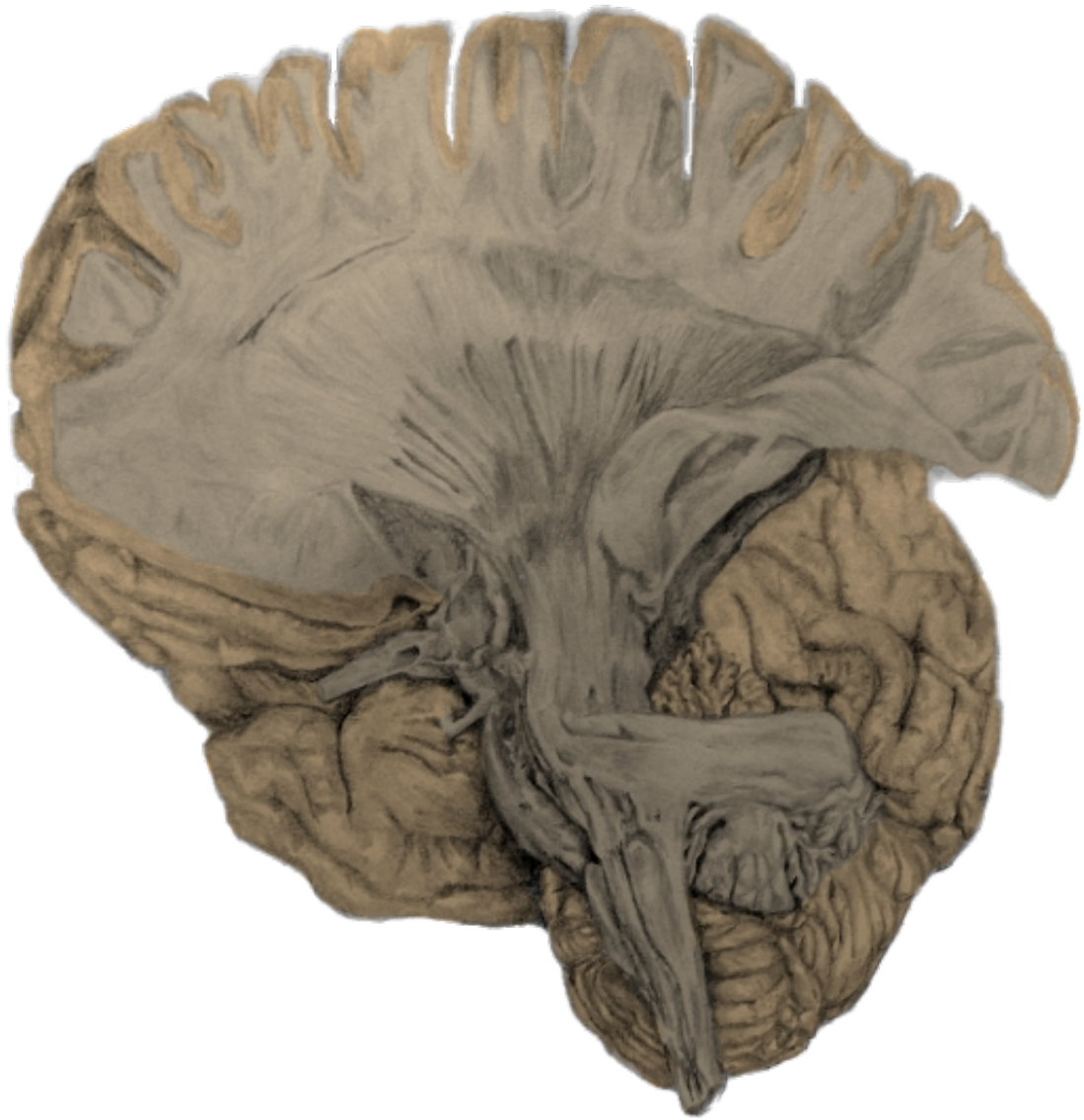


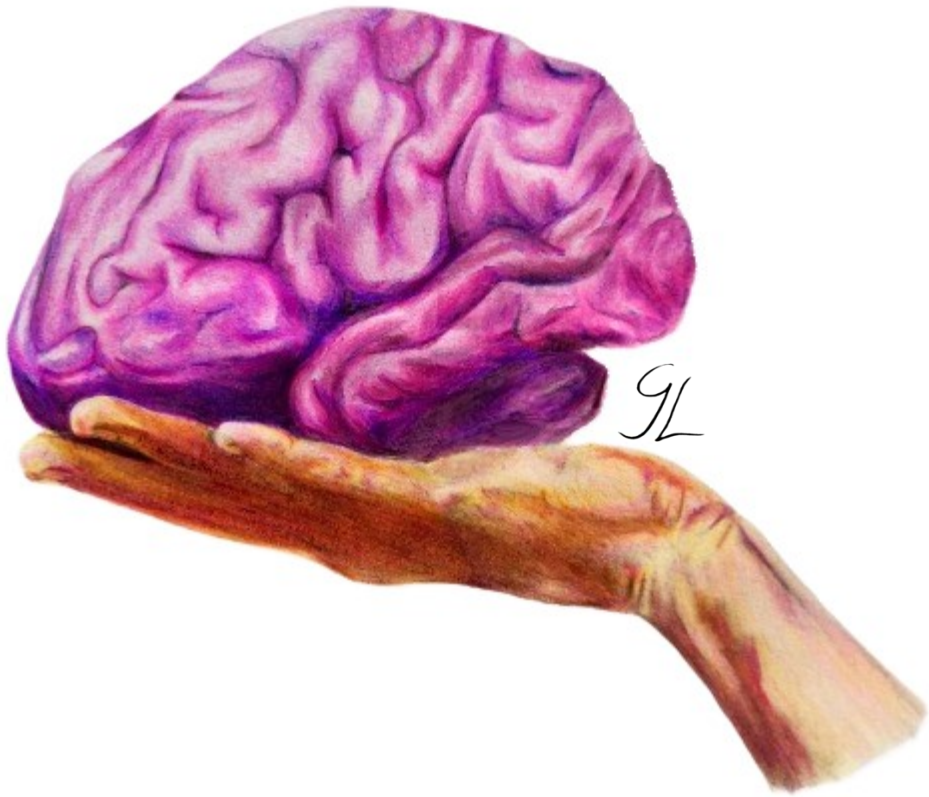
Atlas de Neuroanatomia Humana



*Gabriel H. Lombardi
Leonardo A. Lombardi*



Atlas de Neuroanatomia Humana



*Gabriel H. Lombardi
Leonardo A. Lombardi*



© 2024 Gabriel H. Lombardi, Leonardo A. Lombardi.

Atlas de Neuroanatomia Humana, Versão digital © 2024.

Todos os direitos reservados. É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na internet ou outros) sem a autorização prévia dos autores.

Os direitos dos autores desta obra foram-lhes assegurado de acordo com a lei de Direitos Autorais, Projetos e Patentes de 1988.

Este livro destina-se a fins educacionais e ao aprofundamento do conhecimento científico.

Devido a pesquisas contínuas e novas descobertas, as informações contidas neste livro podem não refletir os padrões mais recentes de conceitos e funções.

Os autores se isentam especificamente de qualquer dano, responsabilidade ou perda incorrida, direta ou indiretamente, do uso ou aplicação de qualquer conteúdo deste livro.

Qualquer atualização deste livro poderá ser encontrada em:

<https://anatomia-papel-e-caneta.com/>

Catálogo na fonte:

Biblioteca da Universidade Federal do Triângulo Mineiro

L833a	Lombardi, Gabriel H. Atlas de neuroanatomia humana / Gabriel H. Lombardi, Leonardo A. Lombardi. -- Uberaba, MG: Ed. dos Autores, 2024. 122 p. : il.
	ISBN 978-65-01-09768-8
	1. Neuroanatomia - Atlas. I. Lombardi, Leonardo A. II. Título.
	CDU 611.8 (084.4)

Sônia Maria Rezende Paolinelli - Bibliotecária CRB-6/1191

*Dedico esta obra a todos os meus alunos, mestres, amigos e familiares,
em especial ao meus irmãos (Carla e Gabriel), à minha mãe Rejânea, ao meu pai Adalberto,
à minha esposa Renata e aos meus filhos Matheus e Theo.*

AGRADECIMENTOS

É um enorme privilégio poder demonstrar meu reconhecimento a todos que influenciaram a minha vida acadêmica e profissional. Agradeço de coração às pessoas que contribuíram imensamente para a execução deste projeto:

Aos meus pais, por toda influência, incentivo e apoio durante a minha formação pessoal e profissional.

Ao meu irmão Gabriel pela elaboração de grande parte dos desenhos que ilustram esta obra. Sem o seu talento este livro não teria passado de uma vaga ideia.

Aos revisores (Ana Paula Espíndula, Daniel Ventura Dias, Leandro Nobeschi e Luciano Gonçalves) pela análise crítica e por todo o conhecimento fornecido neste processo.

À todos os colaboradores (Bianca Sousa, Carolina Lopes, Fernanda Oshiro, Gabriela Andrade, Gabriel Pressendo, Juliane Gomes, Kellen Cristiny, Leandro Mattos, Leoncio Rabelo, Marcus Machado, Pâmella Vieira e Yngrid Mascarenhas) que trabalharam com muita dedicação compartilhando sua expertise e talento, vocês foram essenciais para a execução deste projeto.

Agradeço também à todos os meus amigos, mestres, alunos e ex alunos por tornarem esta obra significativa e gratificante.



Prof. Dr. Leonardo Augusto Lombardi

Doutor em Morfologia Humana pelo departamento de Biologia Estrutural da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Aparelho Locomotor pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Anatomia Macroscópica e por Imagem pelo Centro Universitário São Camilo. Professor de Anatomia Humana, Anatomia Radiológica e Neuroanatomia na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Contato: leonardo.anatomia@gmail.com



Gabriel Henrique Lombardi

Desenhista e engenheiro biomédico formado pela Universidade Federal do ABC (UFABC).

Contato: gdblombardi@gmail.com



Prof. Dra. Ana Paula Espíndula

Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Pesquisadora da disciplina de Anatomia Humana e professora do curso de pós-graduação em Ciências da Saúde na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Coordenadora do Núcleo Interdisciplinar em Revisão Sistemática (NIERS) e do Laboratório de Avaliação em Reabilitação em Processos Patológicos Gerais e Equoterapia (LARE) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Prof. Dr. Daniel Ventura Dias

Doutor pelo programa de Clínica Cirúrgica pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP-RP). Especialista em Didática e Metodologia do Ensino Superior pela Faculdade Anhanguera. Professor de Anatomia Humana e Neuroanatomia na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Prof. Dr. Leandro Nobeschi

Doutor em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC. Professor de Anatomia Humana na Universidade Nove de Julho e da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein. Administrador do site *Anatomia Papel e Caneta*.



Prof. Dr. Luciano Gonçalves

Doutor em Fisiologia Humana pela Universidade de São Paulo (USP-SP). Professor de Anatomia Humana e Neuroanatomia na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Coordenador do laboratório de Neurociências da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



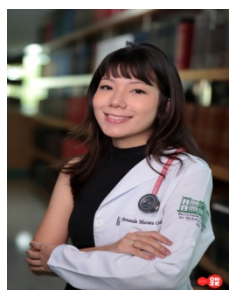
Bianca de Oliveira Sousa

Discente do curso de Medicina na Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE).



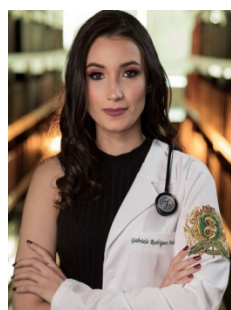
Carolina Costa Lopes

Discente do curso de Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Fernanda Murata Oshiro

Discente do curso de Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Gabriela Rodrigues Andrade

Discente do curso de Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Gabriel Nogueira Pressendo

Discente do curso de Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Juliane de Oliveira Gomes

Discente do curso de Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Kellen Cristiny

Discente do curso de Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Leandro Sabará de Mattos

Mestre em Ciências Médicas Ginecológicas pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Anatomia Humana Funcional e Clínica pela Faculdade Redentor. Especialista em Tomografia e Ressonância Magnética pela faculdade de medicina do ABC. Professor de Anatomia Humana e Anatomia Radiológica na Universidade Nove de Julho. Administrador do site *Anatomia Papel e Caneta*.



Leoncio Rabelo Borges Filho

Discente do curso de Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Marcus Paulo Ribeiro Machado

Doutor pelo programa de Medicina Tropical e Infectologia pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).
Tecnólogo do laboratório de Neurociências da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Pâmella Eduarda Vieira

Discente do curso de Medicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).



Yngrid Victória Cassiano Mascarenhas

Discente do curso de Biomedicina na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Estude neuroanatomia com os colaboradores deste livro.

Basta acessar:

<https://anatomiapapelecaneta.com/curso-de-neuroanatomia/>

Ou pelo QR code abaixo:



Conheça site parceiro desta obra.

Anatomia papel e caneta:

<https://anatomia-papel-e-caneta.com/>



É com grande satisfação que apresento a primeira edição digital do “Atlas de Neuroanatomia”, uma obra que se destaca tanto pela excelência de suas ilustrações didáticas quanto pela riqueza das informações teóricas. Criado e organizado pelo Prof. Dr. Leonardo Lombardi, o Atlas de Neuroanatomia reflete o comprometimento, a didática e o rigor acadêmico que caracterizam o autor. Lembrando que a obra se trata de um atlas e não de um livro-texto, contudo, de forma precisa, o autor insere textos que viabilizam o aprendizado. Como proposto por *Angelo Ruffini*, em 1925: “a forma é a imagem plástica da função”. Essa célebre frase se tornou uma máxima dentro do ensino da anatomia, facilitando o aprendizado. Contudo, como aplicar isso ao sistema nervoso? A forma da oliva bulbar não condiz ou está relacionada com sua função! Sim, o sistema nervoso torna-se um mundo à parte.

Assim, esse atlas não é apenas um recurso visual, mas uma ferramenta integral para o aprendizado conjugado de neuroanatomia, oferecendo aos estudantes uma compreensão aprofundada e abrangente da complexidade do sistema nervoso. Cada ilustração foi meticulosamente criada para capturar detalhes anatômicos essenciais, facilitando a visualização e o entendimento das estruturas e suas inter-relações.

A abordagem teórica que acompanha cada ilustração é clara e precisa, permitindo que os leitores integrem o conhecimento visual com conceitos fundamentais da neuroanatomia. Essa conjugação de imagens detalhadas e explicações teóricas transforma este atlas em um recurso indispensável para estudantes e profissionais da área da saúde.

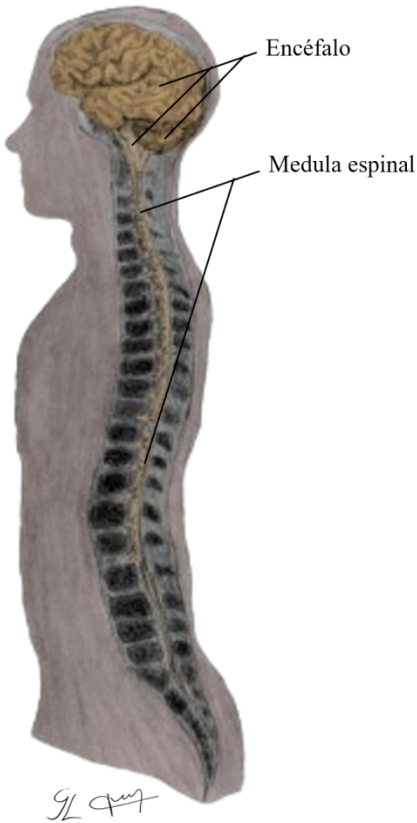
O autor, cuja trajetória acadêmica tive o privilégio de acompanhar de perto, demonstra neste trabalho uma notável capacidade de transformar o conhecimento complexo em uma experiência de aprendizado acessível e envolvente. Seu compromisso com a educação e a paixão pela neuroanatomia são evidentes em cada página deste atlas.

Acredito que esta obra será de imenso valor para todos que buscam uma compreensão sólida e visualmente enriquecida da neuroanatomia. É uma honra apresentar este atlas ao público, certos de que ele contribuirá significativamente para a formação de novos profissionais e estudiosos da área.

Boa leitura e bons estudos!

Leandro Nobeschi

1 GENERALIDADES	1
2 ENCÉFALO	6
3 TELENCEFALO	11
4 DIENCEFALO	29
5 TRONCO ENCEFÁLICO	36
6 CEREBELO	45
7 MEDULA ESPINAL	53
8 VENTRÍCULOS ENCEFÁLICOS	58
9 MENINGES	60
10 VASCULARIZAÇÃO DO SN	65
11 ANATOMIA SECCIONAL	74
12 PARTE PERIFÉRICA DO SN	96
13 ETMOLOGIA	115
14 PRINCIPAIS EPÔNIMOS	118
15 REFERÊNCIAS	121



O **sistema nervoso** consiste em um dos “sistemas de integração” do nosso organismo, junto ao sistema circulatório e as glândulas endócrinas. Por meio destes três sistemas, nosso organismo trabalha de forma integrada buscando continuamente o equilíbrio funcional (homeostase). O sistema nervoso **controla e coordena, diretamente ou indiretamente, todas as funções orgânicas**. Em suma seu papel funcional pode ser agrupado em duas grandes categorias: **controle da vida de relação** (controle somático) e **controle da vida vegetativa** (controle visceral). O controle da vida de relação envolve a interação do indivíduo com o seu ambiente de diferentes formas tais como ver, ouvir, falar, se movimentar, tomar iniciativas, pensar ou sentir algum estímulo externo (como estímulos, táteis, dolorosos, gustativos, olfatórios). Já o controle da vida vegetativa envolve todo o monitoramento visceral exercido pelo sistema nervoso. O controle visceral é sempre involuntário e na maioria das vezes inconsciente.

O sistema nervoso divide-se anatomicamente em **parte central** (sistema nervoso central - SNC) e **parte periférica** (sistema nervoso periférico - SNP). A parte central do sistema nervoso, também conhecida como “neuroeixo”, ocupa uma posição central (paquímero neural) e corresponde à parte do sistema nervoso alojada no interior de um estojo ósseo constituído pelo crânio e coluna vertebral. É composto pelo **encéfalo** alojado na cavidade craniana e pela **medula espinal** alojada no canal medular da coluna vertebral. A parte periférica do sistema nervoso corresponde a parte do sistema nervoso situado fora do estojo ósseo que aloja a parte central. É constituída por **nervos, gânglios e terminações nervosas**. Alguns nervos cranianos contrariam a regra e se alojam parcialmente ou completamente no interior do crânio, mas ainda assim fazem parte da divisão periférica do sistema nervoso.

Figura 1.1 - Representação dos componentes da **parte central do sistema nervoso in situ**. Secção sagital. Vista medial.

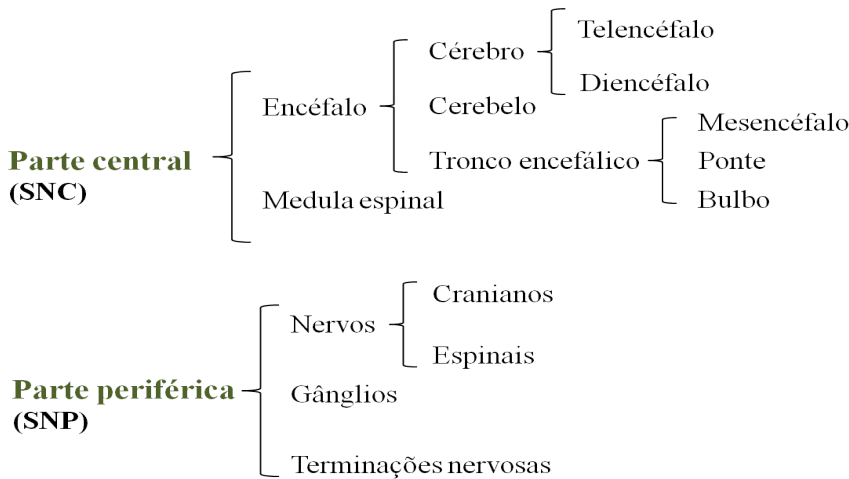


Figura 1.2 - Representação da **divisão anatômica** do sistema nervoso. SNC - “Sistema nervoso central”. SNP - “Sistema nervoso periférico”.

Funcionalmente o sistema nervoso divide-se em **parte somática** (sistema nervoso somático) e **parte visceral** (sistema nervoso visceral). A parte somática corresponde ao componente funcional do sistema nervoso **responsável pelo controle da vida de relação**, já a parte visceral corresponde ao componente **responsável pela vida vegetativa**. Cada divisão apresenta um componente **sensitivo** (aferente), um **motor** (eferente) além dos **centros de associação**. O componente motor da divisão visceral do sistema nervoso corresponde à **divisão autônoma do sistema nervoso** (sistema nervoso autônomo - SNA). A divisão autônoma do sistema nervoso é **responsável por elaborar e transmitir um conjunto de respostas motoras, frente a um estímulo do meio** (interno ou externo) buscando a **sobrevivência, o equilíbrio das funções orgânicas (homeostase) e motivação**. Se subdivide ainda em três partes: **simpática, parassimpática e entérica**. As partes simpáticas e parassimpáticas são ativadas de maneira sistêmica e geralmente possuem ação antagonônica. A parte simpática da divisão autônoma é **responsável por preparar rapidamente o organismo em situações de estresse, emergência ou emoção** como, por exemplo, durante uma discussão, lutar ou fugir. Já a parassimpática age em situações de **calmaria, repouso e reparo do organismo** como, por exemplo, durante a alimentação e o sono. A parte entérica da divisão autônoma do sistema nervoso é constituída por **plexos intrínsecos** que se subdividem em **plexo mioentérico** (de *Auerbach*) e **plexo submucoso** (de *Meissner*).

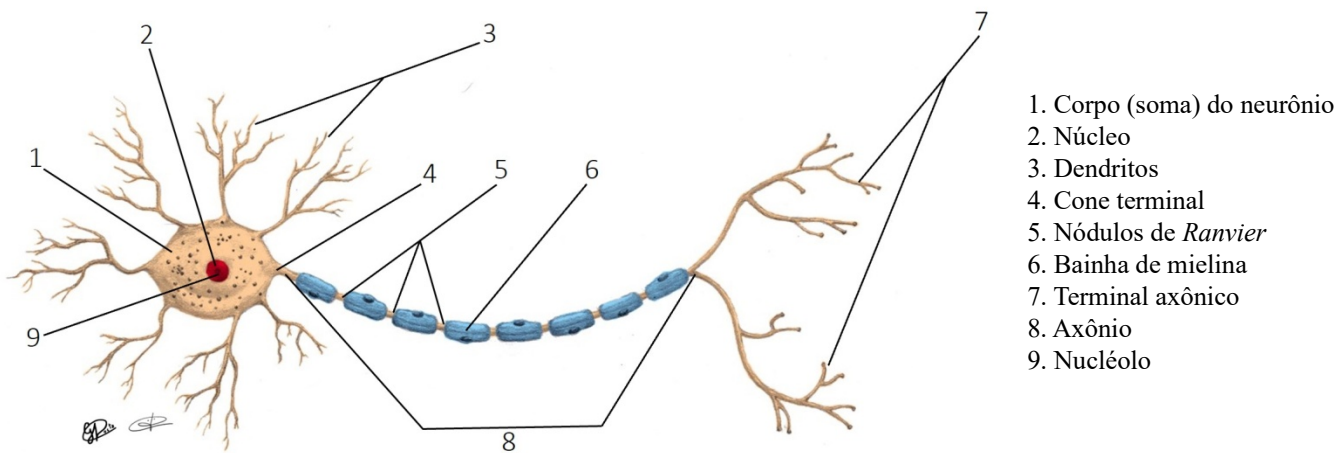


Figura 1.3 - Representação dos principais componentes anômicos de um neurônio.

O tecido nervoso é constituído por neurônios e células da glia (gliócitos). Os **neurônios** representam a unidade funcional do sistema nervoso. Para muitos autores representam também a menor unidade anômica. No entanto, vale destacar a importância da atividade neuronal através de circuitos/redes de neurônios, pois um neurônio isolado, desconectado de tais circuitos não desempenha papel funcional algum. Desta forma, o conceito de "unidade anômica" atribuída aos neurônios não condiz com a organização funcional do sistema nervoso. Os neurônios são células especializadas em **receber, processar e enviar informações**, além de alterar a sua conectividade e configuração de aminoácidos para **contribuir para os processos de memória e aprendizado**. Os estímulos recebidos pelos neurônios produzem respostas expressas pela modificação do potencial elétrico que geram um impulso elétrico (impulso nervoso) que se propaga através de sua membrana. Em 1860, o anatomista alemão *Otto Friedrich Karl Deiters* descreveu a estrutura básica do neurônio e identificou duas protrusões protoplasmáticas do corpo celular que foram denominados por ele de "cilindro de eixo" e "processos protoplasmáticos", que correspondem respectivamente aos axônios e dendritos. Desde então são reconhecidos três importantes componentes anômicos nos neurônios: **corpo celular** (soma ou pericário), **dendritos** e **axônio**.

Os neurônios podem ser classificados morfologicamente, de acordo com o número de prolongamentos, da seguinte maneira:

- **Neurônios bipolares:** apresentam um dendrito e um axônio. São encontrados na língua, na retina, na mucosa olfatória, no gânglio vestibular e no gânglio espiral da cóclea.
- **Neurônios pseudounipolares:** apresentam dois prolongamentos que compartilham a mesma bainha, causando a falsa impressão de unipolar. Este prolongamento se bifurca no momento em que o prolongamento central e o prolongamento periférico se separam e deixam de compartilhar o mesmo envoltório. Os corpos dos neurônios pseudounipolares se agrupam e formam os gânglios sensitivos da medula espinal e de gânglios de determinados nervos cranianos (NCV, NCVII, NCIX e NCX).
- **Neurônios multipolares:** apresentam um axônio e vários dendritos. Representam a grande maioria dos neurônios da parte central de sistema nervoso. Estão presentes em diversas áreas tais como córtex cerebral, córtex cerebelar, substância cinzenta da medula espinal e núcleos da base. Podem medir desde um micrômetro à mais de um metro de comprimento.

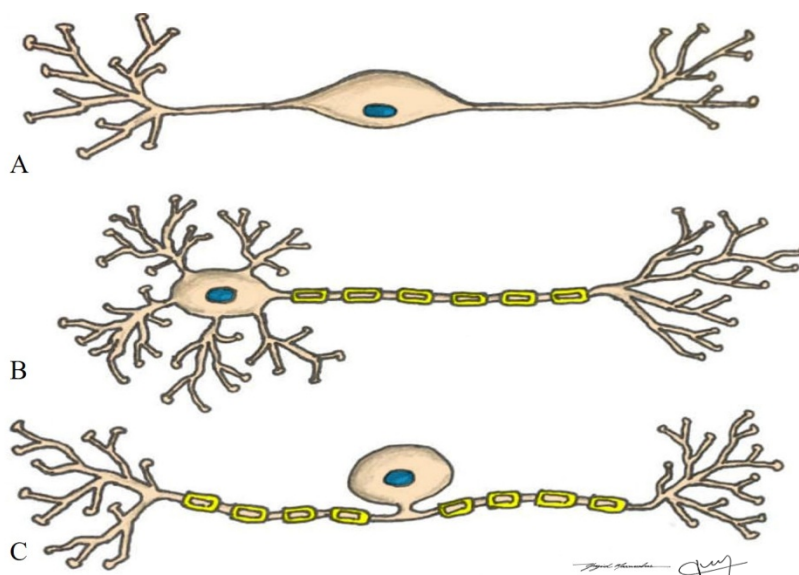
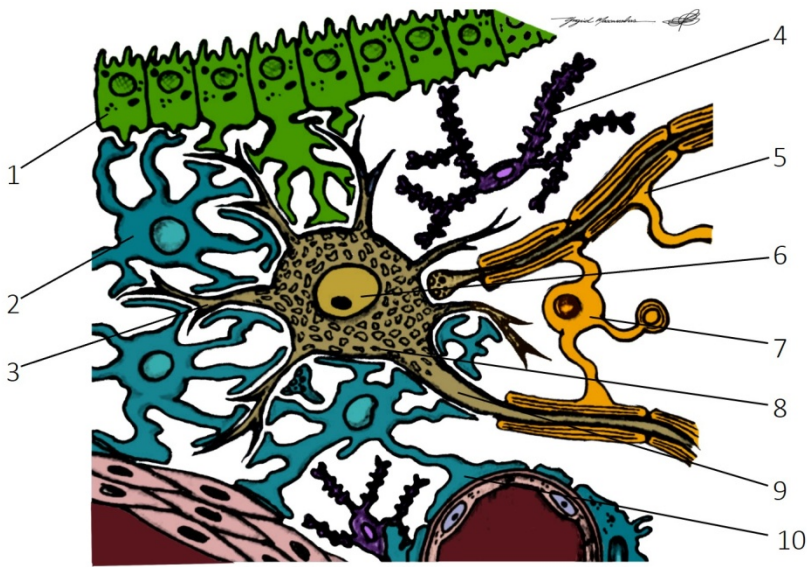


Figura 1.4 - Representação da classificação morfológica dos neurônios. Bipolar (A), multipolar (B) e pseudounipolar (C).



1. Células endoteliais
2. Astrócito
3. Dendrito
4. Micróglia
5. Bainha de mielina
6. Núcleo do neurônio
7. Oligodendrócito
8. Corpo do neurônio (pericário)
9. Axônio
10. Pé vascular (astrócito)

Figura 1.5 - Representação das principais células da glia (gliócitos) e suas relações com um neurônio multipolar.

As células da glia (*glia* - cola) desempenham um importante papel na sobrevivência e função neuronal. Estão presentes em uma proporção aproximada de 1/10 neurônio/neuróglia, no entanto, por conta do seu menor tamanho, ocupam a metade do volume do tecido nervoso. As células da glia são responsáveis por sustentar, isolar, proteger e nutrir os neurônios, tendo importante influência nos principais aspectos funcionais do tecido nervoso. A parte central do sistema nervoso contém **astrócitos**, **oligodendrócitos**, **micróglia** e **células endoteliais**, enquanto a parte periférica contém **células de Schwann** e **células satélites**. Com o avanço das pesquisas surgirão novos conceitos sobre os mecanismos relacionados às funções das células da glia. Lacunas em nosso conhecimento impedem a formulação de hipóteses mais precisas sobre as propriedades bioquímicas de diferentes células da glia bem como sobre os mecanismos de interação neurônio/célula da glia.

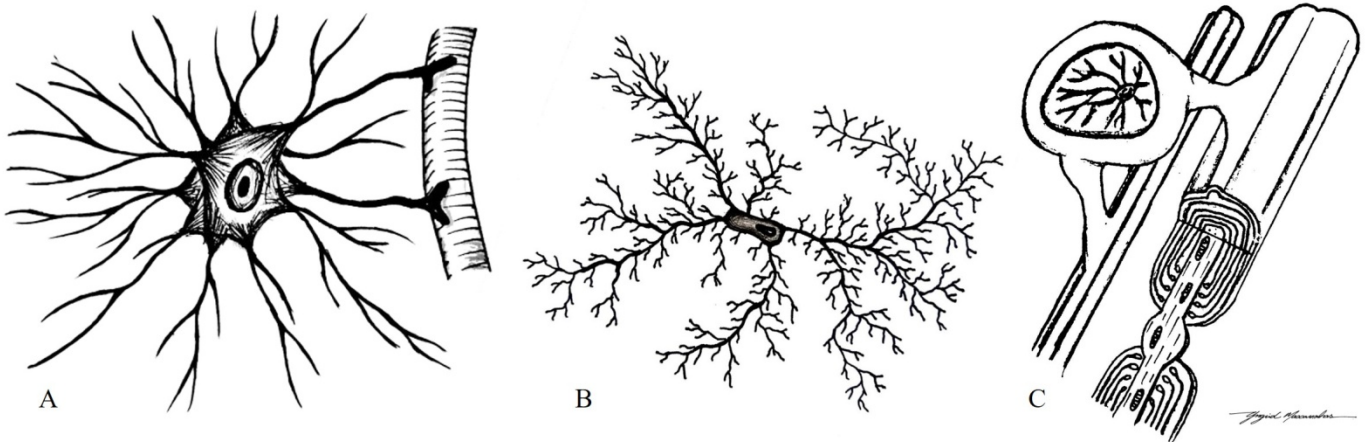


Figura 1.6 - Representação das principais células da glia (gliócitos). Astrócitos (A), micróglia (B) e células de Schwann (C).

A **barreira hematoencefálica** durante muito tempo foi alvo de muitas controvérsias. Hoje existe o consenso de que esta barreira está localizada nos **capilares sanguíneos** do parênquima nervoso. Os capilares do sistema nervoso são diferentes dos demais capilares do corpo, pois são constituídos por células endoteliais unidas por junções oclusivas não fenestradas e com poucas vesículas de pinocitose. Os **astrócitos**, por meio dos seus pés vasculares, reforçam o papel desta barreira, no entanto **não fazem parte** da mesma. Choques mecânicos, processos inflamatórios e neoplasias podem quebrar parcialmente a barreira hematoencefálica.

Aplicação clínica: a barreira hematoencefálica não bloqueia completamente a passagem de substâncias do sangue para o parênquima. As membranas das células endoteliais são lipoproteicas e permitem a passagem de substâncias lipossolúveis, como por exemplo, o álcool. Para que determinados fármacos tenham efeito sobre o tecido nervoso estes precisam ser lipossolúveis. Uma alternativa para a administração de fármaco é injetar o fármaco diretamente no **líquido cerebrospinal (LCE)**. A permeabilidade da barreira hematoencefálica varia de acordo com a região do sistema nervoso.

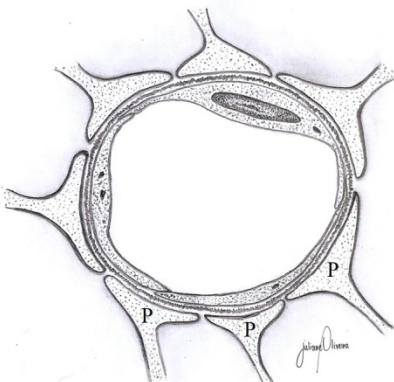


Figura 1.7 - Representação de um capilar não fenestrado, que corresponde ao componente anômico da **barreira hematoencefálica**. É possível observar também os **pés vasculares de astrócitos (P)**.

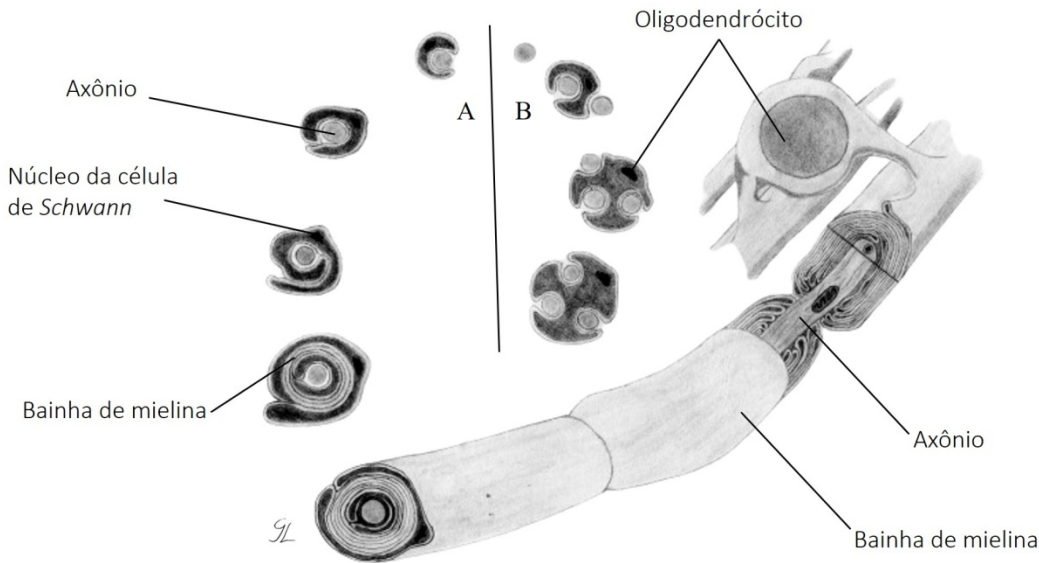
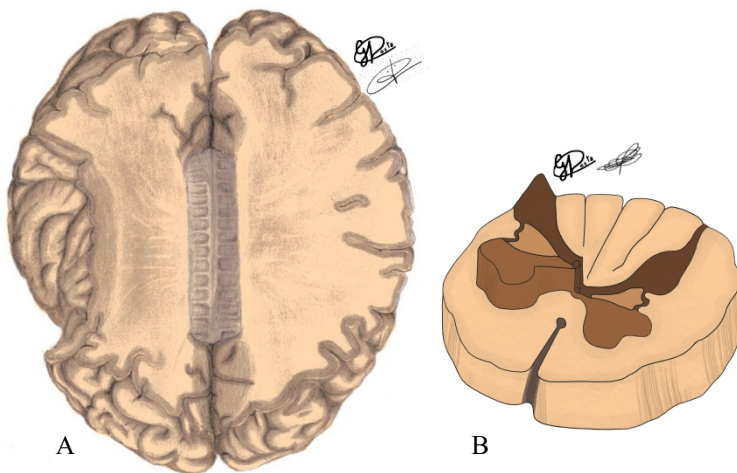


Figura 1.8 - Representação das principais diferenças do processo de **mielinização** na **parte periférica (A)** e na **parte central do sistema nervoso (B)**.

Uma fibra nervosa corresponde a um axônio associado ou não ao seu envoltório. Na parte central do sistema nervoso as fibras se agrupam para formar tratos, fascículos, lemniscos ou comissuras, já na parte periférica constituem os nervos. Os envoltórios das fibras nervosas são produzidos por células da glia. Na **parte central** do SN a bainha de mielina é formada pelos **oligodendrócitos** e na **parte periférica** pelas **células de Schwann**. A célula envoltória pode formar uma única dobra ao redor do axônio constituindo uma fibra amielínica. Nas fibras mielinizadas (mielínicas) as células envoltórias enrolam-se ao redor do axônio em espiral formando diversas dobras, semelhante a um rocambole, para constituir a **bainha de mielina**. Esta bainha funciona como um **isolante elétrico** e **aumenta a velocidade de condução do impulso nervoso** em até vinte vezes. Estruturalmente a bainha de mielina é composta por aproximadamente 80% de lipídios (principalmente colesterol) e 20% de proteínas. Dependendo de sua localização, a mielina poderá apresentar uma composição diferente. Na parte periférica do SN a mielina possui maior quantidade de glicolípídeos e menor quantidade de fosfolípídeos em comparação a mielina localizada na parte central do SN. A bainha de mielina apresenta interrupções de aproximadamente 1µm denominadas **nódulos de Ranvier**, delimitados por segmentos da bainha denominados **internódulos**. Cada internódulo representa uma formação cilíndrica de mielina que envolve o axônio. O impulso nervoso em axônios mielinizados é conduzido de forma saltatória de nódulo em nódulo, o que aumenta consideravelmente a sua velocidade de condução. A velocidade do impulso nervoso é maior em axônios de maior calibre/diâmetro, com bainha de mielina mais espessa.

Um oligodendrócito produz bainha de mielina para vários axônios (até 50) enquanto que cada célula de Schwann forma a bainha de mielina de apenas um axônio. A membrana celular das células de *Schwann* está disposta ao redor do axônio, formando uma estrutura de membrana dupla denominada **mesaxônio**. Este se alonga e se enrola em camadas concêntricas em espiral, ao redor do axônio. Durante esse processo, o citoplasma da célula de *Schwann* é deslocado para fora, enquanto as superfícies das membranas de contato se condensam, para formar as lamelas da bainha de mielina. O mesaxônio enrola-se várias vezes em torno do axônio e o número de voltas determina a espessura da bainha de mielina.



Na parte central do sistema nervoso observam-se macroscopicamente regiões de coloração branca e acinzentada denominadas respectivamente **substância branca** e **substância cinzenta**. A substância branca é constituída predominantemente por gliócitos e fibras mielinizadas que formam os tratos, lemniscos e fascículos. Contém também células da glia tais como astrócitos fibrosos, oligodendrócitos e micrógli. Já a substância cinzenta, encontrada em núcleos e córtices, é formada predominantemente por concentrações de corpos de neurônios e células da glia tais como oligodendrócitos, astrócitos protoplasmático e micrógli.

Figura 1.9 - Representação da distribuição de substância branca e cinzenta no **cérebro (A)** e na **medula espinal (B)**.

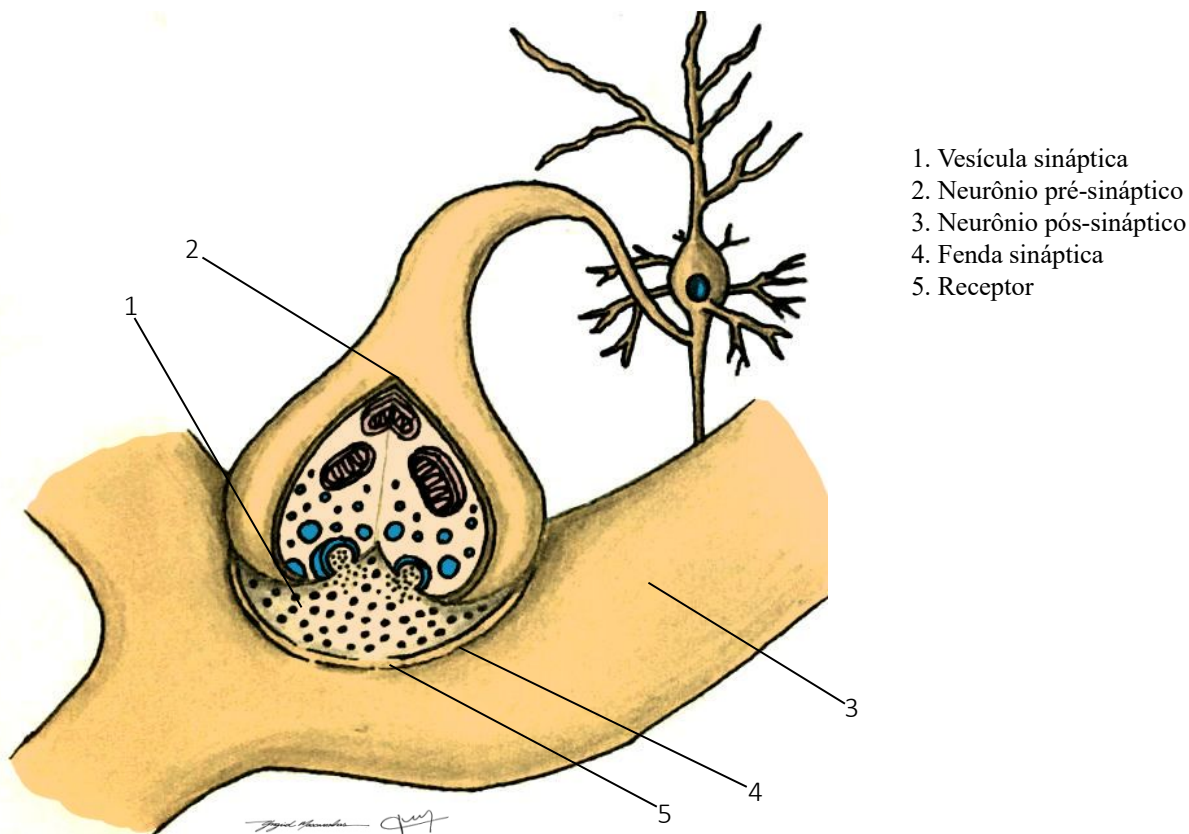


Figura 1.10 - Representação esquemática de dois neurônios interconectados por uma **sinapse**.

As **sinapses** são conexões entre neurônios responsáveis pela transmissão do impulso nervoso. As junções entre neurônios e células musculares ou secretoras também caracterizam sinapses. As principais sinapses são do tipo axo-somática (entre um axônio e um pericário), axo-dendrítica (entre um axônio e um dendrito), axo-axonal (entre axônios), dendro-dendríticas (entre dendritos) e neuromuscular/neuroefetora ou neuroglandular (entre um axônio e fibras musculares ou glândula). As sinapses podem ser elétricas ou químicas (mais predominantes). As sinapses elétricas são formadas por junções comunicantes, que permitem a passagem de íons de uma célula para outra. Estão presentes em diferentes células não nervosas tais como hepatócitos, células do epitélio da lente, cardiomiócitos e células musculares lisas do intestino. As principais conexões neuronais nos humanos ocorrem através de **sinapses químicas**. Neste tipo de sinapse o impulso nervoso é transmitido por meio da liberação de uma substância química, denominada **neurotransmissor**, pela **membrana pré-sináptica**. Este neurotransmissor é liberado em um espaço microscópico denominado **fenda sináptica**, onde se liga aos **receptores** da **membrana pós-sináptica** para alterar o seu potencial de repouso. A interação do neurotransmissor com o seu receptor pode promover excitação (sinapse excitatória) ou inibição (sinapse inibitória). A condução do impulso nervoso nas sinapses químicas é sempre unidirecional.

As sinapses químicas são compostas essencialmente por três componentes:

- **Membrana pré-sináptica:** ou terminal pré-sináptico, contém os bulbos sinápticos ricos em vesículas sinápticas que armazenam os neurotransmissores. Os neurotransmissores são liberados na fenda sináptica por exocitose.
- **Fenda sináptica:** espaço entre a membrana pré e pós-sináptica que mantém a estabilidade da sinapse.
- **Membrana pós-sináptica:** ou terminal pós-sináptico, contém os receptores, proteínas e enzimas ativadas pelos neurotransmissores.

Aplicação clínica: após uma lesão da parte central do sistema nervoso, os circuitos neuronais se reorganizam por meio do crescimento dos prolongamentos neuronais, pela formação de novas sinapses e pela ativação de sinapses silentes. Esse processo restabelece novas comunicações podendo restabelecer, dentro de certo limite, determinadas atividades funcionais. Esta propriedade do tecido nervoso é denominada **plasticidade neuronal** ou **neuroplasticidade**. O potencial de plasticidade está relacionado a fatores como idade, área/extensão da lesão e ao estímulo da atividade destes circuitos.

Os neurotransmissores são mediadores químicos liberados pela membrana pré-sináptica que ativam receptores de neurônios ou células efetoras. Existem mais de 100 neurotransmissores elucidados na literatura, dentre os mais importantes destacam-se:

- **Acetilcolina (ACh):** presentes nas junções neuromusculares.
- **Glutamato:** aminoácido presente em determinadas sinapses excitatórias como, por exemplo, as conexões envolvendo neurônios do núcleo subtalâmico.
- **Ácido gama-amino-butírico (GABA):** presente em diversas sinapses inibitórias.
- **Dopamina, noradrenalina, adrenalina, e histamina:** monoaminas presentes em diversos circuitos neuronais no encéfalo.

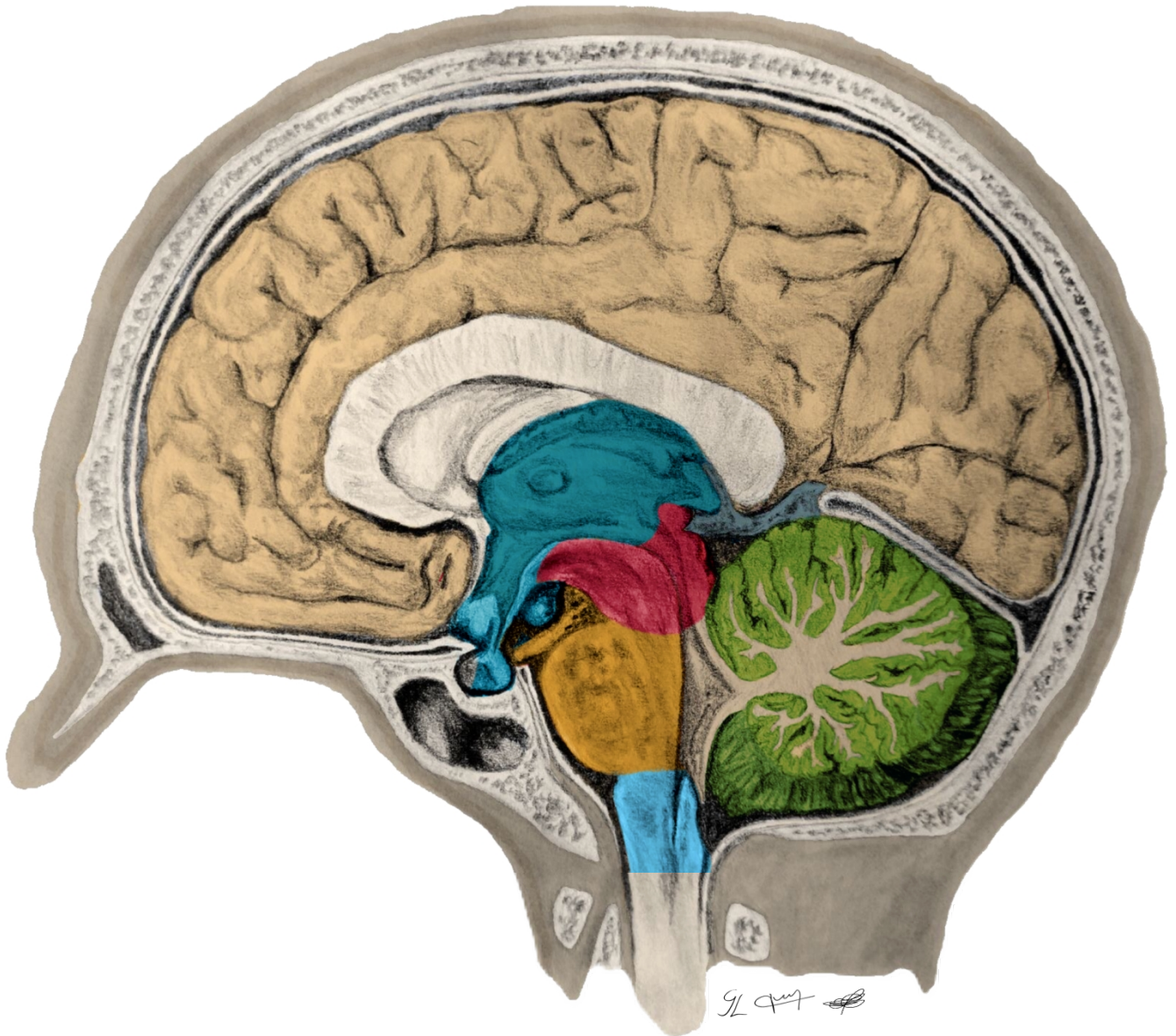








Figura 2.1 - Representação do **encéfalo** em secção sagital mediana. Vista medial.

	Telencéfalo		Mesencéfalo
	Diencefalo		Ponte
	Cerebelo		Bulbo

O encéfalo, alojado no crânio, se subdivide em três componentes: **cérebro**, **cerebelo** e **tronco encefálico**. O cérebro é composto pelo **telencéfalo** e **diencefalo**. Já o **tronco encefálico** é formado pelo **mesencéfalo**, **ponte** e **bulbo**. O telencéfalo compõe maior parte do encéfalo e corresponde a aproximadamente 75% da massa encefálica total. Divide-se em dois hemisférios cerebrais conectados entre si no plano mediano por duas comissuras, dentre as quais a principal corresponde ao **corpo caloso**. O diencefalo compõe a menor parte do cérebro e corresponde a aproximadamente 5% da massa encefálica total. Divide-se em cinco componentes: **tálamo**, **hipotálamo**, **epitálamo**, **metatálamo** e **subtálamo**. Já o cerebelo, localizado posteriormente ao tronco encefálico, na fossa craniana posterior, corresponde a 10% da massa encefálica total, no entanto, contém 50% do número total de neurônios do encéfalo. Apresenta uma arquitetura cortical similar a do telencéfalo, no entanto com maior número de neurônios por área.

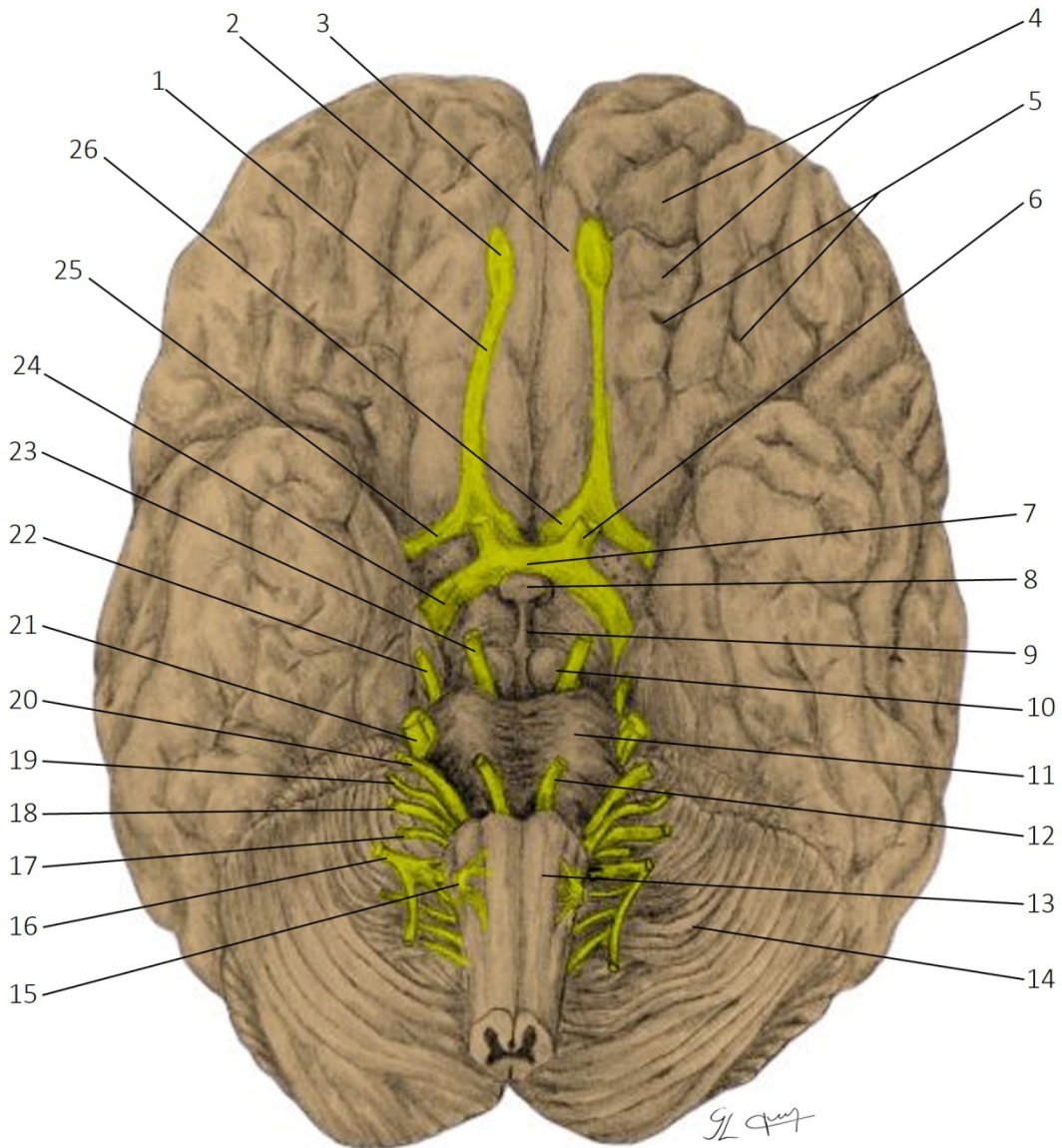


Figura 2.2 - Representação do **encéfalo** e da origem aparente dos **doze pares de nervos cranianos**. Vista inferior.

