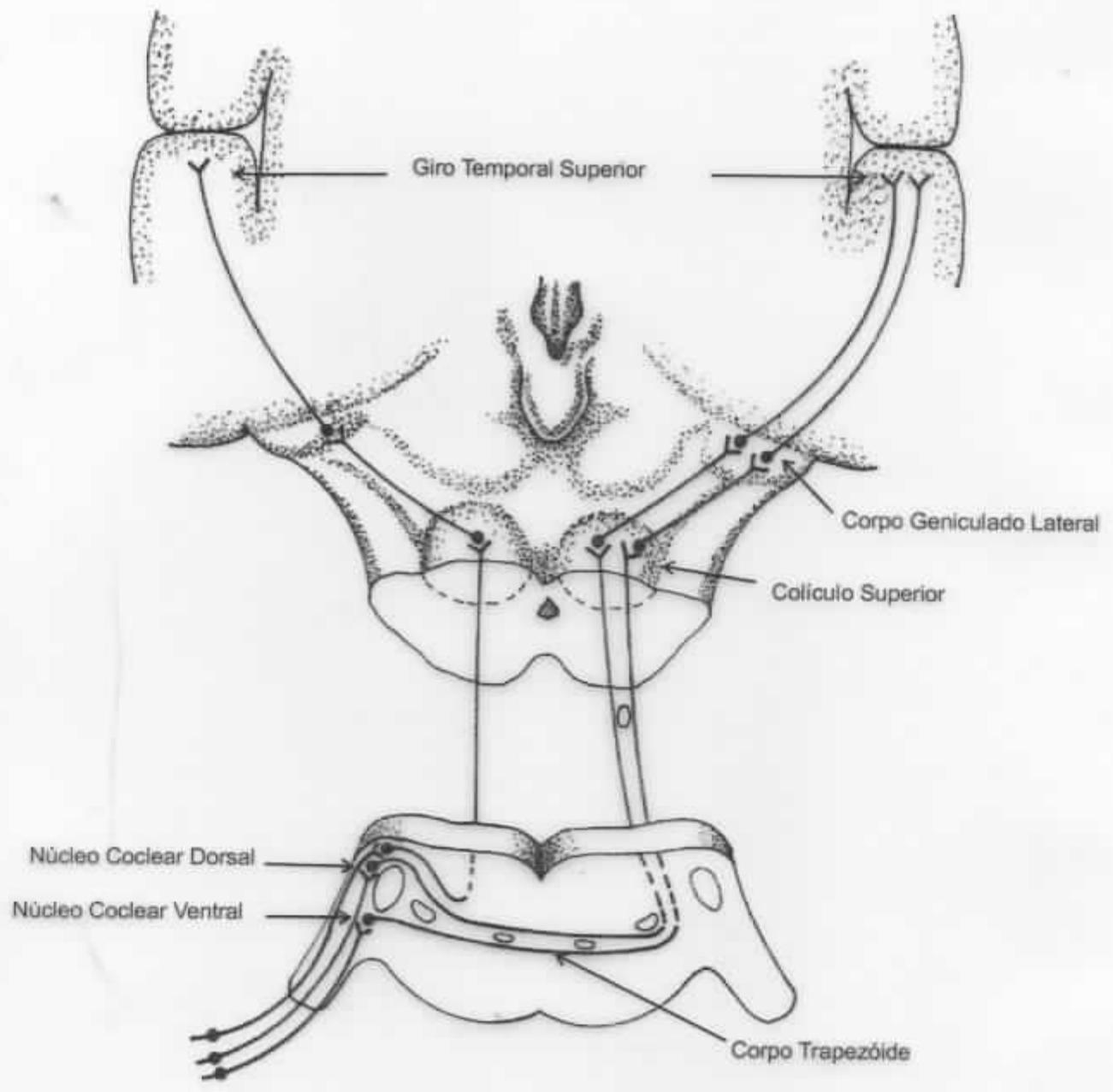


Figura 29 - Via Auditiva

Eferentes:

Generalidades: os sistemas eferentes ou motores, conduzem os impulsos nervosos do SNC para a periferia. Esses sistemas compreendem: o sistema piramidal (responsável pela motricidade voluntária), o sistema extrapiramidal (responsável pela motricidade automática), o arco reflexo (responsável pela inervação visceral).