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. Trato olfatório | 14. Cerebelo |
| 2. Bulbo olfatório | 15. Nervo hipoglosso (XII) |
| 3. Giro reto | 16. Nervo acessório (XI) |
| 4. Giros orbitais | 17. Nervo vago (X) |
| 5. Sulcos orbitais | 18. Nervo glossofaríngeo (IX) |
| 6. Nervo óptico (II) | 19. Nervo vestibulococlear (VIII) |
| 7. Quiasma óptico | 20. Nervo facial (VII) |
| 8. Glândula hipófise | 21. Nervo trigêmeo (V) |
| 9. Infundíbulo | 22. Nervo troclear (IV) |
| 10. Corpo mamilar | 23. Nervo oculomotor (III) |
| 11. Eminência pontina | 24. Trato óptico |
| 12. Nervo abducente (VI) | 25. Estria olfatória lateral |
| 13. Pirâmide bulbar | 26. Estria olfatória medial |

O tronco encefálico corresponde a aproximadamente 10% da massa encefálica total e apresenta relevos que refletem a sua organização interna e parte de suas funções. Da superfície deste emergem 10 dos 12 pares de nervos cranianos.

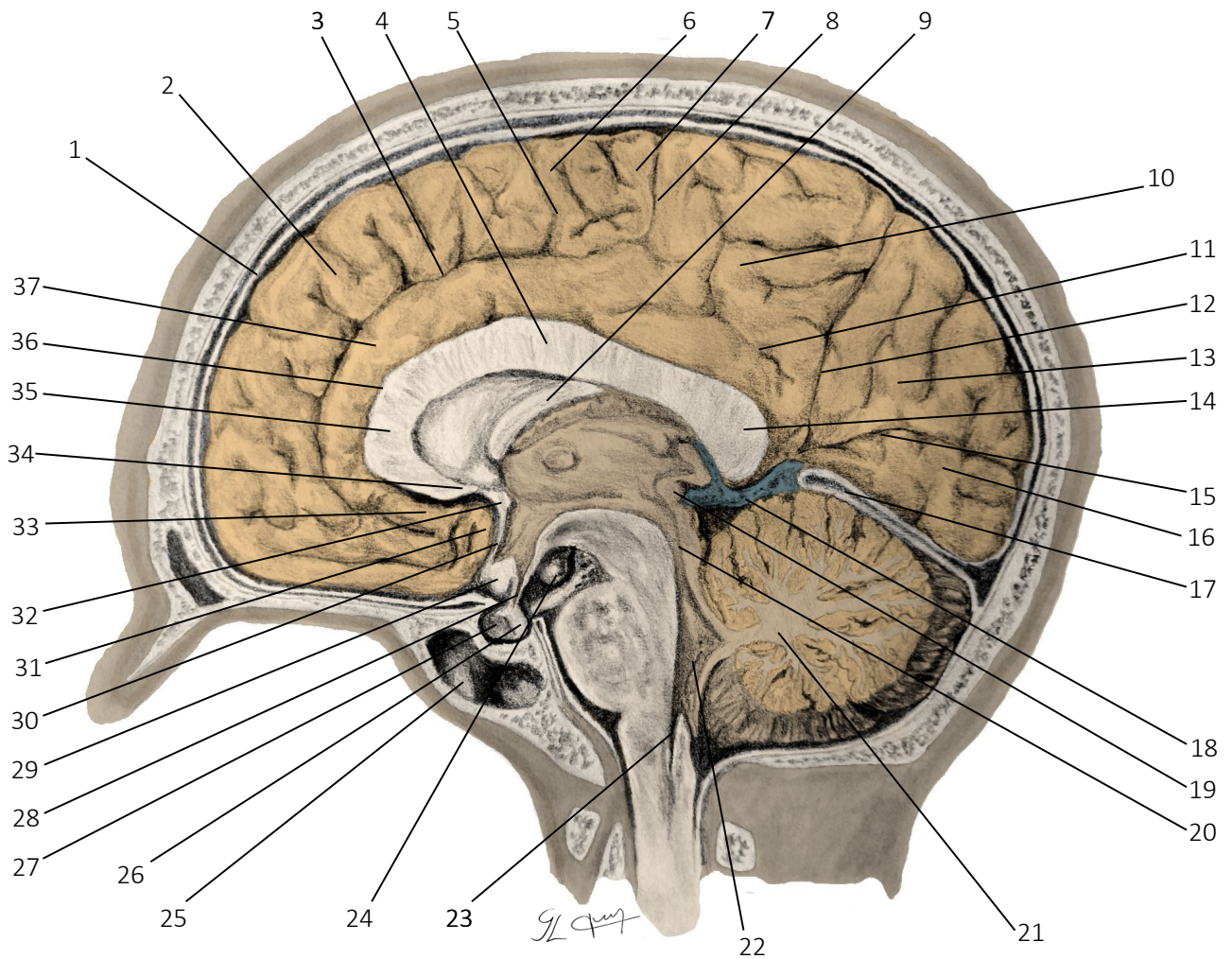


Figura 2.3 - Representação do **encéfalo** em secção sagital mediana. Vista medial.

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| 1. Dura-máter craniana | 14. Esplênio do corpo caloso | 27. Adenohipófise |
| 2. Giro frontal superior | 15. Sulco calcarino | 28. Infundíbulo |
| 3. Sulco do cíngulo | 16. Giro lingual | 29. Quisama óptico |
| 4. Tronco do corpo caloso | 17. Seio reto | 30. Lâmina terminal |
| 5. Sulco paracentral | 18. V. cerebral magna (V. de Galeno) | 31. Giro paraterminal |
| 6. Giro paracentral anterior* | 19. Comissura posterior | 32. Comissura anterior |
| 7. Giro paracentral posterior* | 20. Aqueduto do mesencéfalo (de Sylvius) | 33. Área subcalosa |
| 8. Ramo marginal | 21. Corpo medular do cerebelo | 34. Rostro do corpo caloso |
| 9. Corpo do fórnice | 22. Quarto ventrículo | 35. Joelho do corpo caloso |
| 10. Pré-cúneo | 23. Abertura mediana do quarto ventrículo | 36. Sulco do corpo caloso |
| 11. Sulco subparietal | 24. Corpo mamilar | 37. Giro do cíngulo |
| 12. Sulco parietoccipital | 25. Seio esfenoidal | |
| 13. Cúneo | 26. Neurohipófise | |

O **telencéfalo** (do grego *Telos* - extremidade, *enkephalos* - encéfalo) compõe o cérebro junto ao **diencefalo**. Originado a partir do prosencéfalo, envolve todo o diencefalo e ocupa a maior parte da cavidade craniana. O telencéfalo está relacionado com as principais funções superiores do sistema nervoso, considerado funcionalmente como a **sede da inteligência, do pensamento, do planejamento, da tomada de decisões, das emoções, memórias, além de processar diversas informações sensoriais e motoras**. O telencéfalo é constituído por dois grandes hemisférios cerebrais e pela **lâmina terminal** que forma a parede anterior do terceiro ventrículo. Os dois hemisférios cerebrais se interconectam através de uma grande comissura denominada **corpo caloso**. O desenvolvimento dos hemisférios cerebrais ocorrido durante a evolução faz com que o cérebro humano apresente habilidades e capacidades diferenciadas em relação às demais espécies. Tais habilidades devem-se ao surgimento e desenvolvimento do **neocórtex** que corresponde a maior área neuronal do telencéfalo.

* Constituem o lóbulo paracentral

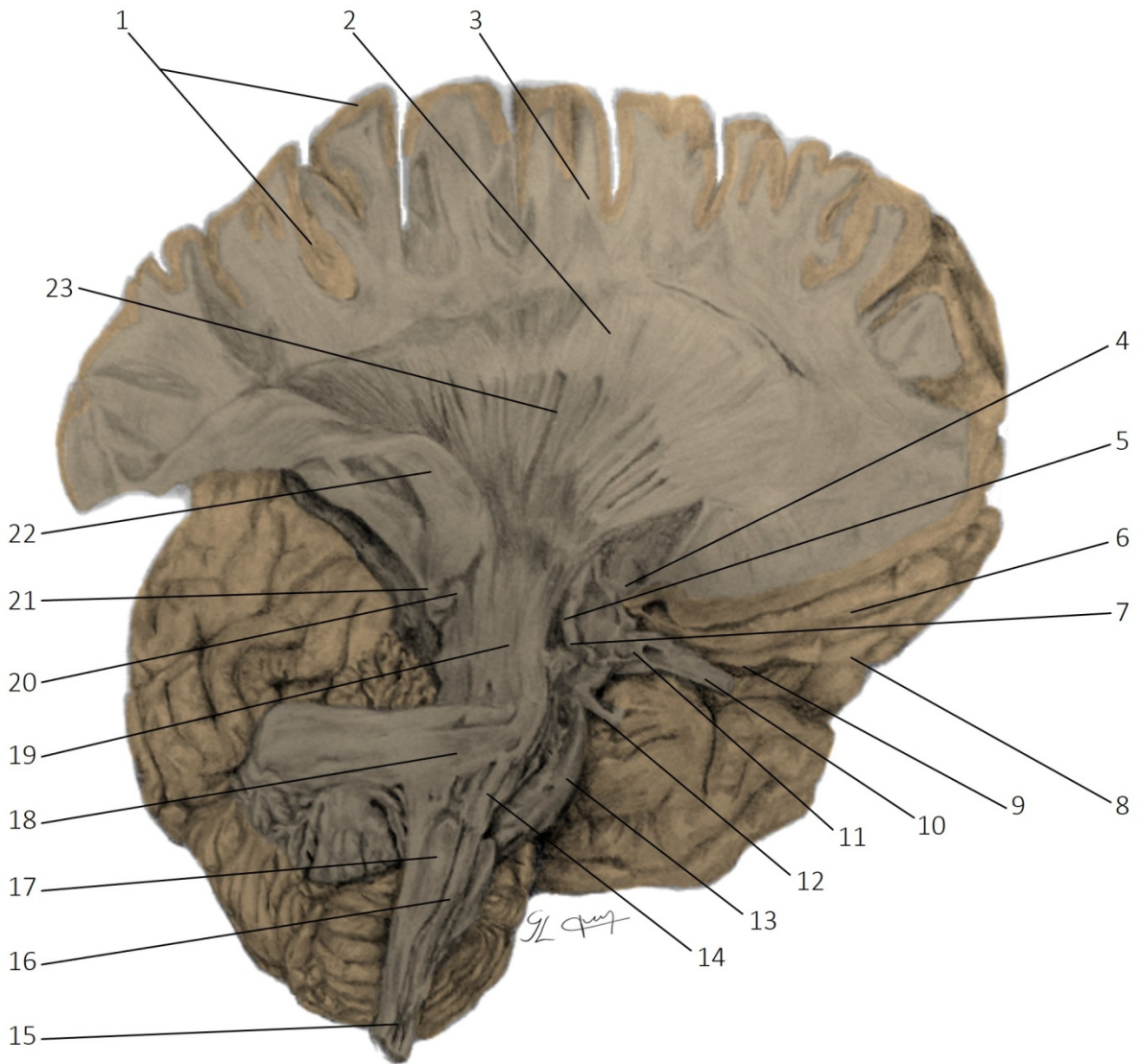


Figura 2.4 - Representação da dissecação da substância branca do encéfalo com a **coroa radiada** e os **principais tratos** evidenciados. Vista anterolateral direita.

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. Córtex cerebral | 13. Eminência pontina |
| 2. Coroa radiada | 14. Trato corticoespinal |
| 3. Fibras arqueadas | 15. Decussação das pirâmides |
| 4. Comissura anterior | 16. Pirâmide bulbar |
| 5. Coluna do fórnice | 17. Oliva |
| 6. Giro reto | 18. Pedúnculo cerebelar médio |
| 7. Corpo mamilar | 19. Pedúnculo cerebral |
| 8. Bulbo olfatório | 20. Corpo geniculado medial |
| 9. Trato olfatório | 21. Corpo geniculado lateral |
| 10. Nervo óptico (II) | 22. Radiações ópticas |
| 11. Quiasma óptico | 23. Cápsula interna |
| 12. Nervo oculomotor (III) | |

Os tratos **corticoespinal** e **rubroespinal** compõem o sistema motor lateral de vias descendentes. O trato corticoespinal origina-se no **córtex motor primário**, desce pelo ramo posterior da **cápsula interna**, **pedúnculos cerebrais**, **ponte** e cruza o bulbo no interior das **pirâmides** em direção ao funículo lateral da medula espinal. No limite inferior do bulbo em torno de 90% das fibras deste trato cruzam a linha mediana para formar a **decussação das pirâmides**. Após o cruzamento estas fibras constituem o **trato corticoespinal lateral**. Já as fibras que não decussam formam o **trato corticoespinal anterior**.

Aplicação clínica: lesões de **cápsula interna** ocorrem frequentemente em consequência a um **acidente vascular encefálico** (AVE) causado por hemorragia ou obstrução vascular. As principais manifestações clínicas incluem hemiplegia e diminuição da sensibilidade no hemicorpo contralateral à lesão.

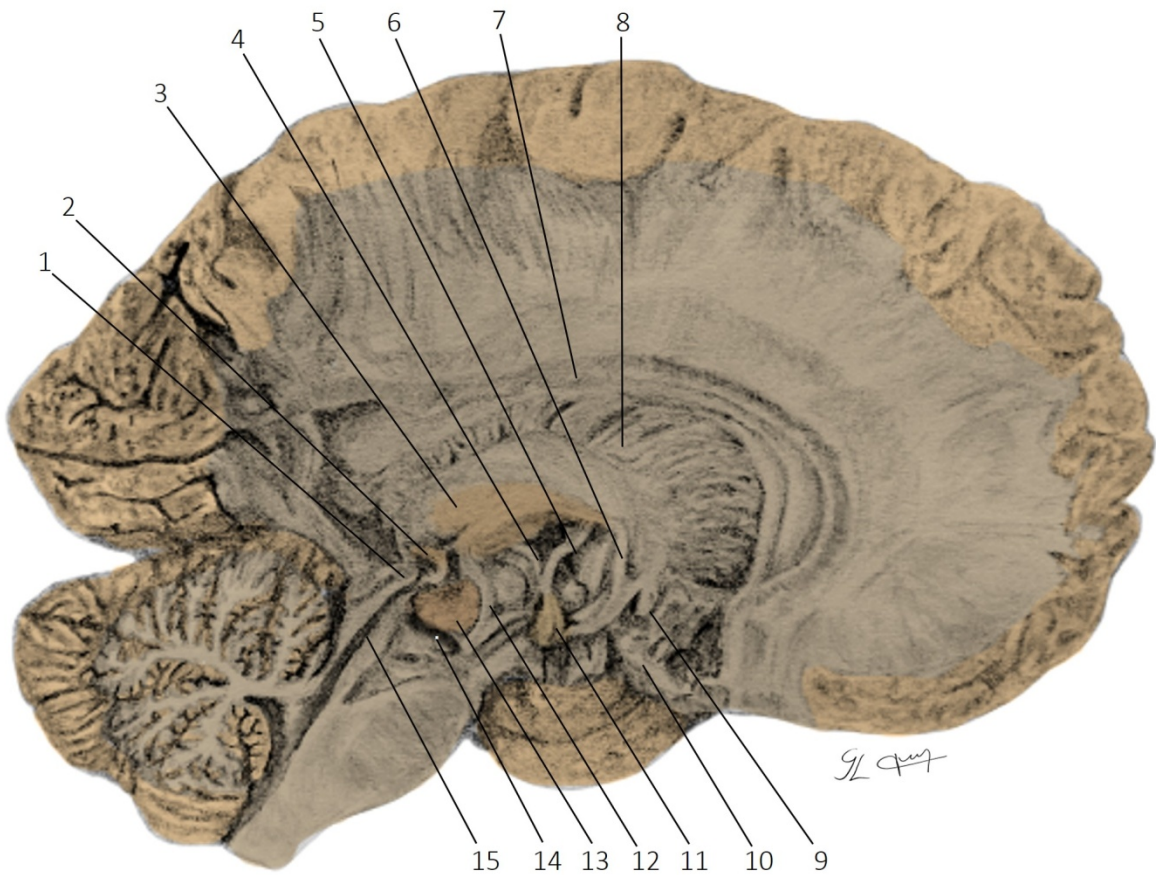


Figura 2.5 - Representação da dissecação interna de estruturas anatómicas do **encéfalo**. Antímero encefálico esquerdo. Vista medial.

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. Comissura posterior | 9. Comissura anterior |
| 2. Glândula pineal | 10. Quiasma óptico |
| 3. Tálamo | 11. Corpo mamilar |
| 4. Fascículo mamilotegmentar | 12. Fascículo retroflexo |
| 5. Fascículo mamilotalâmico | 13. Núcleo rubro |
| 6. Coluna do fórnice | 14. Substância negra do mesencéfalo |
| 7. Tronco do corpo caloso | 15. Aqueduto do mesencéfalo (de <i>Sylvius</i>) |
| 8. Cápsula interna | |

O **núcleo rubro** é uma importante estrutura, localizada no **tegmento do mesencéfalo**, envolvida na **motricidade somática e no aprendizado motor**. Em peças frescas apresenta uma coloração levemente avermelhada que justifica o seu nome. Histologicamente distinguem-se uma porção **magnocelular** (neurônios grandes) inferiormente e uma porção **parvocelular** (neurônios pequenos) superiormente. Em humanos a parte magnocelular do núcleo rubro é rudimentar. Algumas fibras do nervo oculomotor atravessam o núcleo rubro ao longo do seu trajeto em direção à fossa interpeduncular. Cada núcleo rubro é envolvido por fibras do pedúnculo cerebelar superior e parte destas fibras fazem sinapses com neurônios deste núcleo. Além das aferências cerebelares o núcleo rubro recebe fibras da **área pré-motora** e do **córtex pré-central**. As eferências do núcleo rubro cruzam a linha mediana na **decussação ventral do tegmento** e se destinam aos neurônios da coluna anterior da medula espinal constituindo o **trato rubroespinal** e ao **complexo olivar inferior**, através das fibras rubro-olivares. O trato rubroespinal participa do **controle da musculatura distal dos membros, especialmente dos músculos flexores**. Já as fibras rubro-olivares compõem parte do circuito **rubro-olivo-cerebelar**, importante nos processos de **aprendizagem motora**. Há evidências na literatura da participação do núcleo rubro no **controle da deglutição**.

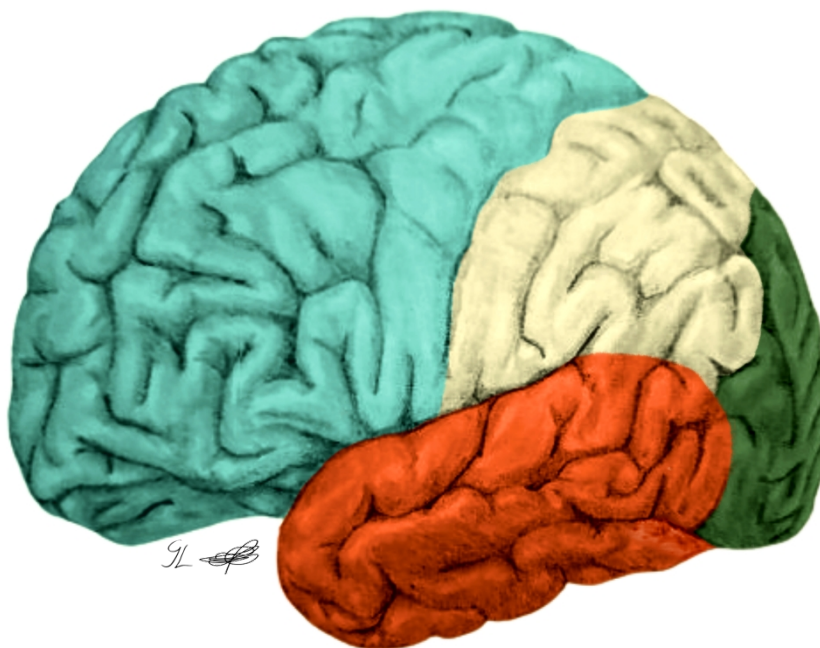


Figura 3.1 - Representação do telencéfalo com destaque aos seus respectivos lobos. Lobo frontal (turquesa), lobo parietal (amarelo), lobo temporal (laranja) e lobo occipital (verde). Vista lateral esquerda.

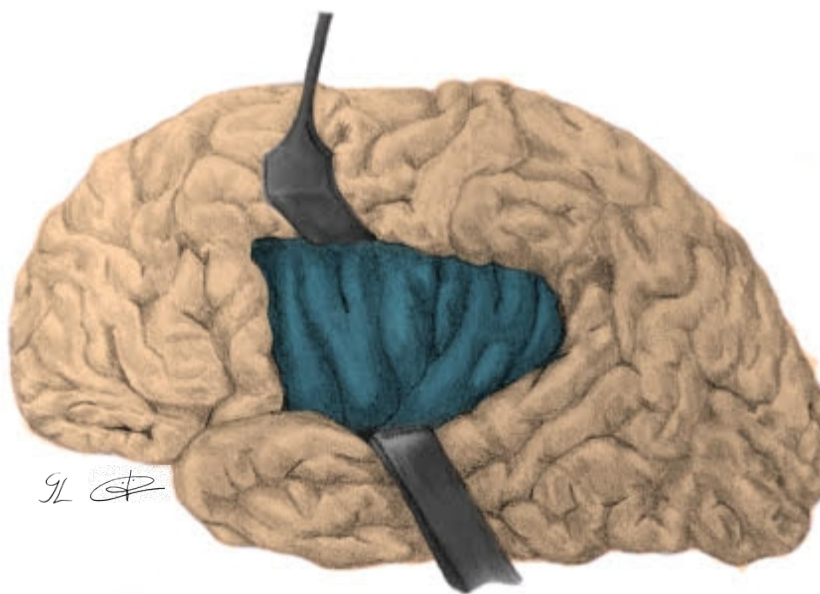


Figura 3.2 - Representação dos lobos do telencéfalo. Os opérculos foram afastados no sulco lateral para possibilitar a visualização do lobo insular (*Ilha de Reil*). Hemisfério cerebral esquerdo. Vista lateral.

Os lobos são delimitados por sulcos e recebem denominações de acordo com a sua relação com o respectivo osso da calota craniana. Faz exceção o lobo insular, que não possui relação alguma com ossos do crânio. Dessa forma os lobos são divididos em cinco pares*:

- **Lobo frontal**: localizado anteriormente ao sulco central e superiormente ao sulco lateral. Faz relação topográfica com o osso frontal, com a fossa craniana anterior e a face medial do lobo frontal contralateral.
- **Lobo parietal**: localizado posteriormente ao sulco central e superiormente ao sulco lateral. Faz relação topográfica com o osso parietal e a face medial do lobo parietal contralateral.
- **Lobo temporal**: localizado inferiormente ao sulco lateral. Faz relação topográfica com o osso temporal e com a fossa craniana média.
- **Lobo occipital**: localizado posteriormente ao sulco parietoccipital e a incisura pré-occipital. Faz relação topográfica com o osso occipital, com a face medial do lobo occipital contralateral e com tentório do cerebelo.
- **Lobo insular** (*ilha de Reil*): localizado profundamente ao sulco lateral e aos opérculos frontal, parietal e temporal.

*Muitos autores reconhecem o "lobo límbico" como o sexto lobo anatómico do telencéfalo. Descrito pela primeira vez por Paul Pierre Broca em 1878, o lobo límbico corresponde a associação do giro do cíngulo, giro parahipocámpal, giro fasciolar e giro denteado. Componentes do lobo límbico participam da formação de outros lobos e por esta questão o termo lobo límbico não é aceito de forma unânime como um lobo anatómico do telencéfalo.

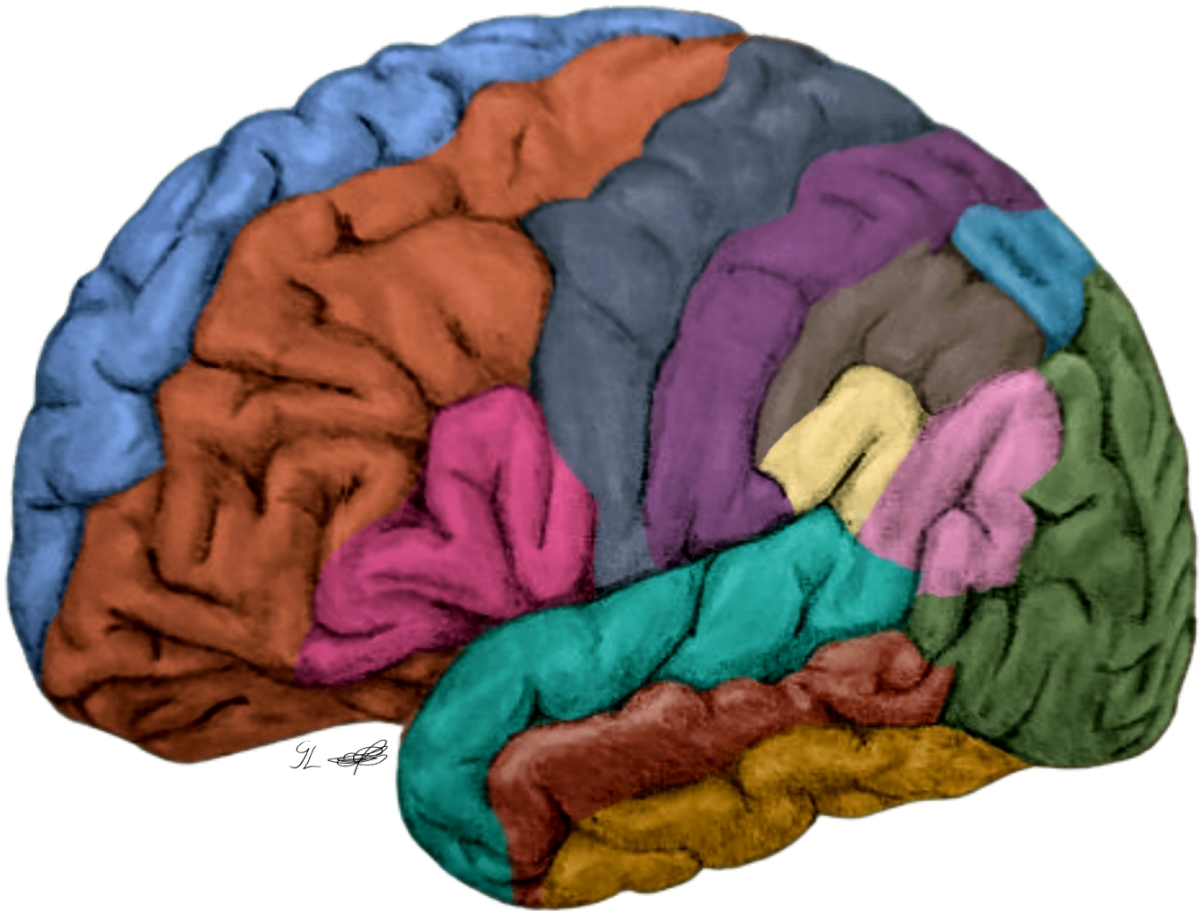


Figura 3.3 - Representação dos **giros e sulcos** da face súpero-lateral do **telencéfalo**. Hemisfério cerebral esquerdo. Vista lateral.

- Giro frontal superior
- Giro frontal médio
- Giro frontal inferior
- Giro pré-central
- Giro pós central
- Lóbulo parietal superior
- Lóbulo parietal inferior
- Giro supramarginal
- Giro angular
- Giro temporal superior
- Giro temporal médio
- Giro temporal inferior
- Lobo occipital

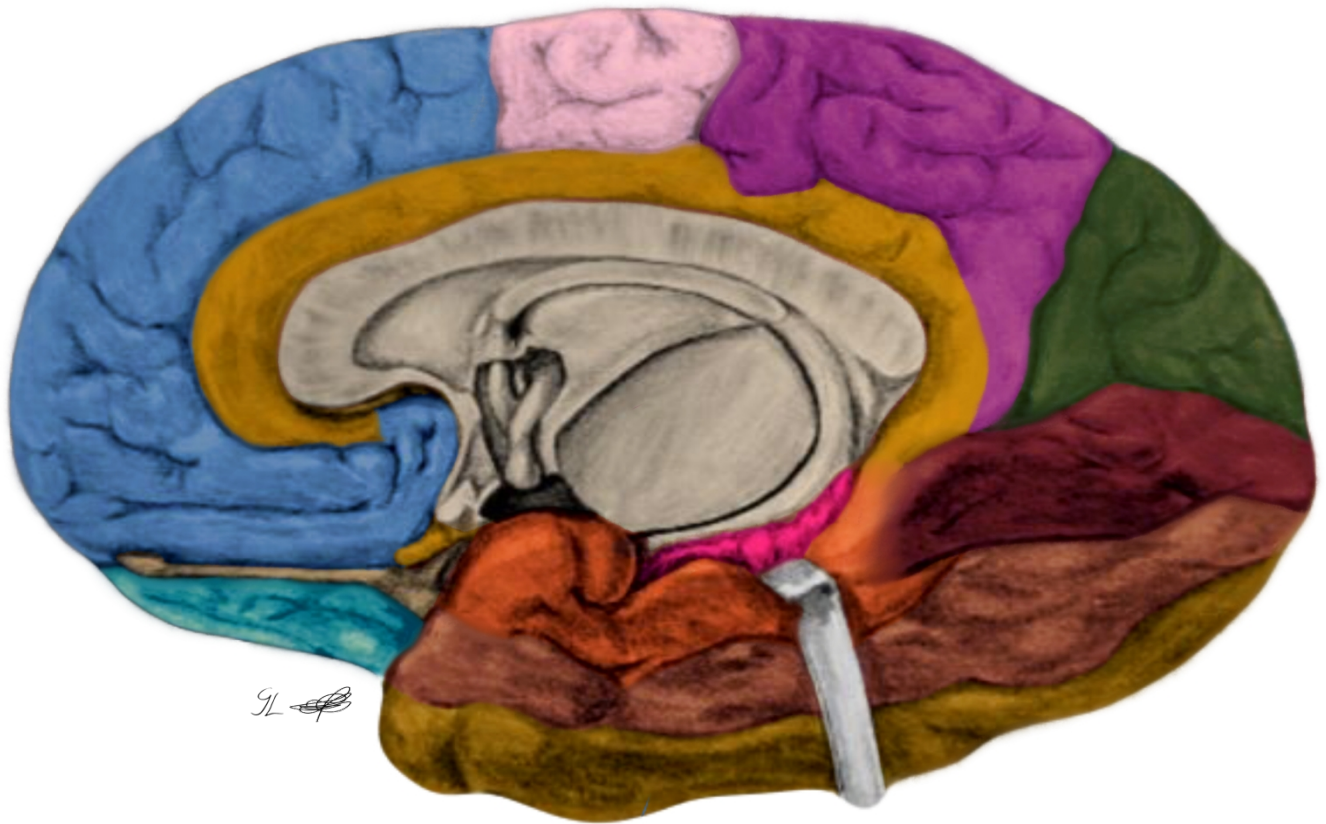


Figura 3.4 - Representação dos **giros** e **sulcos** das faces medial e inferior do **telencéfalo**. Hemisfério cerebral direito. Vista medial.

- Giro frontal superior
- Giro do cíngulo
- Lóbulo paracentral
- Pré-cúneo
- Cúneo
- Giro occipitotemporal medial
- Giro parahipocampal
- Giro occipitotemporal lateral
- Giro temporal inferior
- Giro denteado

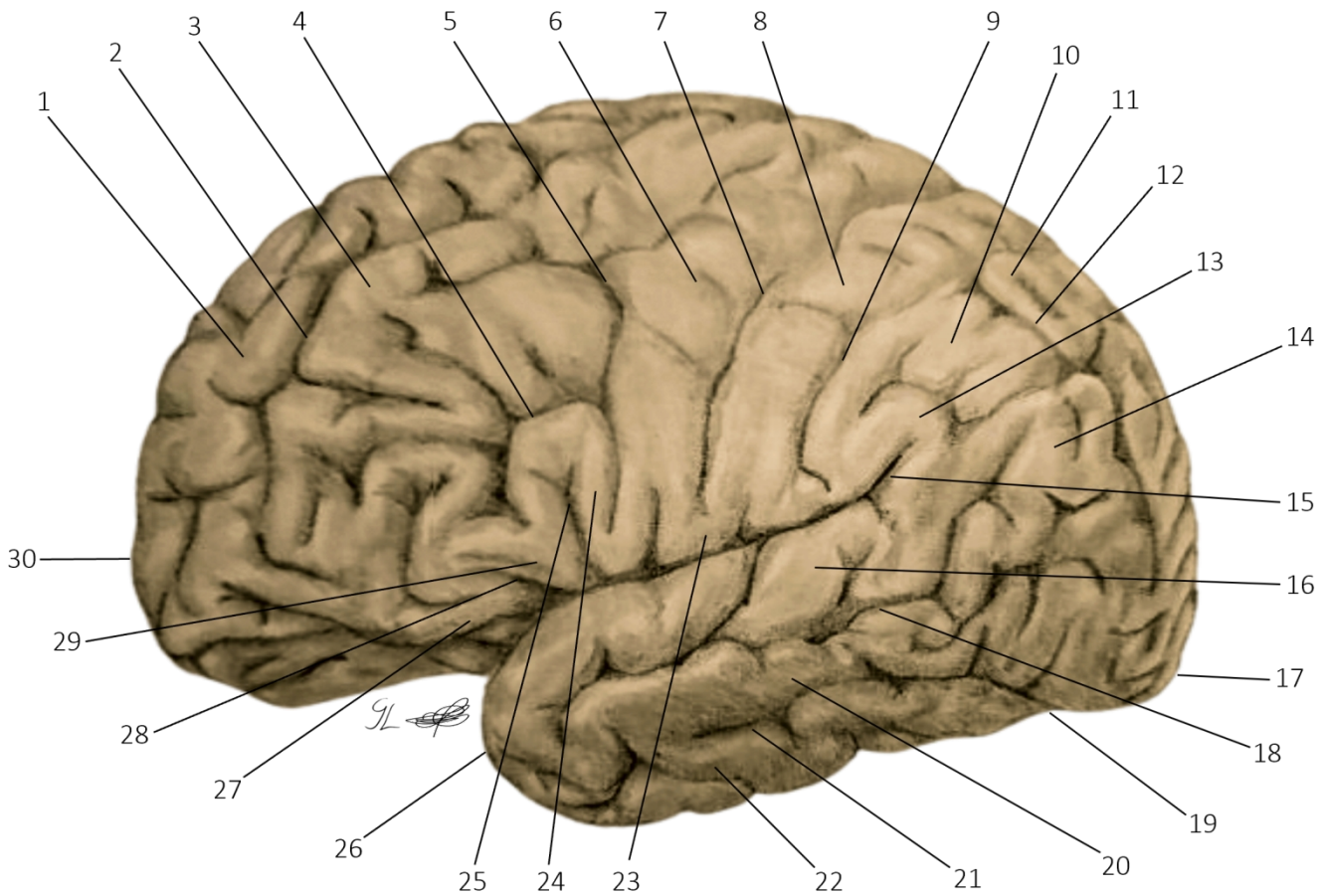


Figura 3.5 - Representação dos **giros** e **sulcos** da face súpero-lateral do **telencefalo**. Hemisfério cerebral esquerdo. Vista lateral.

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. Giro frontal superior | 11. Lóbulo parietal superior | 21. Sulco temporal inferior |
| 2. Sulco frontal superior | 12. Sulco intraparietal | 22. Giro temporal inferior |
| 3. Giro frontal médio | 13. Giro supramarginal | 23. Fibras de passagem (de <i>Gratiolet</i>) |
| 4. Sulco frontal inferior | 14. Giro angular | 24. Giro frontal inferior (parte opercular) |
| 5. Sulco pré-central | 15. Ramo posterior do sulco lateral | 25. Ramo ascendente do sulco lateral |
| 6. Giro pré-central | 16. Giro temporal superior | 26. Polo temporal |
| 7. Sulco central (de <i>Rolando</i>) | 17. Polo occipital | 27. Giro frontal inferior (parte orbital) |
| 8. Giro pós-central | 18. Sulco temporal superior | 28. Ramo anterior do sulco lateral |
| 9. Sulco pós-central | 19. Incisura pré-occipital | 29. Giro frontal inferior (parte triangular) |
| 10. Lóbulo parietal inferior | 20. Giro temporal médio | 30. Polo frontal |

A superfície do telencefalo contém diversas circunvoluções denominadas **giros**, delimitadas por **sulcos**. A quantidade de giros e sulcos na superfície do cérebro reflete o tamanho da área cortical em cada espécie. Os giros e sulcos aumentam consideravelmente a área de superfície do cérebro sem que haja necessariamente um aumento do volume encefálico. Estima-se que aproximadamente dois terços da área cortical do telencefalo situa-se no interior dos sulcos. Muitos dos sulcos apresentam características variáveis e frequentemente são inconstantes. No entanto, muitos deles são utilizados como referências para a localização de giros e delimitação de lobos. Os sulcos de maior importância anatômica em cada hemisfério são o **sulco central** (de *Rolando*) e **sulco lateral** (de *Sylvius*). O sulco central separa o lobo frontal do parietal. Inicia-se na face medial e projeta-se inferiormente pela face súpero-lateral até a proximidade do sulco lateral, do qual é separado por uma pequena região cortical denominada **fibras de passagem** (pregas de *Gratiolet*). O sulco lateral divide-se em **ramos anterior, ascendente** e **posterior** e separa os lobos frontal e parietal do lobo temporal. Localizado na base do cérebro é delimitado pelos opérculos frontal, parietal e temporal (do latim, *operculu* – tampa).

Aplicação clínica: a **doença de Alzheimer** (DA) consiste em um processo neurodegenerativo e progressivo do **córtex cerebral** causado pelo acúmulo anormal de placas formadas pela proteína **beta-amiloide** que induz ao aumento da fosforilação de **proteína TAU**. Os principais sinais incluem perda de memória, alterações cognitivas e comportamentais que evoluem com o passar do tempo para alterações motoras e óbito. Estudos sugerem que o estilo de vida possa influenciar positivamente ou negativamente na aparição e/ou evolução da doença.

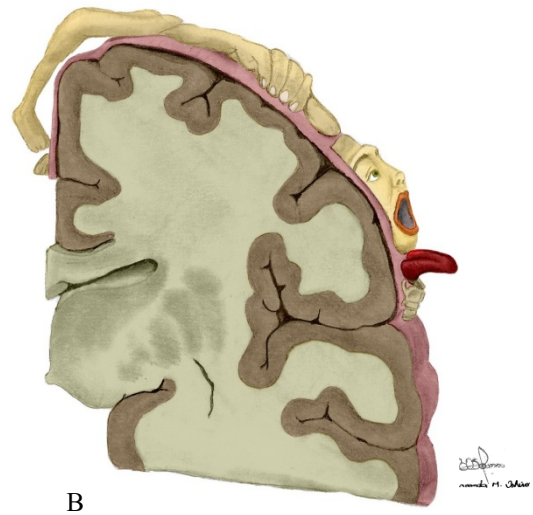
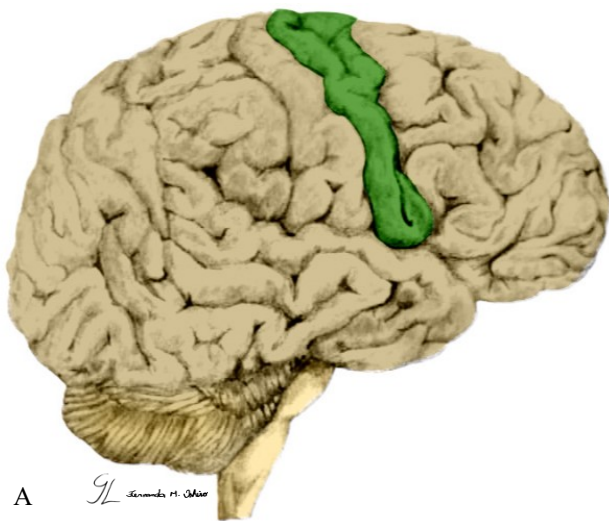


Figura 3.6 - Representação dos giros e sulcos da face súpero-lateral do telencéfalo com destaque ao giro pré-central (A). Vista lateral direita. Secção coronal ao nível giro pré-central com a representação somatotópica do córtex motor primário (B).

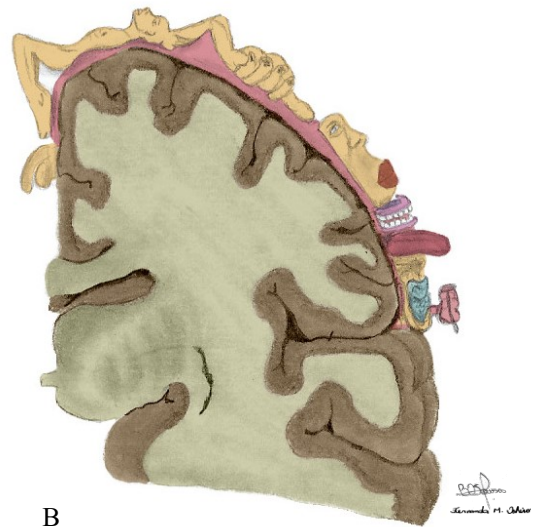
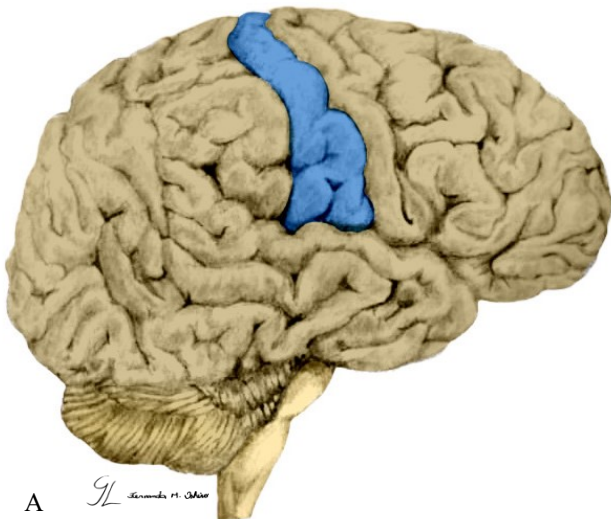
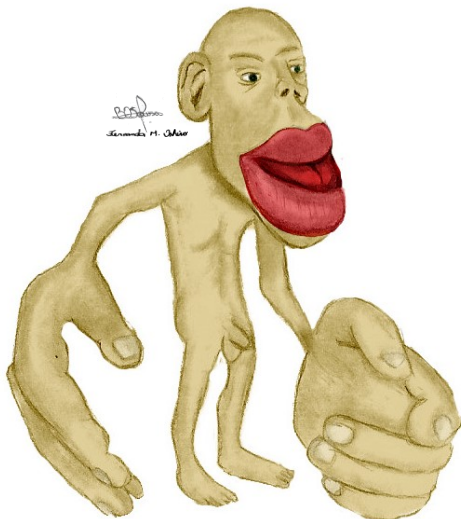


Figura 3.7 - Representação dos giros e sulcos da face súpero-lateral do telencéfalo com destaque ao giro pós-central (A). Vista lateral direita. Secção coronal ao nível giro pós-central com a representação somatotópica do córtex somestésico primário (B).



O sulco central separa o lobo frontal do parietal e localiza-se entre dois giros importantes. O giro pré-central localizado anteriormente e o giro pós-central posteriormente. O giro pré-central representa a única **área motora primária** do córtex cerebral e relaciona-se com a projeção da motricidade somática. Já o giro pós-central, representa a **área somestésica primária** e relaciona-se com a sensação e localização somestésica (somestesia). Os giros pré e pós-central apresentam uma **organização somatotópica** (correspondência entre partes específicas do corpo e do córtex cerebral). Para representar essa organização *Pelfield* e *Rasmussen* descreveram um homúnculo de cabeça para baixo nos giros pós e pré-central. A representação do homúnculo é desproporcional, pois está relacionada à densidade neuronal destinada a motricidade ou sensibilidade de acordo com sua importância funcional.

Figura 3.8 - Representação ilustrativa do homúnculo de *Penfield*. Homúnculo do latim “homem pequeno”.

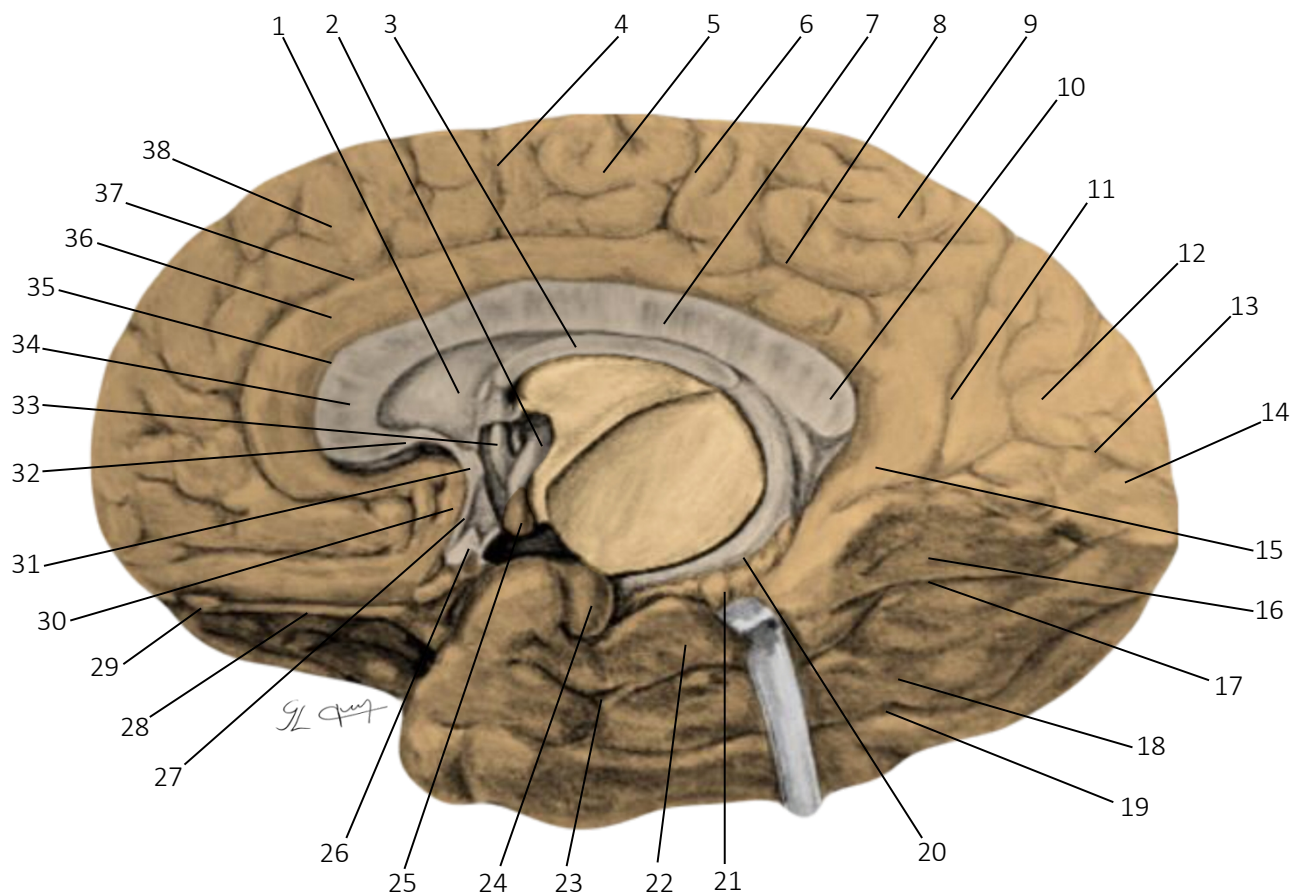


Figura 3.9 - Representação do cérebro em secção sagital mediana ao nível da fissura longitudinal. Hemisfério cerebral direito. Vista medial.

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. Septo pelúcido | 14. Giro lingual | 27. Lâmina terminal |
| 2. Fascículo mamilotalâmico | 15. Istmo do giro do cíngulo | 28. Trato olfatório |
| 3. Corpo do fórnice | 16. Giro occipitotemporal medial | 29. Bulbo olfatório |
| 4. Sulco paracentral | 17. Sulco colateral | 30. Giro paraterminal |
| 5. Lóbulo paracentral | 18. Giro occipitotemporal lateral | 31. Comissura anterior |
| 6. Ramo marginal | 19. Sulco occipitotemporal | 32. Rosto do corpo caloso |
| 7. Tronco do corpo caloso | 20. Fímbria do hipocampo | 33. Coluna do fórnice |
| 8. Sulco subparietal | 21. Giro denteado | 34. Joelho do corpo caloso |
| 9. Pré-cúneo | 22. Giro parahipocampal | 35. Sulco do corpo caloso |
| 10. Esplênio do corpo caloso | 23. Sulco rinal | 36. Giro do cíngulo |
| 11. Sulco parietoccipital | 24. Unco | 37. Sulco do cíngulo |
| 12. Cúneo | 25. Corpo mamilar | 38. Giro frontal superior |
| 13. Sulco calcarino | 26. Quiasma óptico (Seccionado) | |

O **giro do cíngulo** localiza-se na porção medial de cada hemisfério cerebral contornando superiormente o corpo caloso. O terço anterior do giro do cíngulo está relacionado funcionalmente com o comportamento e processamento de respostas emocionais, já os dois terços posteriores relacionam-se com a memória. O córtex cingular posterior também está relacionado com a memorização de cenários e caminhos novos, além de evocar os já conhecidos. A remoção cirúrgica do giro do cíngulo de animais selvagens leva a domesticação dos mesmos. Em humanos, as cingulotomias são realizadas como último recurso para o tratamento de determinados transtornos obsessivos compulsivos (TOCs).

Aplicação clínica: há evidências de que córtex cingular anterior é mais delgado em paciente com **depressão crônica**, sugerindo uma participação deste na fisiopatologia da doença.

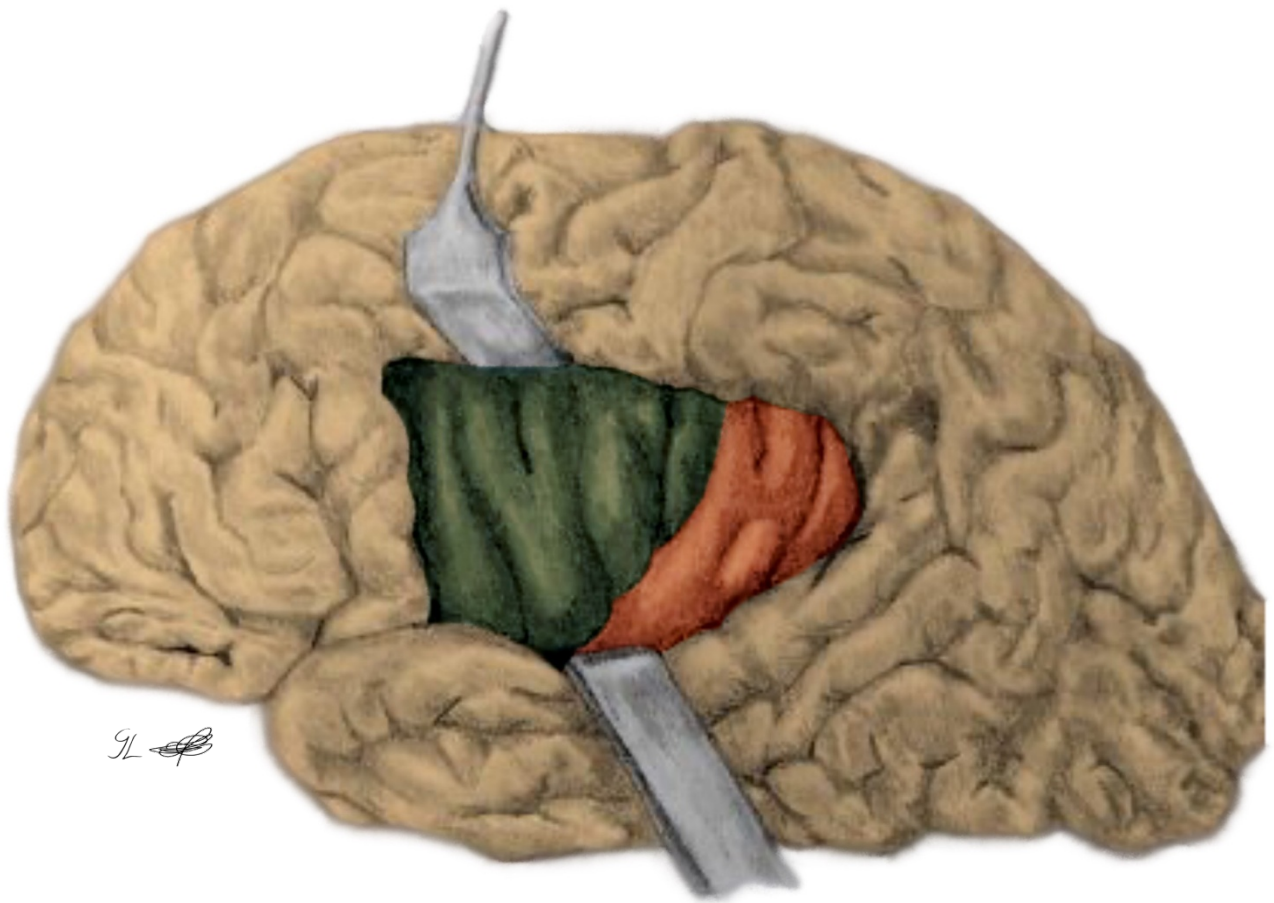


Figura 3.10 - Representação dos giros e sulcos do lobo insular. Hemisfério cerebral esquerdo. Vista lateral.

- Giros curtos da ínsula
- Giro longos da ínsula

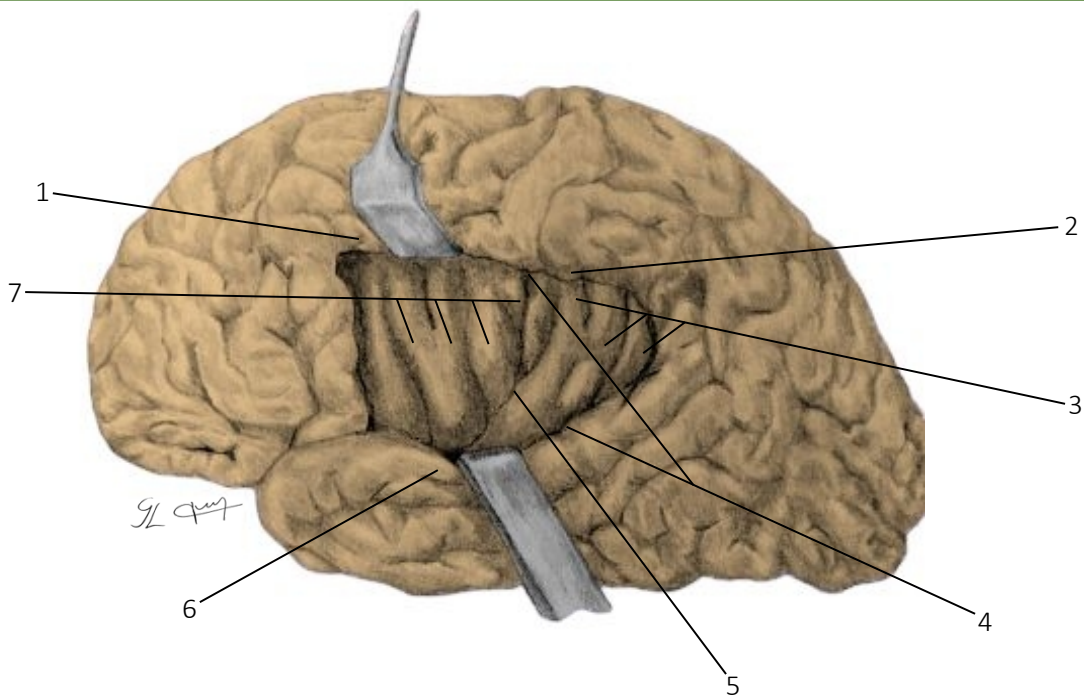


Figura 3.11 - Representação dos lobos do **telencéfalo**. Os opérculos foram afastados no sulco lateral para possibilitar a visualização do **lobo insular** (*Ilha de Rei*). Hemisfério cerebral esquerdo. Vista lateral.

1. Opérculo frontal
2. Opérculo parietal
3. Giros longos da ínsula
4. Sulco circular da ínsula
5. Sulco central da ínsula
6. Opérculo temporal
7. Giros curtos da ínsula

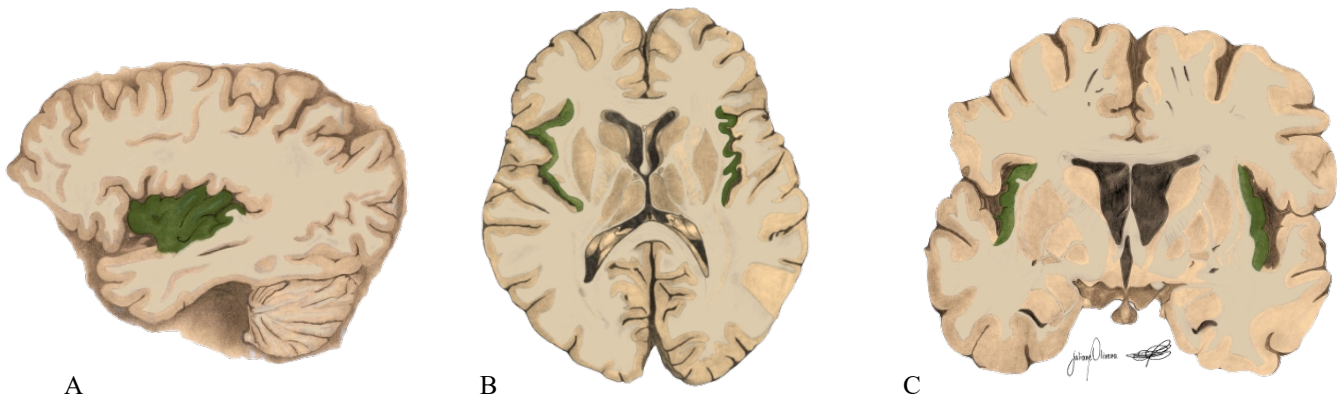
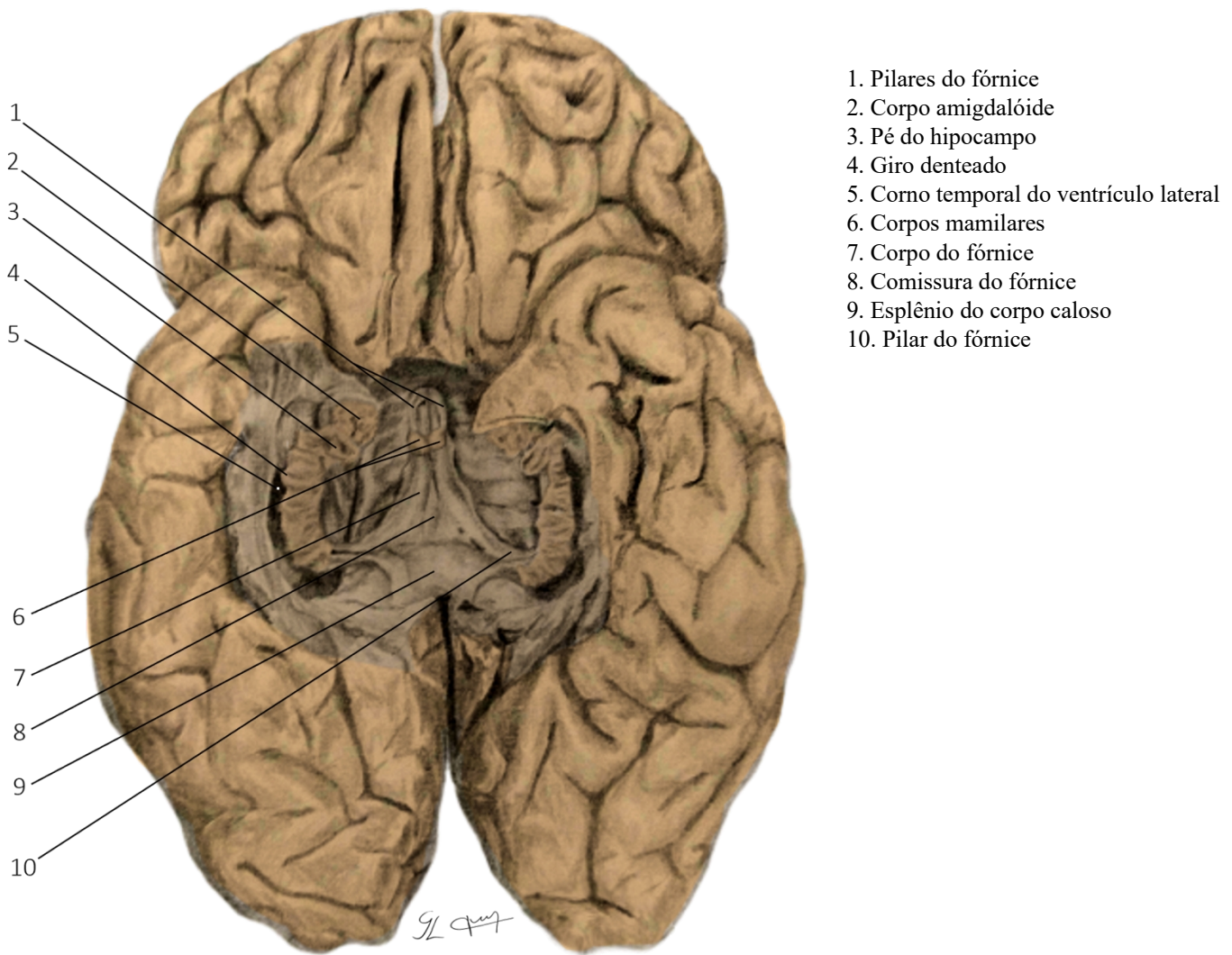


Figura 3.12 - Representação do córtex insular (verde) em diferentes secções. Sagital (A), transversal (B) e coronal (C).

O **lobo insular** (do latim *insula* - ilha) é recoberto pelos opérculos frontal, parietal e temporal, profundamente ao sulco lateral. O córtex insular está localizado lateralmente a cápsula extrema. O lobo insular apresenta um **sulco central** da ínsula que separa um grupo de **giros longos** da ínsula, posteriores ao sulco, dos giros **curtos da ínsula**, anteriores ao sulco. O córtex insular anterior relaciona-se com funções motoras viscerais, processamento comportamental e emocional, já o córtex insular posterior participa da sensibilidade visceral e da percepção gustatória (área gustatória primária) junto à parte inferior do giro pós-central. A área gustatória primária envia eferências para o córtex da região orbitofrontal, que representa a área gustatória secundária. Dentre as funções supramodais do córtex insular anterior destaca-se a percepção emocional, empatia, sensação de nojo, memória tátil e diferenciação da própria fisionomia em relação às demais.

Aplicação clínica: lesões de córtex insular anterior afetam a capacidade do indivíduo se **sensibilizar** em relação às outras pessoas (empatia). Tais lesões podem estar relacionadas com diversas **psicopatias** tais como **transtorno de humor e ansiedade**.



1. Pilares do fórnice
2. Corpo amigdalóide
3. Pé do hipocampo
4. Giro denteado
5. Corno temporal do ventrículo lateral
6. Corpos mamilares
7. Corpo do fórnice
8. Comissura do fórnice
9. Esplênio do corpo caloso
10. Pilar do fórnice

Figura 3.13 - Representação dos **corpos mamilares, fórnice** e da dissecação de estruturas anatômicas da **formação hipocampal**. Vista inferior.

Além do córtex cerebral o telencéfalo possui importantes estruturas internas, tais como o hipocampo, o corpo amigdalóide e os núcleos da base. O **corpo amigdalóide** (amígdala cerebral) localiza-se no interior do lobo temporal anteriormente ao **cornu temporal do ventrículo lateral** e a **cauda do núcleo caudado**. Corresponde ao principal componente do sistema límbico responsável por regular as expressões de medo e ansiedade. O corpo amigdalóide funciona como um importante gatilho emocional e também está envolvido no reconhecimento de faces que expressam emoções (tais como medo e alegria), no comportamento de defesa, de fuga e no comportamento sexual. Corresponde à região do sistema nervoso com maior concentração de receptores para hormônios sexuais. As reações de medo resultam em uma ativação do componente simpático da parte autônoma do sistema nervoso. Essa ativação é denominada por alguns autores de síndrome emergencial de *Cannon*, e visa preparar o organismo para uma potencial situação de perigo. A modulação das respostas autônomas exercida pelo corpo amigdalóide se faz de maneira instintiva com base nas experiências vivenciadas e no aprendizado. Há evidências na literatura sobre a participação do corpo amigdalóide no controle da agressividade. A estimulação elétrica da amígdala em animais induz a um estado de agitação ou agressividade afetiva (agressividade defensiva). Composto por 12 núcleos organizados em três grupos: **grupo corticomedia**, **grupo central**, **grupo basal** (lateral e medial) e **grupo lateral**, os núcleos do corpo amigdalóide comunicam-se entre si por fibras predominantemente **glutamatérgicas** que formam um circuito intrínseco no seu interior. O corpo amigdalóide é a estrutura subcortical com maior número de projeções do sistema nervoso. Os corpos amigdalóides se interconectam por meio da parte posterior da **comissura anterior** (parte não olfatória).

Há evidências de que o corpo amigdalóide juntamente ao hipocampo e as diferentes áreas corticais interconectadas desempenham um importante papel no **aprendizado** e na **consolidação da memória**. Por essa razão as informações associadas a algum impacto emocional são mais bem consolidadas nas diferentes áreas do neocórtex.

Aplicação clínica: lesões bilaterais dos corpos amigdalóides causam **diminuição** ou **ausência de medo e ansiedade** além da **diminuição da agressividade** e **hipersexualidade** (síndrome de *Klüver-Bucy*).

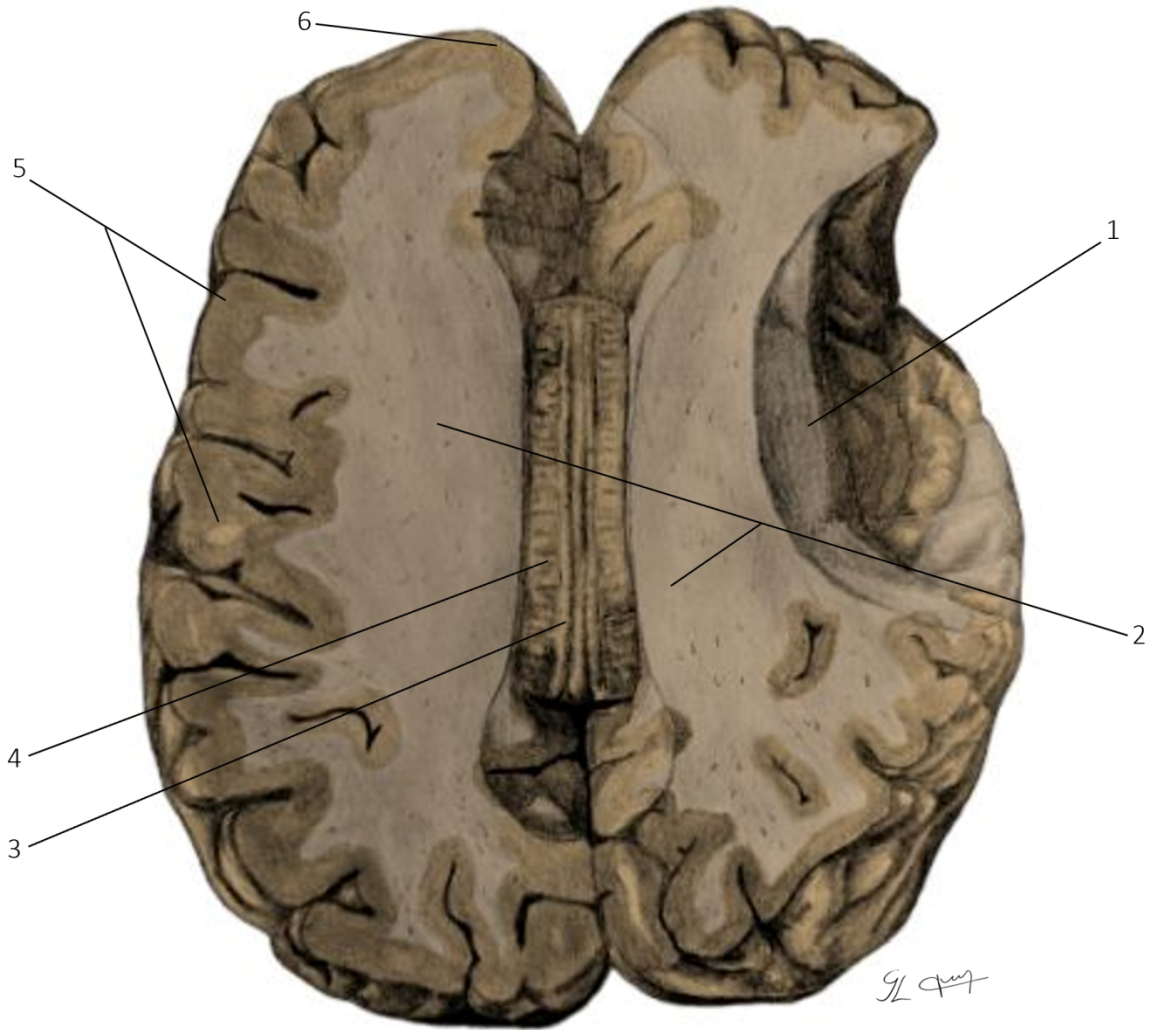


Figura 3.14 - Representação da **substância branca e cinzenta do telencefalo** em secção transversal. Vista superior.

- | | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Lobo insular | 7. Fascículo longitudinal superior |
| 2. Centro branco medular (centro semioval) | 8. Fascículo do cíngulo |
| 3. Estria longitudinal medial | 9. Fascículo arqueado |
| 4. Tronco do corpo caloso | 10. Fascículo longitudinal inferior |
| 5. Córtex cerebral | 11. Fascículo uncinado |
| 6. Polo frontal | |

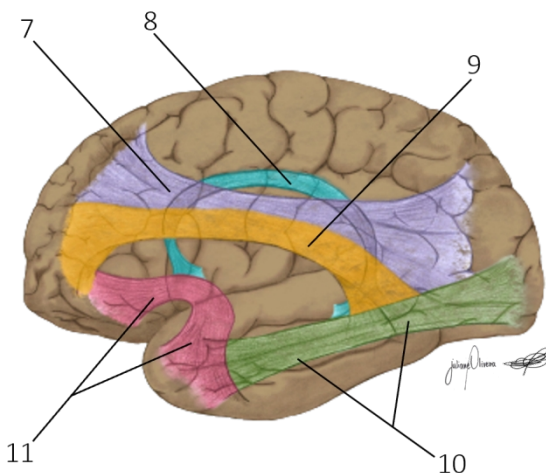


Figura 3.15 - Representação dos principais fibras de conexão **intra-hemisféricas** do telencefalo. Vista lateral.

Cada hemisfério cerebral é constituído por uma camada externa de substância cinzenta denominada **córtex cerebral**. Este envolve uma grande região de substância branca denominada **centro branco medular** ou **centro semioval**. O córtex cerebral constitui a superfície dos hemisférios cerebrais e localiza-se perifericamente ao centro branco medular. As informações quando processadas no córtex cerebral tornam-se conscientes. Além de participar do processamento e interpretação de informações sensitivas o córtex também participa do planeamento, programação e execução motora, além de atuar diretamente em funções psíquicas, comportamentais e cognitivas. O centro branco medular (centro semioval) é constituído por fibras miélicas que formam **fibras de projeção** e **fibras de associação** cortical. As fibras de projeção cortical deixam o córtex para conectá-lo a estruturas subcortais. Já as fibras de associação interconectam diferentes áreas do córtex cerebral.

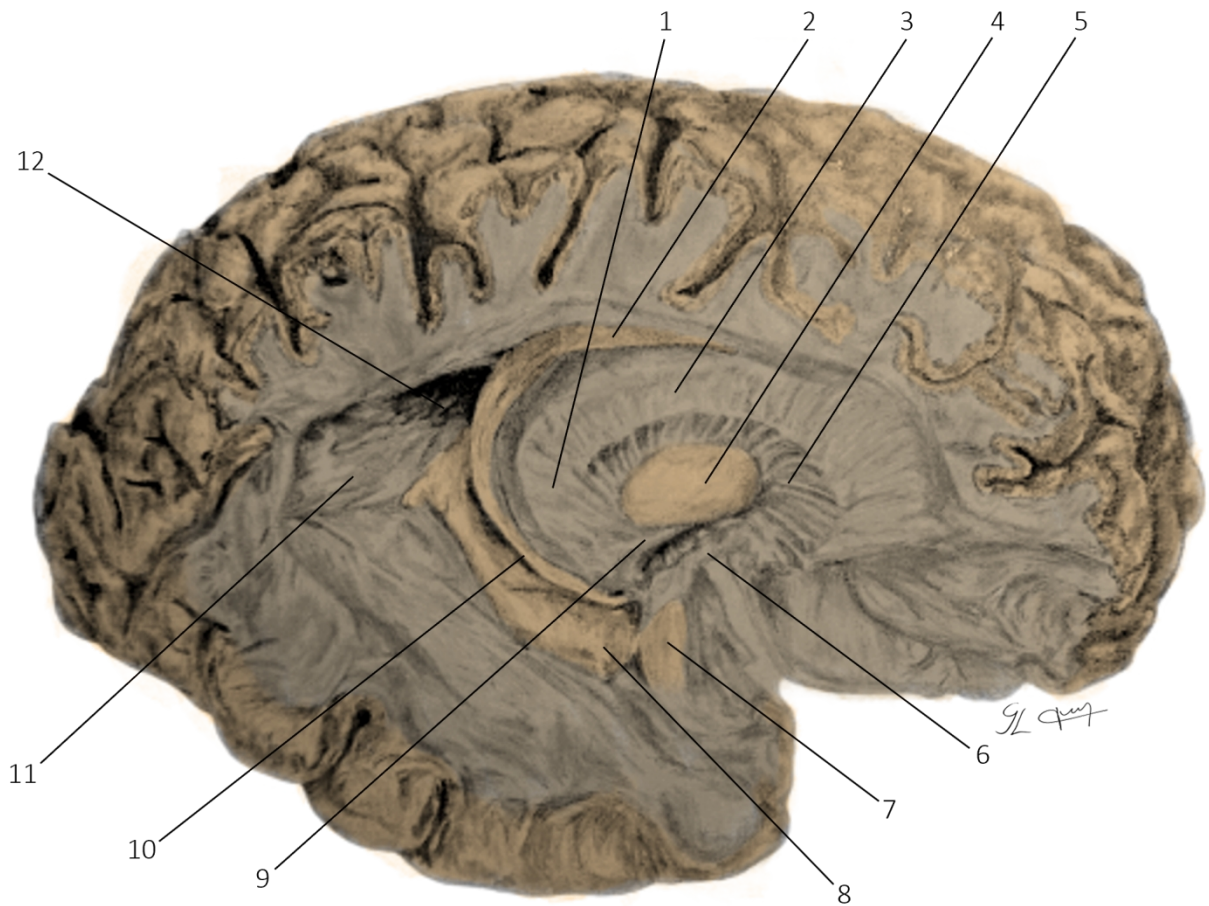


Figura 3.16 - Representação da dissecação da cápsula interna e suas subdivisões no **telencéfalo**. Hemisfério cerebral direito. Vista lateral.

- | | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Parte retrolentiforme da cápsula interna | 7. Corpo amigdalóide |
| 2. Corpo do núcleo caudado | 8. Pé do hipocampo |
| 3. Parte supralentiforme da cápsula interna | 9. Parte sublentiforme da cápsula interna |
| 4. Globo pálido lateral | 10. Cauda do núcleo caudado |
| 5. Parte pré-lentiforme da cápsula interna | 11. <i>Calcar avis</i> |
| 6. Comissura anterior | 12. Átrio do ventrículo lateral |

Os **núcleos da base** (núcleos de *Giordano*) são agrupamentos de corpos de neurônios bem delimitados, localizados no interior do centro branco medular do cérebro. De maneira geral, os núcleos da base **controlam a execução e o direcionamento motor**, além de **exercerem importante influência em processos emocionais, cognitivos e motivacionais**. O **núcleo globo pálido** é uma estrutura neuronal subcortical de formato triangular localizado medialmente ao **putame**. A sua aparência pálida se deve aos axônios mielinizados dos neurônios que compõem tal estrutura, em contraste com as estruturas amielínicas do núcleo putame e **caudado**. Em uma seção transversal o globo pálido é separado do núcleo caudado e do tálamo pela **cápsula interna**. O núcleo globo pálido é dividido, pela **lâmina medular medial**, em **globo pálido lateral** e **globo pálido medial**. Estes núcleos estão reciprocamente conectados. A **lâmina medular lateral** separa o globo pálido lateral do núcleo putame. A principal função do globo pálido é **controlar os movimentos voluntários por meio dos circuitos motores**, no entanto **desempenha um papel adicional nas funções cognitivas superiores, como reforço e construção de memória**. Estudos têm demonstrado algumas diferenças no volume dos núcleos da base entre os sexos. Observou-se um maior volume do globo pálido nos homens, além de um maior volume no pálido esquerdo em comparação ao direito.

O núcleo globo pálido lateral recebe grande quantidade de aferências do núcleo putame para compor diferentes circuitos motores. As eferências do globo pálido lateral projetam-se para o **tálamo** e **núcleo subtalâmico**, dependendo do circuito motor. O globo pálido medial, por sua vez, recebe aferências subtalâmicas e projeta-se para o tálamo (núcleo ventral anterior e ventral lateral). O globo pálido pode modular as vias motoras por conta de suas conexões. A principal saída do estriado (núcleo caudado e putame) se faz através do globo pálido lateral. Já o globo pálido medial atua como a principal via de saída dos circuitos motores de via indireta dos núcleos da base.

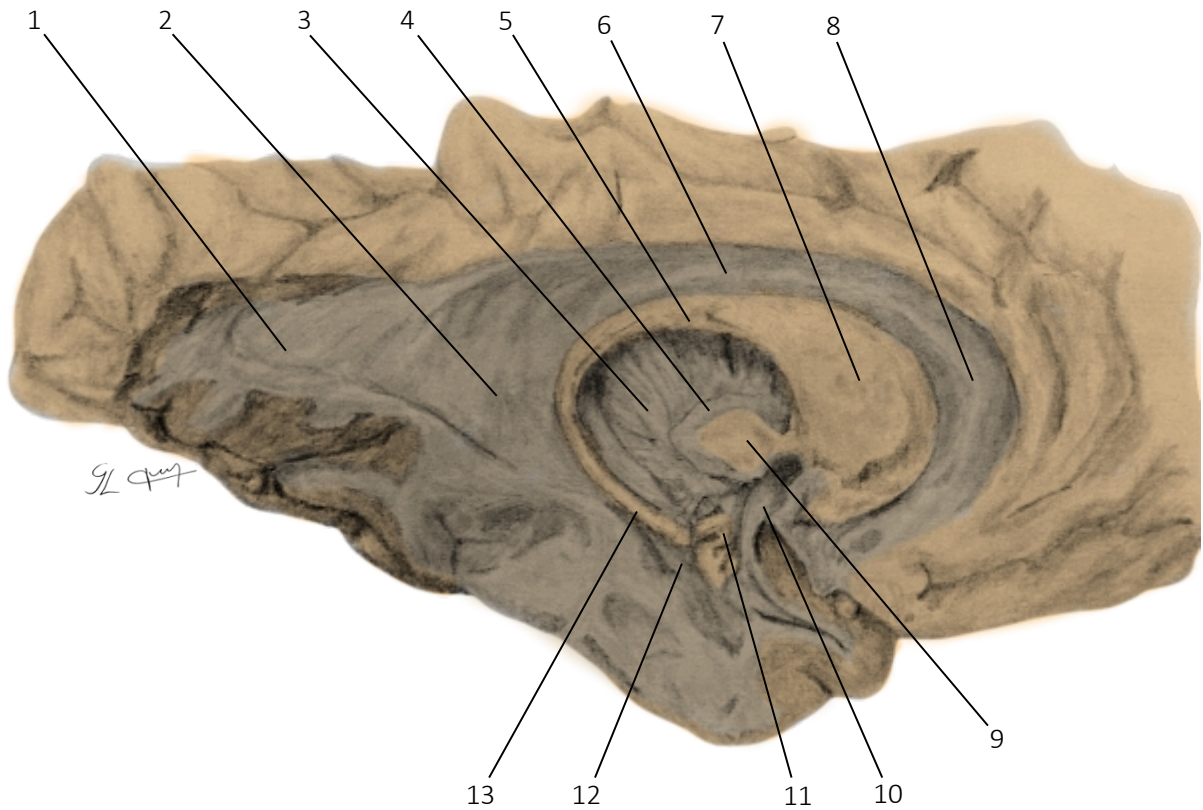


Figura 3.17 - Representação da dissecação do **ventrículo lateral** e **núcleos basais** do **telencéfalo**. Hemisfério cerebral esquerdo. Vista medial.

- | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Corno occipital do ventrículo lateral | 8. Corno frontal do ventrículo lateral |
| 2. Átrio do ventrículo lateral | 9. Globo pálido medial |
| 3. Cápsula interna | 10. Comissura anterior |
| 4. lâmina medular medial | 11. Corpo amigdalóide |
| 5. Corpo do núcleo caudado | 12. Corno temporal do ventrículo lateral |
| 6. Parte central do ventrículo lateral | 13. Cauda do núcleo caudado |
| 7. Cabeça do núcleo caudado | |

O **núcleo caudado** apresenta formato de arco e se relaciona topograficamente com o **ventrículo lateral**. Sua porção anterior é dilatada e corresponde à **cabeça do núcleo caudado**, localizada lateralmente ao ventrículo lateral. Posteriormente, o núcleo caudado se estreita para formar o **corpo**, situado próximo ao soalho do ventrículo lateral enquanto a porção póstero-inferior do núcleo é afilada, e constitui a **cauda do núcleo caudado**, localizada adjacente ao corno temporal do ventrículo lateral. Recebe aferências do **córtex frontal** (motor e orbitofrontal) e projeta eferências para o **hipocampo**, **globo pálido lateral**, **putame** e **tálamo**. Funcionalmente o núcleo caudado contribui para a formação de importantes circuitos límbicos e motores com participação na execução do movimento, no aprendizado, memória, recompensa, motivação e emoção. A cabeça do núcleo caudado é considerada a parte cognitiva e emocional dos núcleos da base. Conecta-se com o córtex pré-frontal e está envolvida no processamento da memória de trabalho, funcionamento executivo, codificação de informações espaciais além do processamento de informações de recompensa e risco. O corpo do núcleo caudado conecta-se a todo o córtex pré-frontal. Já a cauda do núcleo caudado interage diretamente com o córtex temporal inferior e atua no processamento de informações visuais e controle oculomotor. Parte dos neurônios do núcleo caudado demonstram seletividade para propriedades visuais específicas, como direção e relações espaço temporais. O núcleo caudado e o **putame** se conectam à **substância negra** de forma recíproca. Recebe informações visuais topográficas de áreas de associação corticais e possui campos receptivos no campo visual contralateral. Este núcleo também integra a entrada visual e inibe a substância negra, desinibindo o colículo superior para permitir a coordenação do movimento ocular sacádico voluntário. O aprendizado de associação é outra função importante do núcleo caudado. O corpo e a cauda do núcleo caudado estão envolvidos principalmente na aquisição de aprendizagem, enquanto a cabeça do núcleo atua no processamento de *feedback* durante as tentativas de aprendizagem.

Aplicação clínica: lesões no núcleo caudado podem resultar em **abulia** (incapacidade de tomar decisões em prol das vontades próprias), **disartria**, **desorientação** e **deficit motor ocular**. Estudos demonstraram que lesões bilaterais do núcleo caudado em gatos induziam a um estado de **hiperatividade**. Esses achados refletem os déficits observados em humanos com transtorno obsessivo compulsivo (TOC), transtorno de deficit de atenção e hiperatividade (TDAH), autismo e síndrome de *Tourette*, nos quais o núcleo caudado está implicado.

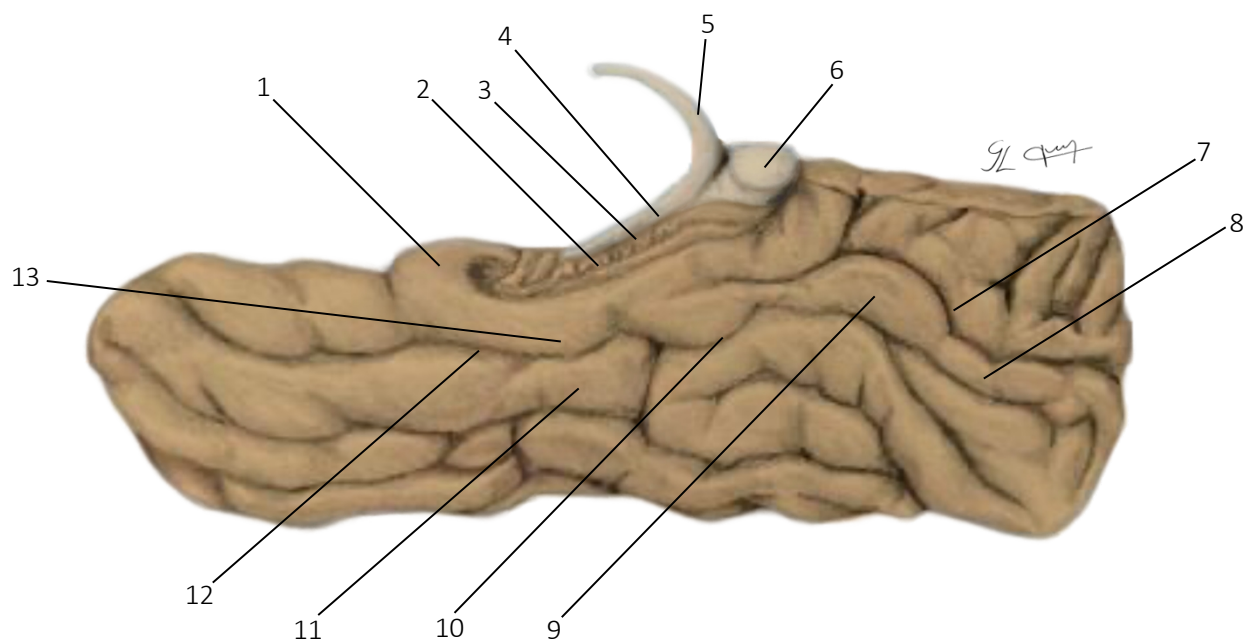
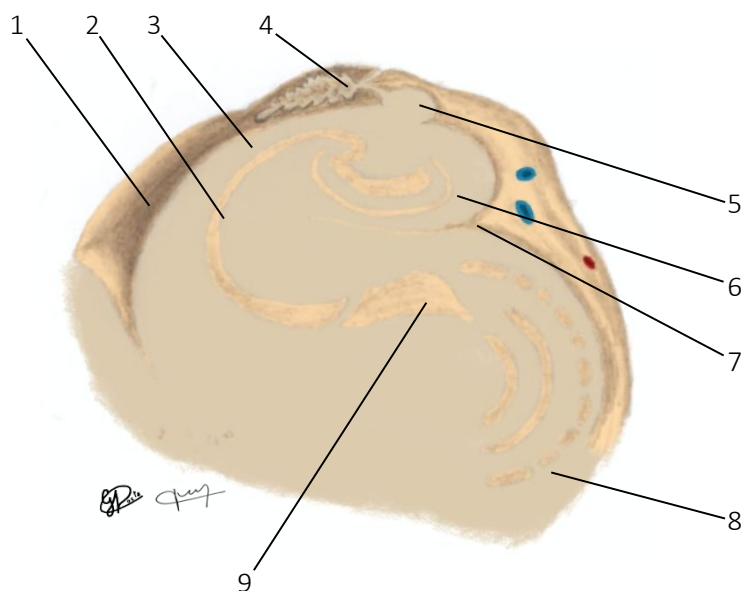


Figura 3.18 - Representação da dissecação da parte medial do **lobo temporal** a qual permite a visualização da **formação hipocampal** e de parte do **fórnice**. Hemisfério cerebral direito. Vista medial.

- | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Únco | 8. Giro lingual |
| 2. Giro denteado | 9. Giro occipitotemporal medial |
| 3. Sulco hipocampal | 10. Sulco colateral |
| 4. Fimbria do hipocampo | 11. Giro occipitotemporal lateral |
| 5. Pilar do fórnice | 12. Sulco rinal |
| 6. Esplênio do corpo caloso (seccionado) | 13. Giro parahipocampal |
| 7. Sulco calcarino | |



- | |
|-----------------------------------------|
| 1. Corno temporal do ventrículo lateral |
| 2. Hipocampo (<i>Corno de Amon</i>) |
| 3. Álveo do hipocampo |
| 4. Plexo coriáceo |
| 5. Fimbria do hipocampo |
| 6. Giro denteado |
| 7. Sulco do hipocampo |
| 8. Córtex entorrinal |
| 9. Subículo |

Figura 3.19 - Representação dos componentes da **formação hipocampal** em secção coronal. Vista anterior.

A **formação hipocampal** é composta pelo **hipocampo**, **subículo**, **giro denteado** e **córtex entorrinal**. O hipocampo (do grego *hipocampus* - cavalo marinho), também chamado de corno de *Amon*, localiza-se no interior da região medial do lobo temporal. Corresponde a uma invaginação do córtex entorrinal que forma parte do soalho e da parede medial do corno temporal do ventrículo lateral. A extremidade anterior do hipocampo corresponde ao **pé do hipocampo**, já a sua superfície ventricular é coberta por um conjunto de fibras hipocâmpais denominado **álveo do hipocampo**, que convergem para formar a **fímbria do hipocampo**. A fimbria surge a partir de fibras nervosas do álveo do hipocampo que estabelece continuidade com o início do **fórnice** (pilar do fórnice).

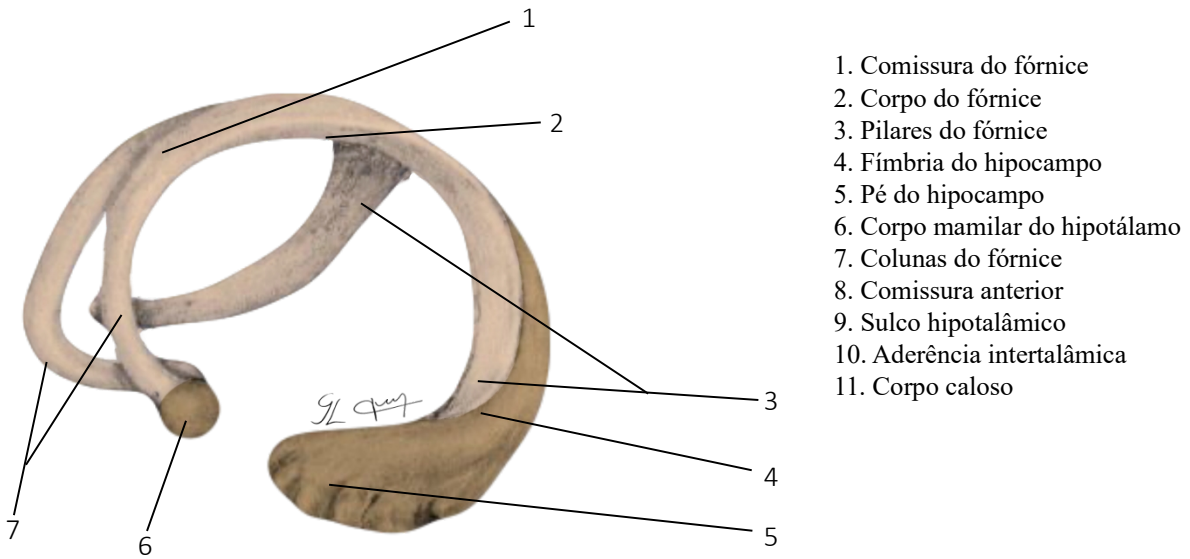


Figura 3.20 - Representação do **fórnice** conectando o **hipocampo** ao **corpo mamilar** do hipotálamo bilateralmente. Vista lateral esquerda.

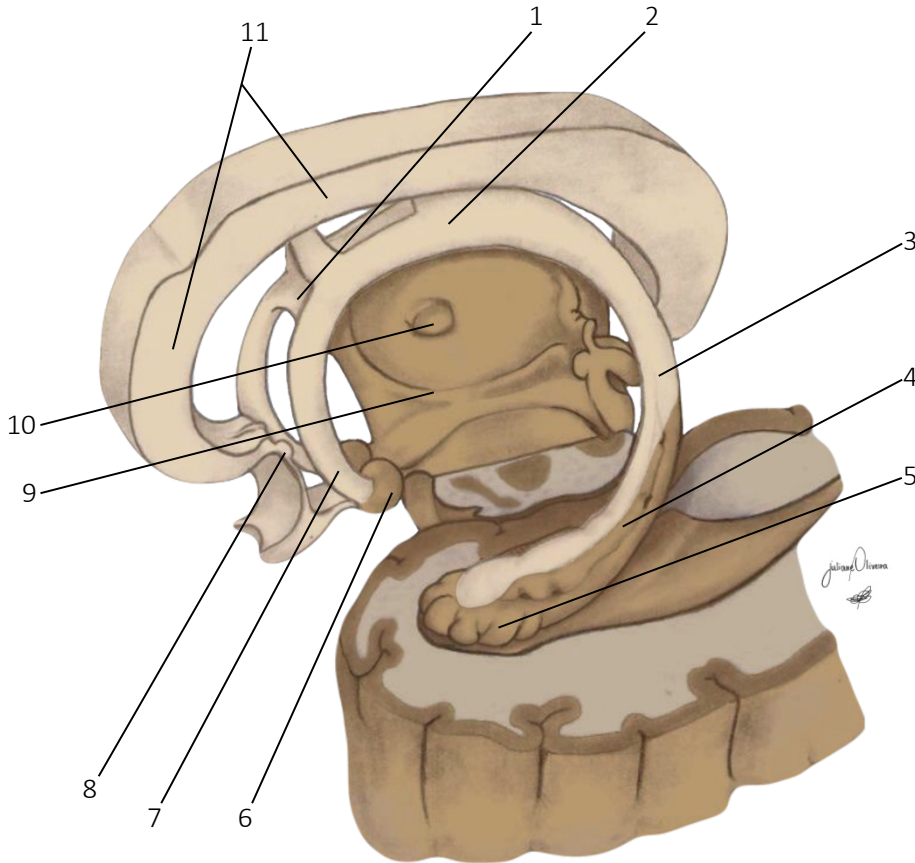


Figura 3.21 - Representação da topografia do **hipocampo**, do **fórnice**, **corpo mamilar** e **corpo caloso**. Vista lateral esquerda.

O **fórnice** corresponde a um par de estruturas em formato de arco sobre o terceiro ventrículo, constituído por fibras de projeção originadas no hipocampo e subículo que se dirigem ao **corpo mamilar**, **núcleo accumbens**, **núcleos septais** e **tálamo** (fibras pós comissurais) bilateralmente. O maior contingente de fibras do fórnice se dirige aos corpos mamilares. Os **pilares** do fórnice (posteriormente) se fundem na **comissura do fórnice** para formarem o **corpo do fórnice** que se divide anteriormente em duas **colunas do fórnice**.

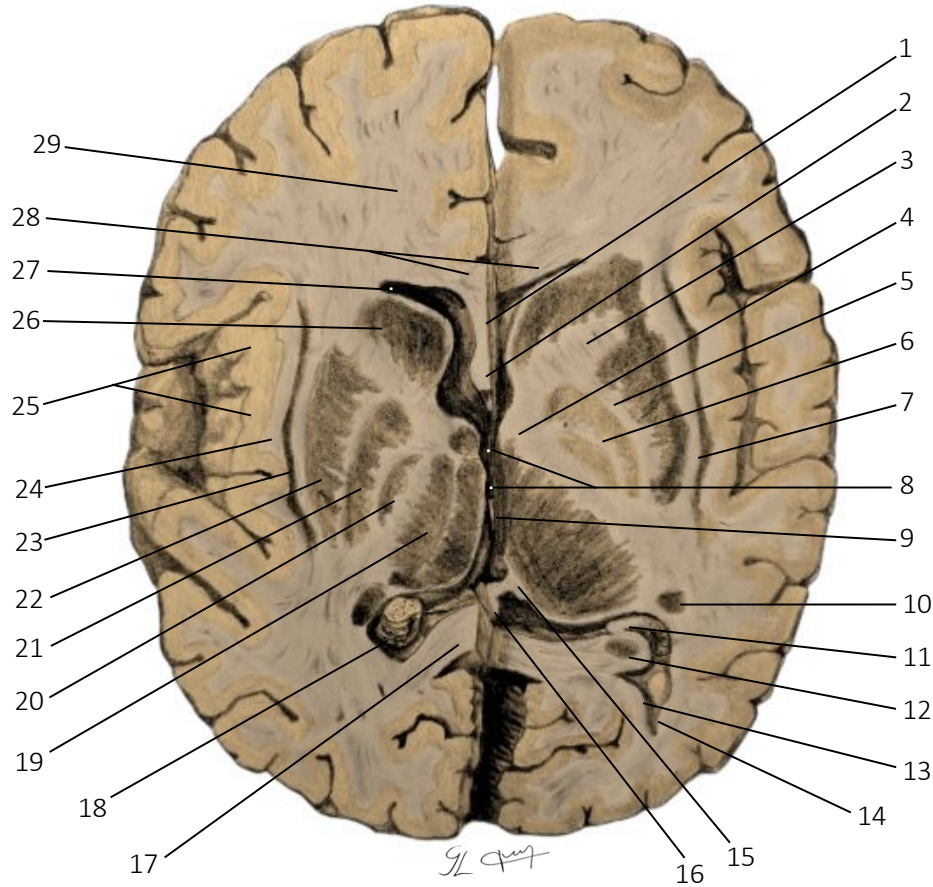


Figura 3.22 - Representação das principais estruturas internas do encéfalo. Secção transversal. Vista superior.

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Septo pelúcido | 11. Pilar do fórnice | 21. Globo pálido lateral |
| 2. Coluna do fórnice | 12. Hipocampo | 22. Núcleo putame |
| 3. Ramo anterior da cápsula interna | 13. <i>Calcar avis</i> | 23. Núcleo claustrado |
| 4. Joelho da cápsula interna | 14. Corno occipital do ventrículo lateral | 24. Cápsula extrema |
| 5. Lâmina medular lateral | 15. Trígono habenular | 25. Córtex insular |
| 6. Lâmina medular medial | 16. Glândula pineal | 26. Cabeça no núcleo caudado |
| 7. Cápsula externa | 17. Esplênio do corpo caloso | 27. Corno frontal do ventrículo lateral |
| 8. Terceiro ventrículo | 18. Plexo coriáide do ventrículo lateral | 28. Joelho do corpo caloso |
| 9. Aderência intertalâmica | 19. Tálamo | 29. Corpo branco medular |
| 10. Cauda do núcleo caudado | 20. Globo pálido medial | |

Durante muito tempo grande parte dos autores se referia, de forma errônea, aos núcleos da base como “gânglios da base”. Por definição, o termo gânglio representa um componente anatómico da parte periférica do sistema nervoso (PPSN) e, por esta razão, não deve ser empregado neste caso. O grupo de núcleos da base é formado pelos **núcleos caudado, putame, globo pálido e claustrado**. O putame e globo pálido constituem o **núcleo lentiforme**. A associação do núcleo caudado e lentiforme forma o **corpo estriado dorsal**. Filogeneticamente o núcleo caudado e putame constituem o *neostriado*, ou estriado, enquanto o núcleo globo pálido corresponde ao *paleostriado* ou *pallidum*, pois possui origem diencefálica. Muitos autores consideram o núcleo basal de *Meynert* (localizado na substância inonimada), núcleo *accumbens* e corpo amigdalóide como núcleos da base pela sua localização, no entanto, na terminologia anatómica mais recente, esses núcleos límbicos não fazem parte do grupo de núcleos da base. Os núcleos *accumbens*, basal de *Meynert* e a extremidade anterior (cabeça) do núcleo caudado compõem o **corpo estriado ventral**, que integram circuitos envolvidos em funções cognitivas e comportamentais. Alguns autores incluem o tubérculo olfatório como parte do corpo estriado ventral. Outros, classificam a substância negra e o núcleo subtalâmico como núcleos da base. No entanto, apesar de participarem de circuitos envolvendo os núcleos da base, por se tratarem de componentes anatómicos do mesencéfalo e subtálamo respectivamente, não fazem parte dos núcleos da base do telencéfalo.

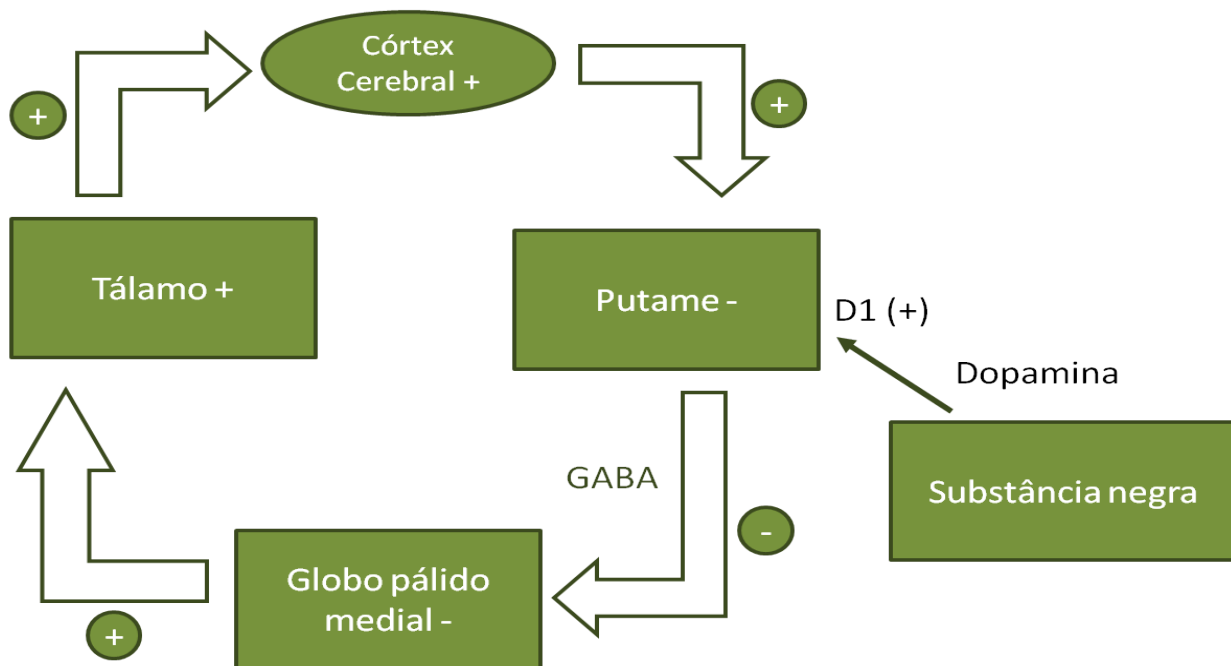


Figura 3.24 - Representação esquemática do **circuito motor de via direta**. Sinais (+ ou -) no interior das caixas indicam a atividade dos neurônios de cada núcleo/região. Sinais no interior dos círculos indicam a resposta eferente em decorrência do tipo de estímulo recebido.

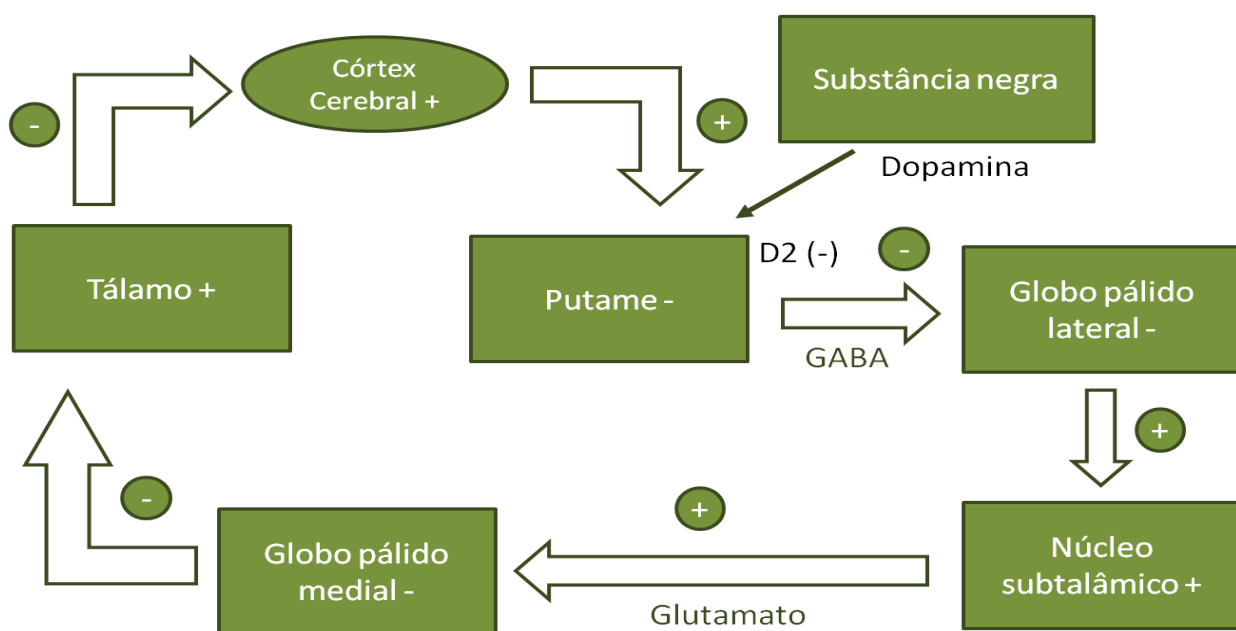


Figura 3.25 - Representação esquemática do **circuito motor de via indireta**. Sinais (+ ou -) no interior das caixas indicam a atividade dos neurônios de cada núcleo/região. Sinais no interior dos círculos indicam a resposta eferente em decorrência do tipo de estímulo recebido.

Os circuitos motores mais importantes são os de **via direta e indireta**. O circuito de via direta aumenta a ativação cortical através da desinibição talâmica, já a via indireta promove a redução da ativação cortical por meio da inibição talâmica. O bom funcionamento motor depende da interação e do equilíbrio da atividade do circuito motor direto com o circuito indireto. Estudos sugerem que as vias direta e indireta trabalham em conjunto durante o movimento. No entanto, em repouso, ambas as vias não são ativadas de maneira significativa.