Sistema Piramidal (ou voluntário)

Bases Anatômicas: 1º neurônio (ou neurônio motor central, ou neurônio superior, ou células piramidais gigantes de Betz): o corpo celular está situado, principalmente na 5ª camada da circunvolução pré-central (ou área 4, ou área agranular), mas também se encontra em outras áreas corticais (como nas áreas somestésicas 1, 2, 3). Os axônios constituem dois tractos: o córtico-nuclear (ou geniculado) e o cortico-espinhal (ou piramidal); o tracto cortico-nuclear caminha pelo joelho da cápsula interna e termina nos núcleos motores (somáticos gerais e viscerais especiais) dos pares cranianos; o tracto cortico-espinhal (ou piramidal) caminha pelo braço posterior da cápsula interna (ocupando a porção mais anterior), pelo mesencéfalo ocupando os 3/5 intermédio do pé do pedúnculo, pela ponte (formando a eminência pontina), pelo bulbo (formando as pirâmides), na porção inferior do qual decussa, formando feixes: piramidal direto (que desce pelo funículo lateral), feixes esses que terminam no corpo anterior da medula); 2º neurônio (ou neurônio motor periférico, ou neurônio motor inferior ou via motora final comum); o corpo celular está situado no corno anterior da medula e nos núcleos motores homólogos dos pares cranianos (somáticos gerais e viscerais especiais); os axônios constituem as fibras motoras dos nervos cranianos e dos nervos espinhais (raiz motora, tronco e ramos) e terminam na musculatura estriada sob a forma de placas motoras.

Distúrbios: as lesões do neurônio motor superior (ou neurônio motor central) podem estar localizados no córtex cerebral, cápsula interna, tronco encefálico e medula, essas lesões produzem um conjunto de sinais clínicos bastante complexos e variados.

As lesões do neurônio motor periférico (ou via motora final comum) podem estar localizadas no corno anterior da medula (ou nos núcleos motores homólogos dos pares cranianos), em qualquer parte de nervo (raiz motora, tronco e ramos) e no próprio músculo; essas lesões determinam perturbações da motricidade.

SISTEMA EXTRA-PIRAMIDAL (OU AUTOMÁTICO)

Bases anatômicas: é um sistema cujos limites ainda não foram bem definidos; é mais complexo do que o sistema piramidal e está constituído de centros nervosos localizados em todos os segmentos do SNC, centros esses que enviam fibras para o neurônio motor periférico (ou via motora final comum).

Os centros nervosos, segundo a sua localização, podem ser classificados em: nível cortical, (compreendendo os lobos F.P.O.T.), nível estriado (compreendendo os núcleos caudados, putâmen, pálido, e tálamo), nível segmentar (n. subtalâmico, n. rubro, subst. negra, olivas, subst. reticular) e cerebelo.

Via extra-piramidal: os centros corticais estão unidos aos centros estriados por numerosas conexões, as quais terminam direta ou indiretamente no pálido; o pálido (que constitui o núcleo eferente do nível estriado) está unido às formações do nível segmentar e ao cerebelo, por numerosas outras conexões, as quais terminam na via motora final comum ou neurônio periférico (situado no corno anterior da medula e nos núcleos homólogos dos pares cranianos). Dessas numerosas conexões se destacam as seguintes vias piramidais que se originam no córtex cerebral e depois de sinapses intercalares terminam na medula:

CÓRTICO-ESTRIO-RUBRO-ESPINHAL

CÓRTICO-ESTRIO-NEGRO-ESPINHAL

CÓRTICO-ESTRIO-RETICULO-ESPINHAL

CÓRTICO-ESTRIO-PONTO-CEREBELO-RUBRO-ESPINHAL

Distúrbios: o sistema extra-piramidal é responsável pelo automatismo, harmonia e a coordenação dos movimentos. A lesão desse sistema determina principalmente alterações para o lado do tônus muscular e aparecimento de movimentos anormais.

Arco reflexo (motricidade v involuntário)

Conceito: os reflexos constituem um mecanismo de estímulo resposta e representam um auxílio de extraordinária importância para o neurologista no diagnóstico e localização das lesões.