Aplicação clínica: lesões dos circuitos que envolvem o corpo estriado podem causar distúrbios **hipercinéticos, hipocinéticos, comportamentais ou emocionais**, dependendo do núcleo e/ou circuito comprometido.

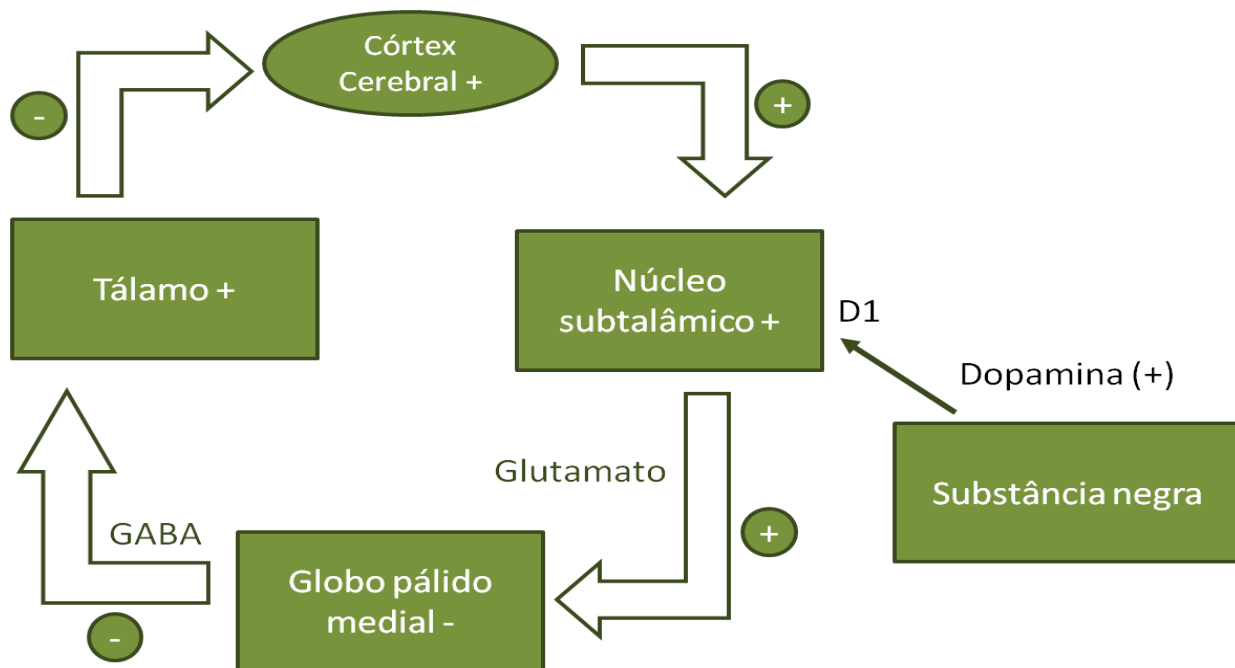


Figura 3.26 - Representação esquemática do **circuito motor de via hiperdireta**. Sinais (+ ou -) no interior das caixas indicam a atividade dos neurônios de cada núcleo/região. Sinais no interior dos círculos indicam a resposta eferente em decorrência do tipo de estímulo recebido.

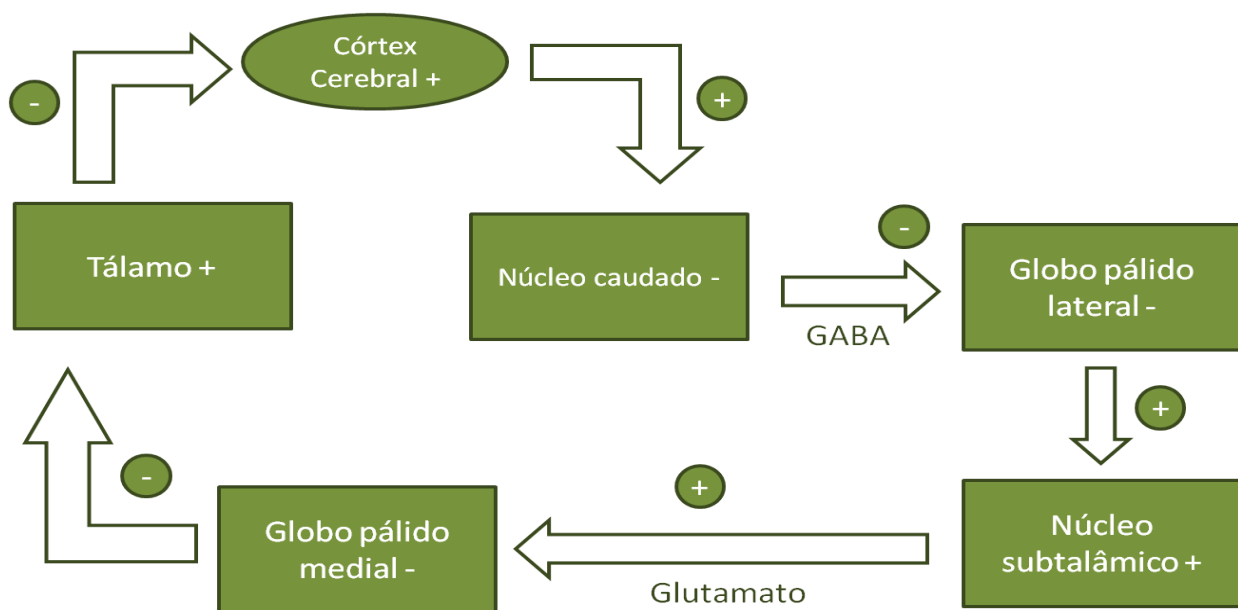


Figura 3.27 - Representação esquemática do **circuito oculomotor**. Sinais (+ ou -) no interior das caixas indicam a atividade dos neurônios de cada núcleo/região. Sinais no interior dos círculos indicam a resposta eferente em decorrência do tipo de estímulo recebido.

Os neurônios dos **núcleos da base** agem por meio da liberação de **GABA** (GABAérgicos), portanto são **células inibitórias**. No entanto podem conter outros neurotransmissores inibitórios como a **substância P** e a **encefalina**. Esses neurônios disparam poucos potenciais de ação espontaneamente e geralmente são ativados por meio de suas aferências. Quando ativados exercem ação inibitória e/ou moduladora sobre as suas projeções. Vale ressaltar que um neurônio inibitório (-) pode reduzir a atividade excitatória de um neurônio excitatório (+) ou reduzir a atividade inibitória de outro neurônio inibitório. Da mesma forma um neurônio excitatório (+) pode aumentar a atividade excitatória de outro neurônio excitatório ou aumentar a atividade inibitória de um neurônio inibitório (-). Em síntese: (-) → (+) = (-), (-) → (-) = (+), (+) → (+) = (+++) e (+) → (-) = (- - -).

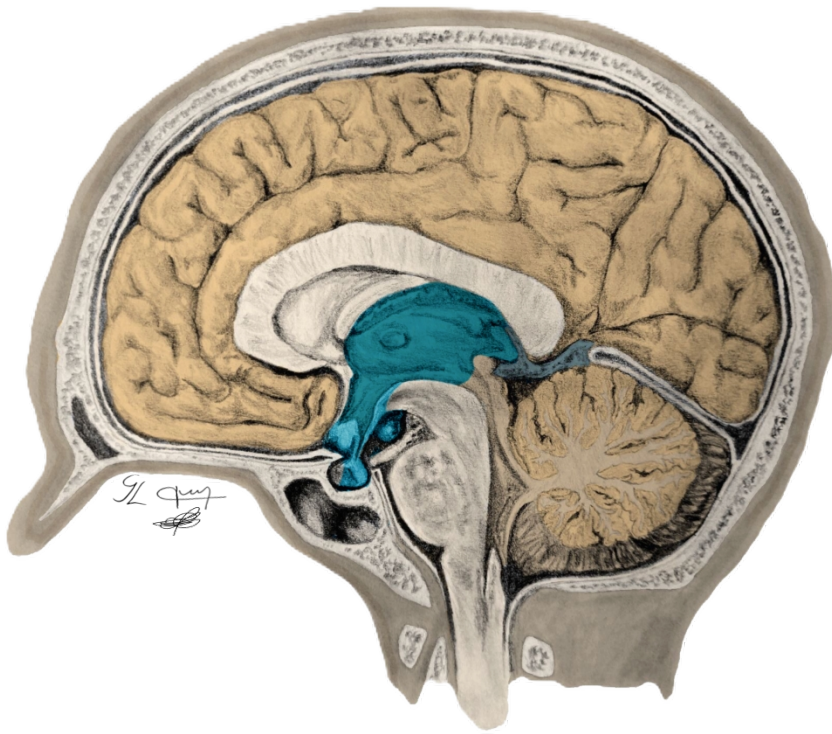


Figura 4.1 - Representação do **encéfalo** com destaque para os limites do **diencéfalo**. Secção sagital mediana. Vista medial.

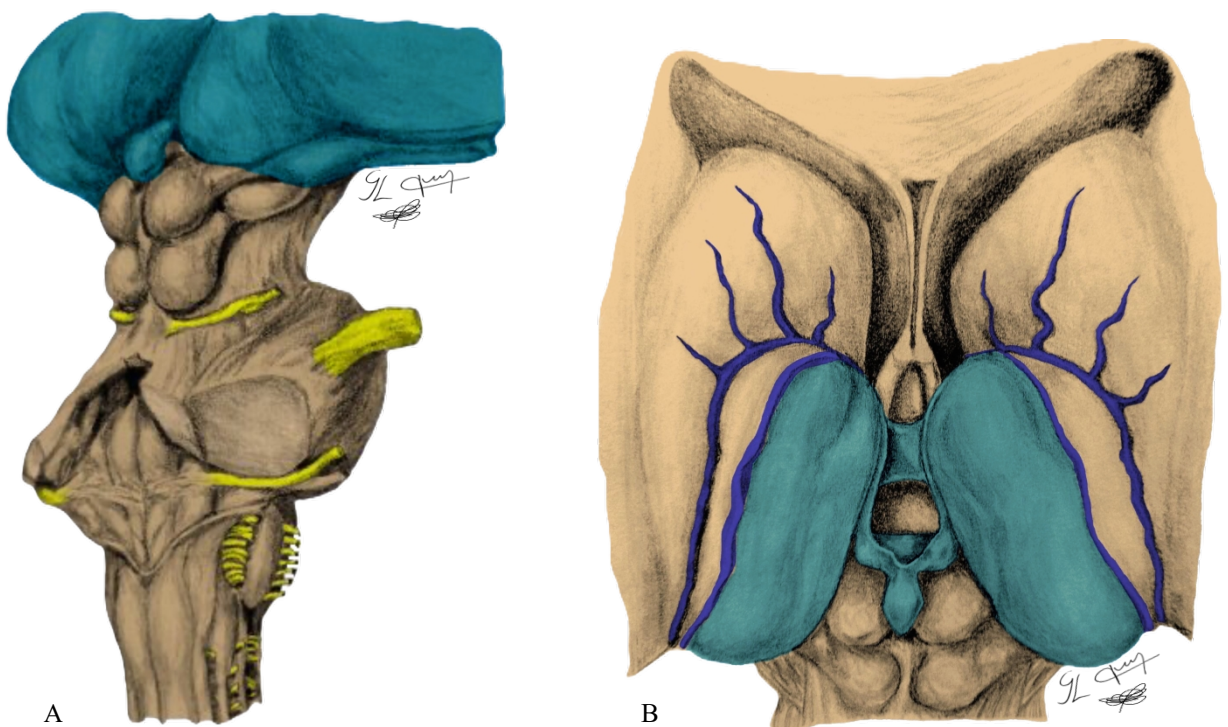
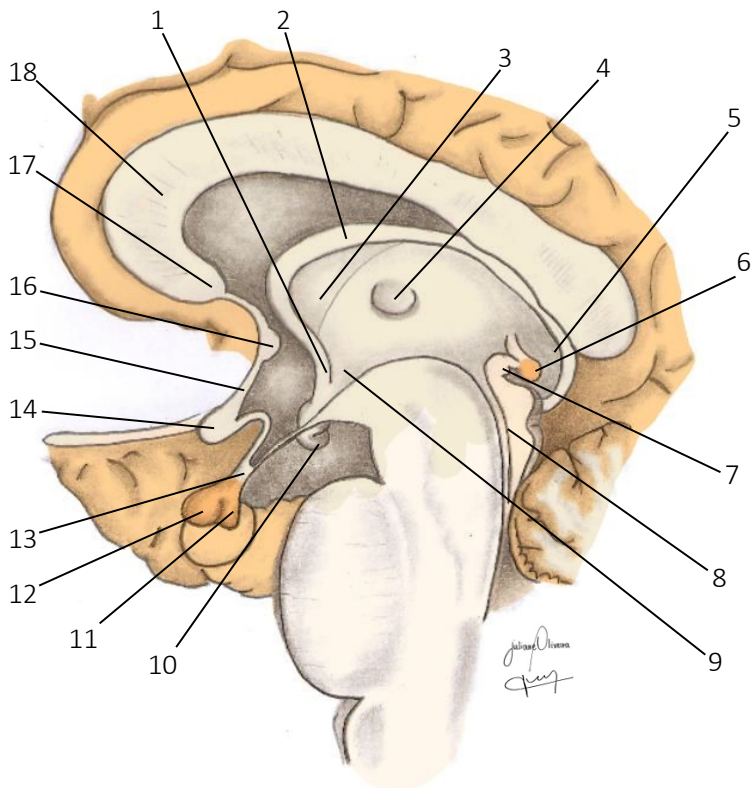


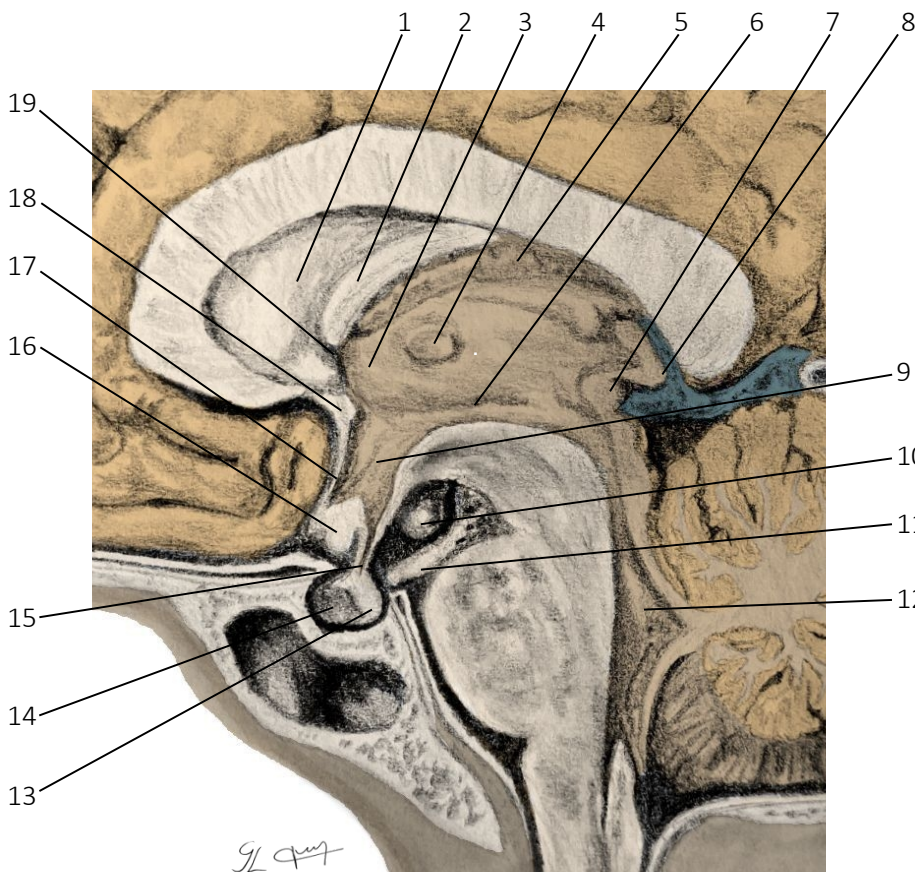
Figura 4.2 - Representação do **encéfalo** com destaque para os limites do **diencéfalo**. Relação com o tronco encefálico, vista posterolateral (A). Vista posterior (B).

O **diencéfalo** compõe parte do cérebro. Localizado centralmente é quase totalmente coberto, com exceção da sua região inferior, pelos hemisférios do **telencéfalo**, que se desenvolvem em direção lateral e posterior. Derivado do prosencéfalo o diencéfalo subdivide-se em **tálamo**, **hipotálamo**, **epitálamo**, **metatálamo** e **subtálamo**. As paredes do terceiro ventrículo, bem como seus recessos, são constituídas pelo tálamo (parede lateral), hipotálamo (parede lateral e inferior) e epitálamo (parede posterior). O **sulco hipotalâmico**, que favorece o escoamento de LCE do **forame interventricular** (forame de *Monro*) ao **aqüeduto do mesencéfalo** (aqüeduto de *Sylvius*), é um importante marco nos limites anatômicos entre o tálamo e hipotálamo.



1. Coluna do fórnice
2. Corpo do fórnice
3. Tubérculo anterior do tálamo
4. Aderência intertalâmica
5. Pulvinar do tálamo
6. Glândula pineal
7. Comissura posterior
8. Aqueduto do mesencéfalo (de *Sylvius*)
9. Hipotálamo
10. Corpo mamilar
11. Neuro-hipófise
12. Adeno-hipófise
13. Infundíbulo
14. Quiasma óptico
15. Lâmina terminal
16. Comissura anterior
17. Rostro do corpo caloso
18. Joelho do corpo caloso

Figura 4.3 - Representação de parte do encéfalo com ênfase em estruturas do **diencéfalo**. Antímero encefálico direito. Secção sagital mediana. Vista medial.



1. Septo pelúcido
2. Corpo do fórnice
3. Tubérculo anterior do tálamo
4. Aderência intertalâmica
5. Plexo coriôide do terceiro ventrículo
6. Sulco hipotalâmico
7. Comissura posterior
8. Glândula pineal
9. Hipotálamo
10. Corpo mamilar
11. Nervo oculomotor (III)
12. Quarto ventrículo
13. Neuro-hipófise
14. Adeno-hipófise
15. Infundíbulo
16. Quiasma óptico
17. Lâmina terminal
18. Comissura anterior
19. Forame interventricular (de *Monro*)

Figura 4.4 - Representação de parte do encéfalo com ênfase em estruturas do **diencéfalo**. Antímero encefálico direito. Secção sagital mediana. Vista medial.

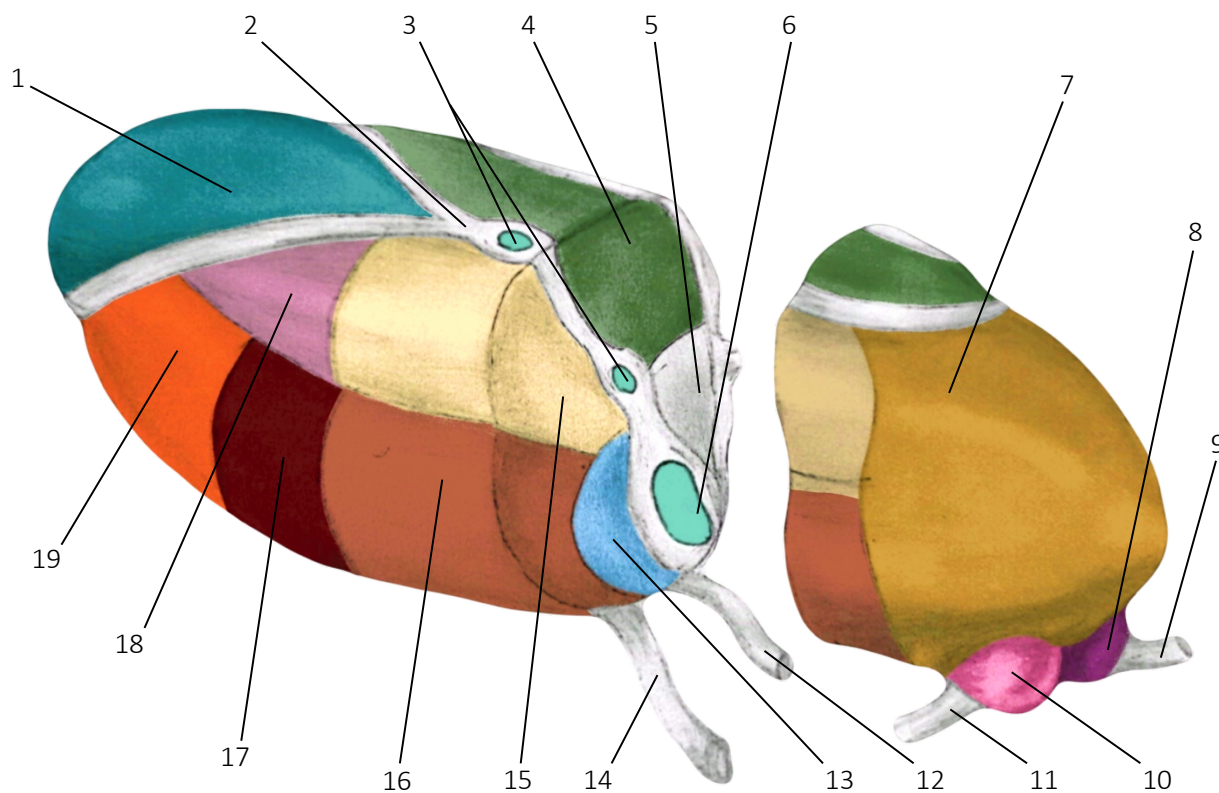


Figura 4.5 - Representação esquemática do **tálamo** e seus **principais núcleos**. Vista superolateral esquerda.

- | | |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Núcleo anterior | 11. Trato óptico |
| 2. Lâmina medular medial | 12. Lemnisco trigeminal |
| 3. Núcleos intralaminares | 13. Núcleo ventral póstero-medial |
| 4. Núcleo medial dorsal (dorsomedial) | 14. Lemnisco espinal |
| 5. Núcleo medial ventral (ventromedial) | 15. Núcleo lateral posterior |
| 6. Núcleo centro-mediano | 16. Núcleo ventral póstero-lateral |
| 7. Núcleo posterior (pulvinar) | 17. Núcleo ventral lateral |
| 8. Corpo geniculado medial* | 18. Núcleo dorsolateral |
| 9. Braço do colículo inferior do mesencéfalo | 19. Núcleo ventral anterior |
| 10. Corpo geniculado lateral* | |

O **tálamo** corresponde ao principal centro receptor e transmissor de informações (impulsos nervosos) para o córtex cerebral e outras regiões do diencéfalo e tronco encefálico. Estudos sugerem que o tálamo além de retransmitir informação ao córtex é responsável por decodificá-las para que o este possa interpretá-las corretamente. Localizado na região central do diencéfalo o tálamo consiste em duas massas ovóides de aproximadamente 4cm de comprimento constituídas predominantemente por **substância cinzenta**. O tálamo faz relação superior com o núcleo caudado e ventrículo lateral, relação lateral com a cápsula interna, medial com o terceiro ventrículo e inferior com o hipotálamo e subtálamo. Em sua face medial, o tálamo normalmente se conecta ao tálamo contralateral através de uma pequena comissura denominada **aderência intertalâmica**. Uma estrutura constituída por substância branca em forma de "y" denominada **lâmina medular medial** divide o tálamo em 3 grandes grupos nucleares: **núcleos anteriores**, **núcleos laterais** e **núcleos mediais**. Cada grupo possui um determinado número de núcleos. Os **núcleos intralaminares** localizam se no interior da lâmina medular medial. Lateralmente a **lâmina medular lateral** separa os núcleos do grupo lateral do núcleo reticular, este responsável pela modulação dos demais núcleos talâmicos.

* Os corpos geniculados (medial e lateral) constituem o **metatálamo**, no entanto, muitos autores os abordam como componentes talâmicos.

Quadro 4.1 - Síntese dos principais **núcleos talâmicos** com as suas respectivas conexões e participação funcional.

Núcleo	Principais aferências	Principais eferências	Aspectos funcionais
Anterior	Corpo mamilar	Giro do cíngulo	Participa de circuitos neurais que regulam as emoções e memória (sistema límbico)
Ventral anterior	Globo pálido lateral	Córtex motor secundário	Participa de circuitos motores
Ventral lateral	- Globo pálido medial - Núcleo dentado do cerebelo - Núcleo rubro	Córtex motor primário e secundário	Participa de circuitos motores
Ventral pósterolateral	- Lemnisco medial - Lemnisco espinal	Córtex somestésico primário	Decodificação e retransmissão somestésica de membros, pescoço e tronco para o córtex somestésico
Ventral pósteromedial	Lemnisco trigeminal	Córtex somestésico primário	Decodificação e retransmissão somestésica da cabeça para o córtex somestésico
Dorsolateral	- Área pré-tectal - Colículo superior	- Córtex parietal - Giro do cíngulo - Giro parahipocampal - Formação hipocampal	Participa de circuitos neurais relacionados a memória e aprendizado
Lateral posterior	- Colículo superior - Lóbulo parietal superior	- Lóbulo parietal superior - Giro parahipocampal	Participa de circuitos neurais relacionados a percepção corporal, memória e aprendizado
Pulvinar	- Núcleos intralaminares - Córtex occipital e parietal	Córtex occipital temporal e parietal	Participa de circuitos neurais envolvidos com a associação visual, cognição e linguagem
Geniculado lateral	Trato óptico	Córtex visual primário	Decodificação e retransmissão do impulso nervoso para o córtex visual
Geniculado medial	Colículo inferior	Córtex auditivo primário	Decodificação e retransmissão do impulso nervoso para o córtex auditivo
Medial dorsal (dorsomedial)	- Globo pálido medial - Hipotálamo - Corpo amigdalóide - Córtex olfatório	- Córtex pré-frontal - Córtex insular - Córtex do cíngulo	Participa de circuitos neurais envolvidos no mecanismo de cognição, afeto, emoções e memória
Medial ventral (ventromedial)	Formação reticular	- Projeções difusas para o córtex cerebral	Participa de circuitos neurais envolvidos em mecanismos de sono e vigília
Centro-mediano	- Formação reticular - Cerebelo - Globo pálido medial	- Núcleo caudado - Núcleo putame - Projeções difusas para o córtex cerebral	Participa de circuitos neurais do sistema ativador reticular ascendente (SARA) envolvidos na manutenção da vigília e despertar
Mediano	- Hipotálamo - Substância cinzenta periaquedutal	- Hipotálamo - Substância cinzenta periaquedutal	Participa de circuitos neurais envolvidos em mecanismos autônomos

Funcionalmente os núcleos talâmicos podem ser classificados como **específicos** e **não específicos**. Os núcleos específicos possuem conexões recíprocas com regiões específicas do córtex cerebral de maneira topograficamente organizada, já os inespecíficos apresentam projeções difusas para regiões corticais e não corticais. Dentre os núcleos específicos destacam-se os núcleos **anterior**, **ventral anterior**, **ventral lateral**, **ventral pósterolateral**, **ventral pósteromedial**, **dorsolateral**, **lateral posterior**, **pulvinar** e **geniculados**. Dentre os inespecíficos destacam-se os **núcleos mediano**, **centro-mediano** e **medial ventral**.

Aplicação clínica: lesões na região lateral do tálamo, geralmente causadas por **infartos** (acidentes vasculares), podem originar a chamada “**Síndrome de Déjérine-Roussy**”. Caracterizada clinicamente por hemianestesia superficial, hemiplegia leve, hemiataxia, astereognosia, dor talâmica e movimentos coreoatetóticos. Tais achados comprometem o hemicorpo contralateral a lesão.

* Os corpos geniculados (medial e lateral) constituem o **metatálamo**, no entanto muitos autores os abordam como componentes talâmicos.

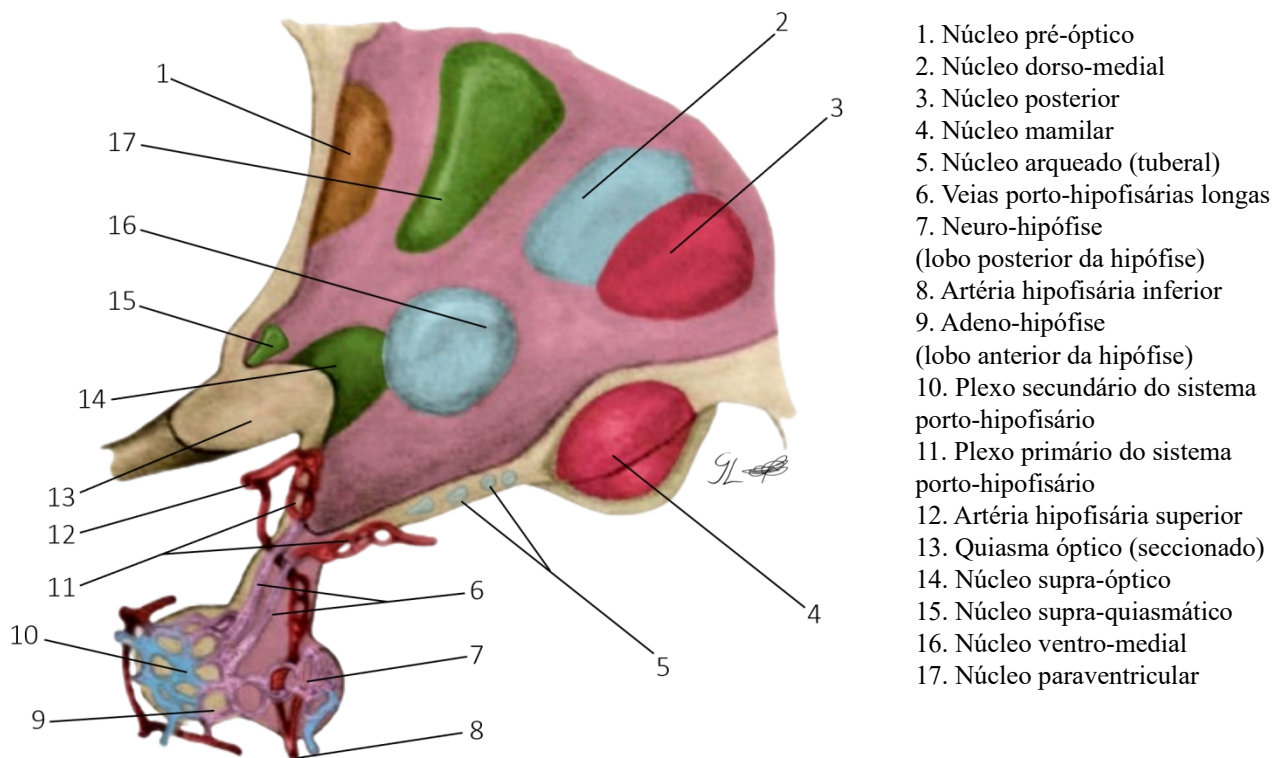


Figura 4.6 - Representação esquemática do **hipotálamo** e do posicionamento dos **núcleos da área hipotalâmica medial**. Secção sagital mediana. Vista medial.

O **hipotálamo** forma parte da parede lateral do **terceiro ventrículo**. Esta região está anatomicamente separada do **tálamo** pelo **sulco hipotalâmico**. O hipotálamo é constituído essencialmente por substância cinzenta que constituem diversos **núcleos**, atravessados por importantes feixes de substância branca. Dentre os demais componentes anatómicos que constituem o hipotálamo destacam-se: o **quiasma óptico**, o **túber cinéreo**, o **infundíbulo**, a **neuro-hipófise** e os **corpos mamilares**. O fórnice atravessa o hipotálamo em direção aos corpos mamilares e o divide em duas áreas: **hipotalâmica medial** e **lateral**. De acordo com suas relações topográficas a área hipotalâmica medial pode ser **subdividida em área pré-óptica***, **área supra-óptica**, **área tuberal** (infundibular) e **área posterior**.

Quadro 4.2 - Síntese dos principais **núcleos** e **áreas hipotalâmicas** associados aos seus respectivos **componentes funcionais**.

Núcleo	Área hipotalâmica	Função
Pré óptico	Pré-óptica*	- Termorregulação (respostas parassimpáticas) - Liberação de GnRH - Participa de circuitos neurais envolvidos com ciclo de sono/vigília
Supra-óptico	Supra-óptica	- Liberação de hormônio antidiurético (ADH)
Supraquiasmático	Supra-óptica	- Participa de circuitos neurais envolvidos no controle do ritmo circadiano e sazonal
Paraventricular	Supra-óptica	- Liberação do hormônio ocitocina
Arqueado	Tuberal	- Liberação de hormônios reguladores de GH e prolactina
Dorsomedial	Tuberal	- Participa de circuitos neurais envolvidos no mecanismo de saciedade
Ventromedial	Tuberal	- Participa de circuitos neurais envolvidos no mecanismo de saciedade
Mamilar	Posterior	- Participa de circuitos neurais que regulam as emoções (sistema límbico)
Posterior	Posterior	- Termorregulação (respostas simpáticas)
Lateral	Lateral	- Participa de circuitos neurais envolvidos no mecanismo de sede, fome e agressividade

*Muitos autores não consideram **área pré-óptica** como uma zona/área hipotalâmica pelo fato de embriologicamente ser uma região derivada do **telencéfalo**, bem como a lâmina terminal.

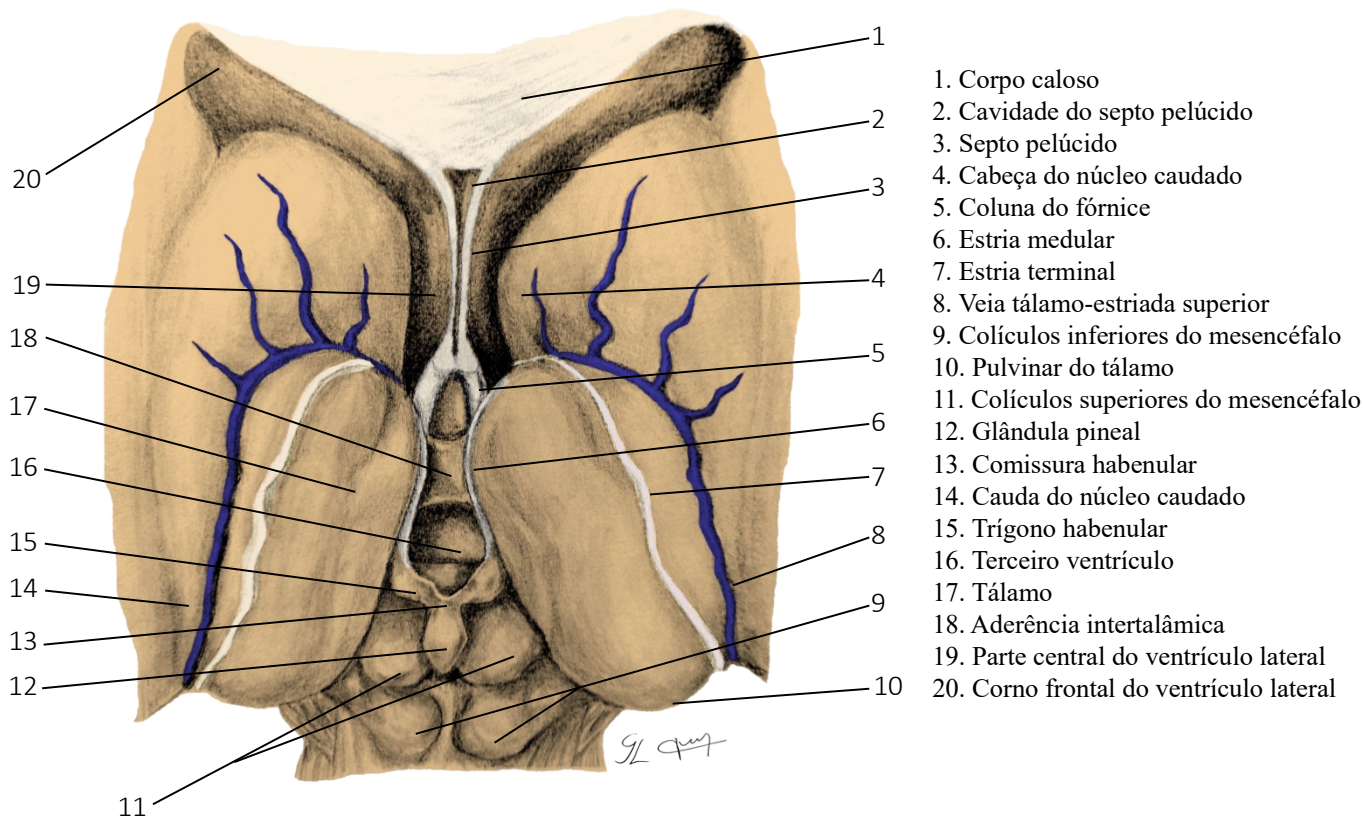


Figura 4.7 - Representação do **diencéfalo** e **mesencéfalo**. O corpo caloso foi seccionado com a maior parte do telencéfalo removida. Vista posterior.

Os **núcleos habenulares** (medial e lateral) estão localizados no **trígono habenular** do epitálamo. Tais núcleos exercem importante ação inibitória sobre o sistema dopaminérgico e serotoninérgico, do sistema mesolímbico e da formação reticular, respectivamente. Recebem aferências dos núcleos septais e da área olfatória por meio da **estria medular**. Projetam eferências por meio do trato habenulointerpeduncular (fascículo retroflexo de *Meynert*) para o núcleo interpeduncular do mesencéfalo, para os núcleos da rafe e para os neurônios dopaminérgicos do sistema mesolímbico. A estimulação das habênulas produz uma ação inibitória que modula a atividade do circuito mesolímbico e do sistema serotoninérgico de projeção difusa (originados nos núcleos da rafe). Em situações de tristeza e frustração há uma maior ativação do núcleo habenular lateral. O núcleo habenular medial conecta-se ao núcleo interpeduncular formando um circuito que parece atuar em situações de síndrome de abstinência.

Aplicação clínica: a **hiperatividade** dos **neurônios habenulares** reduz a atividade dopaminérgica da via mesolímbica podendo desencadear um **quadro depressivo**.

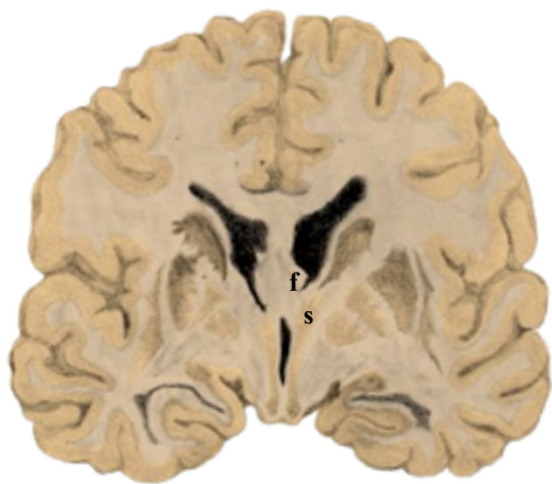


Figura 4.8 - Representação do **núcleo subtalâmico** (s). Em uma secção coronal ao nível das **colunas do fórnice** (f). Vista posterior.

O subtálamo corresponde a zona de transição entre o diencéfalo e o tegmento do mesencéfalo. O menor dos componentes do diencéfalo, o subtálamo é formado essencialmente pelo **núcleo subtalâmico**, **fascículo subtalâmico** e a **zona incerta**. O núcleo subtalâmico, seu principal componente, possui um formato biconvexo e relaciona-se lateralmente com a cápsula interna e globo pálido, o qual estabelece importantes conexões (aferências do pálido lateral e eferências para o pálido medial). O núcleo subtalâmico atua como uma importante estação neuronal em circuitos motores da via indireta e hiperdireta.

Aplicação clínica: lesões de **núcleo subtalâmico** e/ou de suas conexões com o núcleo globo pálido, afetam circuitos motores que resultam em **hemibalismo** caracterizado por movimentos involuntários abruptos de membros similares a um arremesso.

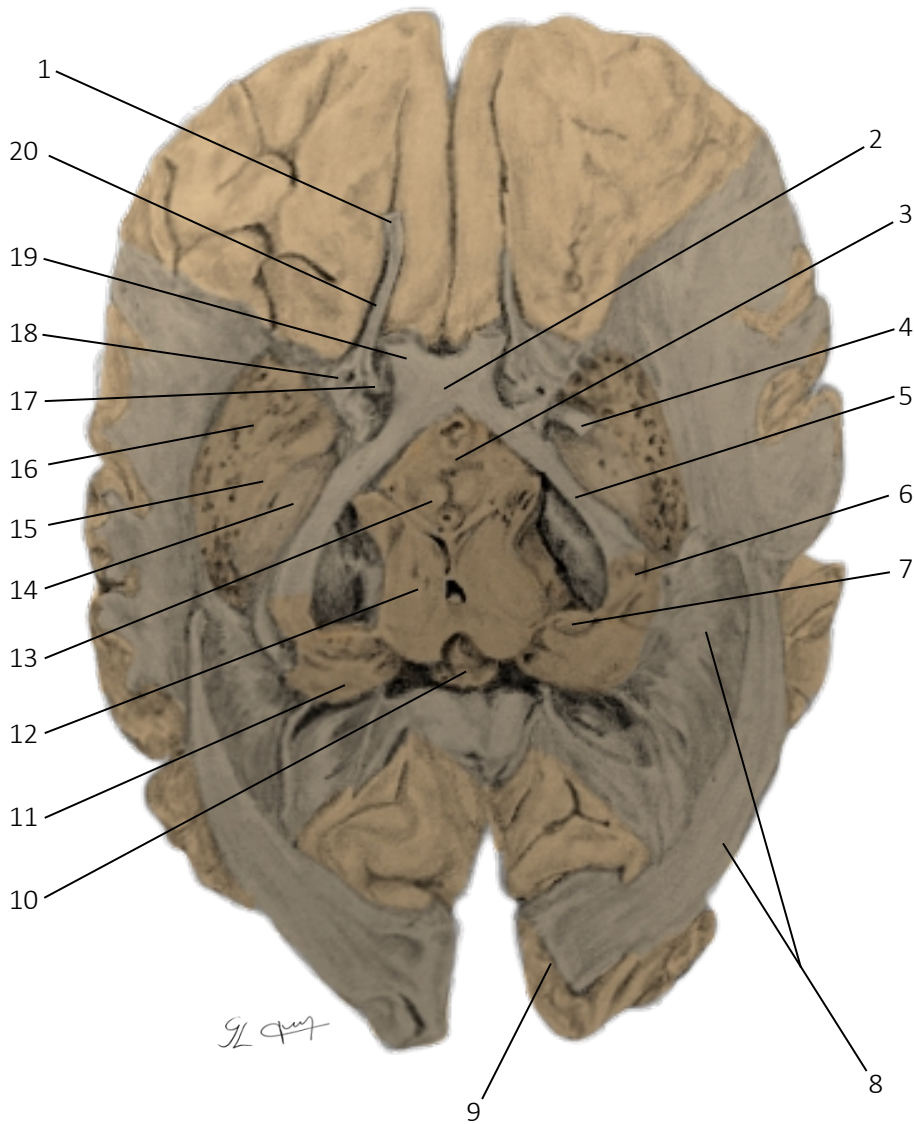
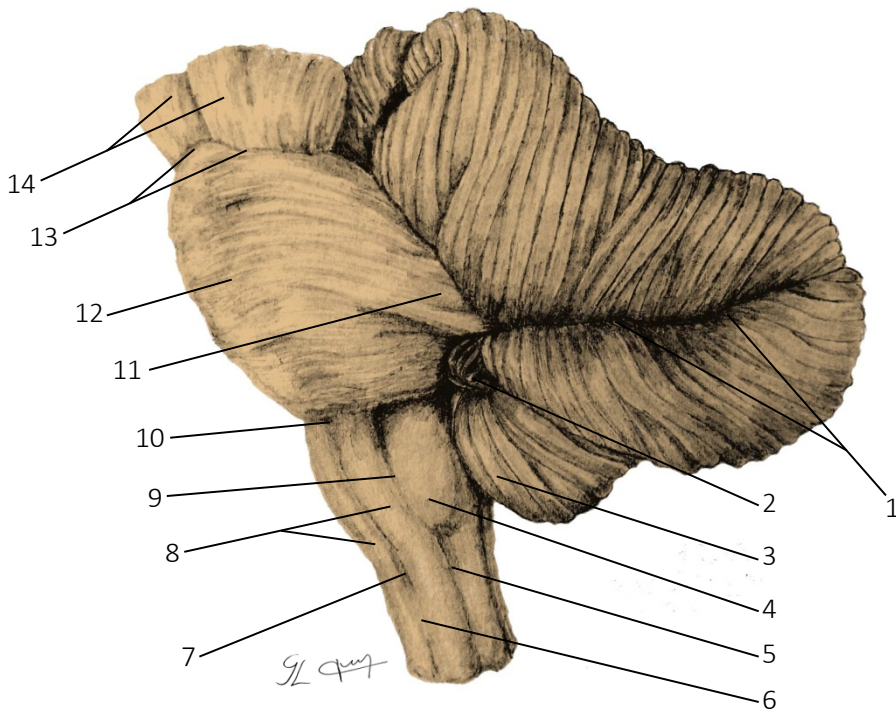


Figura 4.9 - Representação da dissecação de estruturas anatômicas internas da **base do cérebro** com destaque para os componentes anatômicos da **via óptica**. Vista inferior.

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Bulbo olfatório | 11. Pulvinar do tálamo |
| 2. Quiasma óptico | 12. Tegmento do mesencéfalo |
| 3. Túber cinéreo | 13. Corpo mamilar |
| 4. Comissura anterior | 14. Globo pálido medial |
| 5. Trato óptico | 15. Globo pálido lateral |
| 6. Corpo geniculado lateral | 16. Núcleo putame |
| 7. Corpo geniculado medial | 17. Estria olfatória medial |
| 8. Radiações ópticas | 18. Estria olfatória lateral |
| 9. Sulco calcarino | 19. Nervo óptico (II) |
| 10. Glândula pineal | 20. Trato olfatório |

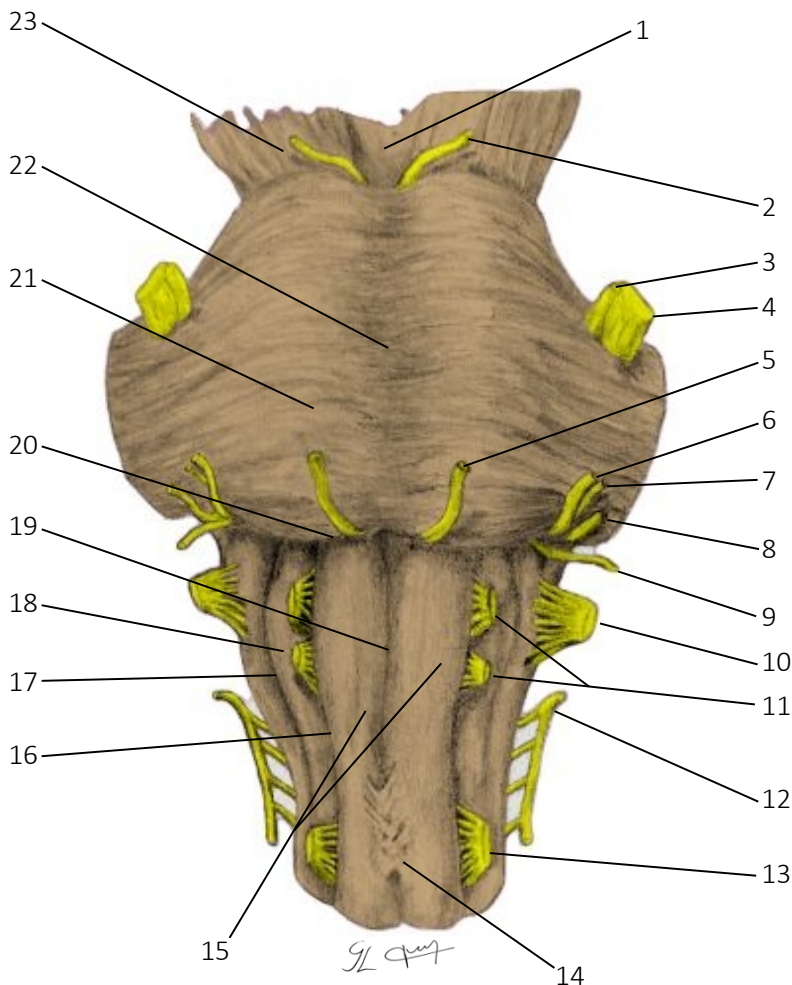
As fibras do **nervo óptico** deixam o bulbo ocular através de fenestrações da esclera denominadas lâmina crivosa da esclera. Em seguida deixam a órbita através do canal do nervo óptico e projetam-se em direção ao **hipotálamo**. A junção dos nervos ópticos constitui o **quiasma óptico**, importante local de cruzamento parcial das fibras do nervo óptico. As fibras derivadas da porção medial (nasal) da retina decussam no quiasma óptico para, em seguida, se projetarem no hemisfério cerebral contralateral enquanto as fibras da porção lateral (temporal) da retina permanecem no mesmo antímero. As fibras nasais da retina transmitem informações sensoriais do campo visual temporal do olho correspondente, já as fibras temporais transmitem informações sensoriais do campo visual nasal do olho correspondente. Após o cruzamento parcial no quiasma óptico, as fibras seguem em direção ao **corpo geniculado lateral** por meio do **trato óptico**. A partir do corpo geniculado lateral as fibras se projetam, através das **radiações ópticas**, para o **córtex visual primário** (área 17) localizado adjacente ao **sulco calcarino** no lobo occipital.

Aplicação clínica: lesões do nervo óptico podem causar **cegueira**. Lesões de **quiasma óptico** comprometem as fibras da parte medial da retina, responsáveis pela captação do campo visual temporal (lateral). Tais lesões causam um quadro de **hemianopsia heterônima bilateral**. Este tipo de lesão é comum e casos de processos expansivos de glândula hipófise (**adenoma hipofisário**). O comprometimento do trato óptico causa perda de campo visual contralateral ao lado da lesão (hemianopsia homônima contralateral).



1. Fissura póstero-lateral
2. Flóculo do cerebello
3. Tonsila do cerebello
4. Oliva
5. Sulco ântero-lateral do bulbo
6. Decussação das pirâmides
7. Fissura mediana anterior
8. Pirâmides bulbares
9. Sulco pré-olivar
10. Sulco bulbo-pontino
11. Pedúnculo cerebelar médio
12. Sulco basilar da ponte
13. Sulco pontomesencefálico
14. Pedúnculos cerebrais do mesencéfalo

Figura 5.1 - Representação da morfologia externa do **tronco encefálico e cerebello**. Vista lateral esquerda.



1. Fossa interpeduncular
2. Nervo oculomotor (III)
3. Raiz motora do nervo trigêmeo (V)
4. Raiz sensitiva do nervo trigêmeo (V)
5. Nervo abducente (VI)
6. Nervo facial (VII)
7. Nervo intermédio (VII)
8. Nervo vestibulococlear (VIII)
9. Nervo glossofaríngeo (IX)
10. Nervo vago (X)
11. Nervo hipoglosso (XII)
12. Nervo acessório (XI)
13. Raiz anterior de C1
14. Decussação das pirâmides
15. Pirâmides bulbares
16. Sulco ântero-lateral
17. Sulco retro-olivar
18. Oliva
19. Fissura mediana anterior
20. Sulco bulbopontino
21. Eminência pontina
22. Sulco basilar da ponte
23. Pedúnculo cerebral do mesencéfalo

Figura 5.2 - Representação da morfologia externa do **tronco encefálico e origem aparente dos principais nervos cranianos**. Vista anterior.

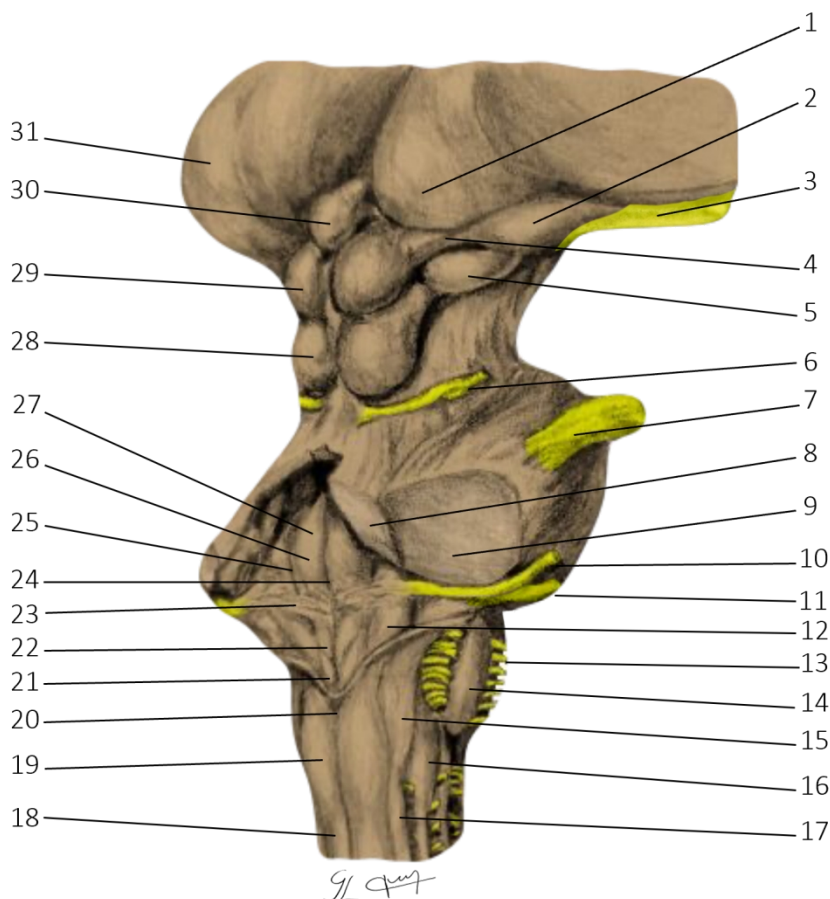


Figura 5.3 - Representação da morfologia externa do **tronco encefálico**. Vista posterolateral.

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Pulvinar do tálamo | 12. Área vestibular | 22. Trígono do nervo hipoglosso |
| 2. Corpo geniculado lateral | 13. Nervo hipoglosso (XII) | 23. Estrias medulares |
| 3. Trato óptico | 14. Oliva | 24. Sulco mediano |
| 4. Braço do colículo superior | 15. Tubérculo cuneiforme | 25. Sulco limitante |
| 5. Corpo geniculado medial | 16. Tubérculo trigeminal | 26. Colículo facial |
| 6. Nervo troclear (IV) | 17. Fascículo cuneiforme | 27. Eminência medial |
| 7. Nervo trigêmeo (V) | 18. Fascículo grácil | 28. Colículo inferior do mesencéfalo |
| 8. Pedúnculo cerebelar superior | 19. Tubérculo grácil | 29. Colículo superior do mesencéfalo |
| 9. Pedúnculo cerebelar médio | 20. Óbex | 30. Glândula pineal |
| 10. Nervo vestibulococlear (VIII) | 21. Trígono do nervo vago | 31. Núcleo caudado |
| 11. Nervo facial (VII) | | |

A face posterior do **bulbo** divide-se em uma porção inferior fechada e uma superior aberta. A porção aberta do bulbo contribui para a formação do soalho do **quarto ventrículo (fossa rombóide)**. A face posterior do bulbo, na sua porção fechada, é delimitada pelos dois **sulcos póstero-laterais** e contém ainda, dois sulcos **póstero-mediais*** e um **sulco mediano posterior**. Entre o sulco póstero-lateral e o sulco intermédio posterior, localiza-se o **fascículo cuneiforme** e entre o sulco póstero-medial e o sulco mediano posterior o **fascículo grácil**. Estes fascículos são contínuos com os fascículos do funículo posterior da região cervical da medula espinal e são constituídos por fibras nervosas ascendentes que carregam informações sensitivas (vibração e tato epicrítico) e proprioceptiva consciente. O fascículo grácil conduz informações aferentes dos membros inferiores e metade inferior do tronco, enquanto o fascículo cuneiforme dos membros superiores e metade superior do tronco. Superiormente a cada fascículo são encontradas elevações denominadas **tubérculo grácil** e **tubérculo cuneiforme** (formadas respectivamente pelos núcleos grácil e cuneiforme). Em suma, os fascículos contêm fibras aferentes enquanto os tubérculos contêm corpos de neurônios que constituem parte de importantes “vias sensoriais do sistema posterior”. Por conta da presença do quarto ventrículo os tubérculos se afastam da linha mediana formando parte do limite inferior da fossa rombóide (soalho do quarto ventrículo). Lateralmente ao tubérculo cuneiforme observa-se uma elevação denominada **tubérculo trigeminal**, formado por parte dos núcleos trigeminais presentes no interior do bulbo.

*De acordo com os termos de relação e posição, o termo “intermédio-posterior” não é adequado para designar o sulco situado entre os fascículos grácil e cuneiforme. No entanto, são amplamente empregados na literatura. De acordo com as regras terminológicas preconizadas pelo Comitê Federal de Terminologia Anatómica (FCAT), o termo mais adequado neste caso seria “sulco póstero-medial”, pelo fato deste estar interposto entre o sulco mediano posterior e o sulco póstero-lateral.

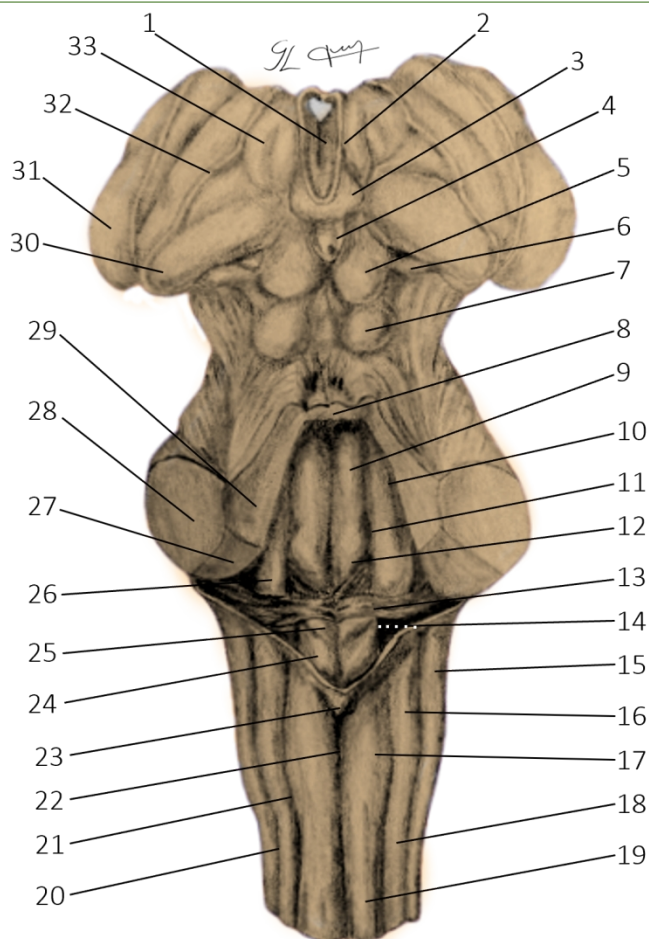
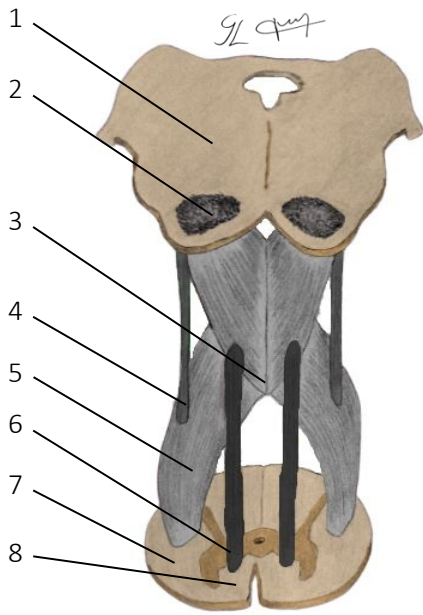


Figura 5.4 - Representação da morfologia externa do **tronco encefálico**. Vista posterior

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Terceiro ventrículo | 12. Colículo facial | 23. Óbex |
| 2. Estria medular | 13. Estrias medulares | 24. Trígono do nervo vago |
| 3. Trígono habenular | 14. Fóvea inferior | 25. Trígono do nervo hipoglosso |
| 4. Glândula pineal | 15. Tubérculo trigeminal | 26. Área vestibular |
| 5. Colículo superior de mesencéfalo | 16. Tubérculo cuneiforme | 27. Pedúnculo cerebelar inferior |
| 6. Corpo geniculado medial | 17. Tubérculo grácil | 28. Pedúnculo cerebelar médio |
| 7. Colículo inferior de mesencéfalo | 18. Fascículo cuneiforme | 29. Pedúnculo cerebelar superior |
| 8. Véu medular superior | 19. Fascículo grácil | 30. Pulvinar do tálamo |
| 9. Eminência medial | 20. Sulco póstero-lateral | 31. Cauda do núcleo caudado |
| 10. <i>Locus ceruleus</i> | 21. Sulco póstero-medial* | 32. Estria terminal |
| 11. Fóvea superior | 22. Sulco mediano posterior | 33. Tálamo |

A **fossa rombóide**, de formato losangular, forma o soalho do quarto ventrículo. Está localizada na região posterior da parte aberta do bulbo e região posterior da ponte. Seu limite súpero-lateral corresponde aos pares de **pedúnculos cerebelares superiores** enquanto seu limite inferior corresponde aos **pedúnculos cerebelares inferiores** e aos pares de **tubérculos grácil e cuneiforme**. A fossa rombóide é percorrida no seu centro pelo sulco mediano. Lateralmente ao **sulco mediano** situam-se as duas **eminências mediais**. Estas são delimitadas lateralmente pelo **sulco limitante**. Medialmente ao sulco limitante localizam-se estruturas motoras, originadas da lâmina basal do tubo neural e lateralmente, estruturas sensitivas, originadas da lâmina alar do tubo neural. Este par de sulcos se alarga em dois pontos para formar as **fóveas superiores e inferiores**, situadas respectivamente na metade pontina e bulbar da fossa rombóide. Na porção superior da eminência medial localizam-se os **colículos faciais** (formados pelo núcleo do nervo abducente, circundados pelas fibras do nervo facial). Inferiormente, na eminência medial, estão localizados os **trígonos do nervo hipoglosso** (superiormente) e do **trígonos do nervo vago** (inferiormente). Cada trígono é formado por núcleos de seus respectivos nervos cranianos. Lateralmente ao sulco limitante observa-se uma região mais pigmentada denominada **locus ceruleus**, constituída por neurônios noradrenérgicos da formação reticular pontina. A parte da fossa rombóide situada lateralmente ao sulco limitante que se estende em direção aos recessos laterais do quarto ventrículo corresponde à **área vestibular**. Esta contém quatro núcleos vestibulares (superior, inferior, lateral e medial) associados ao nervo vestibulococlear. O “ápice inferior” da fossa rombóide é denominado **óbex**, que contém no seu interior importantes neurônios da formação reticular bulbar (**área póstrema**) envolvidos nos reflexos autônomos de vômito. A parte bulbar da fossa rombóide é frequentemente separada da parte pontina pelas **estrias medulares do quarto ventrículo**, fibras que participam da via auditiva.

*De acordo com os termos de relação e posição, o termo “intermédio-posterior” não é adequado para designar o sulco situado entre os fascículos grácil e cuneiforme. No entanto, são amplamente empregados na literatura. De acordo com as regras terminológicas preconizadas pelo Comitê Federal de Terminologia Anatómica (FCAT), o termo mais adequado neste caso seria “sulco póstero-medial”, pelo fato deste estar interposto entre o sulco mediano posterior e o sulco póstero-lateral.



1. Bulbo
2. Pirâmide bulbar
3. Decussação das pirâmides
4. Trato corticoespinal lateral (direto)
5. Trato corticoespinal lateral (cruzado)
6. Trato corticoespinal anterior
7. Funículo lateral da medula espinal
8. Funículo anterior da medula espinal

Aplicação clínica: lesões do **trato corticoespinal** superiormente (cranialmente) a **decussação das pirâmides**, tais como lesões do córtex cerebral, cápsula interna, pedúnculos cerebrais ou pirâmides, resultam em **espasticidade** (hipertonía muscular), **hiperreflexia** (aumento da atividade reflexa) e **plegia/paresia** (ausência/diminuição de força muscular) contralaterais ao local comprometido.

Figura 5.5 - Representação da **decussação das pirâmides** ao nível da transição entre **bulbo** e **medula espinal**. Vista anterior.

Na face anterior do bulbo, lateralmente à fissura mediana anterior, situam-se duas colunas longitudinais denominadas **pirâmides bulbares**. Estas são formadas por fibras do **trato corticoespinal** (fibras nervosas miélinicas provenientes dos neurónios piramidais, motores, dos giros pré-centrais). A maior parte das fibras nervosas das pirâmides bulbares (+/- 90% das fibras) cruza o plano mediano, constituindo a **decussação das pirâmides**. As fibras cruzadas na decussação das pirâmides recobrem parcialmente a fissura mediana anterior.

1. Nervo óptico (II)
2. Quiasma óptico
3. Infundíbulo (seccionado)
4. Hipotálamo
5. Corpos mamilares
6. Base do pedúnculo (mesencéfalo)
7. Substância negra
8. Núcleo rubro
9. Tegmento do mesencéfalo
10. Substância cinzenta periaquedutal
11. Aqueduto do mesencéfalo (de *Sylvius*)
12. Teto do mesencéfalo
13. Corpo geniculado lateral
14. Trato óptico

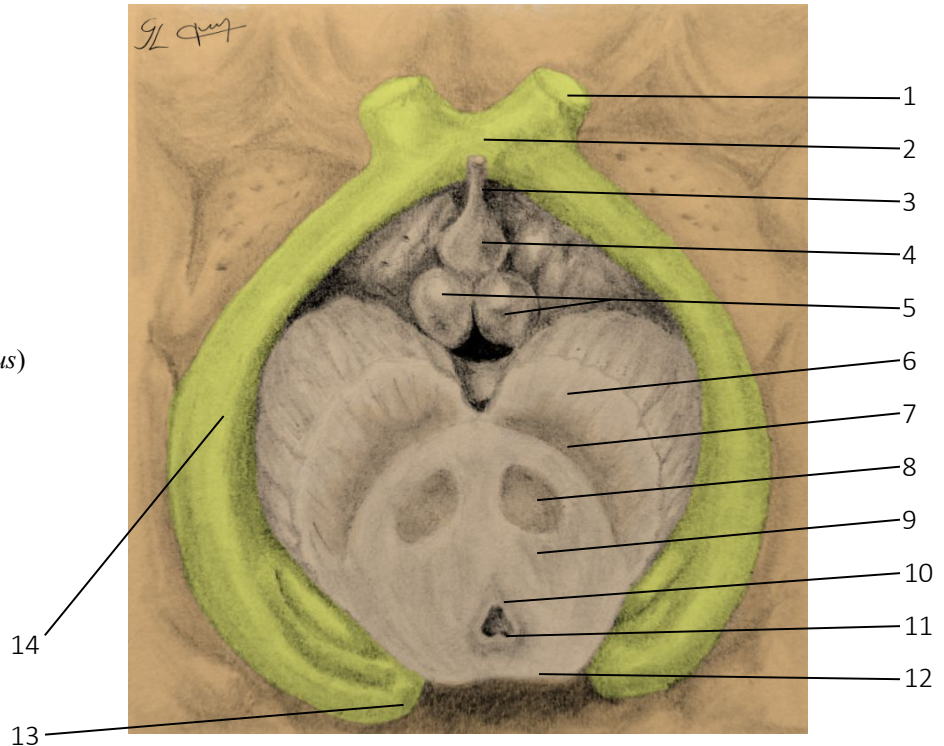
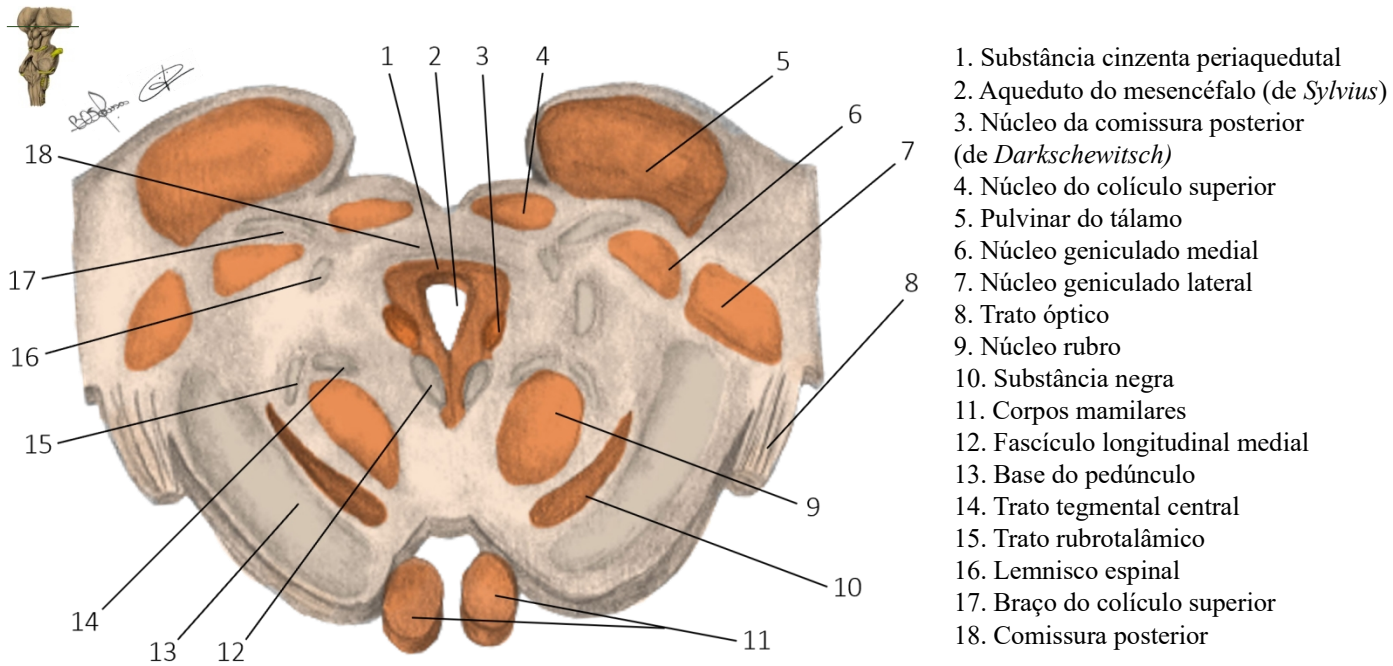


Figura 5.6 - Representação da base do encéfalo com secção ao nível do **mesencéfalo**. Secção transversal. Vista inferior.

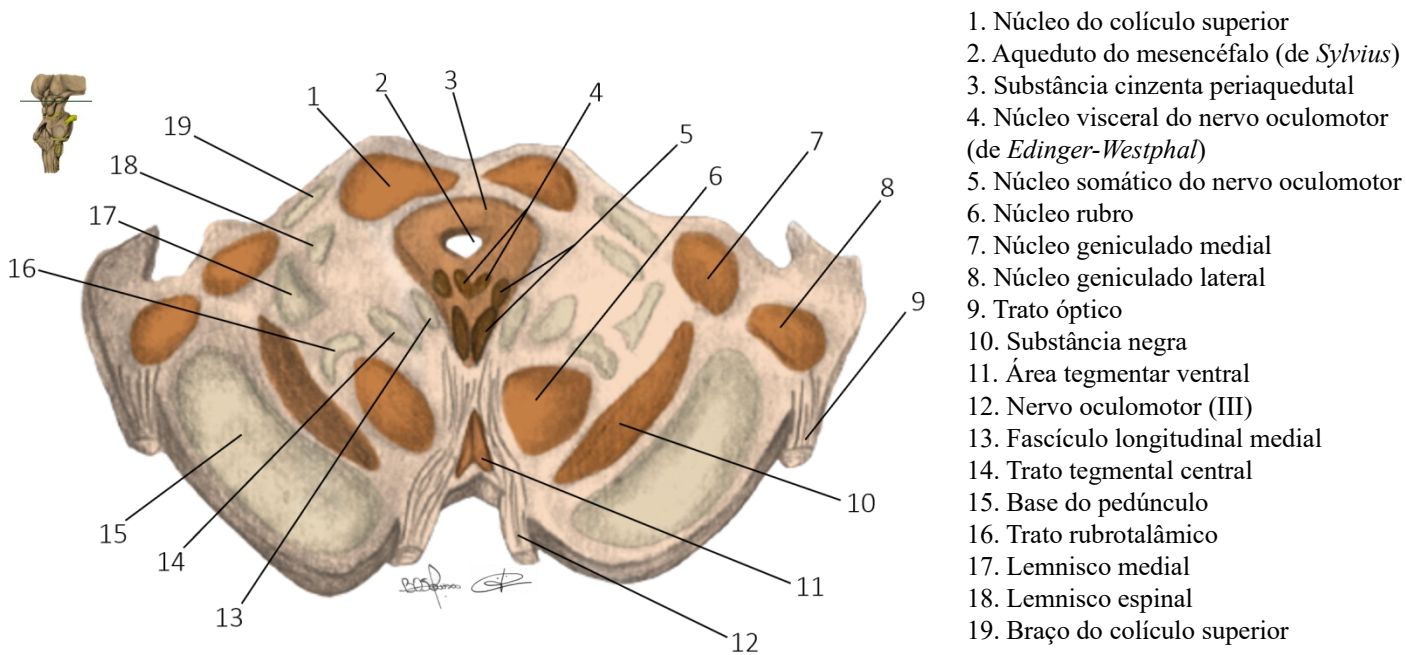
No estudo seccional o mesencéfalo divide-se em **base do pedúnculo**, **tegmento** (tegme) e **teto**. A base do pedúnculo contém as fibras nervosas de tratos descendentes. O tegmento (tegme) é atravessado pelo **aqueduto do mesencéfalo** (de *Sylvius*) e apresenta no seu interior, núcleos da formação reticular e núcleos próprios do mesencéfalo como o **núcleo rubro**. Entre o tegmento e a base do pedúnculo observa-se a presença de um núcleo com coloração mais escura denominado **substância negra** do mesencéfalo. Este núcleo é constituído por **neurónios dopaminérgicos** de grande importância no sistema nervoso. O teto do mesencéfalo contém a **lâmina do teto** e **núcleos coliculares** específicos.



1. Substância cinzenta periaquedutal
2. Aqueduto do mesencéfalo (de *Sylvius*)
3. Núcleo da comissura posterior (de *Darkschewitsch*)
4. Núcleo do colículo superior
5. Pulvinar do tálamo
6. Núcleo geniculado medial
7. Núcleo geniculado lateral
8. Trato óptico
9. Núcleo rubro
10. Substância negra
11. Corpos mamilares
12. Fascículo longitudinal medial
13. Base do pedúnculo
14. Trato tegmental central
15. Trato rubrotalâmico
16. Lemnisco espinal
17. Braço do colículo superior
18. Comissura posterior

Figura 5.7 - Secção transversal (1) ao nível da **comissura posterior**.

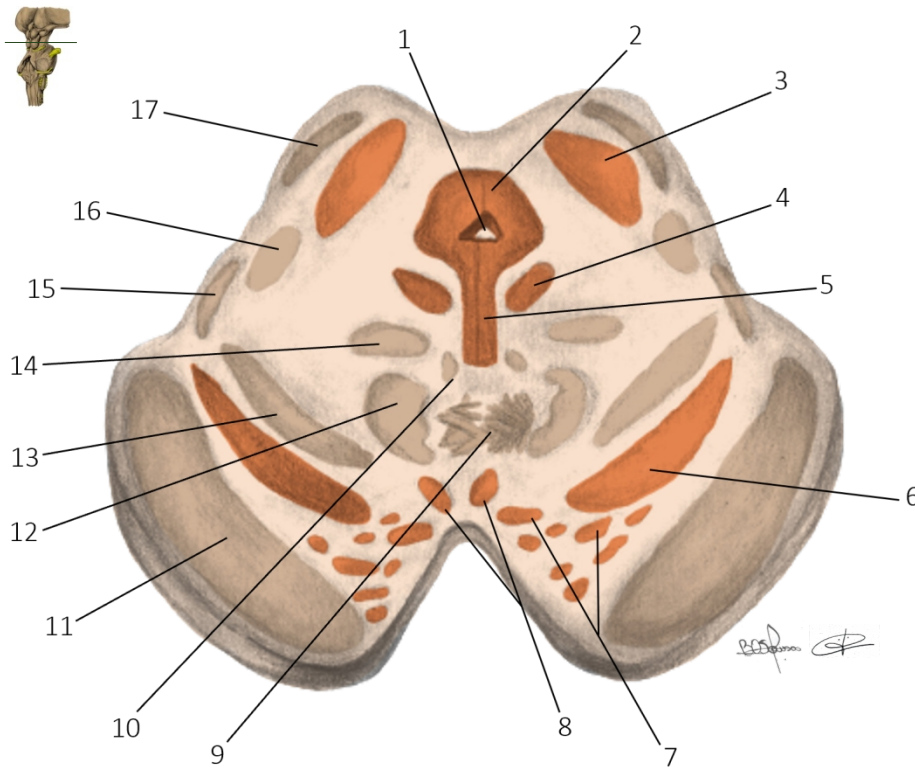
O **aqueduto do mesencéfalo** (aqueduto de *Sylvius*) atravessa toda a extensão do tegmento do mesencéfalo para conectar o terceiro ventrículo ao quarto ventrículo. Corresponde ao único componente do sistema ventricular desprovido de plexo coriódio. Ao redor do aqueduto observa-se uma densa massa de substância cinzenta denominada **substância cinzenta periaquedutal**. Esta área desempenha um importante papel nos mecanismos endógenos de analgesia. Pela sua localização e topografia, acredita-se que a substância cinzenta periaquedutal possa modular a atividade do sistema límbico e vice versa. Este fato explica a influência das emoções nos mecanismos de dor, bem como a influência da dor nas emoções



1. Núcleo do colículo superior
2. Aqueduto do mesencéfalo (de *Sylvius*)
3. Substância cinzenta periaquedutal
4. Núcleo visceral do nervo oculomotor (de *Edinger-Westphal*)
5. Núcleo somático do nervo oculomotor
6. Núcleo rubro
7. Núcleo geniculado medial
8. Núcleo geniculado lateral
9. Trato óptico
10. Substância negra
11. Área tegmentar ventral
12. Nervo oculomotor (III)
13. Fascículo longitudinal medial
14. Trato tegmental central
15. Base do pedúnculo
16. Trato rubrotalâmico
17. Lemnisco medial
18. Lemnisco espinal
19. Braço do colículo superior

Figura 5.8 - Secção transversal (2) ao nível do **colículo superior do mesencéfalo**.

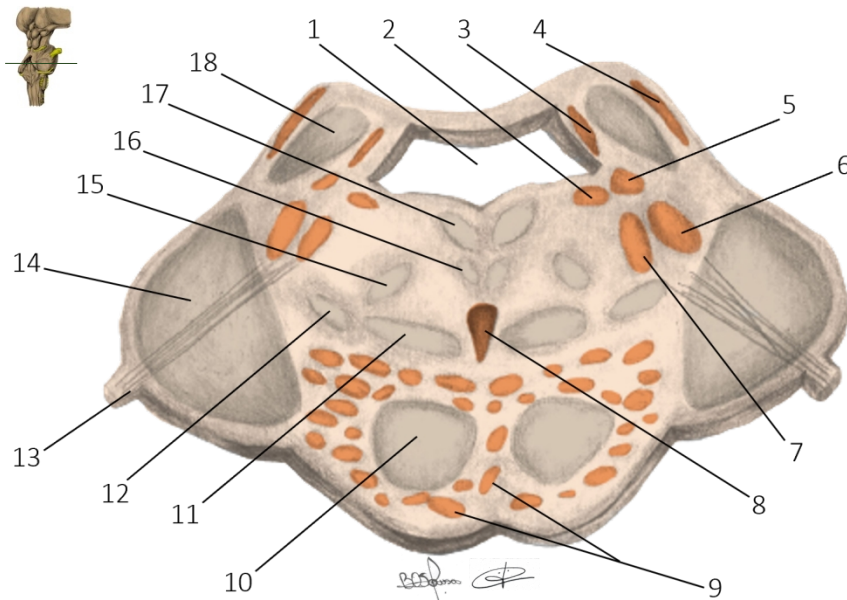
O **colículo superior** participa do controle de reflexos que regulam o movimento ocular. É formado por camadas intercaladas de substância branca e cinzenta. Esta região recebe aferências da retina, por meio do trato óptico e braço do colículo superior além de aferências do córtex visual através das radiações ópticas. As eferências deste núcleo projetam-se para os neurônios motores da medula espinal e constituem o **trato tetoespinal**. A área pré-tectal do mesencéfalo localiza-se no limite superior do mesencéfalo nas proximidades da **comissura posterior** e relaciona-se com os reflexos pupilares (reflexo fotomotor e consensual). Esta área recebe aferências bilaterais da retina através do **nervo óptico** e **corpo geniculado lateral** e envia eferências bilaterais para o **núcleo visceral do nervo oculomotor** (de *Edinger-Westphal*) através do núcleo olivar pré-tectal.



1. Aqueduto do mesencéfalo (de Sylvius)
2. Substância cinzenta periaquedutal
3. Núcleo do colículo inferior
4. Núcleo do nervo troclear
5. Núcleo dorsal da rafe
6. Substância negra
7. Núcleos pontinos
8. Núcleo interpeduncular
9. Decussação dos pedúnculos cerebelares superiores (de Wernecking)
10. Fascículo longitudinal medial
11. Base do pedúnculo
12. Pedúnculo cerebelar superior
13. Lemnisco medial
14. Trato tegmental central
15. Lemnisco espinal
16. Lemnisco lateral
17. Braço do colículo inferior

Figura 5.9 - Secção transversal (3) ao nível do **colículo inferior do mesencéfalo**.

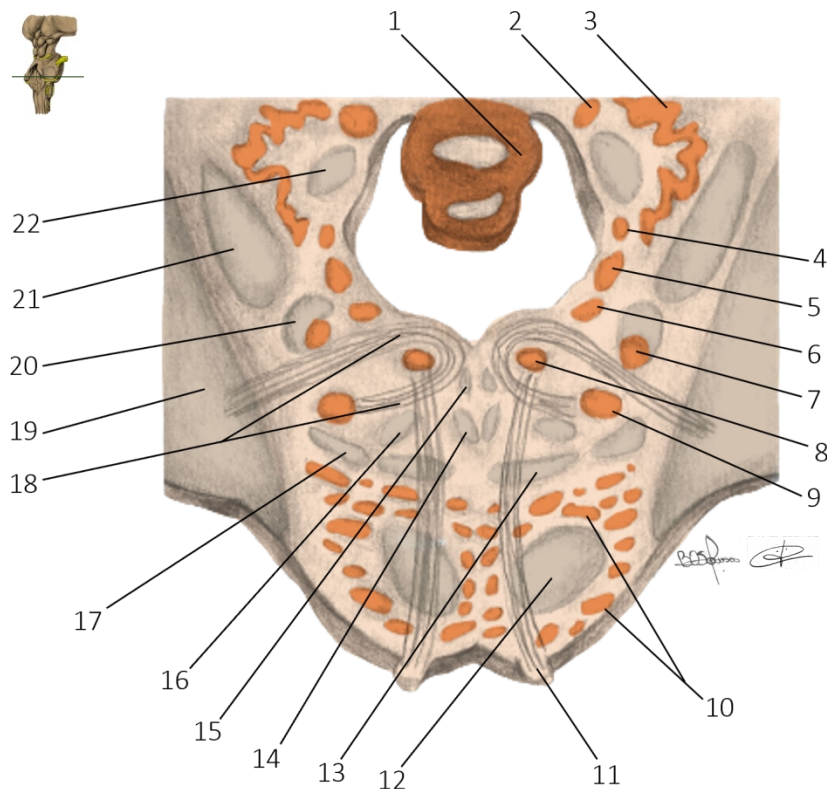
A **base do pedúnculo** é constituída por fibras descendentes dos **tratos corticoespinal, corticonuclear e corticopontino**. Tais fibras descendentes **participam da motricidade voluntária** e possuem uma organização somatotópica. As fibras frontopontinas estão localizadas no terço anterior da base do pedúnculo cerebral. As fibras dos tratos corticoespinal e corticonuclear localizam-se na porção média do pedúnculo e descendem para constituírem as pirâmides bulbares. Já as fibras occipitopontinas e temporopontinas localizam-se no terço posterior do pedúnculo cerebral e, após fazerem sinapses com neurónios pontinos, projetam-se ao cerebelo através do pedúnculo cerebelar médio.



1. Quarto ventrículo
2. *Locus ceruleus*
3. Núcleo parabraquial medial
4. Núcleo parabraquial lateral
5. Núcleo mesencefálico do nervo trigêmeo
6. Núcleo principal do nervo trigêmeo
7. Núcleo motor do nervo trigêmeo
8. Núcleo da rafe (pontino)
9. Núcleos pontinos
10. Trato corticoespinal
11. Lemnisco medial
12. Lemnisco espinal
13. Nervo trigêmeo
14. Pedúnculo cerebelar médio
15. Trato tegmental central
16. Trato tetospinal
17. Fascículo longitudinal medial
18. Pedúnculo cerebelar superior

Figura 5.10 - Secção transversal (4) ao nível do **núcleo motor do nervo trigêmeo**.

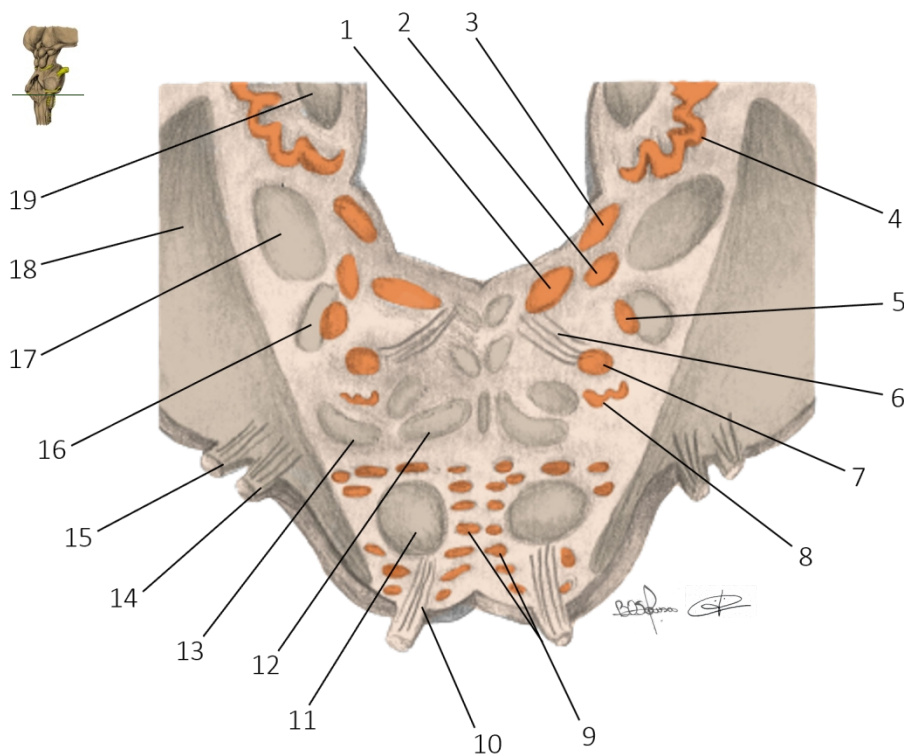
O **núcleo principal do trigêmeo** (núcleo trigeminal pontino) representa a continuação dilatada do núcleo espinal, e localiza-se lateralmente ao núcleo motor. O núcleo principal estende-se superiormente como núcleo mesencefálico acompanhado das fibras do trato mesencefálico do trigêmeo. O **núcleo motor do trigêmeo** (núcleo mastigatório) origina fibras motoras, através da divisão mandibular do nervo, para os músculos da mastigação, milo-hióideo, tensor do tímpano, tensor do véu palatino e ventre anterior do músculo digástrico.



1. verme do cerebelo
2. Núcleo globoso
3. Núcleo denteado
4. Núcleo vestibular superior
5. Núcleo vestibular lateral
6. Núcleo vestibular medial
7. Núcleo espinal do nervo trigêmeo
8. Núcleo do nervo abducente
9. Núcleo do nervo facial
10. Núcleos pontinos
11. Nervo abducente (VI)
12. Trato corticoespinal
13. Lemnisco medial
14. Trato tetoespinal
15. Fascículo longitudinal medial
16. Trato tegmental central
17. Lemnisco espinal
18. Fibras do nervo facial
19. Pedúnculo cerebelar médio
20. Trato espinal do nervo trigêmeo
21. Pedúnculo cerebelar inferior
22. Pedúnculo cerebelar superior

Figura 5.11 - Secção transversal (5) ao nível do joelho interno do nervo facial.

O **núcleo do nervo abducente** localiza-se na região posterior do tegmento da ponte medialmente ao **núcleo vestibular medial** e lateralmente ao **fascículo longitudinal medial**. Desenvolve-se por completo no final do período gestacional e possui na sua formação uma disposição neuronal heterogênea quanto ao tamanho e forma. É constituído por neurónios motores somáticos e interneurónios. As fibras do núcleo nervo facial (**joelho interno do nervo facial**) circundam este núcleo e formam uma saliência na superfície do soalho do quarto ventrículo denominada **colículo facial**.



1. Núcleo do nervo hipoglosso
2. Núcleo vestibular lateral
3. Núcleo vestibular superior
4. Núcleo denteado
5. Núcleo espinal do nervo trigêmeo
6. Fibras do nervo facial
7. Núcleo do nervo facial
8. Núcleo olivar superior
9. Núcleos pontinos
10. Nervo abducente (VI)
11. Trato corticoespinal
12. Lemnisco medial
13. Lemnisco espinal
14. Nervo facial (VII)
15. Nervo vestibulococlear (VIII)
16. Trato espinal do nervo trigêmeo
17. Pedúnculo cerebelar inferior
18. Pedúnculo cerebelar médio
19. Pedúnculo cerebelar superior

Figura 5.12 - Secção transversal (6) ao nível do sulco bulbopontino.

No tegmento da ponte as fibras do **lemnisco medial** formam uma faixa de fibras verticais, perpendicular ao corpo trapezoidal que ascende em direção ao **tálamo**. As fibras do lemnisco medial **conduzem informações sensoriais de tato epicrítico, sensibilidade vibratória e propriocepção consciente**. Lateralmente ao lemnisco medial observa-se outra faixa de fibras que constituem o **lemnisco espinal**, formado pela junção das fibras dos tratos espinotalâmico anterior e espinotalâmico lateral.

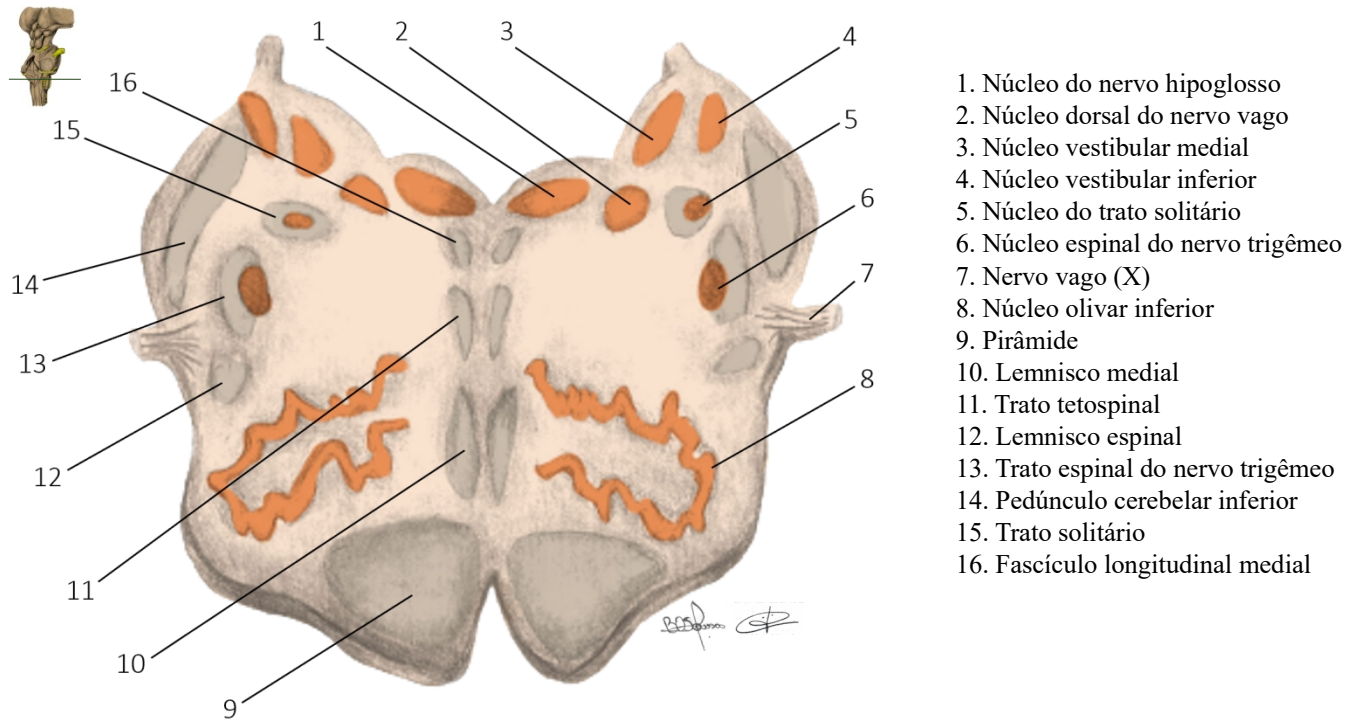


Figura 5.13 - Secção transversal (7) ao nível do **núcleo dorsal do vago**.

No interior das **olivas** observa-se um importante núcleo com aspecto pregueado denominado **núcleo olivar inferior**. Este núcleo recebe aferências do **córtex cerebral**, da **medula espinal**, do **colículo superior** e do **núcleo rubro**. As suas principais eferências cruzam a linha mediana e projetam-se para o **córtex** e **núcleos do cerebelo** constituindo o importante trato olivocerebelar. Este trato é constituído por fibras trepadeiras envolvidas na **aprendizagem e automatização motora**. O núcleo olivar inferior estabelece conexões recíprocas com o cerebelo por meio de fibras gabaérgicas, importantes para a sua modulação.

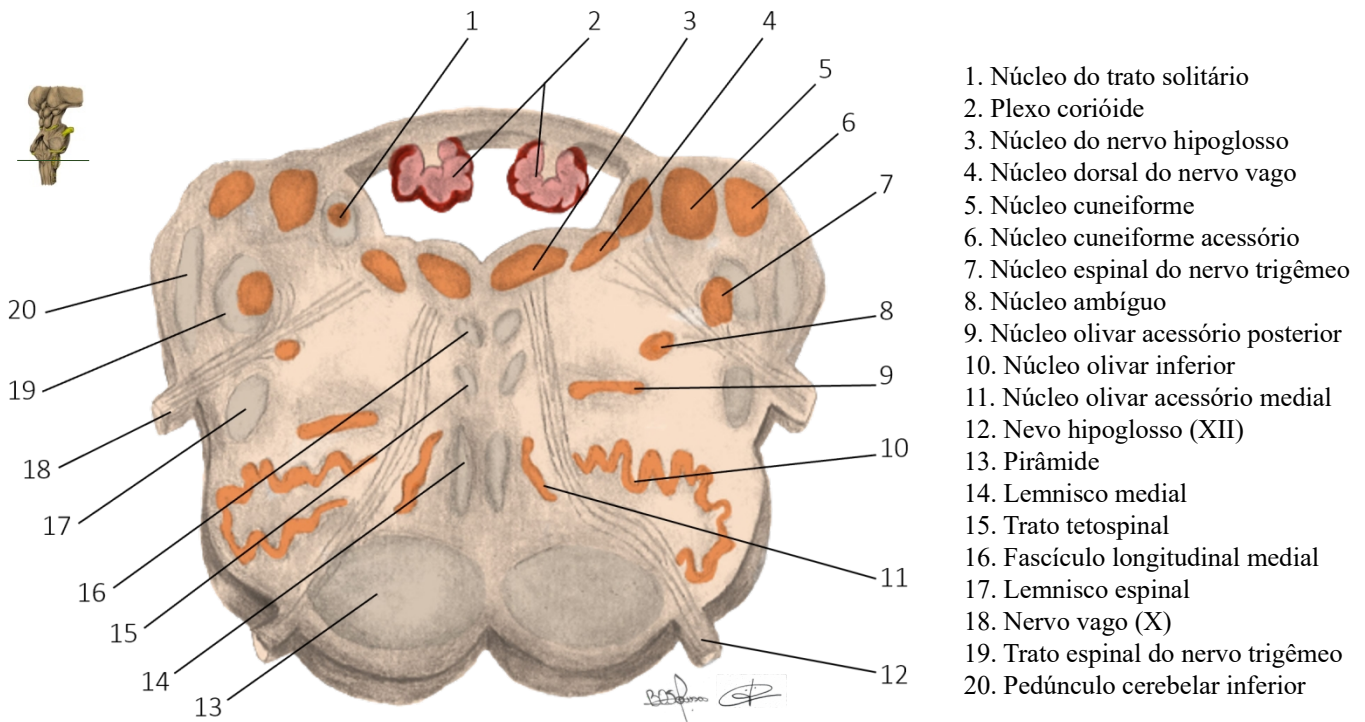


Figura 5.14 - Secção transversal (8) ao nível do **núcleo olivar inferior**.

O **fascículo longitudinal medial** situa-se próximo à linha mediana e pode ser observado em todos os cortes do bulbo. Localizado posteriormente ao **trato tetoespinal** no tronco encefálico, é homólogo ao **fascículo próprio** na medula espinal. É responsável por estabelecer conexões entre os núcleos motores dos nervos cranianos. A principal função do fascículo longitudinal medial consiste em promover a integração dos núcleos vestibulares com os núcleos oculomotores (núcleos dos nervos oculomotor, troclear e abducente) e núcleo do nervo acessório.

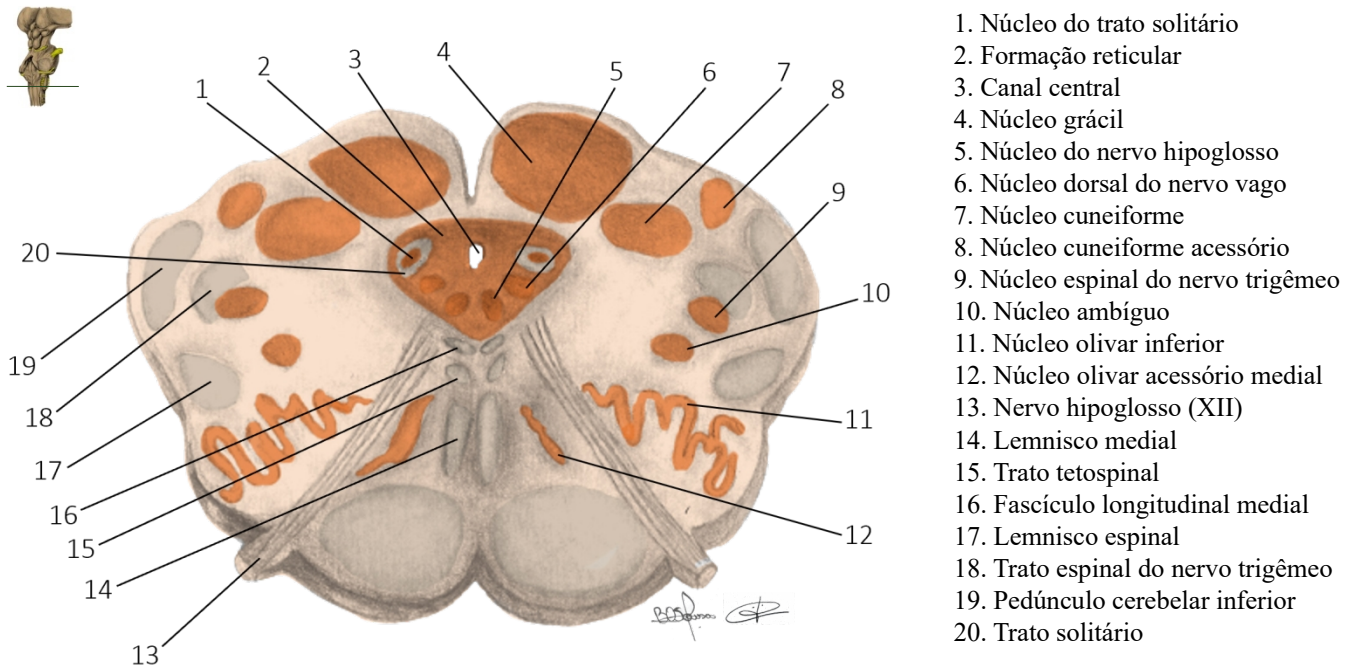


Figura 5.15 - Secção transversal (9) ao nível do óbex.

Os tratos espinotalâmico anterior, espinotalâmico lateral e espinoreticular ascendem pela porção lateral do bulbo medialmente ao trato espinocerebelar anterior e lateralmente ao **núcleo ambíguo**. Após ascenderem pelo bulbo os tratos espinotalâmicos se compactam e formam o **lemnisco espinal**. Este ascende pelo tronco encefálico conduzindo **informações sensoriais** de tato protopático, pressão, dor e temperatura em direção ao tálamo (núcleo ventral póstero-lateral).

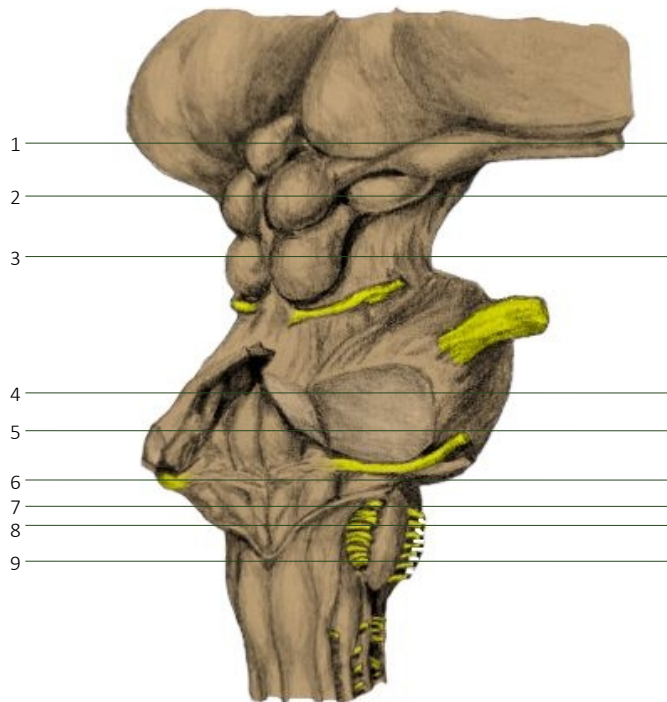


Figura 5.16 - Representação dos níveis de secção do tronco encefálico referente às imagens anteriores. Secções transversais.

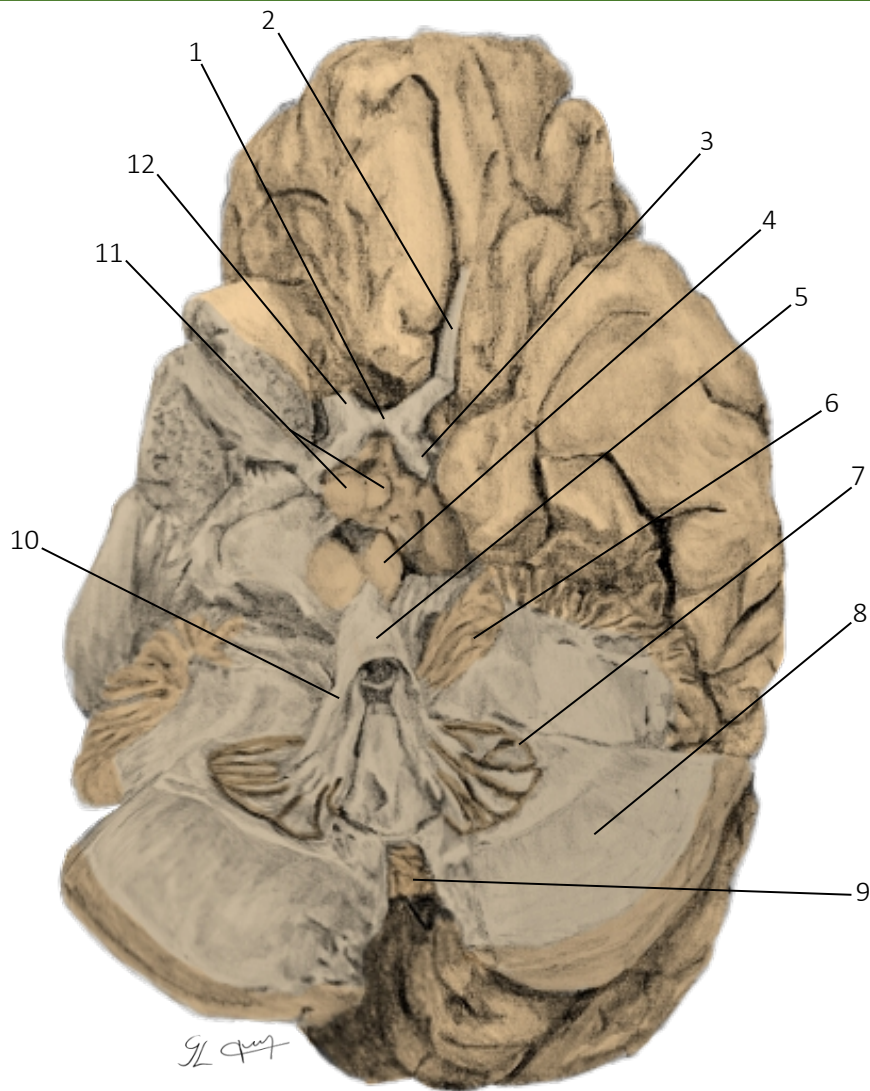


Figura 6.1 - Representação da dissecação de estruturas anatómicas internas da **base do cérebro** e do **cerebelo**. Vista inferior.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Quiasma óptico | 7. Núcleo denteado |
| 2. Trato olfatório | 8. Corpo medular do cerebelo |
| 3. Trato óptico | 9. Verme do cerebelo |
| 4. Núcleo rubro do mesencéfalo | 10. Pedúnculo cerebelar médio |
| 5. Estrias transversais da ponte | 11. Corpos mamilares |
| 6. Córtex cerebelar | 12. Nervo óptico (II) |

O **cerebelo** (do latim *cerebellum* - pequeno cérebro) é um dos componentes do encéfalo juntamente ao cérebro e tronco encefálico. Originado a partir do metencéfalo está localizado na fossa cerebelar do osso occipital (situado na fossa craniana posterior). Relaciona-se superiormente com o lobo occipital do telencéfalo, tentório do cerebelo e seio reto, anteriormente com a ponte e o bulbo e inferiormente com a cisterna magna (cerebelobulbar). Conecta-se a medula espinal e ao bulbo por meio dos **pedúnculos cerebelares inferiores** e a ponte e mesencéfalo por meio dos **pedúnculos cerebelares médios e superiores** respectivamente. O cerebelo recebe aferências de diversas regiões do sistema nervoso, as quais são processadas pelo órgão, para então emitir uma resposta motora adequada a cada situação.

O cerebelo possui características peculiares da **parte suprasegmentar** do sistema nervoso, com a disposição de uma camada cortical externa denominada **córtex cerebelar** (substância cinzenta), que envolve um centro de substância branca denominado **corpo medular do cerebelo** (árvore da vida), que se irradia para a superfície cortical. No interior do corpo medular do cerebelo existem **núcleos** constituídos por substância cinzenta. O mais desenvolvido deles é o **núcleo denteado**. O córtex cerebelar é composto por cinco tipos de neurônios e apresenta uma citoarquitetura homogênea, diferente do córtex cerebral (heterogêneo em sua maior parte). Histologicamente o córtex cerebelar é dividido em três camadas: **granular**, de **Purkinje** e **molecular**.