Bases anatômicas: o arco reflexo é constituído pelas seguintes estruturas: receptor, neurônio aferente (ou sensitivo), neurônio de associação, neurônio eferente (ou motor), e efetor. O receptor, quanto a sua localização, pode ser: exteroceptivo (geral ou especial); propioceptivo (ósseo, músculos, tendões, e articulações) e interoceptivos (visceral); a estimulação desses receptores dá origem ao impulso nervoso. O neurônio aferente transmite o impulso através de um nervo periférico ao SNC onde faz sinapse com o neurônio de associação. O neurônio

de associação, que pode ser simples, múltiplo ou mesmo não existir, envia o impulso ao neurônio eferente. O neurônio eferente, caminhando em direção centrifuga por um nervo periférico, leva o impulso, recebido ao órgão efector. O efector que pode ser músculo ou glândula, produz a resposta.

Considerações funcionais: a motricidade reflexa, como a extrapiramidal, do ponto de vista da filogenia e ontogenia, são mais antigas do que a piramidal, isto é, são as que aparecem primeiro, constitui a base da motricidade dos vertebrados inferiores e da criança até certa idade. Os reflexos podem ser classificados:

De acordo com a situação dos receptores em: superficiais (cutâneos e mucosas), profundos viscerais;

De acordo com a velocidade e duração da resposta em tônicos, ou de respostas mais ou menos lenta e persistente (compreendendo os do automatismo medular, tônicos de postura, e esfinterianos) e os tônicos, ou de respostas rápida e fugaz (compreendendo os superficiais e os profundos). O exame neurológico do recém-nascido é baseado na pesquisa da motricidade reflexa.

SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO (VIAS MOTORAS VISCERAIS)

Generalidades:

O SNA é a parte do SN que inerva as vísceras (musculatura lisa, cardíaca e tecido glandular).

O SN apresenta centros viscerais distribuídos em todos segmentos do neuro-eixo; os mais conhecidos desses centros são: corticais (lobos frontal, temporal e cíngulo), hipotalâmicos (grupos nucleares anteriores, médios e posteriores), no tronco encefálico (centros de manutenção e qualidade de vida) e medulares (corno lateral).

O SNA compreende dois componentes: o simpático (ou tóraco-lombar) e o parassimpático (ou crânio-sacral).

SIMPÁTICO (TORACO-LOMBAR)

Constituição: o simpático está constituído de uma porção central e dos gânglios (vertebrais laterais, pré-vertebral e periféricos). A porção central compreende o corno lateral da medula que se estende de T1 a L2, onde ficam situados os neurônios pré-ganglionares. Os gânglios vertebrais laterais formam duas cadeias ganglionares (direito e esquerdo), situadas de cada lado da coluna vertebral, e que se estendem da 1ª vértebra cervical ao cóccix no vértice do qual se unem; nessas cadeias ganglionares ou simpáticas, distinguem-se os gânglios

(distribuídos em 3 cervicais, + 11 torácicas, + 4 lombares, + 4 sacrais), os ramos inter-ganglionares (que unem esses gânglios entre si), e os ramos comunicantes (brancos e cinzentos que unem a cadeia aos nervos espinhais); somente os nervos espinhais torácicos e os dois primeiros lombares possuem ramos comunicantes brancos e cinzentos, e os demais nervos espinhais possuem apenas ramos comunicantes cinzentos. Os gânglios pré-vertebrais (ou aórticos) estão situados ao nível da aorta abdominal e dos troncos arteriais que nascem dela; entre esses gânglios se destacam os gânglios celiacos (direito e esquerdo), os mesentérios (superior e inferior) e os aórticos renais (direito e esquerdo). Os gânglios periféricos (ou justaviscerais) estão situados próximo das vísceras tanto os gânglios periféricos, como os pré-vertebrais, estão unidos a cadeia simpática (gânglios vertebrais laterais) por conexões, denominados de nervos esplâncnicos (grande, pequeno ou mínimo). Nesses diversos tipos de gânglios ficam situados os neurônios pós-ganglionares.

Conexões: a medula está unida aos gânglios pelos neurônios pré-ganglionares e os gânglios unidos às vísceras pelos neurônios pós-ganglionares. Neurônio pré-ganglionar (ou central ou medular). O corpo celular está situado no corno lateral; os axônios, caminhando pelos nervos espinhais (raiz anterior, ramos ventral e dorsal e ramo comunicante branco), atingem os gânglios da cadeia simpática onde terminam na sua maioria, enquanto outros, depois atravessarem esta cadeia sem se interromperem, terminam nos demais gânglios (pré-vertebrais e periféricos), sinapses: os axônios que caminham por determinado nervo, ao atingirem o gânglio da cadeia simpática do nervo correspondente, terminam de 4 diferentes maneiras:

No gânglio correspondente;

Em gânglios situados em nível mais centrais;

Em gânglios situados em nível mais caudais;

Após atravessarem a cadeia terminam nos gânglios pré-vertebrais e periféricos.

Neurônios pós-ganglionar, o corpo celular está situado nos diversos tipos de gânglios; os axônios estabelecem conexões entre esses gânglios e os efetores viscerais das seguintes maneiras:

Da cadeia simpática partem os ramos comunicantes cinzentos que seguindo o trajeto pelos ramos dos nervos espinhais inervam a pele (musculatura lisa dos pêlos e dos vasos e glândulas sudoríparas)

Do gânglio cervical superior destacam-se fibras que, seguindo caminhos diversos, inervam as vísceras da cabeça e pescoço;
Dos gânglios cervicais e 6 primeiros torácicos originam-se os nervos que vão inervar as vísceras torácicas;
Dos seis últimos torácicos, originam-se os nervos esplâncnicos, que terminam nos gânglios pré-vertebrais, e destes, originam-se plexos secundários que seguindo o trajeto da artérias (e tomando o nome das artérias que acompanham), inervam as vísceras abdominais;
Os gânglios lombares e sacrais da cadeia simpática mandam fibras que vão inervar as vísceras pélvicas.

Funções simpáticas

PARASSIMPÁTICO

1) Constituição: apresenta uma porção central e os gânglios (justa ou intraviscerais). A porção central está representada por um segmento cranial (núcleos eferentes viscerais gerais anexos aos 3, 7, 9, 10 nervos cranianos), e nos segmentos sacrais (S2, S3 e S4) os gânglios justaviscerais são: ciliar (3º par), pterigopalatino, submandibular e sublingual (7º par), ótico (9º par). Os gânglios intraviscerais estão situados nas paredes das vísceras.

Conexões: Neurônio pré-ganglionar: o corpo celular está situado na porção central (núcleos de Edinger-Wespal, salivatório superior e inferior, núcleo lacrimal, motor dorsal do vago e corno lateral (S2, S3 e S4); os axônios caminham pelos nervos cranianos (3, 7, 9, 10) ou pelos espinhais sacrais e formam as fibras pré-ganglionares do parassimpático.

Neurônio Pós-ganglionar: o corpo celular, situado nos gânglios parassimpático ou nas paredes das vísceras: os axônios muitos curtos estão localizados na sua maioria nas paredes das vísceras formando plexos intramurais.