Figura 6.2 - Representação da segmentação macroscópica do **cerebelo**. Vista posterior.



Figura 6.3 - Representação da segmentação macroscópica do **cerebelo**. Vista inferior.

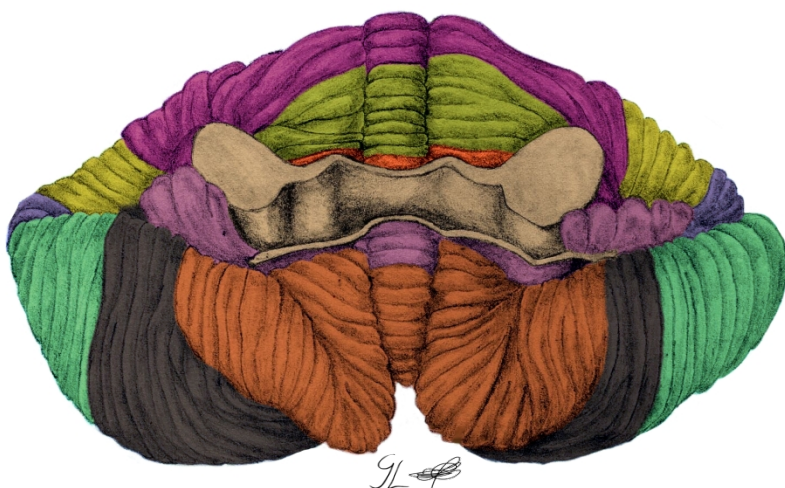
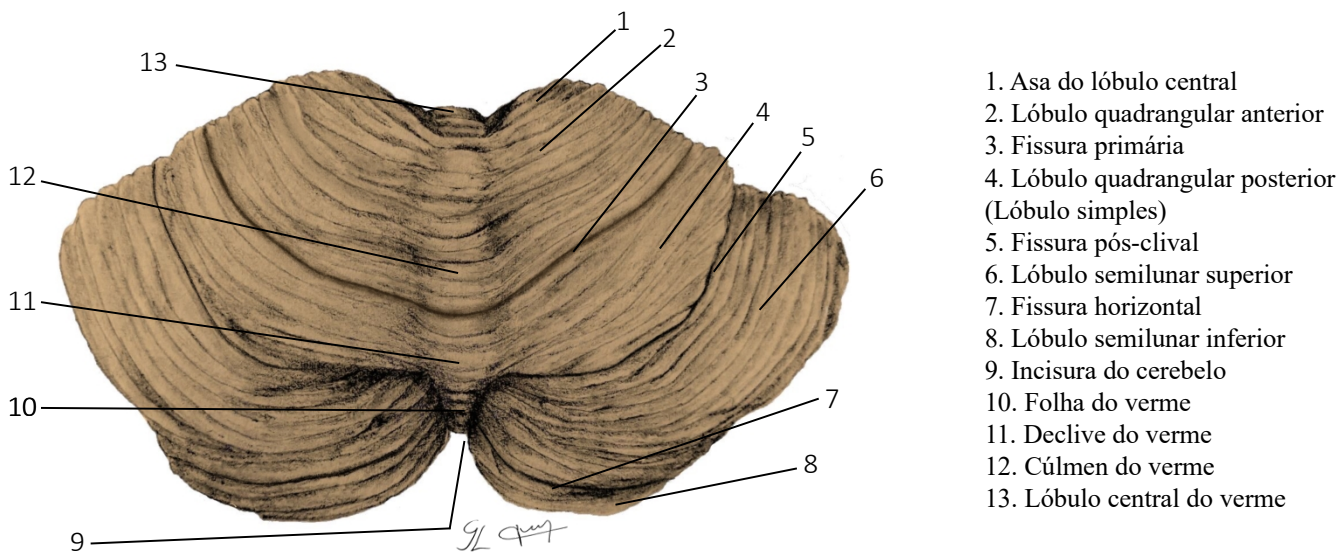


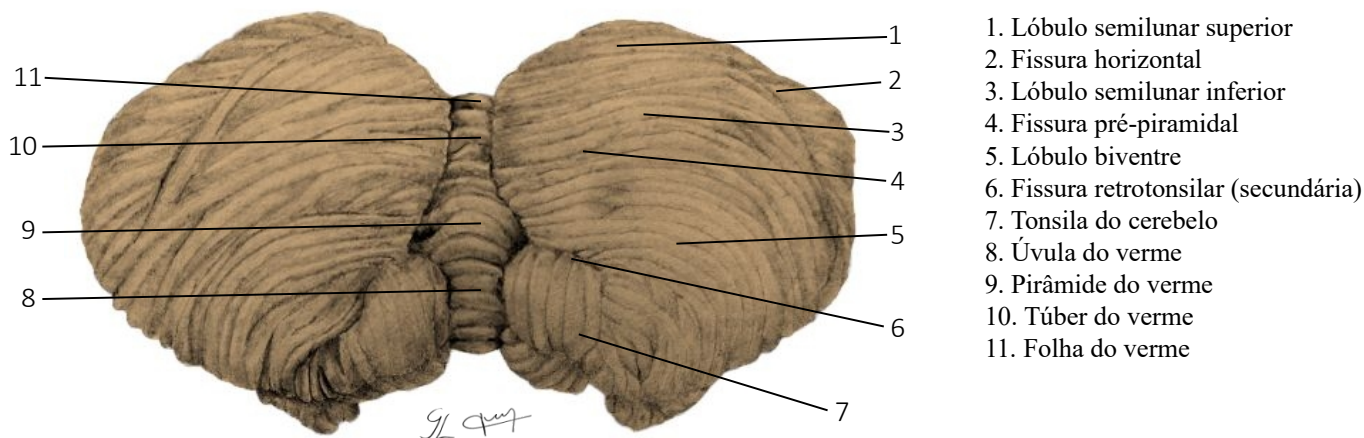
Figura 6.4 - Representação da segmentação macroscópica do **cerebelo**. Vista anterior.

O **cerebelo** é um órgão de formato piramidal que apresenta **três faces**: **anterior**, **posterior** e **inferior**. Anatomicamente o cerebelo é dividido em duas grandes massas laterais denominadas **hemisférios cerebelares** (direito e esquerdo), e uma porção mediana denominada **verme** do cerebelo. Uma **incisura do cerebelo** localiza-se entre os hemisférios cerebelares, pósteroinferior ao verme. Esta incisura acomoda uma prega de dura-máter denominada **foice do cerebelo**.



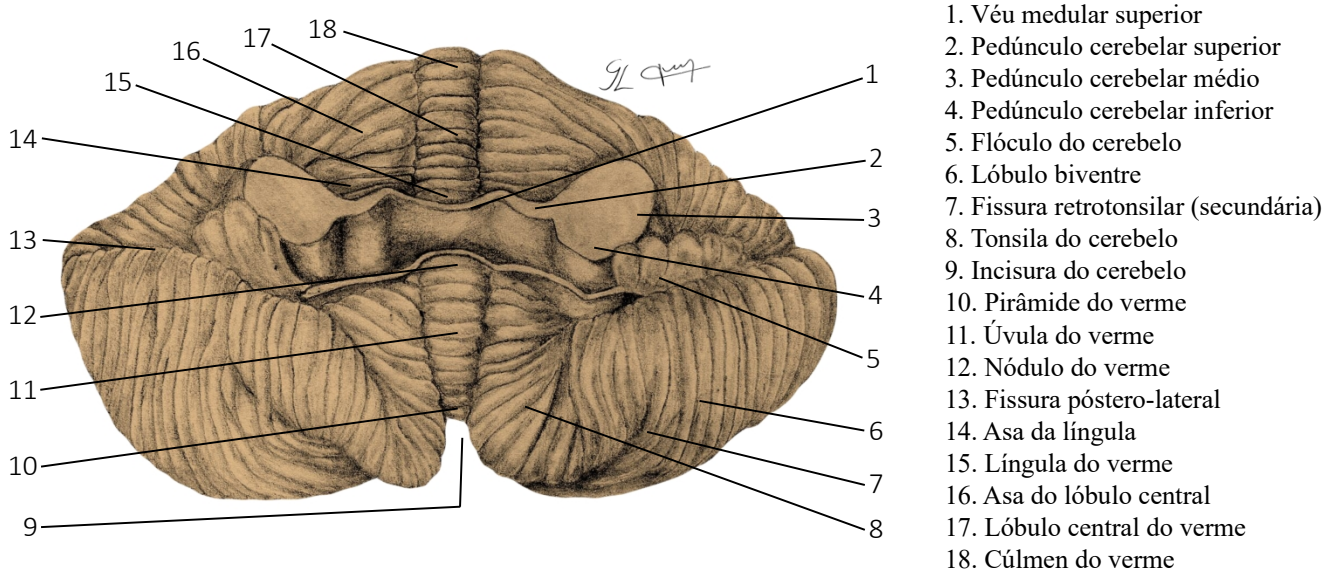
1. Asa do lóbulo central
2. Lóbulo quadrangular anterior
3. Fissura primária
4. Lóbulo quadrangular posterior (Lóbulo simples)
5. Fissura pós-clival
6. Lóbulo semilunar superior
7. Fissura horizontal
8. Lóbulo semilunar inferior
9. Incisura do cerebelo
10. Folha do verme
11. Declive do verme
12. Cúlmen do verme
13. Lóbulo central do verme

Figura 6.5 - Representação da segmentação macroscópica do **cerebelo**. Vista posterior.



1. Lóbulo semilunar superior
2. Fissura horizontal
3. Lóbulo semilunar inferior
4. Fissura pré-piramidal
5. Lóbulo biventre
6. Fissura retrotonsilar (secundária)
7. Tonsila do cerebelo
8. Úvula do verme
9. Pirâmide do verme
10. Túber do verme
11. Folha do verme

Figura 6.6 - Representação da segmentação macroscópica do **cerebelo**. Vista inferior.



1. Vêu medular superior
2. Pedúnculo cerebelar superior
3. Pedúnculo cerebelar médio
4. Pedúnculo cerebelar inferior
5. Flóculo do cerebelo
6. Lóbulo biventre
7. Fissura retrotonsilar (secundária)
8. Tonsila do cerebelo
9. Incisura do cerebelo
10. Pirâmide do verme
11. Úvula do verme
12. Nódulo do verme
13. Fissura póstero-lateral
14. Asa da língua
15. Língua do verme
16. Asa do lóbulo central
17. Lóbulo central do verme
18. Cúlmen do verme

Figura 6.7 - Representação da segmentação macroscópica do **cerebelo**. Vista anterior.

Aplicação clínica: lesões cerebelares podem causar **alterações motoras** tais como hipotonia, ataxia, deficit de coordenação, alterações posturais e de equilíbrio. Alterações de **comportamento, linguagem e cognição** tais com a **síndrome afetiva cognitiva cerebelar** (SACC) podem estar presentes em pacientes com este tipo de lesão.

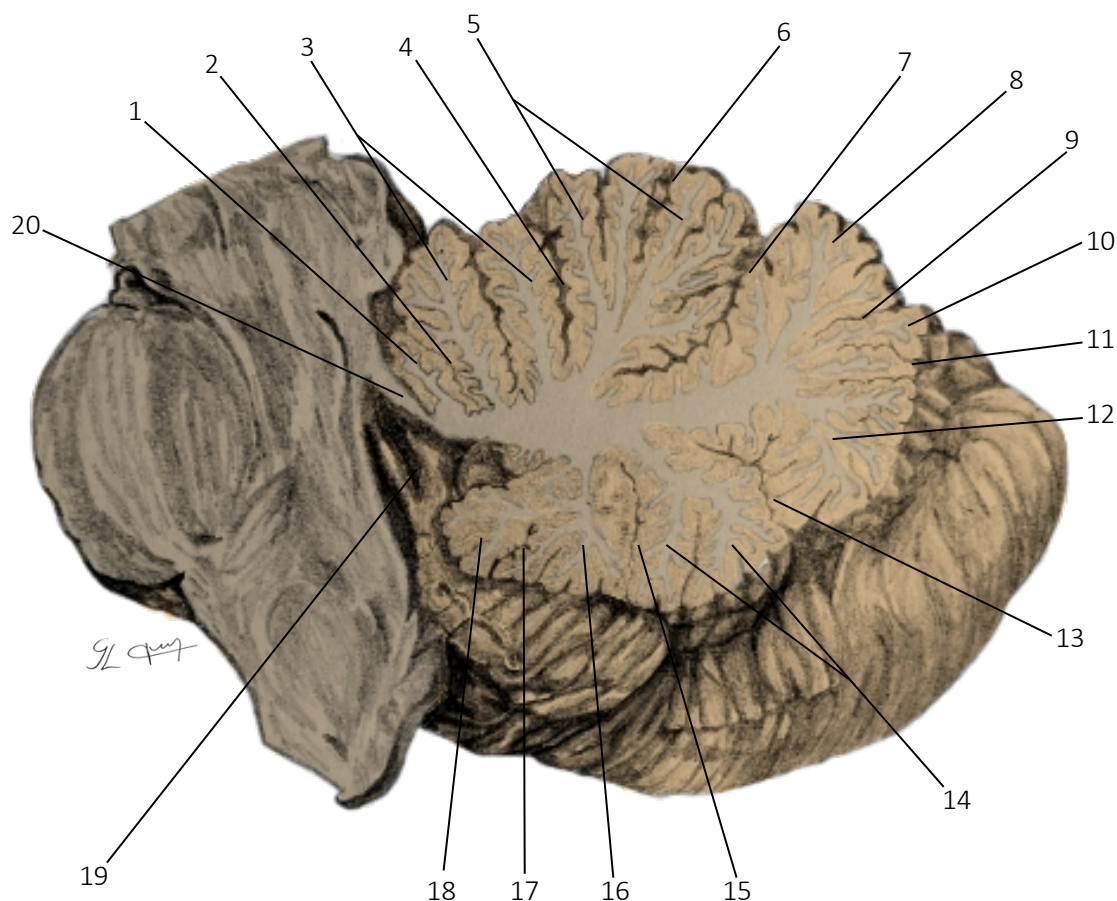


Figura 6.8 - Representação da segmentação do **verme do cerebelo**. Secção sagital mediana. Antímero direito. Vista medial.

- 1. Língua ■
- 2. Fissura pré-central ■
- 3. Lóbulo central ■
- 4. Fissura pré-culminar ■
- 5. Cúlmen ■
- 6. Fissura intraculminal ■
- 7. Fissura primária ■
- 8. Declive ■
- 9. Fissura pós-clival ■
- 10. Folha ■
- 11. Fissura horizontal ■
- 12. Túber ■
- 13. Fissura pré-piramidal ■
- 14. Pirâmide ■
- 15. Fissura secundária (pós-piramidal) ■
- 16. Úvula ■
- 17. Fissura póstero-lateral ■
- 18. Nódulo ■
- 19. Quarto ventrículo ■
- 20. Veu medular superior ■

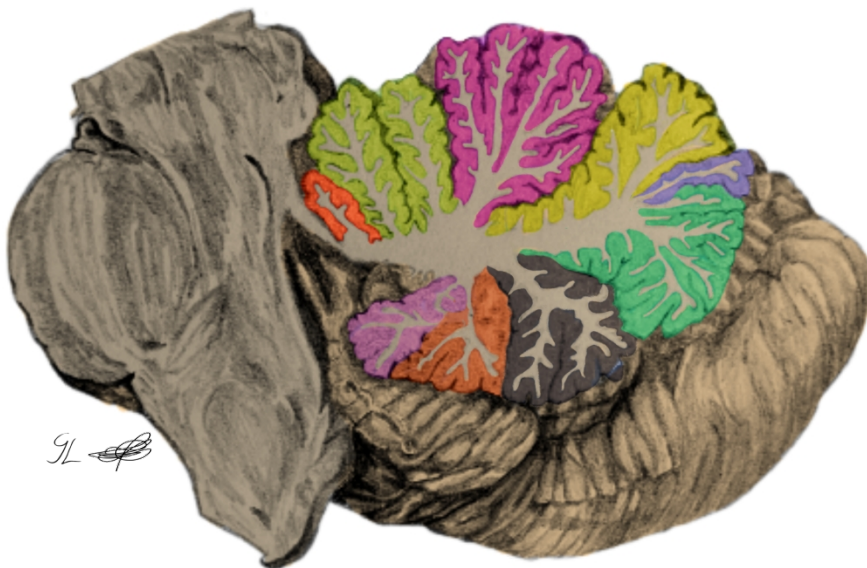


Figura 6.9 - Representação da segmentação do **verme do cerebelo**. Secção sagital mediana. Antímero direito. Vista medial.

O **verme do cerebelo** apresenta uma divisão em nove pequenos segmentos, com denominação diferente dos hemisférios cerebelares. No sentido horário observa-se os seguintes segmentos em sequencia: **língua**, **lóbulo central** (parte anterior e parte posterior), **cúlmen** (parte anterior, fissura intraculminal e parte posterior), **declive**, **folha do verme**, **túber**, **pirâmide**, **úvula** e **nódulo**. Estes segmentos estão separados respectivamente pelas fissuras: **pré-central**, **pré-culminar**, **primária**, **pós-clival**, **horizontal**, **pré-piramidal**, **pós-piramidal** e **póstero-lateral**.

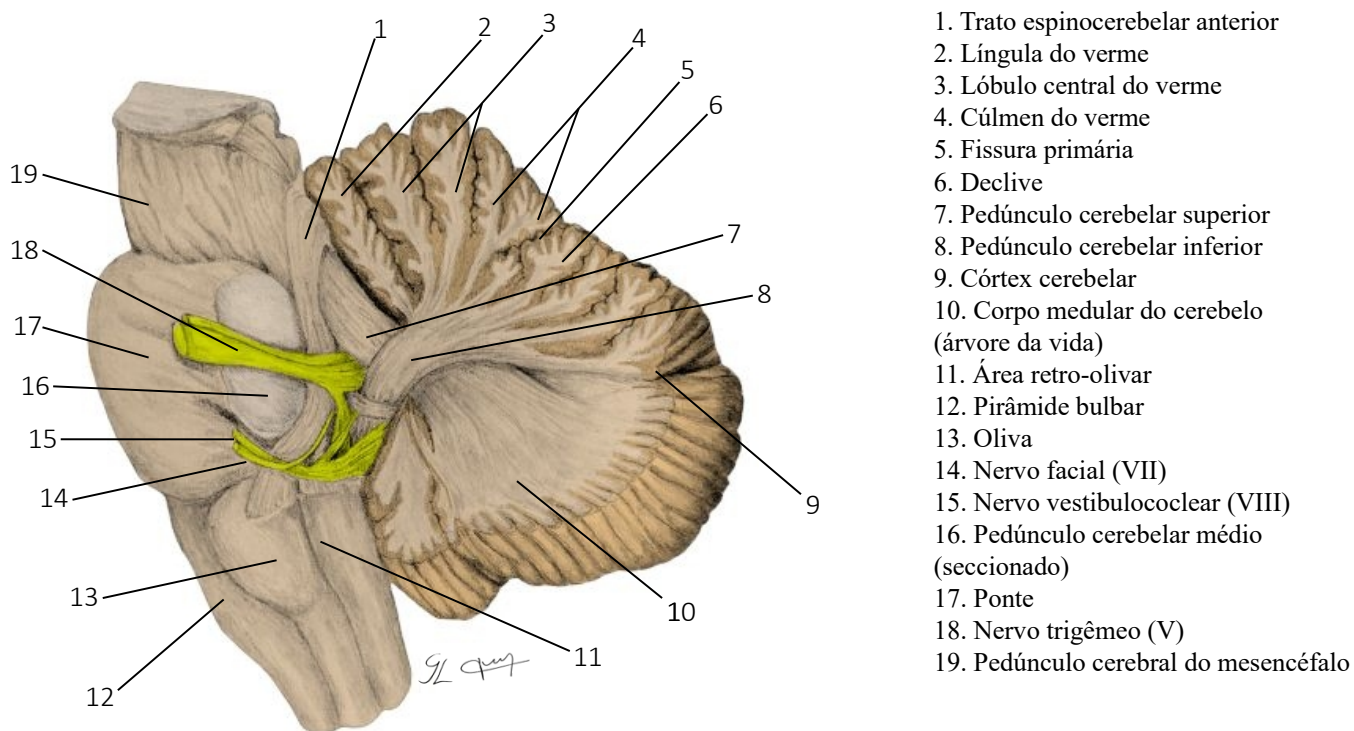


Figura 6.10 - Representação dos pedúnculos cerebelares e de parte do verme do cerebello. Vista lateral.

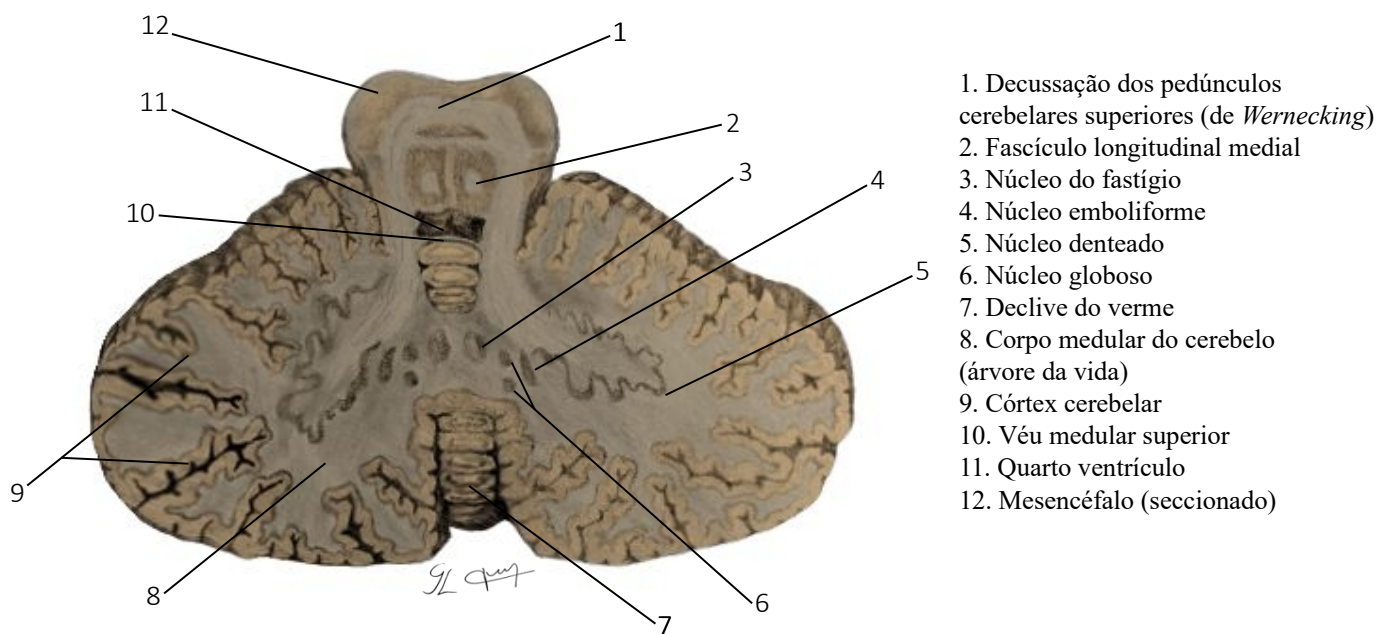
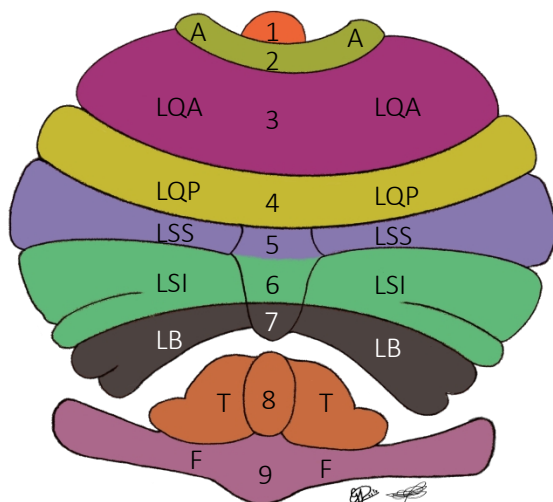


Figura 6.11 - Representação da morfologia interna do cerebello. Secção transversal. Vista superior.

O cerebello apresenta três pares de **pedúnculos cerebelares** (superior, médio e inferior). Esses pedúnculos são formados por fibras mielinizadas que conectam o cerebello ao tálamo, medula espinal e a diferentes regiões do tronco encefálico. No interior do **corpo medular do cerebello** (árvore da vida) existem três pares de núcleos (núcleos profundos). Na região central, em posição medial, observam-se os **núcleos do fastígio**, em posição intermédia os **núcleos globoso e emboliforme** (denominados conjuntamente núcleo interpósito) e lateralmente o **núcleo denteado**. A maior parte dos neurônios eferentes do cerebello localiza-se nestes núcleos. Estes neurônios excitatórios são modulados através da ação de neurônios inibitórios do córtex cerebelar (células de *Purkinje*) e excitatórios do núcleo olivar inferior (fibras trepadeiras) e medula espinal (fibras musgosas). Os neurônios do **córtex cerebelar** possuem conexões recíprocas com o núcleo olivar inferior situado no bulbo. Este circuito é de extrema importância para o controle do tônus muscular e aprendizado motor.



1. Língua do verme
 2. Lóbulo central do verme
 3. Cúlmen do verme
 4. Declive do verme
 5. Folha do verme
 6. Túber do verme
 7. Pirâmide do verme
 8. Úvula do verme
 9. Nódulo do verme
- A. Asa do lóbulo central
 LQA. Lóbulo quadrangular anterior
 LQP. Lóbulo quadrangular posterior
 LSS. Lóbulo semilunar superior
 LSI. Lóbulo semilunar inferior
 LB. Lóbulo biventre
 T. Tonsila do cerebelo
 F. Flóculo do cerebelo

Figura 6.12 - Representação esquemática da associação dos **segmentos hemisféricos** com os **segmentos do verme**. Vista posterior.

Quadro 6.1 - Organização dos **hemisférios do cerebelo** segundo *Larsell*.

Classificação	Segmento do hemisfério cerebelar	Lobo do cerebelo
HII, HIII	Asa do lóbulo central	Anterior
HIV, HV	Lóbulo quadrangular anterior	
Fissura Primária		
HVI,	Lóbulo quadrangular posterior	Posterior
HVII A	Lóbulo semilunar superior	
Fissura horizontal		
HVII B	Lóbulo semilunar inferior	Posterior
HVII B	Lóbulo paramediano (lóbulo grácil)	
HVIII A e B	Lóbulo biventre	
Fissura secundária (Retrotonsilar)		
HIX	Tonsila do cerebelo	Posterior
Fissura posterolateral		
HX	Flóculo	Floculonodular

Quadro 6.2 - Organização do verme do cerebelo segundo *Larsell*.

Classificação	Segmento do verme	Lobo do cerebelo
I	Língua	Anterior
II, III	Lobo central	
IV, V	Cúlmen	
Fissura Primária		
VI	Declive	Posterior
VII A	Folha	
Fissura horizontal		
VII B	Túber	Posterior
VIII	Pirâmide	
Fissura secundária (Pós-piramidal)		
IX	Úvula	Posterior
Fissura posterolateral		
X	Nódulo	Floculonodular

Os lóbulos do verme recebem denominações diferentes dos lóbulos dos hemisférios. A nomenclatura de *Larsell* é importante em estudos de neuroimagem, pois pode ser utilizada para correlacionar cada segmento as suas respectivas aferências, eferências e aos sintomas clínicos associados a lesões cerebelares específicas. *Larsell* propõe a subdivisão do cerebelo em dez lobos, atribuindo números romanos a cada uma das regiões. O **lobo anterior** corresponde às regiões I, II, III, IV e V de *Larsell*, o **lobo posterior** corresponde às regiões VI, VII, VIII e IX de *Larsell* e o **lobo floculonodular**, à região X de *Larsell*. As áreas de *Larsell* podem ser correlacionadas e circuitos cerebelares recíprocos (paralelos): circuito sensorio-motor (área I a V), circuito límbico (VI a IX) e circuito vestibular (IX e X).

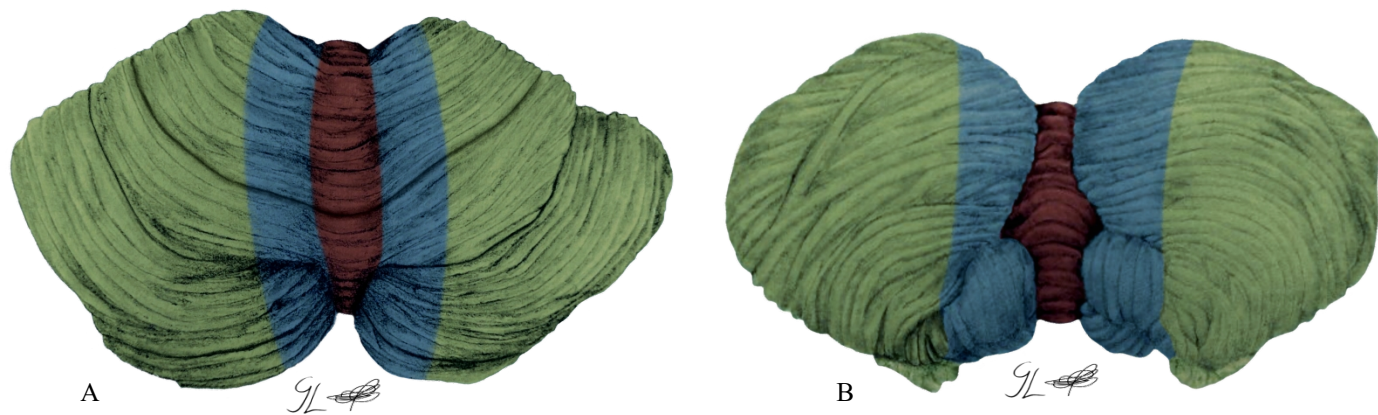
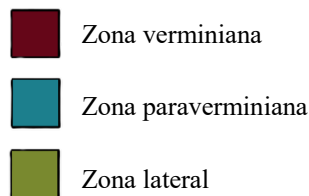


Figura 6.13 - Representação da **divisão longitudinal** no córtex cerebelar. Vista posterior (A) e vista inferior (B).



Figura 6.14 - Representação da **divisão longitudinal** no córtex e núcleos do cerebelo. Secção transversal. Vista superior.



Cada hemisfério cerebelar pode ser organizado longitudinalmente em três zonas: **verminiana** (medial*), **paraverminiana** (intermédia*) e **lateral**. Apesar de não ser muito precisa do ponto de vista anatômico, pois não existe um limite claro entre as zonas laterais e paraverminianas, a organização longitudinal do cerebelo é a que melhor representa a conectividade dos núcleos com o córtex cerebelar e demais centros de processamento. A zona verminiana relaciona-se funcionalmente com controle do equilíbrio e da postura. Recebe aferências dos núcleos vestibulares, que transmitem informações captadas nas cristas ampulares dos canais semicirculares (informações sobre a posição da cabeça). Suas eferências se projetam por meio do **núcleo do fastígio**. Esta zona participa do controle dos músculos axiais e proximais dos membros. Estudos mais recentes atribuem diversas funções cognitivas e afetivas a zona verminiana do cerebelo. A zona paraverminiana relaciona-se funcionalmente com a correção do ato motor. Recebe aferências da medula espinal (trato espinocerebelar anterior e posterior) provenientes dos receptores do fuso muscular e do órgão tendinoso de *Golgi*. Suas eferências se projetam por meio do **núcleo interpósito**. Esta zona é ativada após o início do movimento com finalidade de correção motora para que haja uma adaptação muscular a diferentes cargas. A zona lateral relaciona-se funcionalmente com a programação motora e cognição. Recebe aferências de áreas terciária do cérebro. Suas eferências se projetam por meio do **núcleo denteado**, indiretamente ao córtex motor (primário e secundário). Esta zona é ativada antes do ato motor ocorrer e estabelece a integração da atividade de vários grupos musculares durante tarefas nos diversos níveis de complexidade. A zona lateral regula principalmente a atividade do trato corticoespinal lateral.

*De acordo com os termos de relação e posição, os termos medial e intermédia não são adequados para designar as zonas verminiana e paraverminiana respectivamente. No entanto são amplamente empregados na literatura. Por se tratarem de termos funcionais, não se encontram na terminologia anatômica internacional organizada pelo Comitê Federal de Terminologia Anatômica (FCAT).



O **cerebelo** é uma importante chave para os circuitos motores. Não é capaz de iniciar um ato motor consciente por conta própria, mas atua diretamente na coordenação inconsciente e no controle dos movimentos. Com o passar do tempo, determinadas tarefas “banais” tornam-se automatizadas pelo cerebelo, sem a necessidade da atividade planejada do **córtex cerebral**. É importante ressaltar que as aferências do cerebelo relacionam-se predominantemente com o córtex cerebelar enquanto que a maioria das eferências parte dos núcleos. A zona verminiana, paraverminiana e lateral possuem eferências que partem respectivamente dos núcleos do fastígio, interpósito e denteado. Os núcleos do cerebelo exercem influência no controle motor dos músculos estriados esqueléticos, o núcleo do fastígio controla predominantemente os músculos axiais e proximais dos membros (postura e equilíbrio), enquanto os núcleos interpósito e denteado controlam predominantemente os músculos mais distais. Dessa forma o córtex cerebelar, bem como parte do córtex cerebral, também apresenta uma **organização somatotópica** na motricidade. Além do mais, o lobo anterior do cerebelo desempenha um importante papel sensório-motor enquanto que as regiões mais laterais dos hemisférios atuam na automatização motora e memória de trabalho.

Figura 6.15 - Representação esquemática da **organização somatotópica** do cerebelo.

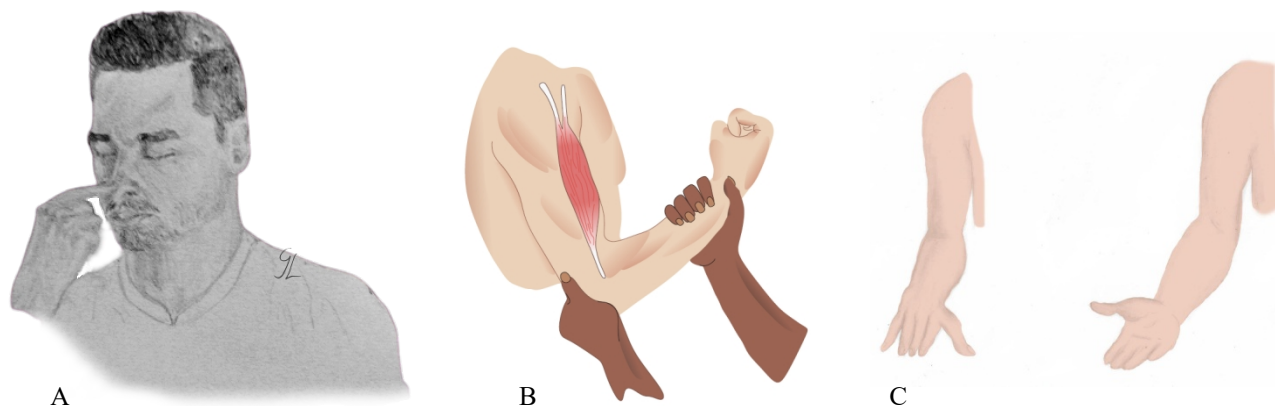


Figura 6.16 - Testes funcionais para avaliação cerebelar. Teste teste **índice-nariz** (A), teste de **rechaço** ou rebote (B) e teste de **diadococinesia** (C).

Aplicação clínica: os principais testes de função cerebelar visam identificar **déficits de coordenação e/ou execução motora**. Além da inspeção do movimento, da análise da fala e do movimento dos olhos, podem ser aplicados diversos testes durante uma avaliação neurológica visando identificar alterações cerebelares:

- **Índice-nariz:** o paciente é orientado a tocar o nariz com a extremidade do dedo indicador, inicialmente com os olhos abertos, seguido dos olhos fechados e aumento da velocidade.
- **Índice-índice:** o paciente é orientado a realizar um pequeno arco de movimento com o membro superior e encostar as pontas dos dedos indicadores, aumentando progressivamente a velocidade.
- **Sinal de rechaço/rebote** (teste de rebote de *Stewart-Holmes*): solicita-se ao paciente realizar um movimento de flexão do antebraço contra uma resistência imposta pelo examinador. Sem que o paciente seja avisado, a resistência é interrompida rapidamente. Se o paciente atingir ou quase atingir o próprio rosto o teste é positivo (rechaço positivo) sugerindo lesão cerebelar. Um indivíduo normal deve acionar rapidamente a musculatura antagonista para interromper o movimento. Durante a realização do teste é importante que o avaliador proteja o rosto do paciente com a mão livre.
- **Teste de diadococinesia** (prova das marionetes): diadococinesia é a capacidade de realizar movimentos rápidos e alternados. Pode ser feito solicitando ao paciente dedilhar sobre o polegar utilizando os diferentes dedos da mão ou por meio da prova das marionetes, onde é solicitado movimentos de pronação e supinação alternados dos antebraços com aumento progressivo da velocidade.

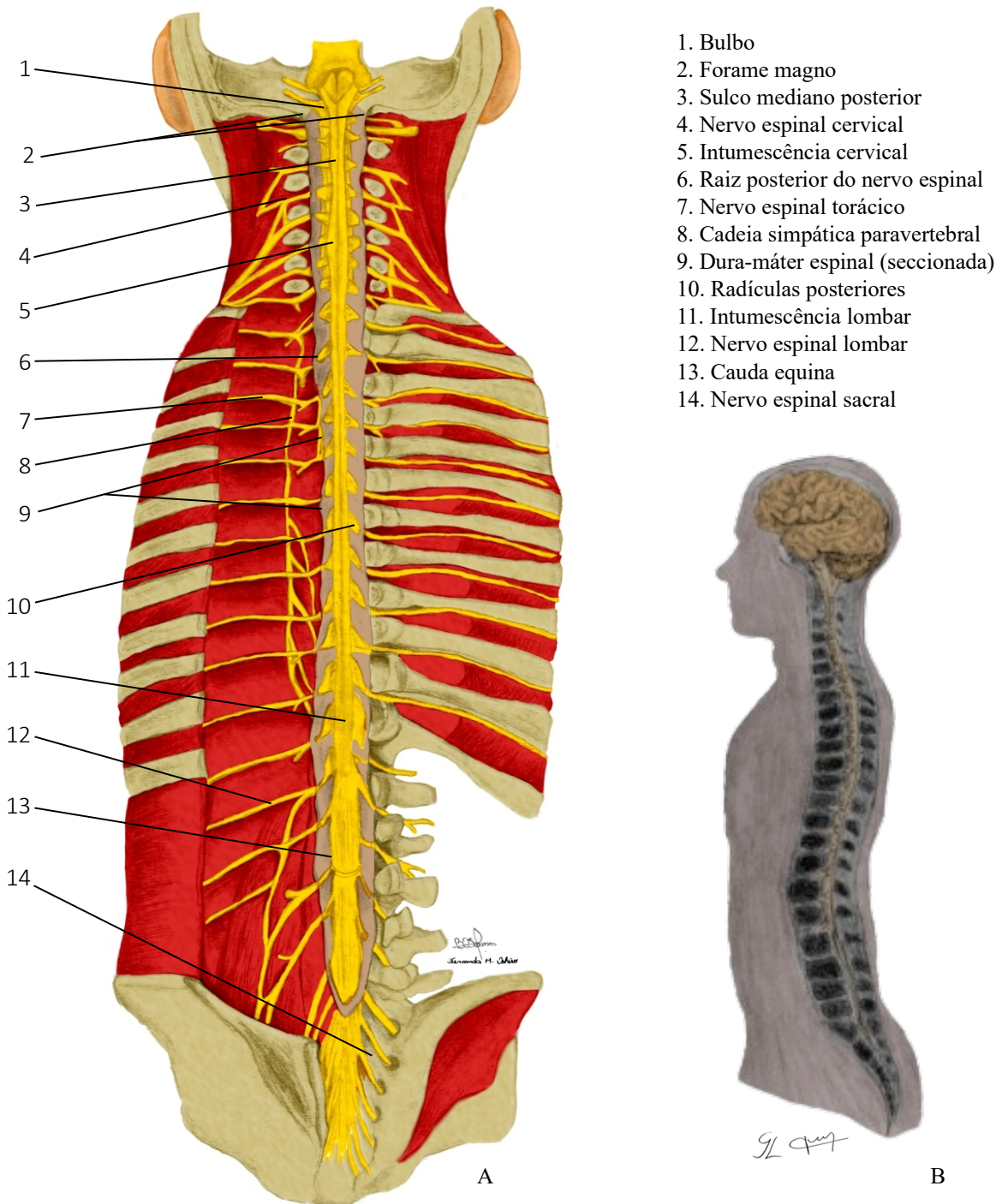


Figura 7.1 - Representação da **medula espinal** e seus principais **nervos** *in situ* após a remoção das lâminas vertebrais (A). Vista posterior. Representação da medula espinal como componente da **parte central do sistema nervoso** (B). Secção sagital mediana da coluna vertebral e calvária. Vista medial.

A **medula espinal** (medula, grego = *miolo*) corresponde à parte inferior (caudal) do neuroeixo, e compõe a parte central do sistema nervoso junto ao encéfalo. A medula espinal é responsável por **enviar impulsos sensoriais ao encéfalo e conduzir impulsos motores direcionados aos órgãos efetores**. A medula também está relacionada a importantes reflexos que não envolvem a participação de centros superiores. Derivada do tubo neural, a medula espinal representa a estrutura que menos sofreu modificações durante o desenvolvimento do sistema nervoso. É um órgão cilíndrico alojado no interior do canal vertebral. A medula espinal é achatada no sentido ântero-posterior, no entanto, seu diâmetro não é uniforme, pois apresenta duas dilatações denominadas **intumescência cervical** e **intumescência lombar** localizadas na região cervical e lombar respectivamente. Tais intumescências formam-se por conta da concentração de maior número de neurônios e relacionam-se com a formação dos plexos braquial e lombossacral responsáveis pela inervação dos membros superiores e inferiores respectivamente. Na região torácica a medula espinal possui um diâmetro que varia de 0,64cm a 0,83cm, já na região cervical e lombar diâmetro varia de 1,27cm a 1,33cm. O maior diâmetro medular encontra-se ao nível da quinta vértebra cervical (CV). Em animais que utilizam a musculatura do tronco na mesma proporção dos membros essas intumescências estão ausentes.

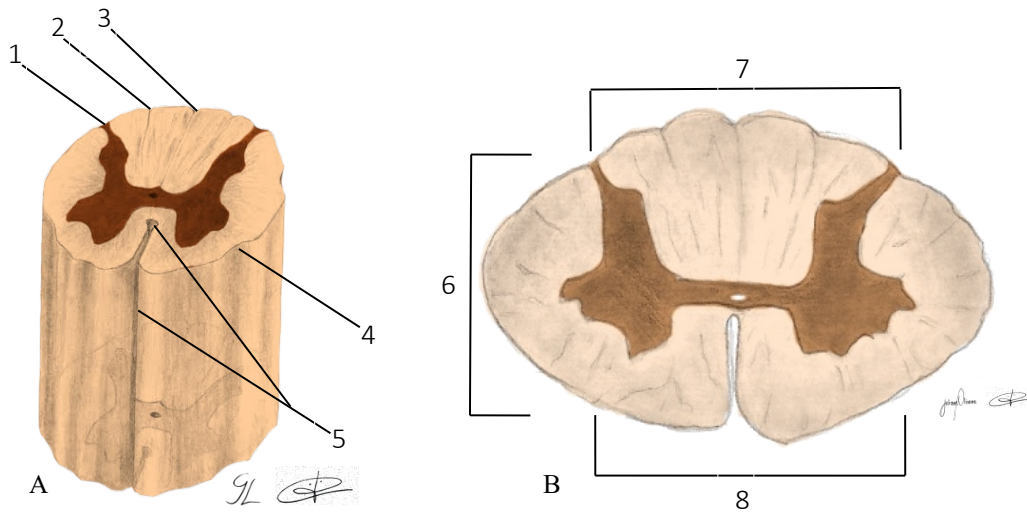


Figura 7.2 - Representação da **morfologia externa da medula espinal**. Secção transversal. Vista anterossuperior (A) e vista superior (B).

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. Sulco póstero-lateral | 5. Fissura mediana anterior |
| 2. Sulco póstero-medial* | 6. Face lateral |
| 3. Sulco mediano posterior | 7. Face posterior |
| 4. Sulco ântero-lateral | 8. Face anterior |

A medula espinal apresenta quatro faces: uma **face anterior**, uma **face posterior** e duas **faces laterais**. A face anterior é delimitada por dois **sulcos ântero-laterais**. No centro da face anterior da medula espinal observa-se a **fissura mediana anterior**. A face posterior da medula espinal é delimitada por dois **sulcos póstero-laterais** e apresenta ainda um **sulco mediano posterior** no centro. Na região cervical e torácica alta da medula espinal (acima do nível de TVI) observam-se os sulcos **póstero-mediais***. Já a face lateral é delimitada em cada lado por um sulco ântero-lateral e um sulco póstero-lateral ipsilaterais. Estes sulcos representam, respectivamente, o local de saída e entrada das radículas ventrais e dorsais dos nervos espinais. A medula espinal termina se afinando até formar uma estrutura cônica denominada **cone medular**, este geralmente localizado ao nível do disco intervertebral de LI-LII. Do cone medular parte um pequeno **filamento terminal** derivado da **pia-máter medular**, este perfura o **saco dural** ao nível de SII e se integra a dura-máter para formar o **ligamento da dura-máter**.

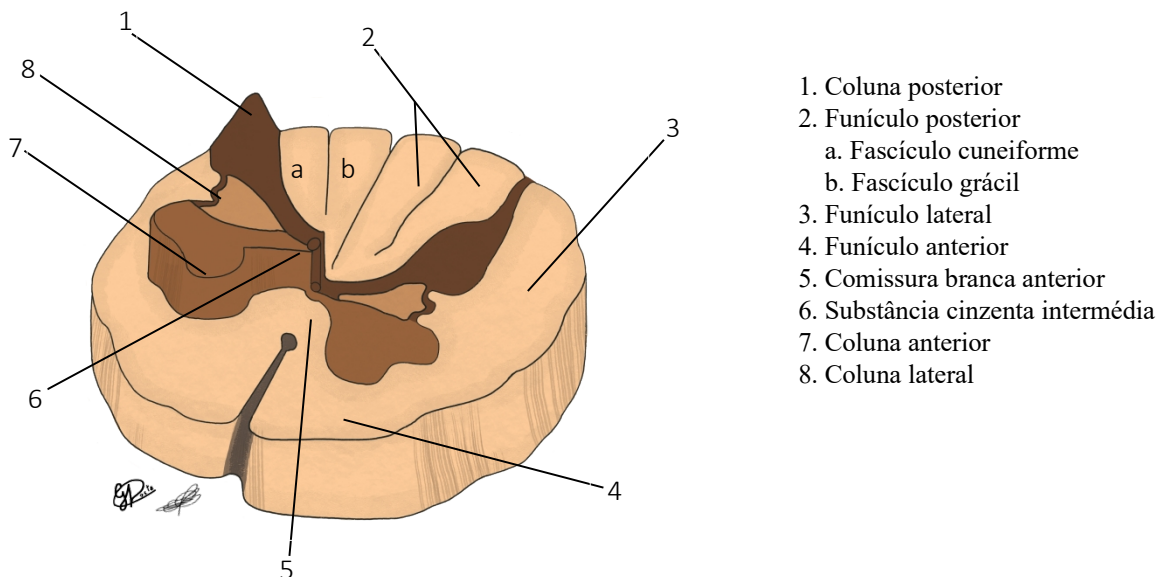


Figura 7.3 - Representação da **morfologia interna da medula espinal**. Secção transversal. Vista anterossuperior.

*De acordo com os termos de relação e posição, o termo "intermédio-posterior" não é adequado para designar o sulco situado entre os fascículos grácil e cuneiforme. No entanto, são amplamente empregados na literatura. De acordo com as regras terminológicas preconizadas pelo Comitê Federal de Terminologia Anatómica (FCAT), o termo mais adequado neste caso seria "sulco póstero-medial", pelo fato deste estar interposto entre o sulco mediano posterior e o sulco póstero-lateral.

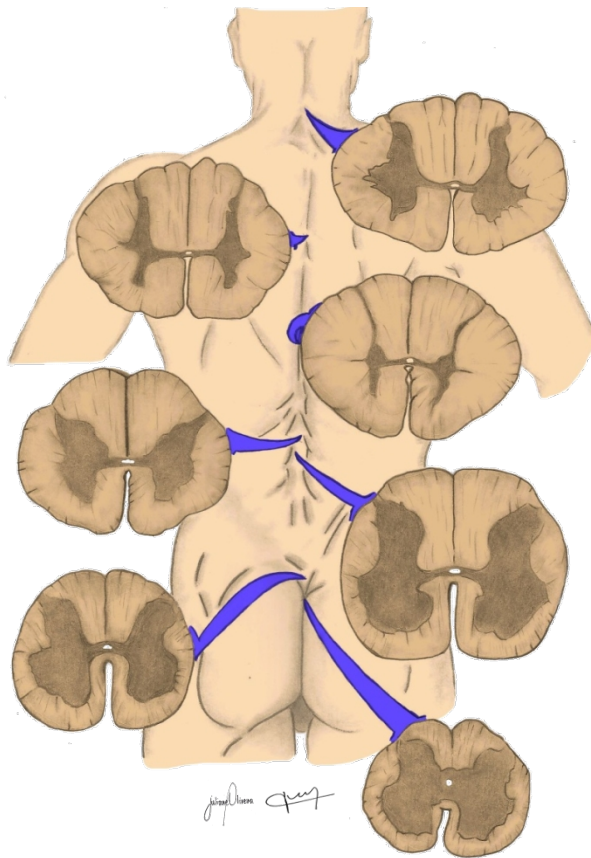


Figura 7.4 - Representação das principais características da **medula espinal** nos **diferentes segmentos**. Secção transversal.

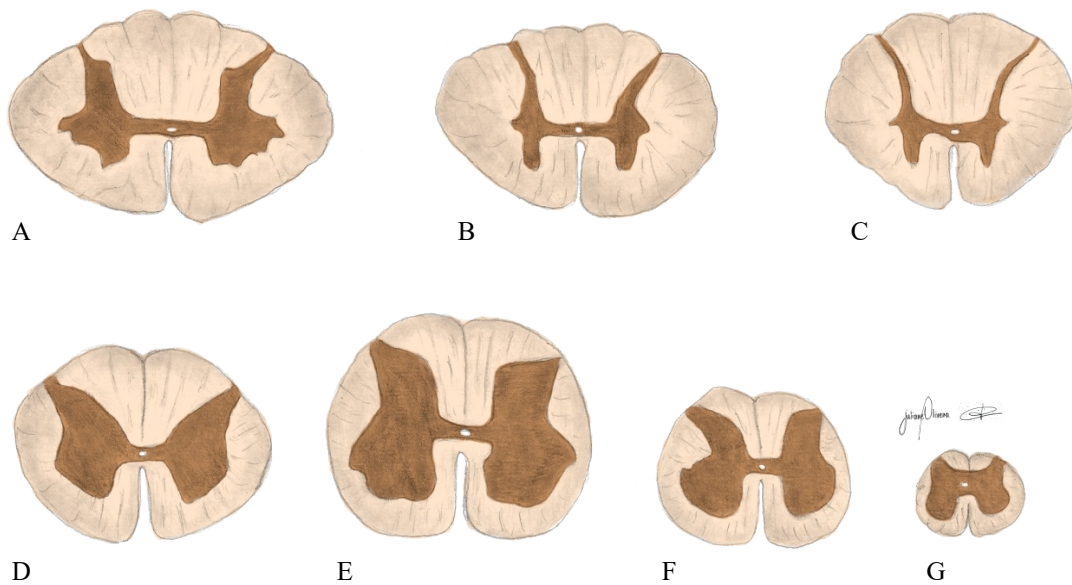
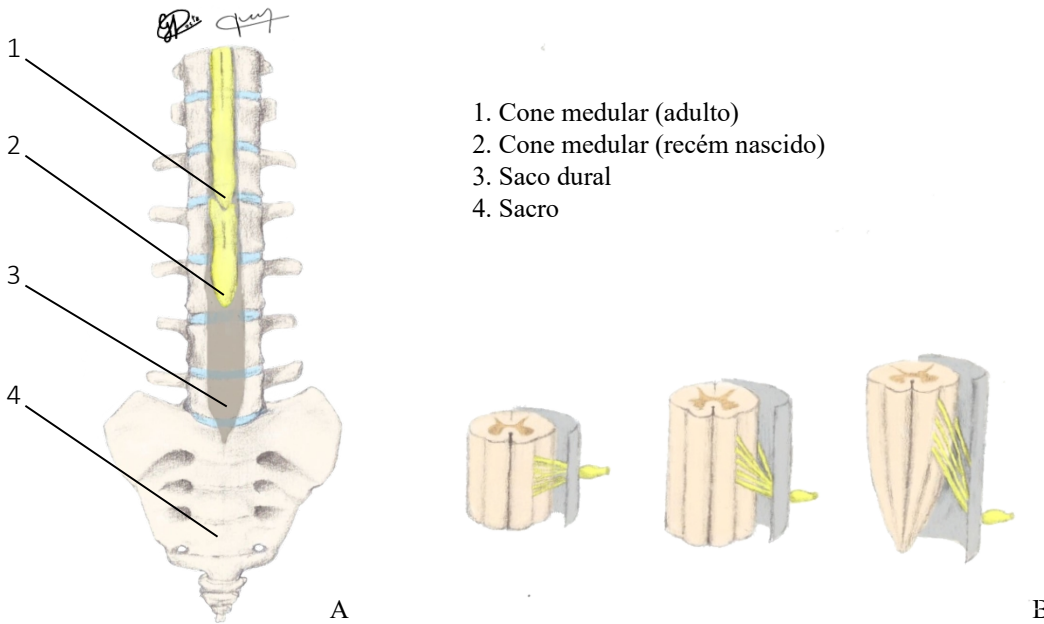


Figura 7.5 - Representação das principais características da **medula espinal** nos **diferentes segmentos**. Segmento C5 (A), segmento T2 (B), Segmento T8 (C), Segmento L1 (D), segmento L2 (E), segmento S2 (F) e segmento S3 (G). Secções transversais. Vista superior.

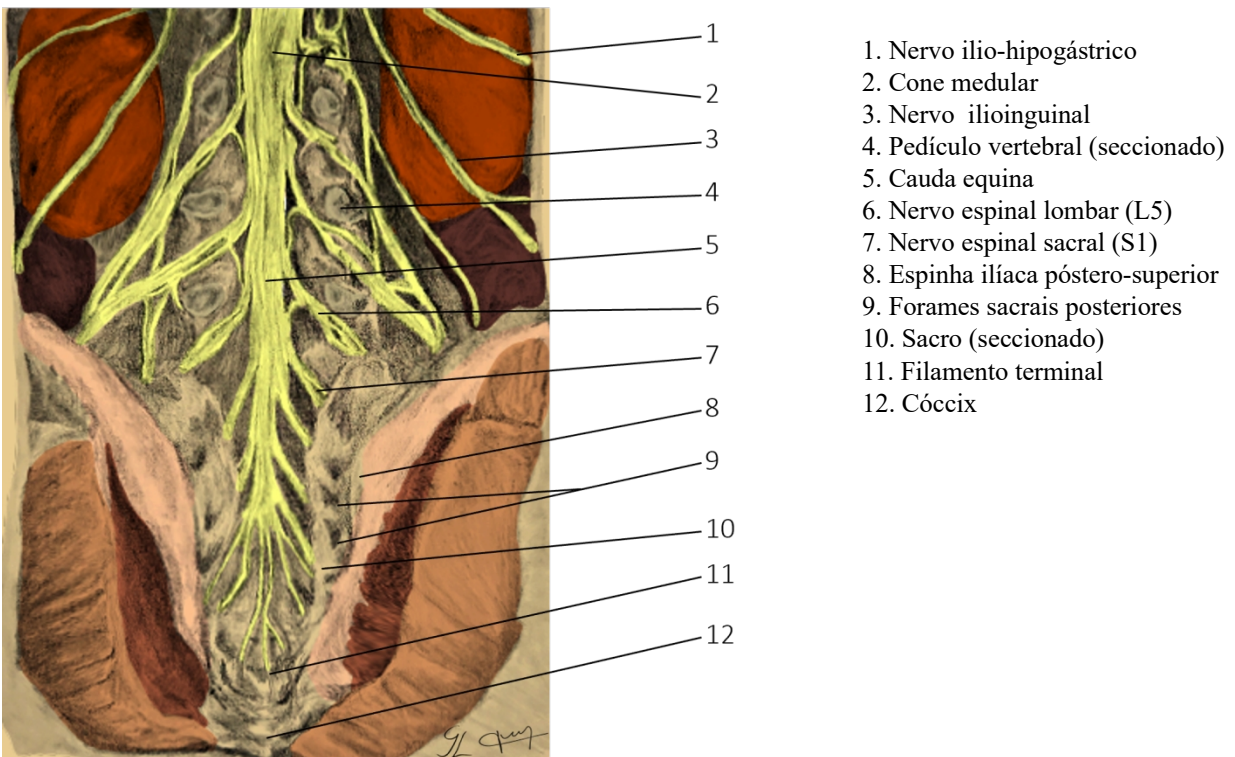
Na medula espinal a substância cinzenta situa-se no interior da substância branca e apresenta um aspecto similar a letra “H” ou de uma borboleta dependendo do segmento abordado. A substância cinzenta divide-se em duas **colunas anteriores**, duas **colunas posteriores** e duas **colunas laterais**, estas últimas, presentes somente na região torácica e lombar alta (segmentos T1-L2). Além das colunas (cornos) a substância cinzenta possui uma pequena área horizontal localizada centralmente denominada **substância cinzenta intermédia**. Esta pode se subdividir ainda em **substância cinzenta intermédia central** e **substância cinzenta intermédia lateral**. A coluna lateral da medula espinal situa-se na substância cinzenta intermédia lateral. No centro da medula espinal, atravessando o centro da substância cinzenta intermédia, observa-se o **canal central** ou canal do epêndima, vestígio da luz do tubo neural do embrião que se comunica superiormente com o quarto ventrículo.



- 1. Cone medular (adulto)
- 2. Cone medular (recém nascido)
- 3. Saco dural
- 4. Sacro

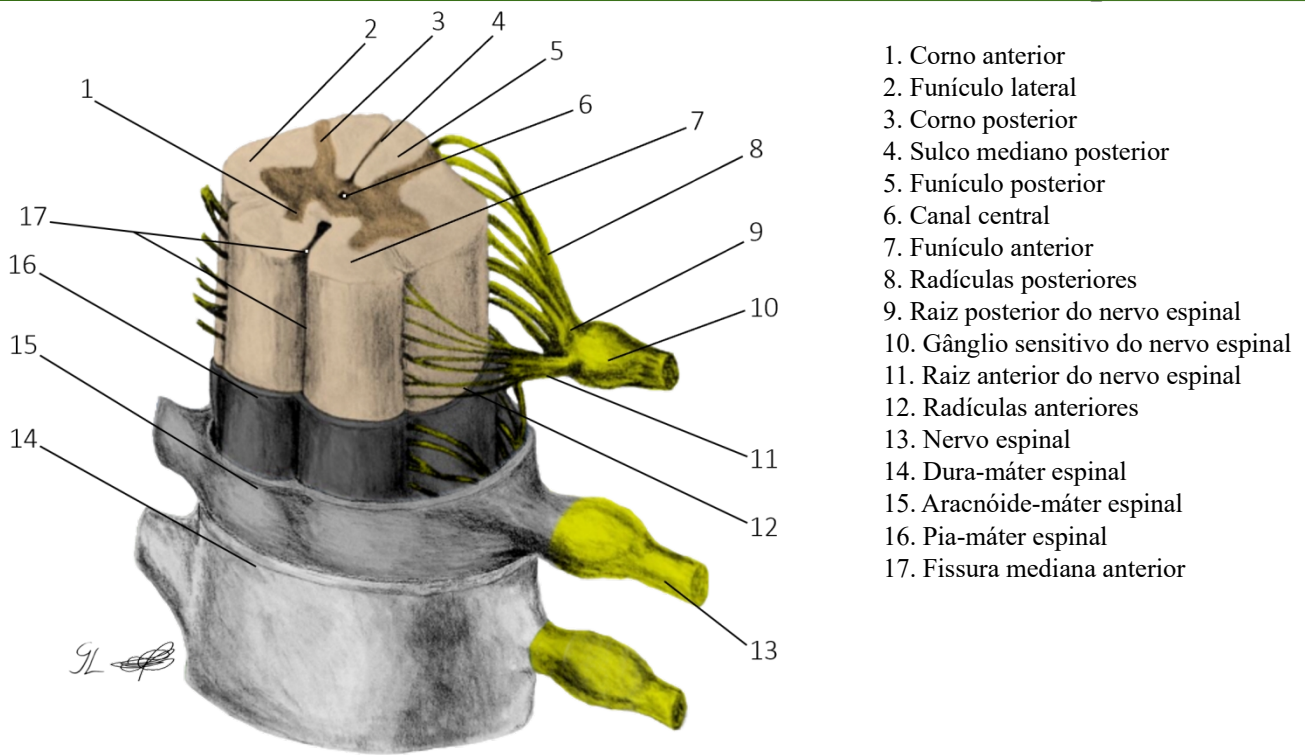
Figura 7.6 - Representação da relação esqueletotópica do **cone medular** em diferentes estágios do desenvolvimento (A). Vista anterior. Representação da tração das **raízes dos nervos espinais** ao longo do crescimento (B). Vista anterior.

O crescimento em comprimento da medula espinhal é proporcional ao crescimento da coluna vertebral até o terceiro mês de desenvolvimento, quando ocupa toda a extensão do canal vertebral alcançando o nível de SI. A partir do terceiro mês de gestação até a 35ª semana, o **cone medular** se encontra entre os níveis de LV e LII. Esses níveis que se mantêm aproximadamente até o segundo ano de vida, alcançando sua posição definitiva entre LI e LII. Esse processo faz com que os segmentos medulares não estejam no mesmo plano da sua respectiva vértebra, causando uma impressão de elevação da medula no interior do canal vertebral. Dessa forma os nervos espinais das regiões lombar e sacral tornam-se oblíquos por conta do afastamento dos segmentos medulares em relação às vértebras correspondentes. Inferior ao cone medular os nervos espinais conjuntamente assumem um aspecto semelhante à cauda de um cavalo recebendo a denominação de **cauda equina**. Pode-se aplicar a seguinte “regra” para correlacionar topograficamente os segmentos medulares às respectivas vértebras: entre os níveis vertebrais de CII-TX soma-se dois ao número da vértebra para localizar o segmento medular. Dessa forma, a vértebra CV está relacionada ao segmento C7 da medula espinhal, por exemplo. As vértebras TXI e TXII correspondem aos cinco segmentos lombares e a vértebra LI aos cinco segmentos sacrais. Variações de 1 a 2 segmentos são comuns.



- 1. Nervo ilio-hipogástrico
- 2. Cone medular
- 3. Nervo ilioinguinal
- 4. Pedículo vertebral (seccionado)
- 5. Cauda equina
- 6. Nervo espinhal lombar (L5)
- 7. Nervo espinhal sacral (S1)
- 8. Espinha íliaca pósterio-superior
- 9. Forames sacrais posteriores
- 10. Sacro (seccionado)
- 11. Filamento terminal
- 12. Cóccix

Figura 7.7 - Representação da **cauda equina** *in situ* após a remoção das lâminas vertebrais e dura-máter espinhal. Seção coronal ao nível dos pedículos vertebrais. Vista posterior.



1. Cornu anterior
2. Funículo lateral
3. Cornu posterior
4. Sulco mediano posterior
5. Funículo posterior
6. Canal central
7. Funículo anterior
8. Radículas posteriores
9. Raiz posterior do nervo espinal
10. Gânglio sensitivo do nervo espinal
11. Raiz anterior do nervo espinal
12. Radículas anteriores
13. Nervo espinal
14. Dura-máter espinal
15. Aracnóide-máter espinal
16. Pia-máter espinal
17. Fissura mediana anterior

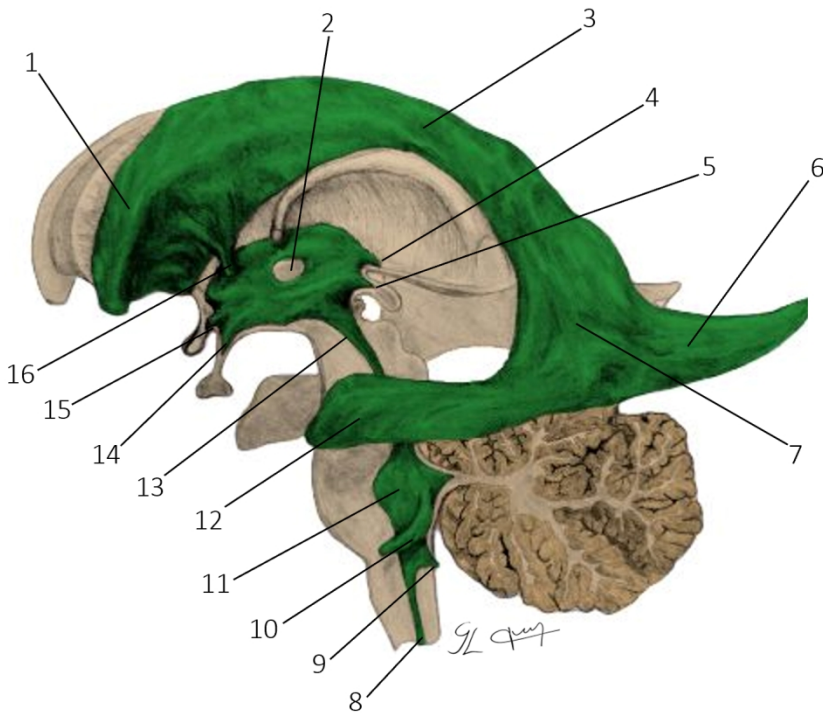
Figura 7.8 - Representação das principais características da **medula espinal** e **meninges espinais**. Vista anterior.

A **dura-máter espinal** é formada por apenas um folheto que mantém continuidade com o folheto interno da dura-máter encefálica. No interior do canal vertebral a dura-máter espinal está separada do periósteo e forma uma importante estrutura sacular e alongada denominada **saco dural**, que acomoda a medula espinal e demais meninges. Este saco de dura-máter se estende aproximadamente até o nível de SII e se ancora em apenas dois pontos: no forame magno e no interior de parte do canal sacral. O saco dural envolve as raízes anteriores e posteriores dos nervos espinais e parte destes nervos como uma manga no interior dos forames intervertebrais. O saco dural está circundado pelo espaço extradural (epidural), que contém tecido adiposo e o **plexo venoso vertebral interno**. Este espaço está presente somente no interior do canal medular e apresenta grande importância clínica nas anestésias epidurais. A **aracnóide-máter espinal** está justaposta a dura-máter. De forma similar às meninges encefálicas, pequenas trabéculas aracnóideas atravessam o espaço subaracnóideo para se ligar a pia-máter. A aracnóide-máter espinal reveste as radículas posteriores e anteriores dos nervos espinais, o gânglio sensitivo além de parte das raízes. Entre a dura-máter e a aracnóide-máter está localizado o **espaço subdural** (que contém quantidade capilar de líquido cerebrospinal, mantendo uma tensão superficial entre as meninges). Entre a aracnóide-máter e a pia-máter encontra-se o **espaço subaracnóideo**, repleto de LCE, que se comunica com o espaço subaracnóideo encefálico. Inferiormente ao cone medular (término da medula espinal) observa-se uma dilatação do espaço subaracnóideo denominada **cisterna lombar**. A **pia-máter** reveste toda a superfície da medula espinal. Lateralmente a medula espinal a pia-máter forma diversos prolongamentos triangulares denominados **ligamentos denticulados**, que se fixam a aracnóide-máter. Os ligamentos denticulados podem ser utilizados como referências, pois separam as radículas anteriores (motoras) das radículas posteriores (sensitivas).



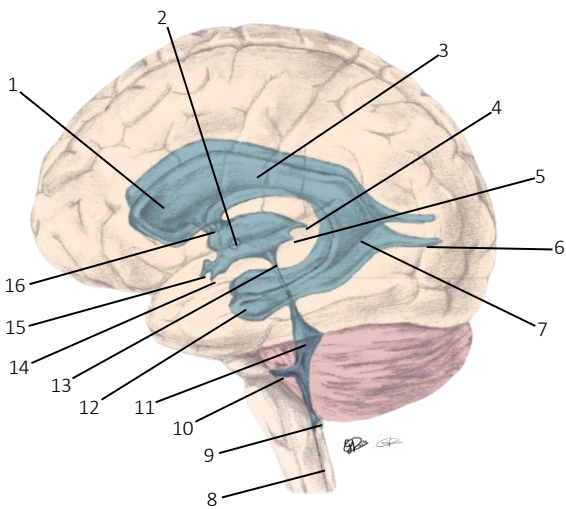
Aplicação clínica: a **cisterna lombar** situa-se inferiormente ao nível de LII, possui grande quantidade de LCE e corresponde a um local de baixo risco de lesão medular em procedimentos de punção lombar. A punção suboccipital da **cisterna magna** é uma opção em casos de contra indicação ou complicações de uma punção lombar. A punção lombar é contraindicada em casos de hipertensão intracraniana. Além das punções lombares, o espaço subaracnóideo pode ser acessado para administração de contrastes radiológicos (mielografias), administração de fármacos e para bloqueios anestésicos (anestésias raquidianas).

Figura 7.9 - Representação do local de **punção lombar** e/ou aplicação de **anestésias raquidianas**. Agulha atravessa os tecidos moles entre as vértebras LIII e L IV para acessar o **espaço subaracnóideo**.



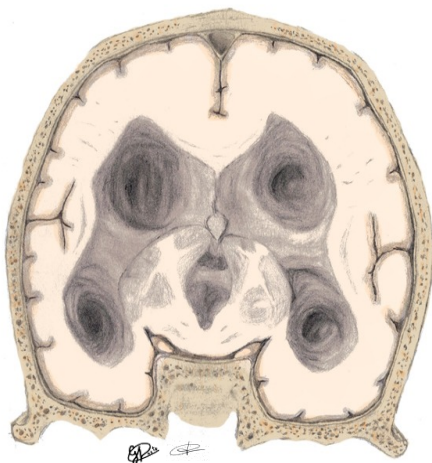
1. Cornó frontal do ventrículo lateral
2. Aderência intertalâmica
3. Parte central do ventrículo lateral
4. Recesso suprapineal do terceiro ventrículo
5. Recesso pineal do terceiro ventrículo
6. Cornó occipital do ventrículo lateral
7. Átrio do ventrículo lateral
8. Canal central da medula espinal
9. Abertura mediana do quarto ventrículo (forame de *Magendie*)
10. Abertura lateral do quarto ventrículo (forame de *Luschka*)
11. Quarto ventrículo
12. Cornó temporal do ventrículo lateral
13. Aqueduto do mesencéfalo (de *Sylvius*)
14. Recesso do infundíbulo
15. Recesso supraóptico
16. Forame interventricular (de *Monro*)

Figura 8.1 - Representação dos ventrículos encefálicos e suas comunicações. Vista lateral esquerda.



O sistema ventricular é composto pelos **ventrículos encefálicos** e suas comunicações. Os ventrículos encefálicos são dilatações do canal do tubo neural revestidas por tecido endimário que contém LCE que circula do seu interior para o espaço subaracnóideo. O sistema ventricular possui capacidade para armazenar aproximadamente 30 ml de LCE, enquanto o espaço subaracnóideo comporta em torno de 120 ml. No interior do encéfalo existem quatro ventrículos: **ventrículo lateral direito**, **ventrículo lateral esquerdo**, **terceiro ventrículo** e **quarto ventrículo**. No interior dos ventrículos encefálicos, adjacente às suas paredes observa-se o **plexo coriódio**, responsável pela produção da maior parte do líquido cerebrospinal (LCE) circulante.

Figura 8.2 - Representação dos ventrículos encefálicos com suas relações e comunicações. Vista lateral esquerda.



Aplicação clínica: a **hidrocefalia** é caracterizada pelo acúmulo de LCE no interior dos ventrículos encefálicos. Tal acúmulo eleva a pressão intracraniana (PIC) e pode evoluir para lesões do tecido nervoso devido à compressão e a hipóxia secundária. Em crianças é frequente o desenvolvimento de **macrocefalia** por conta do não fechamento dos fontículos. O aumento da PIC pode ser identificado através da presença de edema da papila do nervo óptico (papilema) durante a realização de um exame de fundo de olho. Dores de cabeça, náuseas e vômitos são importantes sintomas e sinais para o diagnóstico de um aumento da PIC.

Figura 8.3 - Representação dos ventrículos encefálicos anormalmente dilatados em um caso de **hidrocefalia não comunicante**. Secção coronal. Vista posterior.

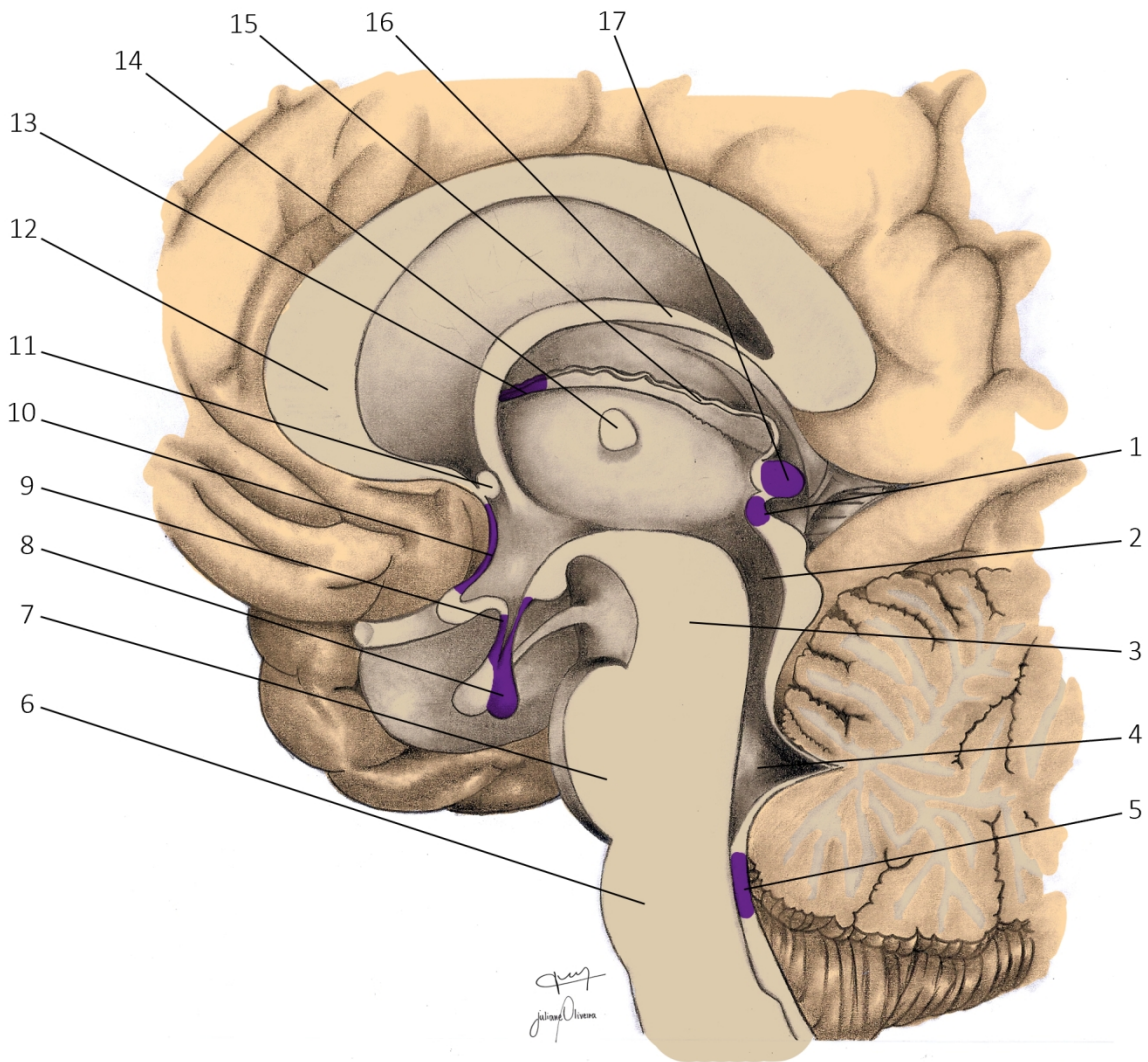
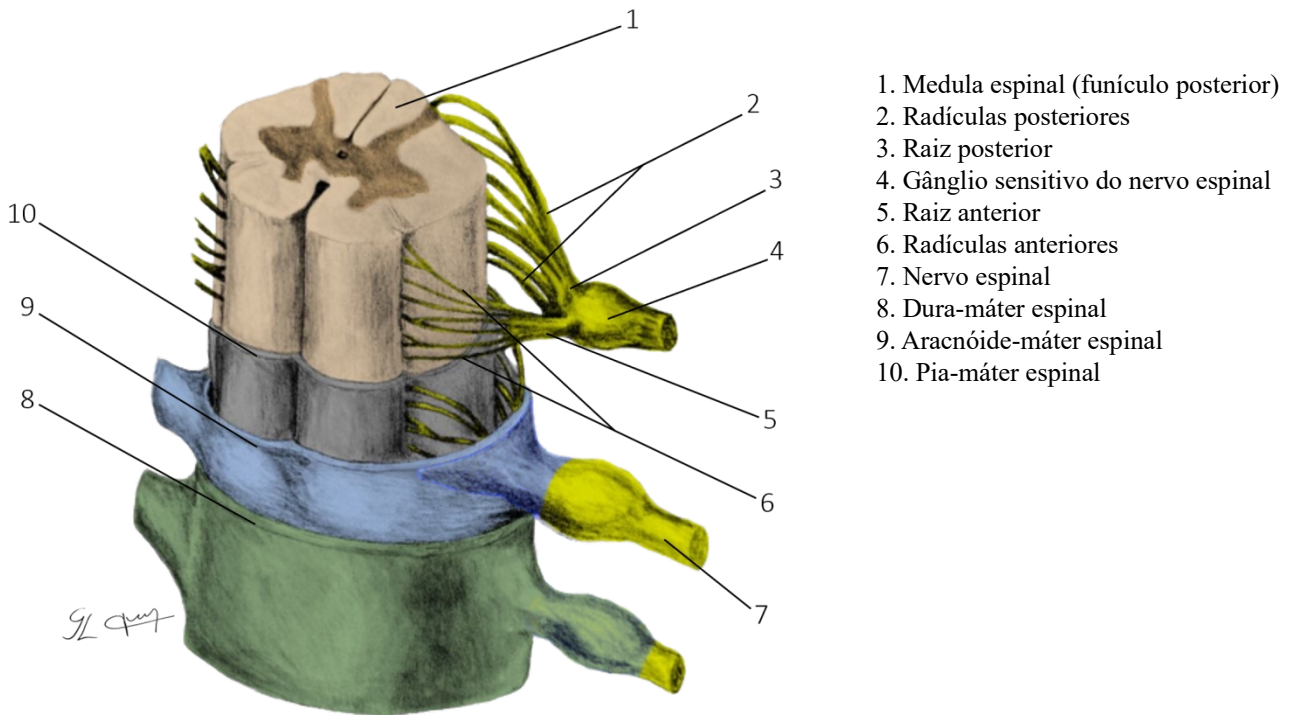


Figura 8.4 - Representação do **encéfalo** em secção sagital mediana ao nível da **fissura longitudinal do cérebro** com destaque para os **órgãos circunventriculares**. Antímero encefálico direito. Vista medial.

- | | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Órgão subcomissural | 10. Órgão vascular da lâmina terminal |
| 2. Aqueduto do mesencéfalo (de <i>Sylvius</i>) | 11. Comissura anterior |
| 3. Mesencéfalo | 12. Joelho do corpo caloso |
| 4. Quarto ventrículo | 13. Órgão subfornical |
| 5. Área póstrema | 14. Aderência intertalâmica |
| 6. Bulbo | 15. Plexo corióide |
| 7. Ponte | 16. Corpo do fórnice |
| 8. Neuro-hipófise | 17. Glândula pineal |
| 9. Eminência mediana | |

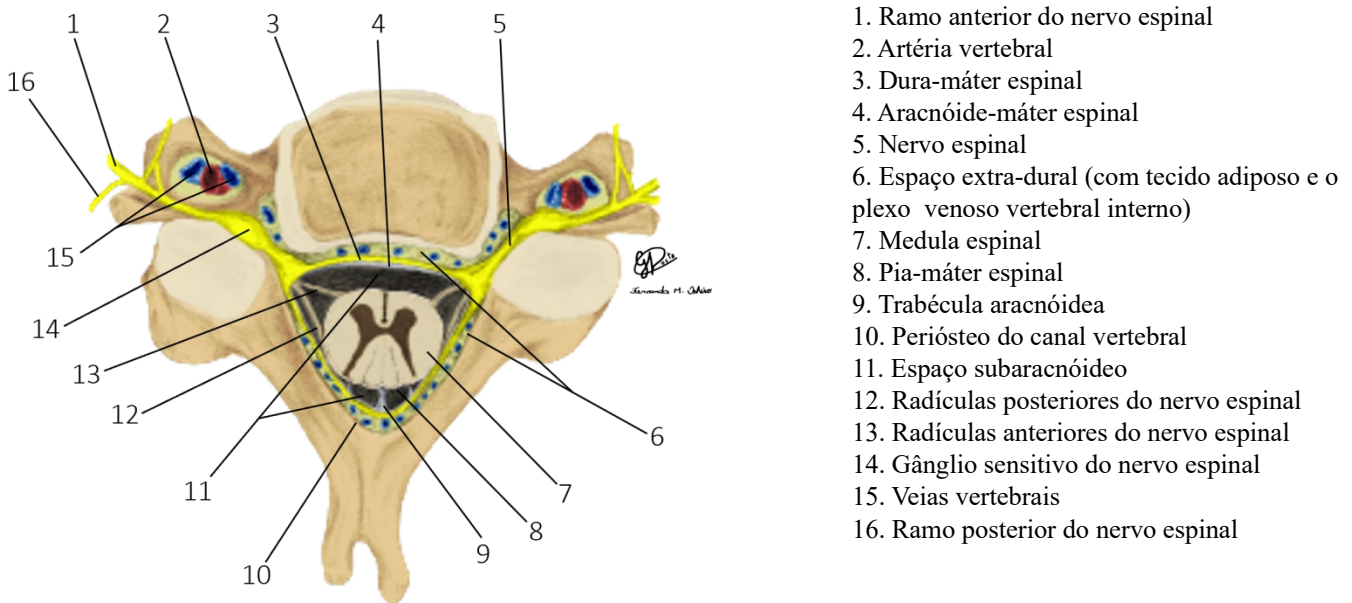
Em determinadas áreas do encéfalo com função predominantemente neuroendócrina não há barreira hematoencefálica. Nessas áreas os endotélios vasculares são fenestrados e desprovidos de junções oclusivas. Pelo fato de se localizarem ao redor do terceiro e quarto ventrículos recebem o nome de **órgãos circunventriculares**. São caracterizados por intensa vascularização, epêndima modificado e ausência da barreira hematoencefálica (presença de barreira hematoliquórica). Funcionalmente os órgãos circunventriculares atuam como **receptores químicos** e na **secreção endócrina**. Os órgãos circunventriculares correspondem à **glândula pineal**, ao **órgão subcomissural**, à **neurohipófise**, à **eminência mediana**, ao **órgão subfornical**, ao **órgão vascular da lâmina terminal** e à **área póstrema**.

Aplicação clínica: a ausência de barreira hematoencefálica nos órgãos circunventriculares possibilita a monitoramento do plasma sanguíneo. Dessa forma a área póstrema desencadeia reflexo emético (de vômito) ao entrar em contato com substâncias do sangue potencialmente nocivas. O vômito em decorrência de uma ação central representa um importante mecanismo de proteção para o organismo.



1. Medula espinal (funículo posterior)
2. Radículas posteriores
3. Raiz posterior
4. Gânglio sensitivo do nervo espinal
5. Raiz anterior
6. Radículas anteriores
7. Nervo espinal
8. Dura-máter espinal
9. Aracnóide-máter espinal
10. Pia-máter espinal

Figura 9.1 - Representação das **meninges espinais**. Vista anterior.



1. Ramo anterior do nervo espinal
2. Artéria vertebral
3. Dura-máter espinal
4. Aracnóide-máter espinal
5. Nervo espinal
6. Espaço extra-dural (com tecido adiposo e o plexo venoso vertebral interno)
7. Medula espinal
8. Pia-máter espinal
9. Trabécula aracnóidea
10. Perióstio do canal vertebral
11. Espaço subaracnóideo
12. Radículas posteriores do nervo espinal
13. Radículas anteriores do nervo espinal
14. Gânglio sensitivo do nervo espinal
15. Veias vertebrais
16. Ramo posterior do nervo espinal

Figura 9.2 - Representação das **meninges espinais e espaços meníngeos**. Secção transversal. Vista superior.

A parte central do sistema nervoso (encéfalo e medula espinal) está alojada no interior de um estojo ósseo e revestida por três meninges constituídas por tecido conjuntivo. As meninges **revestem, protegem e fixam** a parte central do sistema nervoso, além de **delimitar espaços reais e potenciais** de importância clínica. As meninges participam de diversos processos, incluindo sobrevivência celular, migração celular e vascularização. Recentes estudos mencionam uma atividade progenitora das meninges no período pós-natal. A mais externa das meninges é denominada **dura-máter**, a **aracnóide-máter** situa-se em posição média e a **pia-máter** corresponde a mais interna das três. A dura-máter corresponde a paquimeninge (*paqui* - espesso), enquanto a aracnóide-máter e a pia-máter, que constituem um único folheto no embrião, correspondem às **leptomeninges** (*lepto* - delgado). As meninges apresentam uma disposição e organização diferentes quando revestem o encéfalo e a medula espinal.

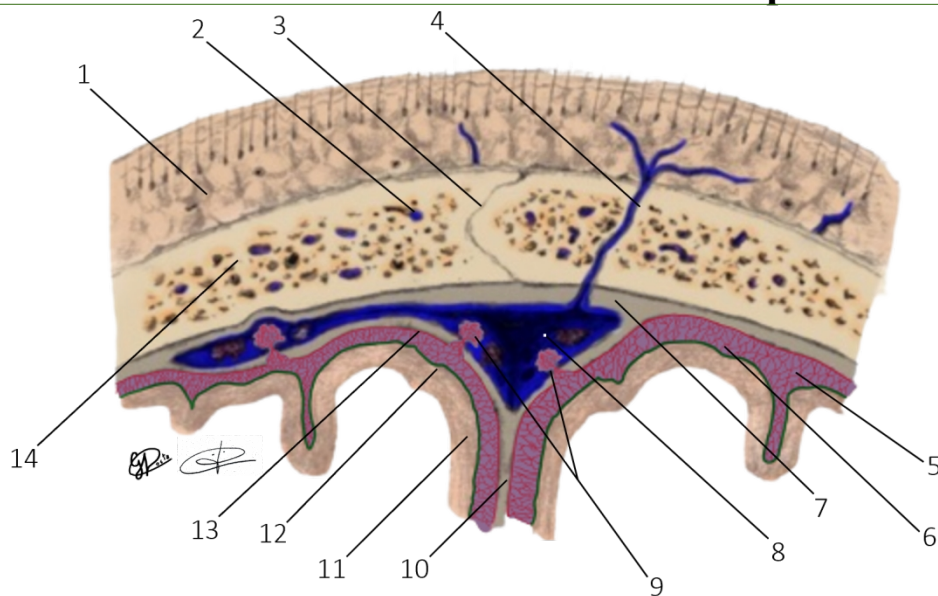
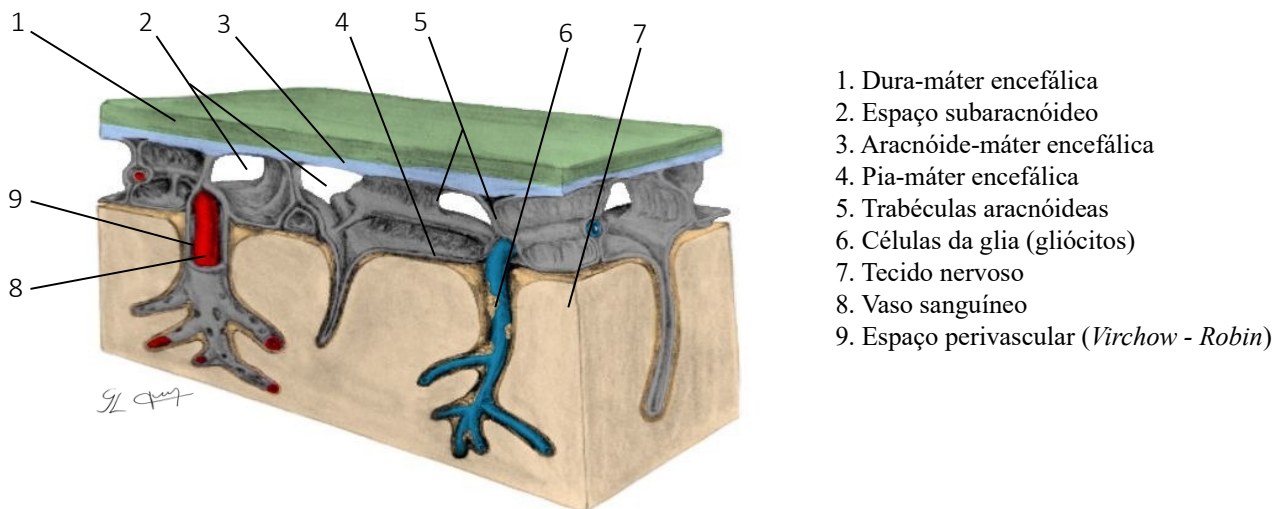


Figura 9.3 - Representação das **meninges cranianas** com a formação de um **seio venoso da dura-máter**. Secção coronal. Vista anterior.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Escalpo | 8. Seio sagital superior |
| 2. Veia diplóica | 9. Granulações aracnóideas |
| 3. Sutura sagital | 10. Foixe do cérebro |
| 4. Veia emissária | 11. Córtex cerebral |
| 5. Trabécula aracnóidea | 12. Pia-máter encefálica |
| 6. Espaço subaracnóideo | 13. Aracnóide-máter encefálica |
| 7. Dura-máter (folheto externo) | 14. Calvária |

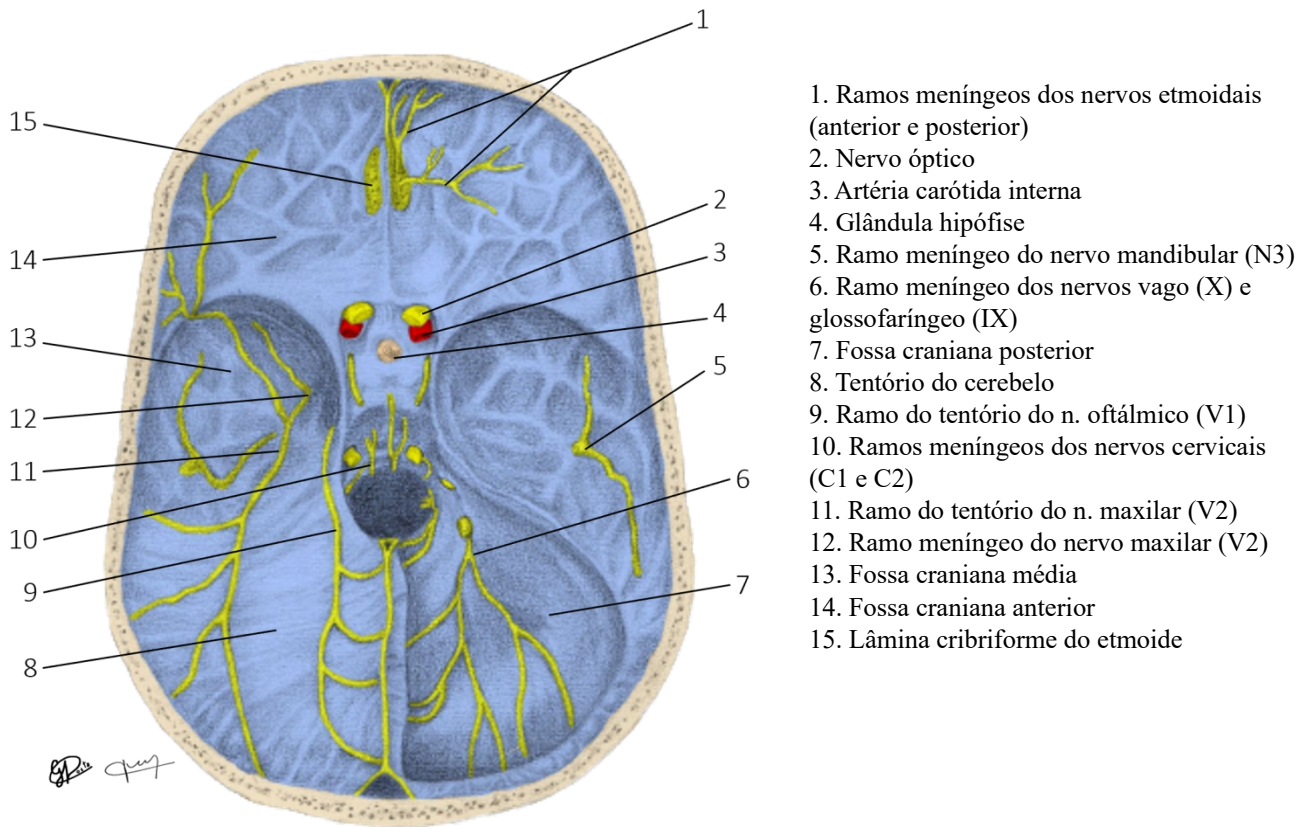
A **dura-máter** é a mais espessa e resistente das meninges. Apresenta dois folhetos (interno e externo) no interior da cavidade craniana. Cada folheto é constituído histologicamente por cinco camadas de colágeno. O folheto externo da dura-máter está justaposto aos ossos que formam a cavidade craniana e se fixam nas suturas do crânio. Este folheto está aderido à face interna do neurocrânio e corresponde ao **periósteo**, porém sem propriedades osteogênicas. Entretanto, interações com a dura-máter ocorrem durante a progressão da osteogênese da calvária, no seu desenvolvimento inicial. O folheto interno da dura-máter encefálica possui um revestimento interno, denominado **neurotélío**, constituído por células epiteliais pavimentosas.



- | |
|---------------------------------------------------|
| 1. Dura-máter encefálica |
| 2. Espaço subaracnóideo |
| 3. Aracnóide-máter encefálica |
| 4. Pia-máter encefálica |
| 5. Trabéculas aracnóideas |
| 6. Células da glia (gliócitos) |
| 7. Tecido nervoso |
| 8. Vaso sanguíneo |
| 9. Espaço perivascular (<i>Virchow - Robin</i>) |

Figura 9.4 - Representação esquemática das **meninges** e **espaços perivasculares** (*Virchow - Robin*).

A **pia-máter encefálica**, a mais interna das meninges, mantém contato direto com o encéfalo e penetra no interior dos sulcos e fissuras. Forma um leito vascular para as artérias e veias do encéfalo, que situam-se no **espaço subaracnóideo**. A pia-máter é uma membrana de tecido conjuntivo extremamente fino que ao ser atravessado pelos vasos sanguíneos, localizados superficialmente, formam um **espaço perivascular** (de *Virchow-Robin*). Esses espaços perivasculares contêm LCE que amortizam o impacto da pulsação das artérias sobre o tecido nervoso. Não existe espaço entre o tecido nervoso e a pia-máter. No interior dos ventrículos encefálicos a pia-máter contribui para a formação do **plexo corióide**, constituído por células endimárias e vasos sanguíneos.



1. Ramos meníngeos dos nervos etmoidais (anterior e posterior)
2. Nervo óptico
3. Artéria carótida interna
4. Glândula hipófise
5. Ramo meníngeo do nervo mandibular (N3)
6. Ramo meníngeo dos nervos vago (X) e glossofaríngeo (IX)
7. Fossa craniana posterior
8. Tentório do cerebelo
9. Ramo do tentório do n. oftálmico (V1)
10. Ramos meníngeos dos nervos cervicais (C1 e C2)
11. Ramo do tentório do n. maxilar (V2)
12. Ramo meníngeo do nervo maxilar (V2)
13. Fossa craniana média
14. Fossa craniana anterior
15. Lâmina cribriforme do etmoide

Figura 9.5 - Representação da inervação da **dura-máter craniana**. Secção transversal. Vista superior.

A **dura-máter**, diferente das demais meninges, é amplamente inervada (inervação somática geral). A inervação sensitiva das meninges encefálicas ocorre através de ramos meníngeos do **nervo vago** (compartimento infratentorial) e de ramos meníngeos das três divisões do **nervo trigêmeo** (compartimento supratentorial). Esses ramos atravessam diferentes forames situados na base do crânio para se ramificarem ao longo das meninges. As meninges encefálicas apresentam apenas sensibilidade dolorosa em resposta a tração ou compressão.

Aplicação clínica: o tecido nervoso encefálico é desprovido de **terminações nervosas**, dessa forma, a sensibilidade dolorosa intracraniana está relacionada com a inervação da **dura-máter** e de vasos sanguíneos intracranianos. As cefaleias, tais como enxaqueca, geralmente possuem etiologia vascular ou de carácter tensional causado por compressão nervosa gerada por músculos extracranianos (ex. cefaleia tensional).

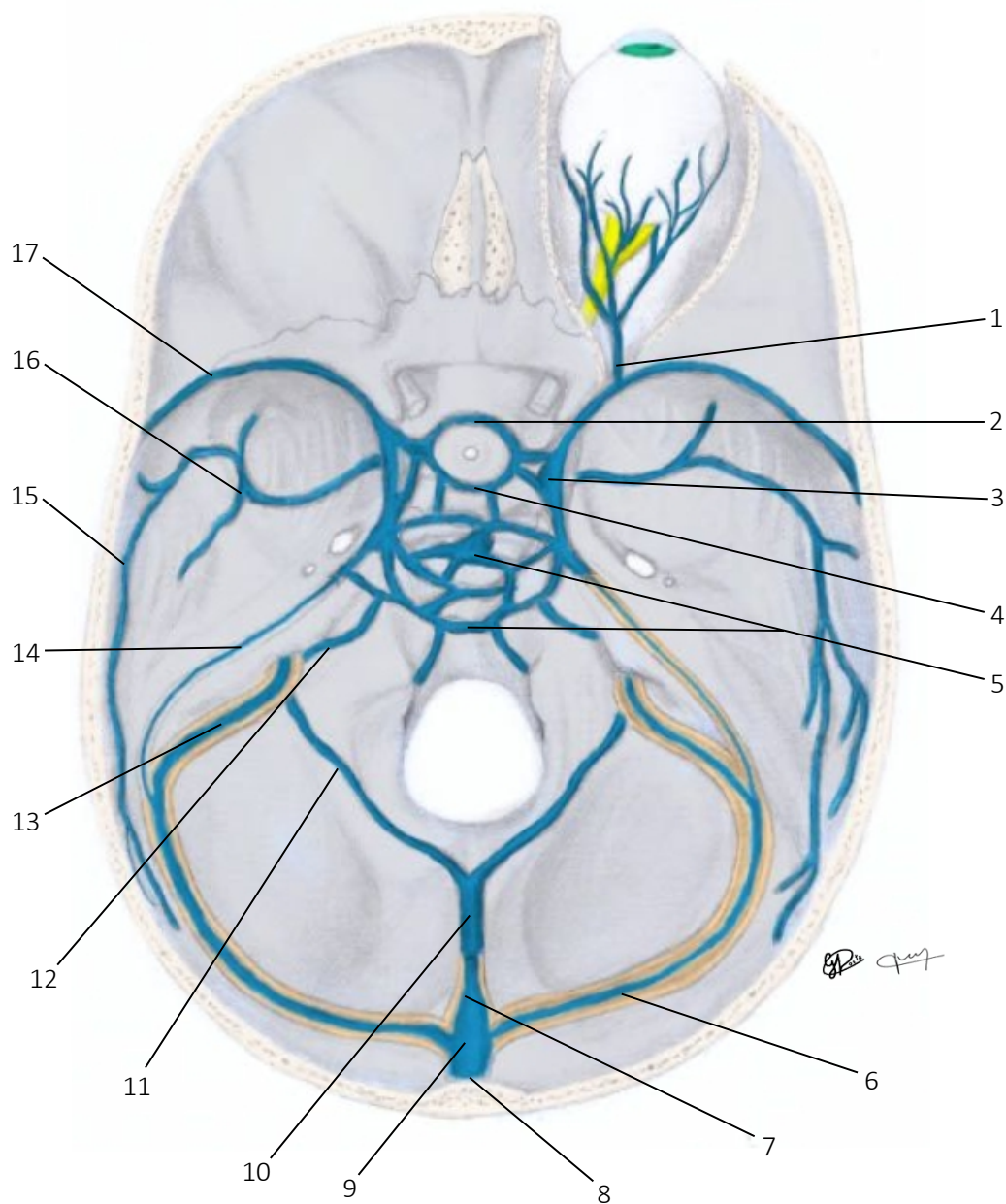
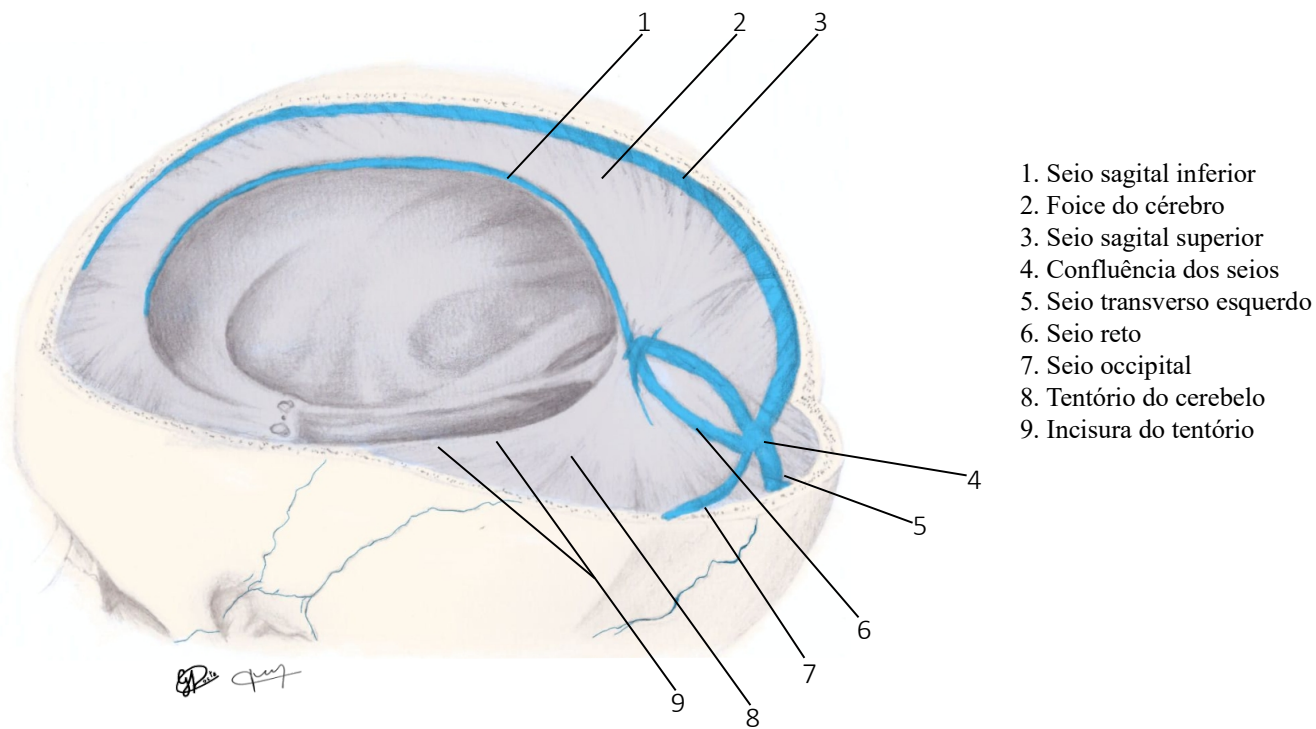


Figura 9.6 - Representação dos principais seios venosos da dura-máter. Secção transversal. Vista superior.

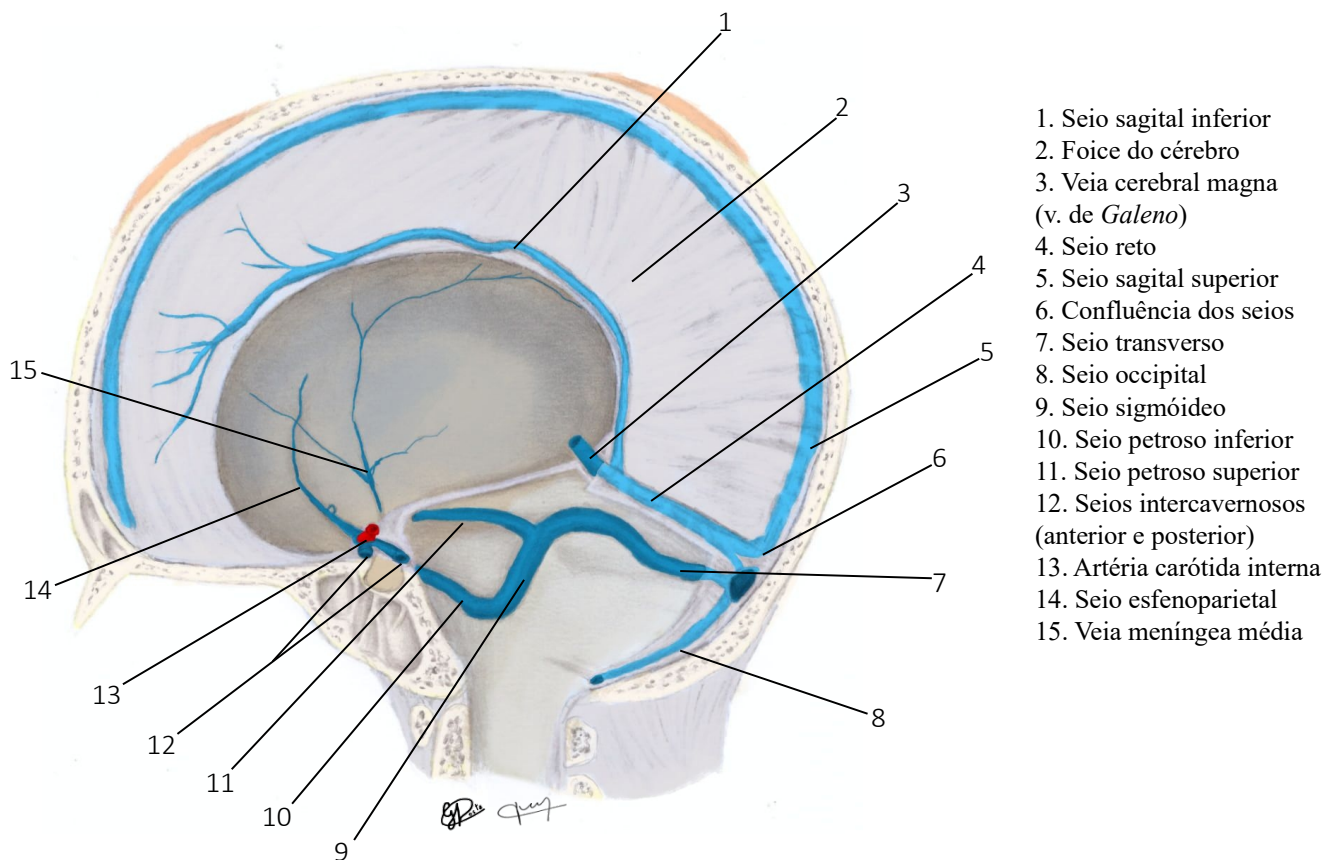
- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1. Veia oftálmica superior | 10. Seio reto |
| 2. Seio intercavernoso anterior | 11. Seio marginal |
| 3. Seio cavernoso direito | 12. Seio petroso inferior |
| 4. Seio intercavernoso posterior | 13. Seio sigmóideo |
| 5. Plexo venoso basilar | 14. Seio petroso superior |
| 6. Seio transverso | 15. Veia meníngea média |
| 7. Seio occipital | 16. Seio petrosoescamoso |
| 8. Seio sagital superior (seccionado) | 17. Seio esfenoparietal |
| 9. Confluência dos seios | |

As veias do encéfalo tipicamente não acompanham o trajeto das artérias como ocorre em geral no sistema circulatório. As veias encefálicas se dividem em grupos de **veias cerebrais superficiais** e **veias cerebrais profundas** que se anastomosam e drenam o sangue para o interior dos seios da dura-máter. Os **seios venosos da dura-máter** são canais de drenagem sanguínea, desprovidos de válvulas e de músculo liso, com paredes delgadas e revestimento endotelial. Localizam-se entre os folhetos da dura-máter encefálica e **participam da drenagem sanguínea do encéfalo, meninges, calvária e bulbo ocular**. O sangue coletado pelas veias superficiais e profundas do encéfalo é drenado para o interior dos seios, que por sua vez drenam para a **veia jugular interna**. Os seios da dura-máter estabelecem importantes conexões com veias extracranianas para manter o equilíbrio da pressão e a temperatura.