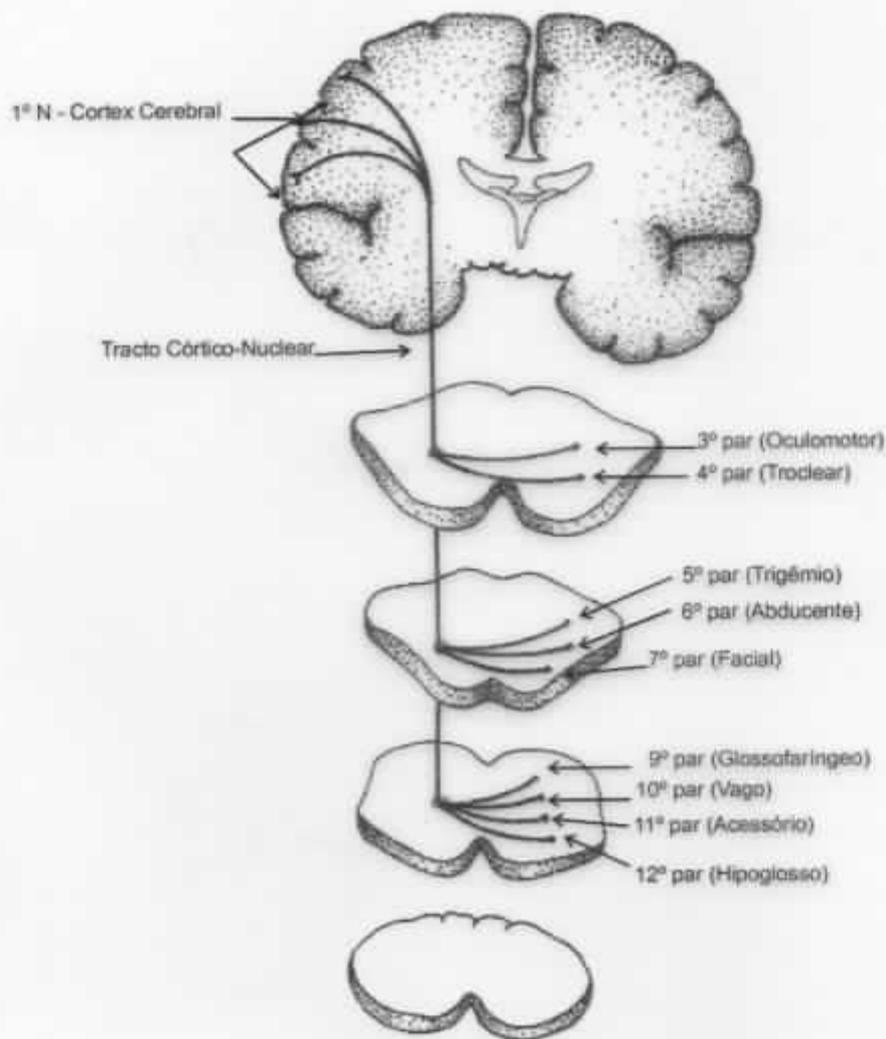


Figura 30 - Via Piramidal Córtico-Nuclear

O primeiro neurônio encontra-se localizado no córtex cerebral, de onde emite um prolongamento que passa pelo joelho da cápsula interna, onde, ao passar pelo mesencéfalo emite fibras que vão fazer sinapse com o segundo neurônio do 3º e 4º par no lado oposto; na ponte emite fibras que vão fazer sinapse com o segundo neurônio do 5º, 6º e 7º par no lado oposto; no bulbo emite fibras que vão fazer sinapse com o segundo neurônio do 9º, 10º, 11º e 12º par no lado oposto. Em seguida o segundo neurônio de cada par emite o seu prolongamento que se dirige ao órgão efetor formando a via motora final comum.

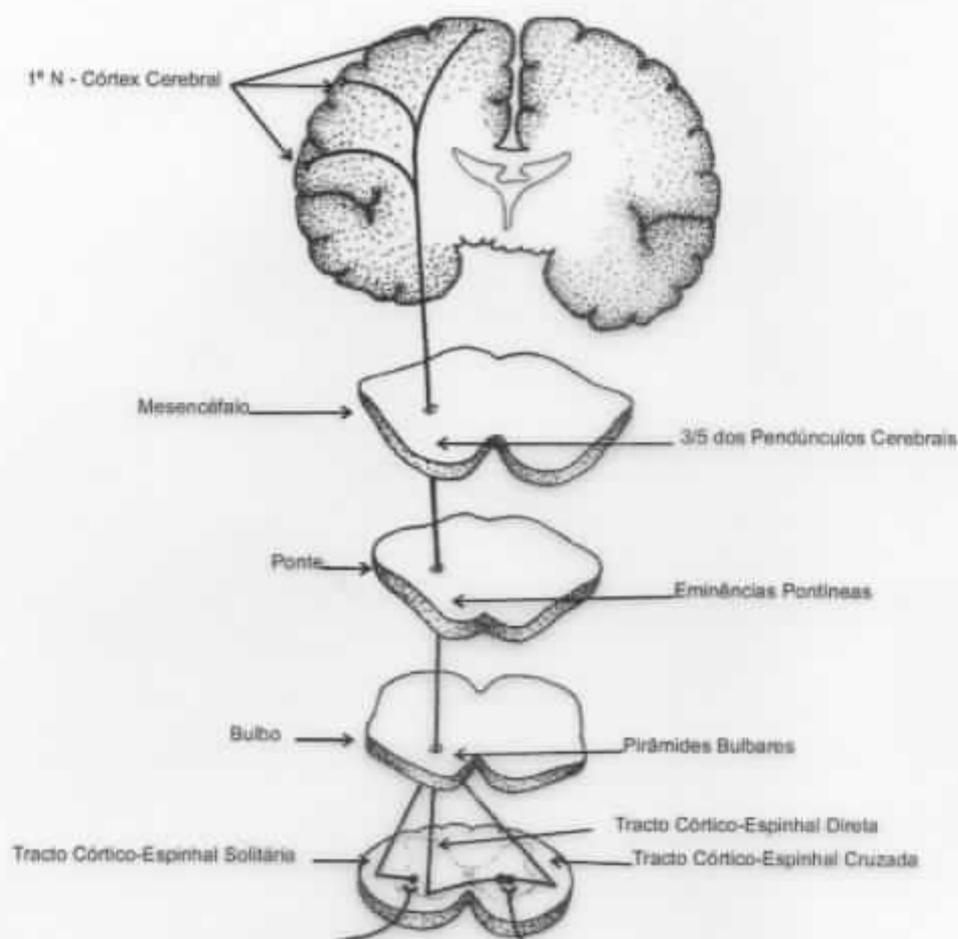


Figura 31 - Via Piramidal Córteco-Espinal (Cruzada, Direta e Solitária)

O primeiro neurônio encontra-se localizado no córtex cerebral, de onde emite um prolongamento que passa pelo braço posterior da cápsula interna na sua porção mais anterior. Ao passar pelo mesencéfalo forma 3/5 dos pedúnculos cerebrais, ao passar pela ponte forma as eminências pontíneas, ao passar pelo bulbo forma as pirâmides bulbares. Em seguida, cerca de 70 a 90% das fibras cruzam a linha mediana pela decussação das pirâmides para o funículo lateral do lado oposto, formando o traço cortiço-espinhal cruzado; cerca de 10 a 20% das fibras descem pelo funículo anterior do mesmo lado, formando o tracto cortiço-espinhal direto e, de 0 a 1% das fibras descem pelo funículo lateral do mesmo lado, formando o tracto cortiço-espinhal solitário. Em seguida, o tracto cruzado dirige-se ao corno anterior da medula onde faz sinapse com o segundo neurônio. O tracto cortiço-espinhal direto cruza a linha mediana e vai fazer sinapse com o segundo neurônio no corno anterior da medula do lado oposto e o tracto solitário emite um prolongamento ao corno anterior da medula do mesmo lado, onde faz sinapse com o segundo neurônio. Em seguida o segundo neurônio de cada tracto emite um prolongamento até o órgão efector formando a via motora final comum.

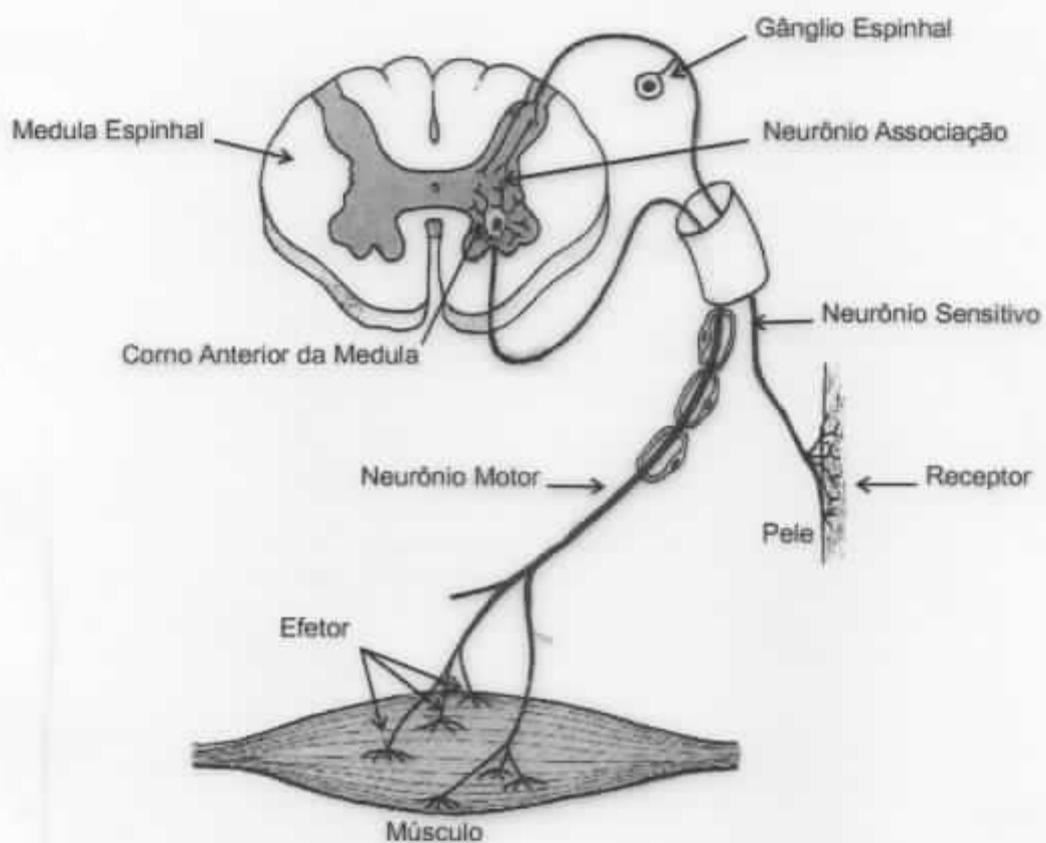


Figura 32 - Arco Reflexo

Arco Reflexo - Receptor, Neurônio Sensitivo, Gânglio, Neurônio de Associação, Neurônio Motor (Motoneurônio), Efetor.

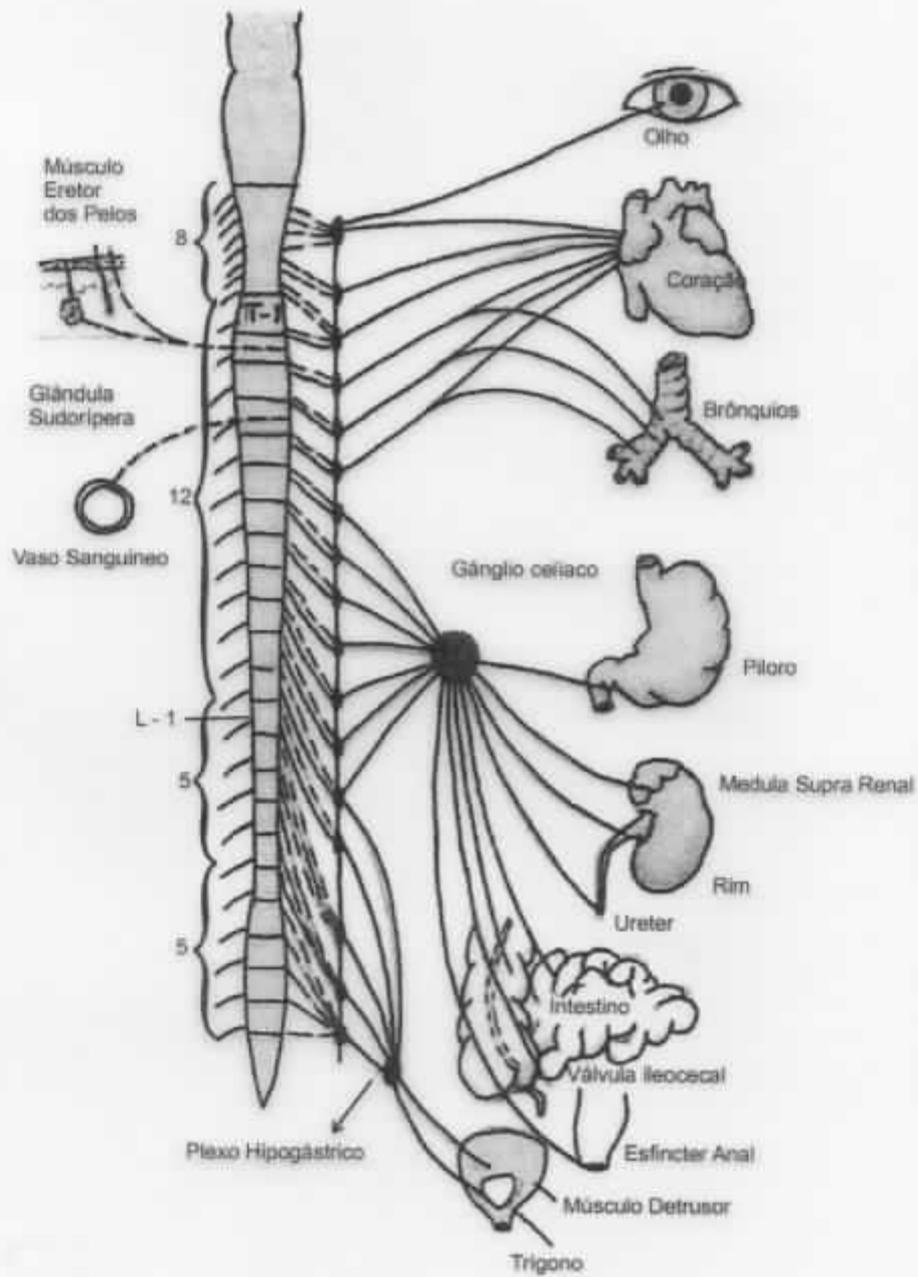


Figura 33 - Sistema Nervoso Autônomo

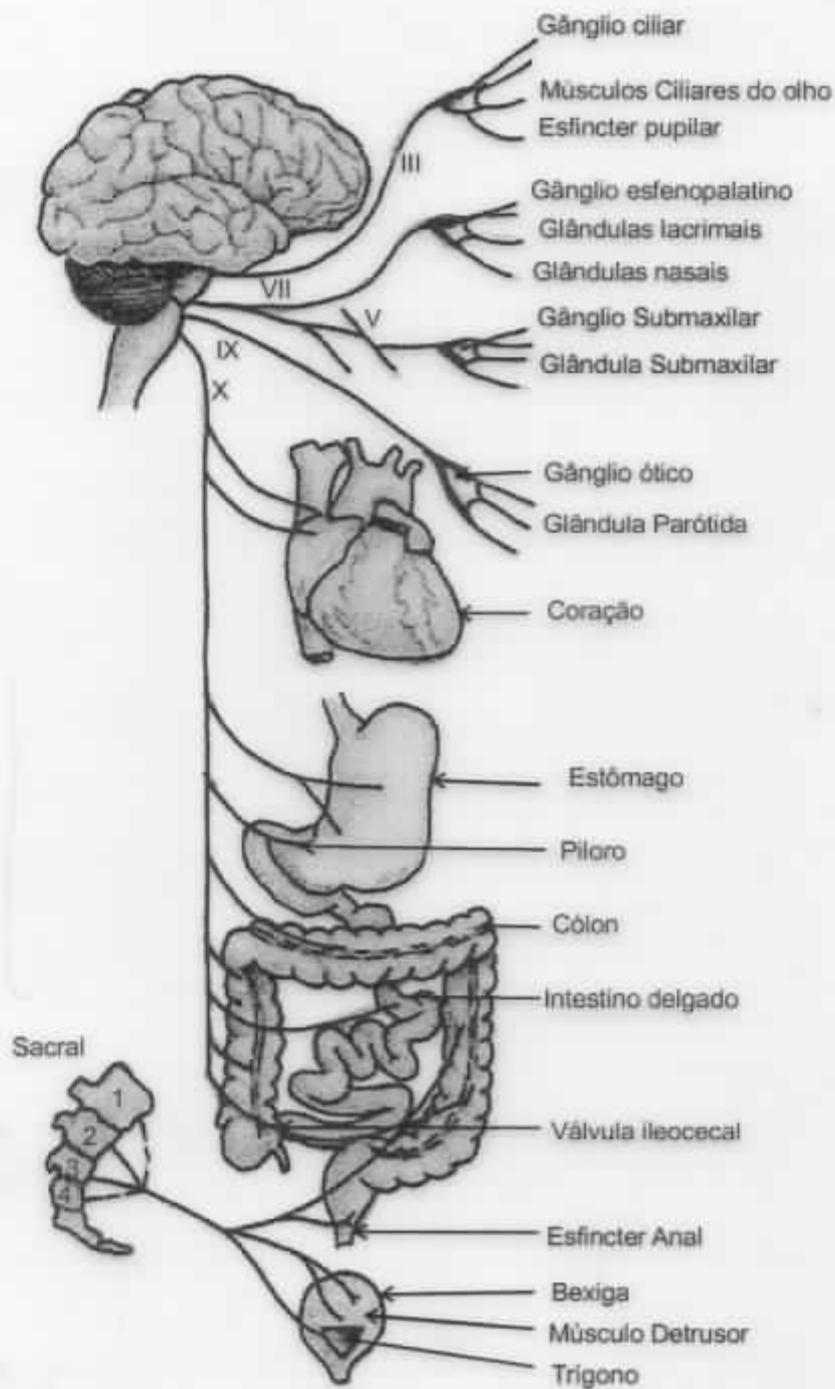


Figura 34 - Sistema Nervoso Autônomo