1. Seio sagital inferior
2. Foixe do cérebro
3. Seio sagital superior
4. Confluência dos seios
5. Seio transverso esquerdo
6. Seio reto
7. Seio occipital
8. Tentório do cerebelo
9. Incisura do tentório

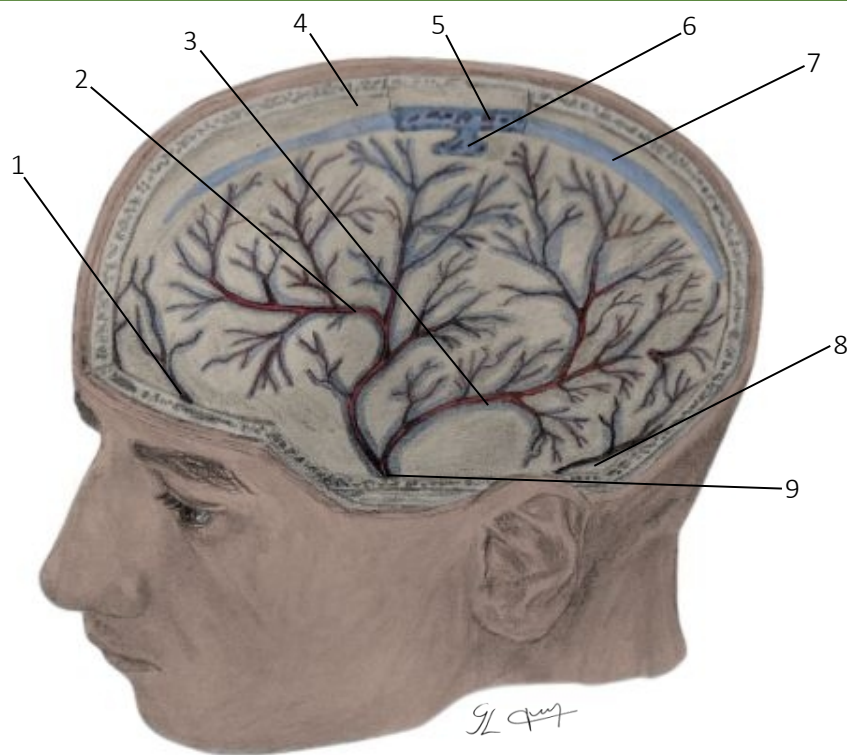
Figura 9.7 - Representação dos principais seios venosos da dura-máter. Vista lateral esquerda.



1. Seio sagital inferior
2. Foixe do cérebro
3. Veia cerebral magna (v. de Galeno)
4. Seio reto
5. Seio sagital superior
6. Confluência dos seios
7. Seio transverso
8. Seio occipital
9. Seio sigmóideo
10. Seio petroso inferior
11. Seio petroso superior
12. Seios intercavernosos (anterior e posterior)
13. Artería carótida interna
14. Seio esfeno-parietal
15. Veia meníngea média

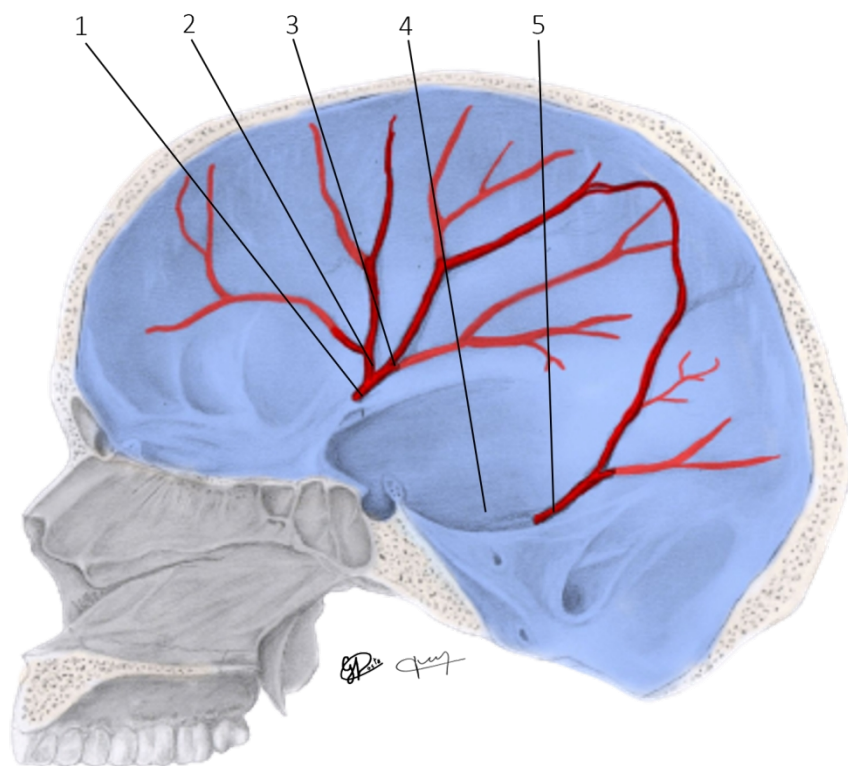
Figura 9.8 - Representação dos principais seios venosos da dura-máter. Secção sagital mediana. Antímero cefálico direito. Vista medial.

Os seios da dura-máter drenam o sangue venoso do encéfalo em para a **veia jugular interna**. O leito venoso do encéfalo é maior que o arterial, no entanto, a velocidade do fluxo é mais lenta e a pressão sanguínea é baixa e com pouca variação fisiológica. Os fatores biodinâmicos que favorecem a drenagem venosa do encéfalo incluem a força de aspiração da cavidade torácica (pressão negativa), pulsação das artérias adjacentes e a força da gravidade associada à ausência de válvulas.



1. Ramo meníngeo da a. etmoidal anterior
2. Ramo frontal da a. meníngea média
3. Ramo parietal da a. meníngea média
4. Dura-máter craniana
5. Granulações aracnóideas
6. Lacuna lateral (lacuna venosa)
7. Seio sagital superior
8. Ramos meníngeo da a. occipital
9. Artéria meníngea média

Figura 10.1 - Representação do suprimento sanguíneo da **dura-máter craniana**. Vista lateral esquerda.

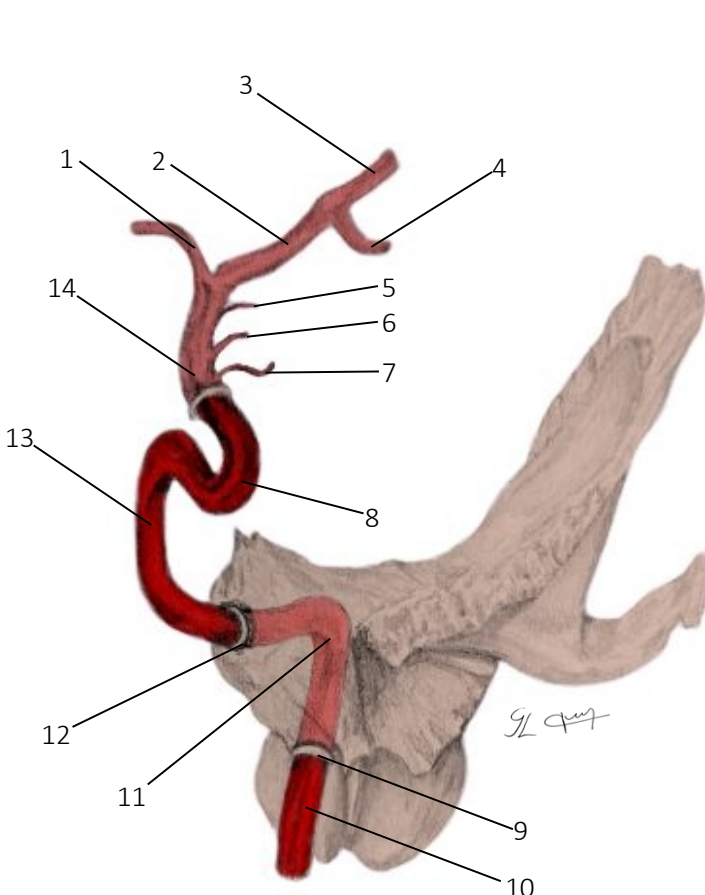


1. Artéria meníngea média
2. Ramo frontal da a. meníngea média
3. Ramo parietal da a. meníngea média
4. Dura-máter craniana
5. Ramos meníngeo da a. occipital

Figura 10.2 - Representação do suprimento sanguíneo da **dura-máter craniana**. Secção sagital mediana. Vista medial através do interior da calvária.

A maior parte da dura-máter tem seu suprimento sanguíneo fornecido pela **artéria meníngea média**, ramo da artéria maxilar. Esta artéria penetra no crânio através do forame espinhoso e frequentemente se divide em um **ramo parietal** e um **ramo frontal** para irrigar, além da dura-máter craniana, a maior parte da calvária. Os sulcos internos da calvária acomodam os ramos da artéria meníngea média e, por esta razão, traumas da região lateral do crânio frequentemente causam lesão deste vaso. A artéria maxilar também origina a artéria meníngea acessória, que penetra no crânio através do forame oval.

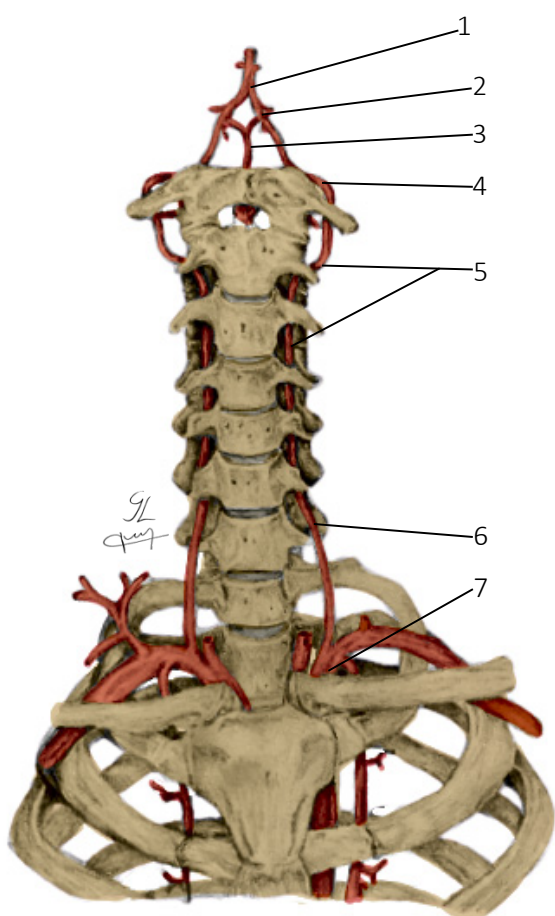
Aplicação clínica: traumatismos cranianos na região do ptério, podem causar lesão da artéria meníngea média e formar um **hematoma epidural** (extradural). Nestes casos o hematoma localiza-se entre a calvária e a dura-máter e proporciona uma compressão encefálica. A rápida remoção e descompressão encefálica são cruciais para a sobrevivência nesses casos.



1. Artéria cerebral anterior (ACA)
2. Artéria cerebral média (ACM)
3. Ramo terminal superior da ACM
4. Ramo terminal inferior da ACM
5. Artéria coriácea anterior (AChA)
6. Artéria comunicante posterior (ACoP)
7. Artéria oftálmica
8. Sifão carótico
9. Abertura externa do canal carótico
10. Parte cervical da artéria carótida interna (C1)
11. Parte petrosa da artéria carótida interna (C2)
12. Abertura interna do canal carótico
13. Parte cavernosa da artéria carótida interna (C3)
14. Parte cerebral da artéria carótida interna (C4)

A **artéria carótida interna** (ACI) origina-se a partir da bifurcação de sua respectiva artéria carótida comum, ao nível do disco intervertebral de CIII-CIV, e ascende em direção ao crânio sem emitir ramos importantes. Penetra no crânio através do canal carotídeo, no osso temporal e atravessa o seio cavernoso formando uma dupla flexura em S, denominada **sifão carótico**. Em seguida a ACI perfura a dura-máter e a aracnóide-máter para, no interior do sulco lateral, se dividir para formar as artérias cerebral anterior (ACA) e cerebral média (ACM). Por conta do seu trajeto e relações, a ACI divide-se em **parte cervical** (C1), **parte petrosa** (C2), **parte cavernosa** (C3) e **parte cerebral** (C4).

Figura 10.3 - Representação do trajeto, da subdivisão e dos principais ramos da artéria carótida interna. Vista lateral.



1. Artéria basilar (AB)
2. Artéria vertebral (AV) (parte intracraniana, V4)
3. Artéria espinal anterior
4. Artéria vertebral (parte suboccipital, V3)
5. Artéria vertebral (parte transversária, V2)
6. Artéria vertebral (parte pré-vertebral, V1)
7. Artéria subclávia esquerda

As **artérias vertebrais** (AV) originam-se da primeira porção das artérias subclávias, medialmente ao músculo escaleno anterior, e ascendem geralmente atravessando os forames transversários das seis primeiras vértebras cervicais. Tipicamente a artéria subclávia direita tem origem no tronco braquiocefálico enquanto a esquerda no arco da aorta. Embora comumente se origine das artérias subclávias, a artéria vertebral esquerda pode surgir variavelmente da aorta em 2,4 a 5,8% dos casos. Essas variações apresentam uma alta incidência de dissecação da artéria vertebral, eventos cerebrovasculares e lesão iatrogênica durante procedimentos na artéria carótida. Por conta do seu trajeto e relações, a artéria vertebral subdivide-se em **parte pré-vertebral** (V1), **parte transversária** (V2), **parte suboccipital** (V3) e **parte intracraniana** (V4).

Figura 10.4 - Representação do trajeto, relações e da subdivisão da artéria vertebral. Vista anterior.

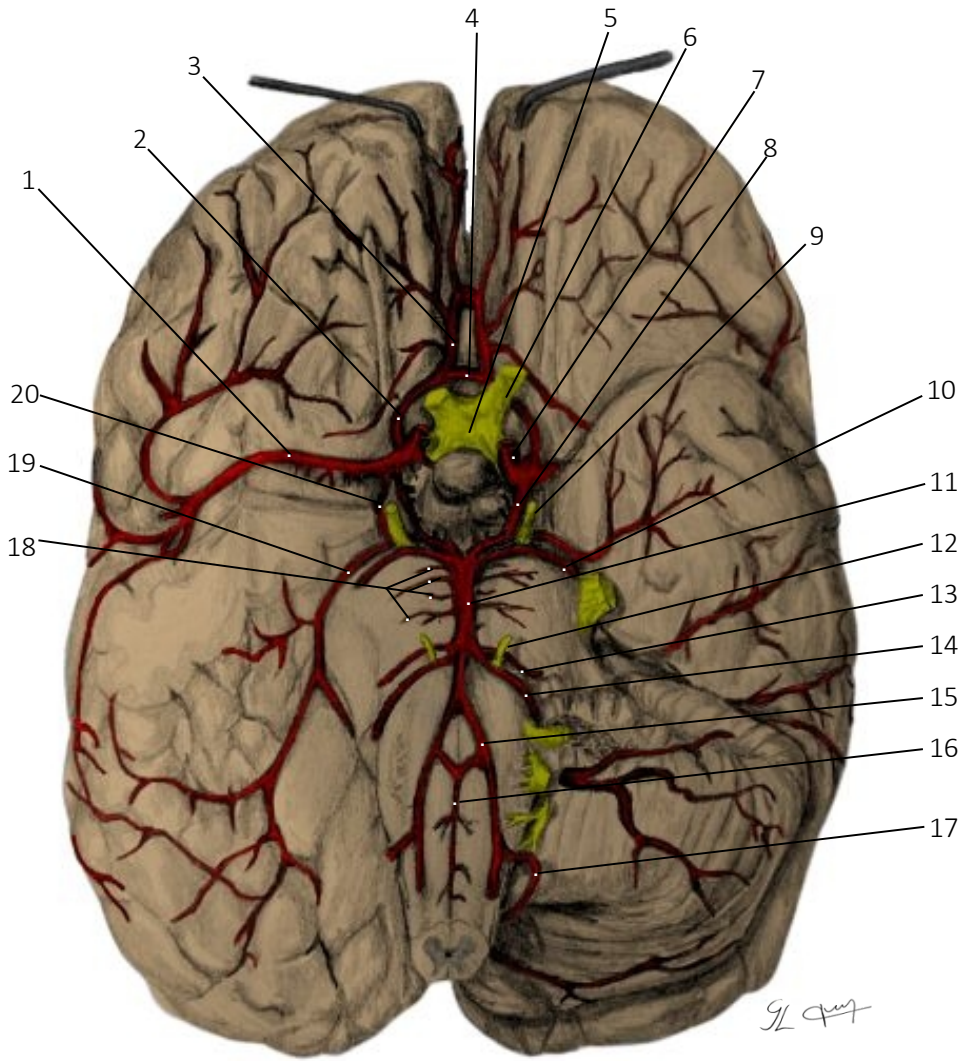


Figura 10.5 - Representação das principais artérias da base do encéfalo. Vista inferior.

1. Artéria cerebral média (ACM)
2. Parte pré-comunicante da artéria cerebral anterior (A1)
3. Parte pós-comunicante da artéria cerebral anterior (A2)
4. Artéria comunicante anterior (ACoA)
5. Quiasma óptico
6. Nervo óptico (II)
7. Artéria carótida interna (ACI)
8. Artéria comunicante posterior (ACoP)
9. Nervo oculomotor (III)
10. Artéria cerebelar superior (ACS)
11. Artéria basilar (AB)
12. Nervo abducente (VI)
13. Artéria do labirinto
14. Artéria cerebelar inferior anterior (ACIA)
15. Artéria vertebral (AV)
16. Artéria espinal anterior (AEA)
17. Artéria cerebelar inferior posterior (ACIP)
18. Ramos pontinos da a. basilar
19. Artéria cerebral posterior (ACP)
20. Artéria coriácea anterior (Acha)
21. Artérias centrais anteromediais
22. Artéria hipofisária superior
23. Artérias centrais anterolaterais (lenticuloestriadas)
24. Artéria hipofisária inferior
25. Artérias centrais posteromediais

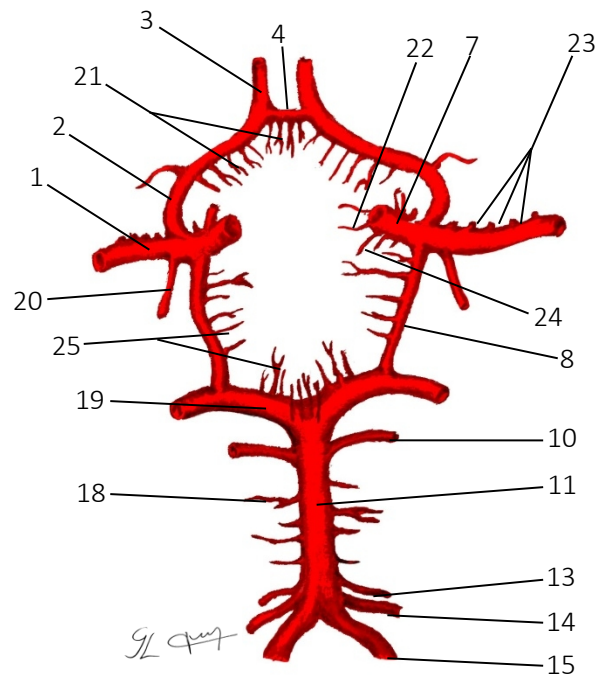
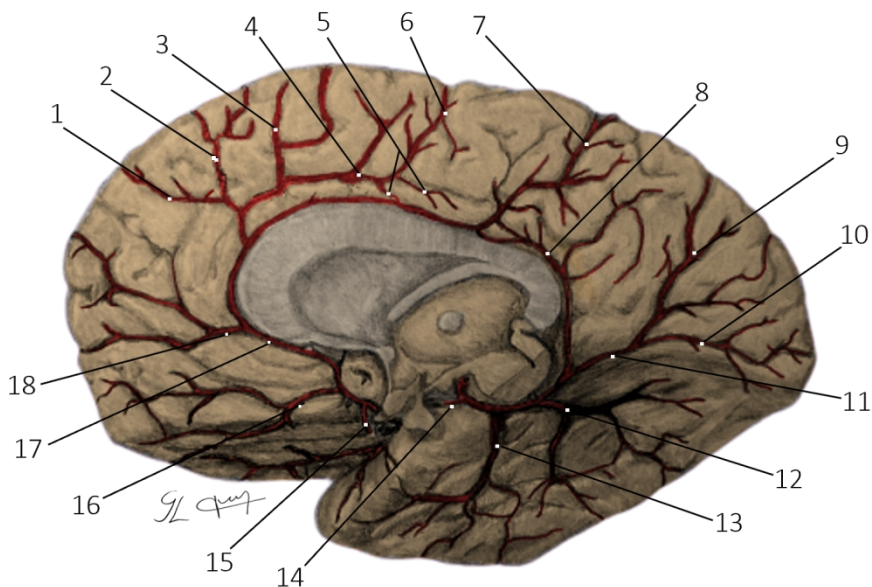
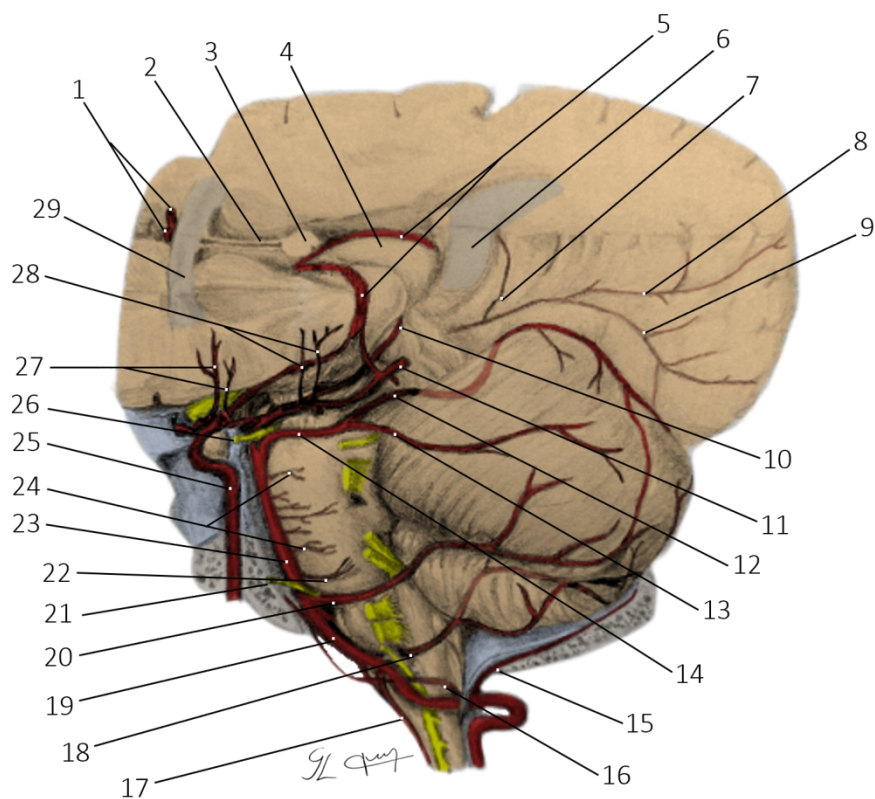


Figura 10.6 - Representação da formação do círculo arterial do cérebro presente na base do encéfalo (Polígono de Willis).



1. Ramo frontal anteromedial
2. Ramo frontal mediomedial
3. Ramo frontal posteromedial
4. Artéria calosomarginal
5. Ramos do cíngulo
6. Ramo paracentral
7. Ramo pré-cuneal
8. Ramo dorsal do corpo caloso
9. Ramo parietoccipital
10. Ramo calcarino
11. Artéria occipital medial
12. Ramo temporal posterior
13. Ramo temporal anterior
14. Artéria comunicante posterior (ACoP) (seccionada)
15. Artéria comunicante anterior (AcoA) (seccionada)
16. Artéria frontobasilar medial (orbitofrontal medial)
17. Artéria pericalosa
18. Artéria polar frontal

Figura 10.7 - Representação dos principais ramos corticais da artéria cerebral anterior e da artéria cerebral posterior. Hemisfério cerebral direito. Vista medial.



1. Artérias cerebrais anteriores
2. Septo pelúcido
3. Coluna do fórnice
4. Tálamo
5. Plexo coriódio dos ventrículos laterais
6. Esplênio do corpo caloso
7. Ramo dorsal direito do corpo caloso
8. Ramo parietoccipital da ACP direita
9. Ramo calcarino da ACP direita
10. Ramo coriódio posterior medial
11. Artéria cerebral posterior (ACP)
12. Ramo medial da a. cerebelar superior
13. Ramo lateral da a. cerebelar superior
14. Artéria cerebelar superior
15. Ramo meníngeo da artéria vertebral
16. Artéria espinal posterior
17. Artéria espinal anterior
18. Artéria cerebelar inferior posterior
19. Artéria vertebral
20. Artéria cerebelar inferior anterior
21. Nervo abducente (VI)
22. Artéria do labirinto
23. Artéria basilar (AB)
24. Ramos pontinos da a. basilar
25. Artéria carótida interna
26. Nervo oculomotor (III)
27. Artérias centrais anterolaterais (lenticuloestriadas)
28. Artérias talamogeniculadas
29. Joelho do corpo caloso

Figura 10.8 - Representação das principais artérias responsáveis pelo suprimento sanguíneo do encéfalo. Vista lateral esquerda.

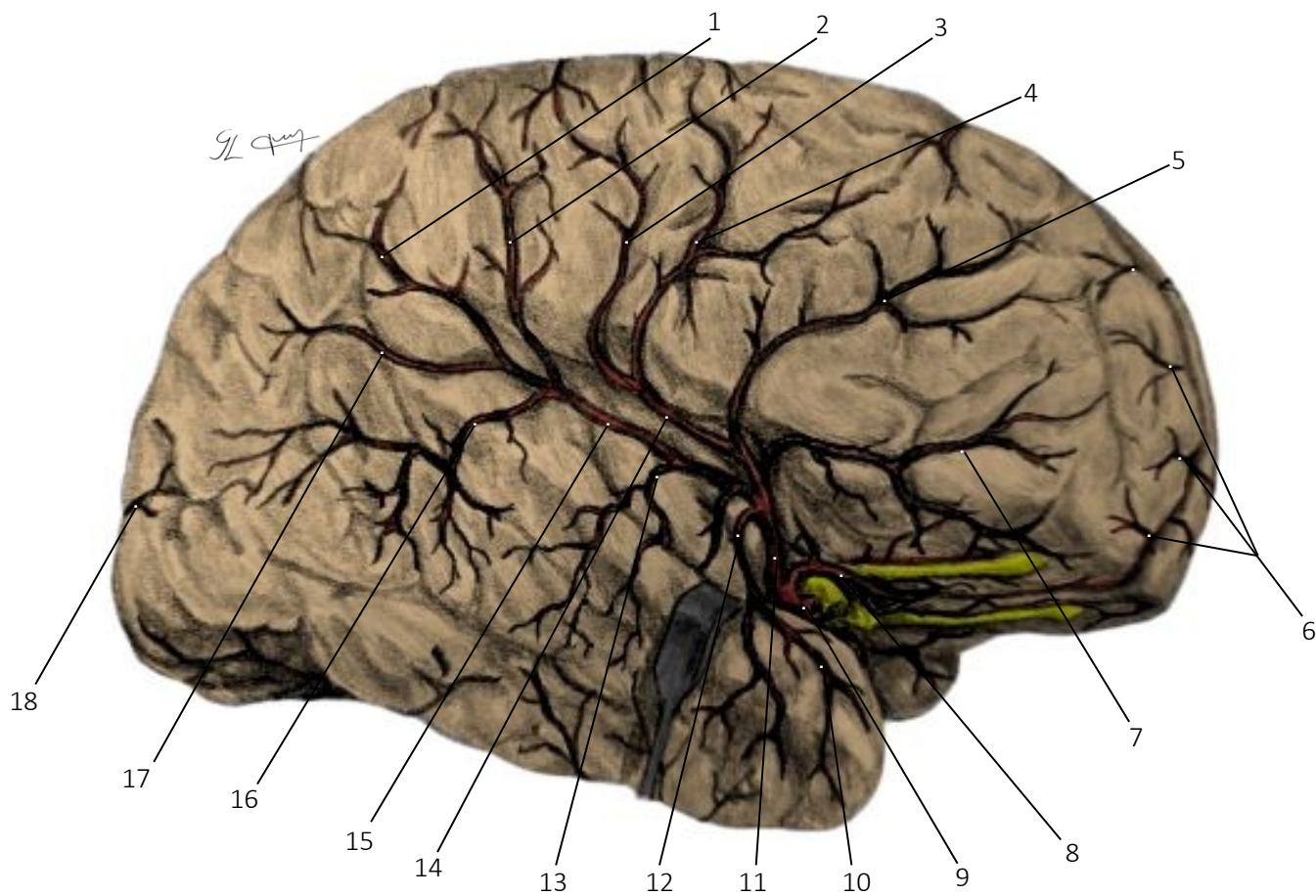
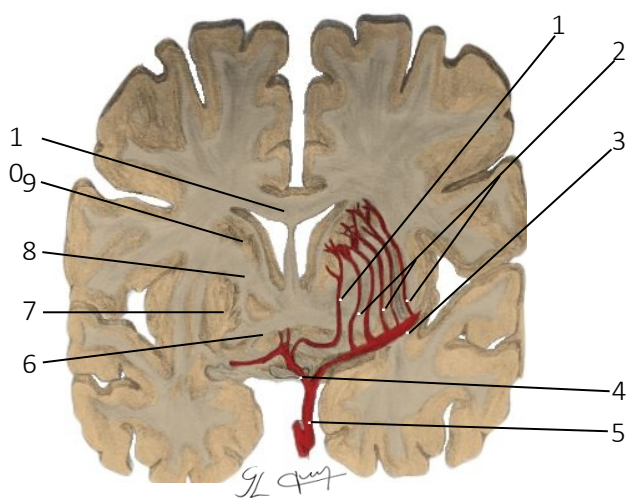


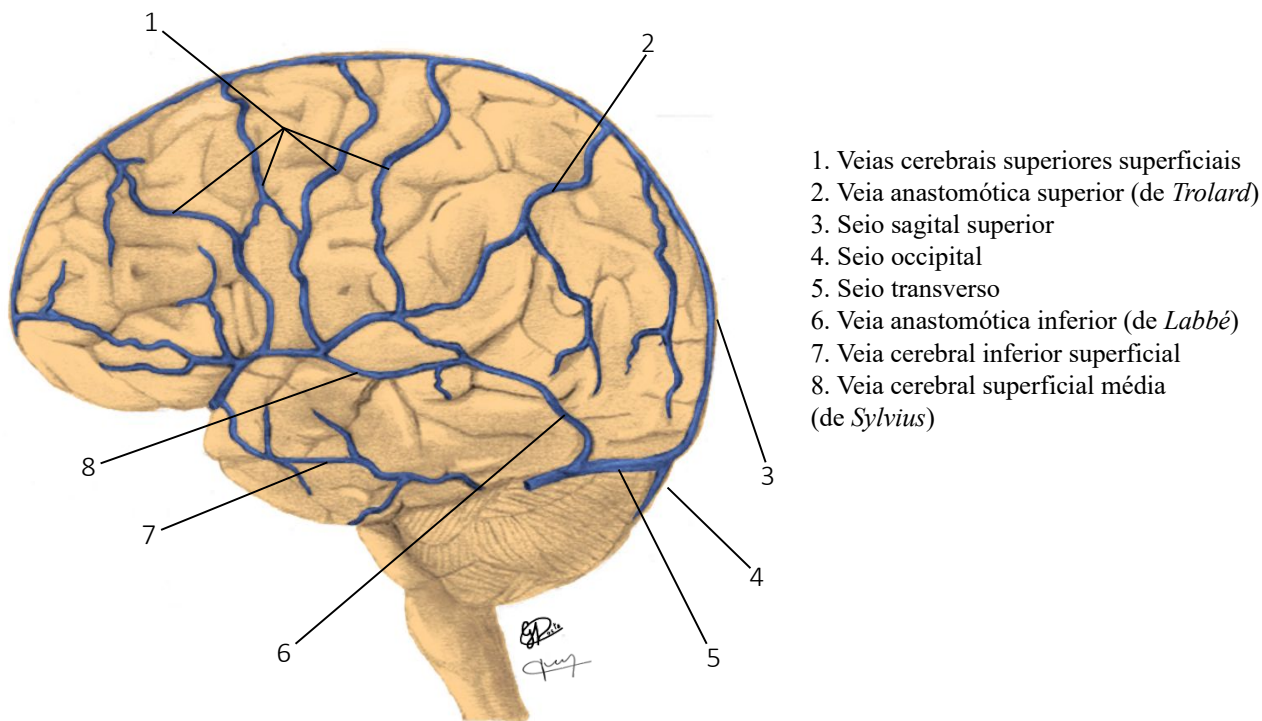
Figura 10.9 - Representação dos principais ramos corticais da artéria cerebral média. Hemisfério cerebral direito. Vista lateral.

- | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Artéria parietal posterior | 10. Artéria temporal polar |
| 2. Artéria do sulco pós-central | 11. Artéria cerebral média (ACM) |
| 3. Artéria do sulco central | 12. Ramo temporal anterior |
| 4. Artéria do sulco pré-central | 13. Ramo temporal médio |
| 5. Artéria pré-frontal | 14. Ramo terminal superior da a. cerebral média |
| 6. Ramos terminais da a. cerebral anterior | 15. Ramo terminal inferior da a. cerebral média |
| 7. Artéria frontobasilar lateral (a. orbitofrontal lateral) | 16. Ramo temporal posterior |
| 8. Artéria cerebral anterior (ACA) | 17. Ramo do giro angular |
| 9. Artéria carótida interna (ACI) | 18. Ramo terminal da a. cerebral posterior |



- | |
|--------------------------------------------------------------|
| 1. Artéria estriada distal medial (A. recorrente de Heubner) |
| 2. Artérias centrais anterolaterais (lenticuloestriadas) |
| 3. Artéria cerebral média (ACM) |
| 4. Artéria cerebral anterior (ACA) |
| 5. Artéria carótida interna (ACI) |
| 6. Comissura anterior |
| 7. Núcleo putame |
| 8. Cápsula interna |
| 9. Núcleo caudado |
| 10. Tronco do corpo caloso |

Figura 10.10 - Representação dos ramos profundos e parte do território de irrigação da artéria cerebral média. Secção coronal. Vista anterior.

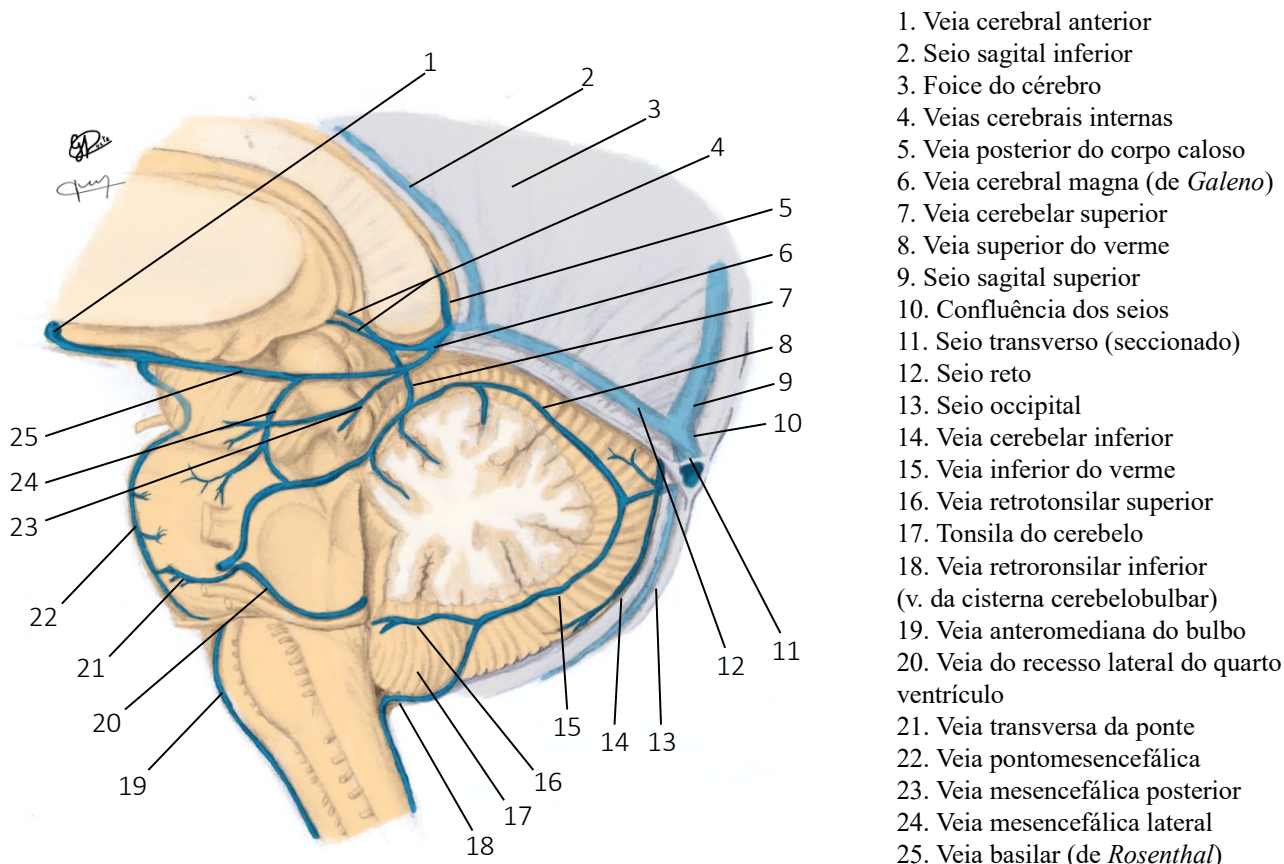


1. Veias cerebrais superiores superficiais
2. Veia anastomótica superior (de *Trolard*)
3. Seio sagital superior
4. Seio occipital
5. Seio transverso
6. Veia anastomótica inferior (de *Labbé*)
7. Veia cerebral inferior superficial
8. Veia cerebral superficial média (de *Sylvius*)

Figura 10.11 - Representação das principais **veias cerebrais superficiais**. Antímero encefálico esquerdo. Vista lateral.

As **veias anastomóticas superior** (de *Trolard*) e **inferior** (de *Labbé*) comunicam a **veia cerebral superficial média** (de *Sylvius*) ao **seio sagital superior** e **seio transverso** respectivamente. Tais vasos, por estarem localizados em pontos de comum acesso, apresentam alto risco de lesões em determinados procedimentos cirúrgicos.

Aplicação clínica: lesões de veias anastomóticas durante procedimentos cirúrgicos podem causar edema cerebral, infarto venoso e hemorragias.



1. Veia cerebral anterior
2. Seio sagital inferior
3. Foice do cérebro
4. Veias cerebrais internas
5. Veia posterior do corpo caloso
6. Veia cerebral magna (de *Galeno*)
7. Veia cerebelar superior
8. Veia superior do verme
9. Seio sagital superior
10. Confluência dos seios
11. Seio transverso (seccionado)
12. Seio reto
13. Seio occipital
14. Veia cerebelar inferior
15. Veia inferior do verme
16. Veia retroronsilar superior
17. Tonsila do cerebelo
18. Veia retroronsilar inferior (v. da cisterna cerebelobulbar)
19. Veia anteromediana do bulbo
20. Veia do recesso lateral do quarto ventrículo
21. Veia transversa da ponte
22. Veia pontomesencefálica
23. Veia mesencefálica posterior
24. Veia mesencefálica lateral
25. Veia basilar (de *Rosenthal*)

Figura 10.12 - Representação das principais **veias cerebrais profundas**. Antímero encefálico direito. Vista medial.

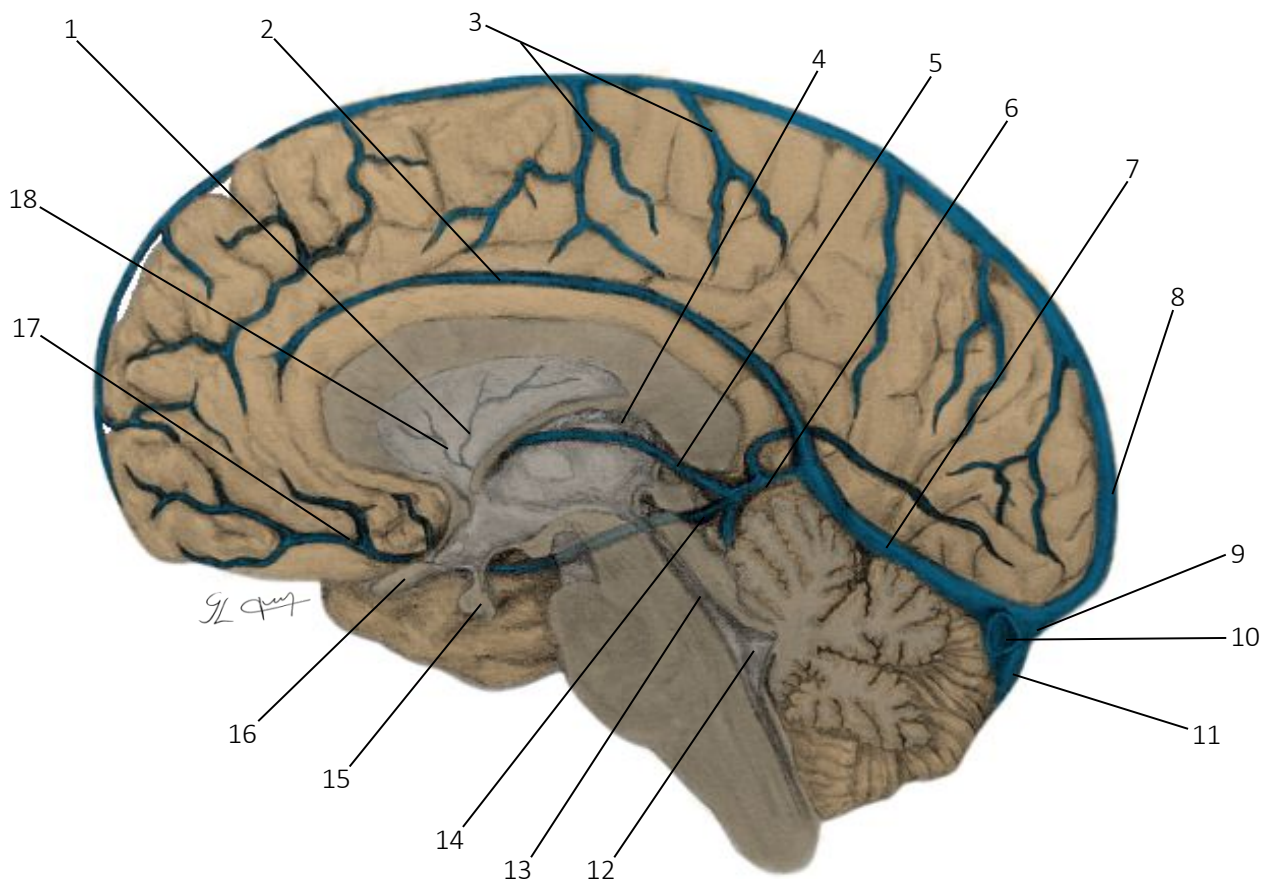


Figura 10.13 - Representação das principais **veias cerebrais** em **secção sagital mediana** ao nível da fissura longitudinal do cérebro. Antímero encefálico direito. Vista medial.

- | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. Veia tálamo-estriada superior | 10. Seio transverso (seccionado) |
| 2. Seio sagital inferior | 11. Seio occipital |
| 3. Veias cerebrais superficiais superiores | 12. Quarto ventrículo |
| 4. Plexo coriódio do terceiro ventrículo | 13. Aqueduto do mesencéfalo (de <i>Sylvius</i>) |
| 5. Veia cerebral interna | 14. Veia basilar (v. de <i>Rosenthal</i>) |
| 6. Veia cerebral magna (v. de <i>Galeno</i>) | 15. Glândula hipófise |
| 7. Seio reto | 16. Quiasma óptico |
| 8. Seio sagital superior | 17. Veia cerebral anterior |
| 9. Confluência dos seios | 18. Veia anterior do septo pelúcido |

As **veias cerebrais profundas** drenam as regiões profundas do cérebro, tais como núcleos da base, cápsula interna, plexo coriódio, maior parte do centro branco medular e diencefalo. A veia mais importante do sistema de drenagem profunda é a **veia cerebral magna** (de *Galeno*), formada pela junção das **veias basilares** (de *Rosenthal*) com as **veias cerebrais internas**. A veia cerebral magna localiza-se na cisterna colicular, inferiormente ao esplênio do corpo caloso e drena diretamente para o **seio reto**. Ao longo do seu trajeto recebe como tributárias a veia cerebelar pré-central, v. superior do verme, v. pontomesencefálica anterior e parte das veias cerebrais superficiais inferiores.

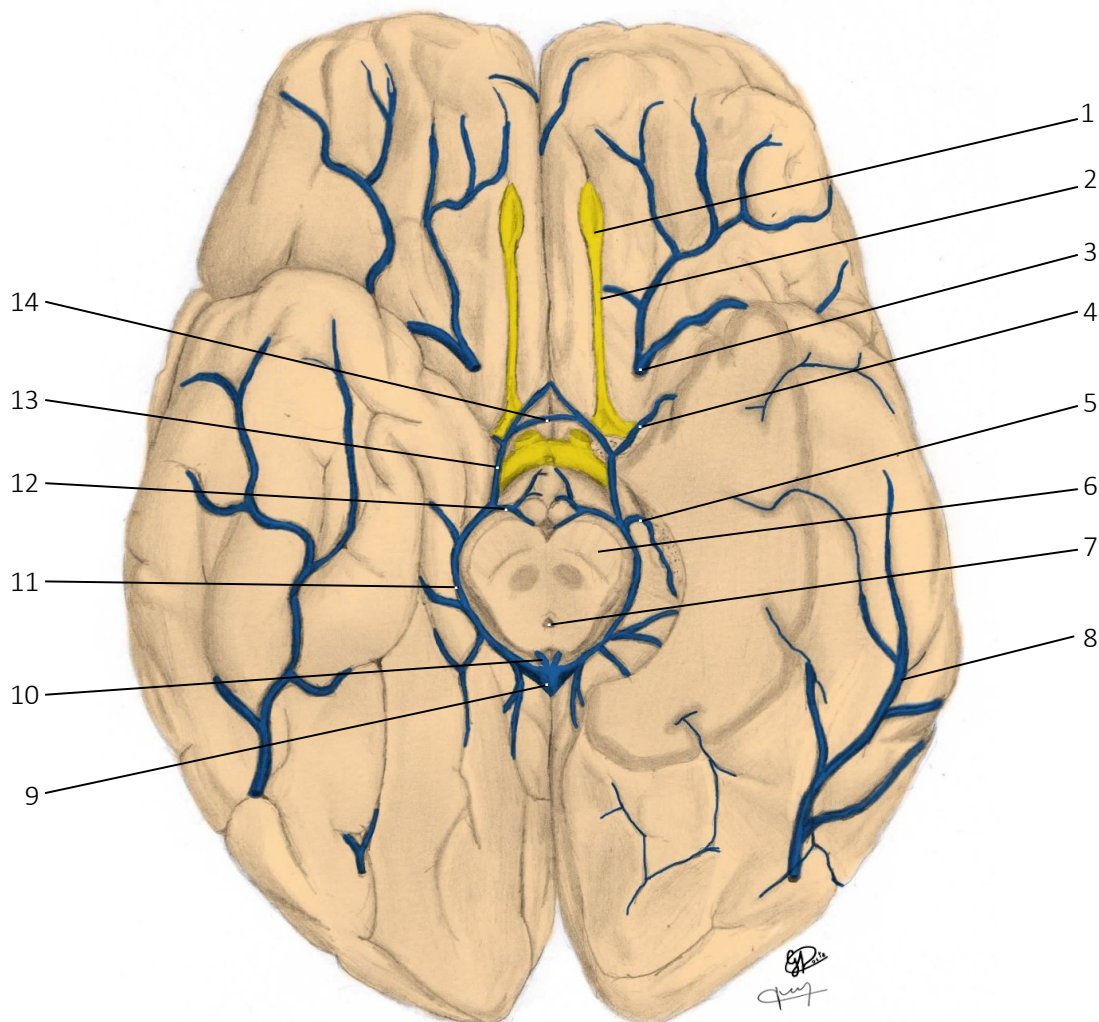
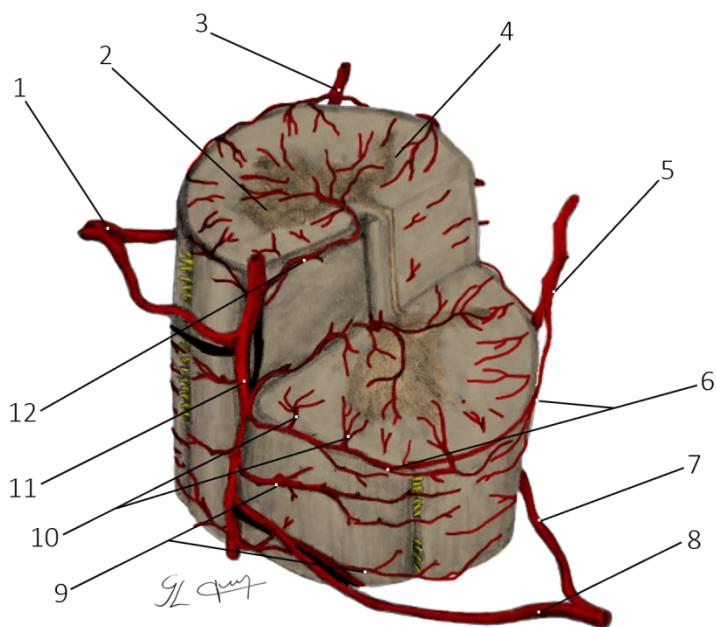


Figura 10.14 - Representação das principais **veias cerebrais** localizadas na base do encéfalo. Vista inferior.

- | | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Bulbo olfatório | 8. Veia cerebral inferior superficial |
| 2. Trato olfatório | 9. Veia cerebral magna (de Galeno) |
| 3. Veia cerebral superficial média (de Sylvius) | 10. Veia cerebral interna |
| 4. Veia cerebral média profunda | 11. Veia basilar (de Rosenthal) |
| 5. Veia coriôidea inferior | 12. Veia interpeduncular |
| 6. Base do pedúnculo | 13. Veia cerebral anterior |
| 7. Aqueduto do mesencéfalo (de Sylvius) | 14. Veia comunicante anterior |

As **veias basilares** se originam na superfície medial do lobo temporal a partir da junção das **veias cerebral anterior** e **cerebral profunda média**. Projetam-se posteriormente e medialmente, contornam o mesencéfalo lateralmente, através da cisterna *ambiens*, para drenar na **veia cerebral magna** com as **veias cerebrais internas**. As veias basilares se relacionam topograficamente com as artérias cerebrais posteriores. O seu território de drenagem é variável e geralmente inclui o mesencéfalo, tálamo, hipotálamo, a região insular posterior, parte medial dos lobos temporais e estruturas associadas, como o giro parahipocampal e o úncio.



1. Ramo espinal da a. intercostal posterior
2. Corno anterior
3. Artéria espinal posterior direita
4. Corno posterior
5. Artéria espinal posterior esquerda
6. Vasocoroa
7. Artéria radicular posterior
8. Artéria radicular anterior
9. Plexo arterial pial
10. Ramos do plexo pial
11. Artéria espinal anterior
12. Artéria sulcocomissural

Figura 10.15 - Representação da irrigação sanguínea e suas anastomoses arteriais em dois segmentos medulares. Vista anterolateral.

A irrigação da medula espinal deriva de um **sistema longitudinal** formado pelas **artérias espinais** e de um **sistema horizontal** formado por **artérias segmentares**. A **artéria espinal anterior** e as **artérias espinais posteriores** são ramos recorrentes das **artérias vertebrais**. Descendem ao longo de toda a medula espinal. A **artéria espinal anterior** descende ao longo da **fissura mediana anterior** para irrigar as **colunas e funículos anterior e lateral** por meio de seus **ramos sulcais** e de ramos que formam o **plexo arterial pial** da medula. Já as **artérias espinais posteriores** descendem ao longo dos **sulcos póstero-laterais**, medialmente às **radículas posteriores**, para irrigar os **funículos e colunas posteriores**. A **artéria espinal anterior** irriga os **dois terços anteriores** da medula espinal enquanto as **artérias espinais posteriores** irrigam o **terço posterior**. Entre a **artéria espinal anterior** e as **artérias espinais posteriores** existe um **anel vascular** denominado **vasocoroa**. Pequenos ramos da **vasocoroa** suprem parte dos **tratos ascendentes e descendentes** da medula espinal.

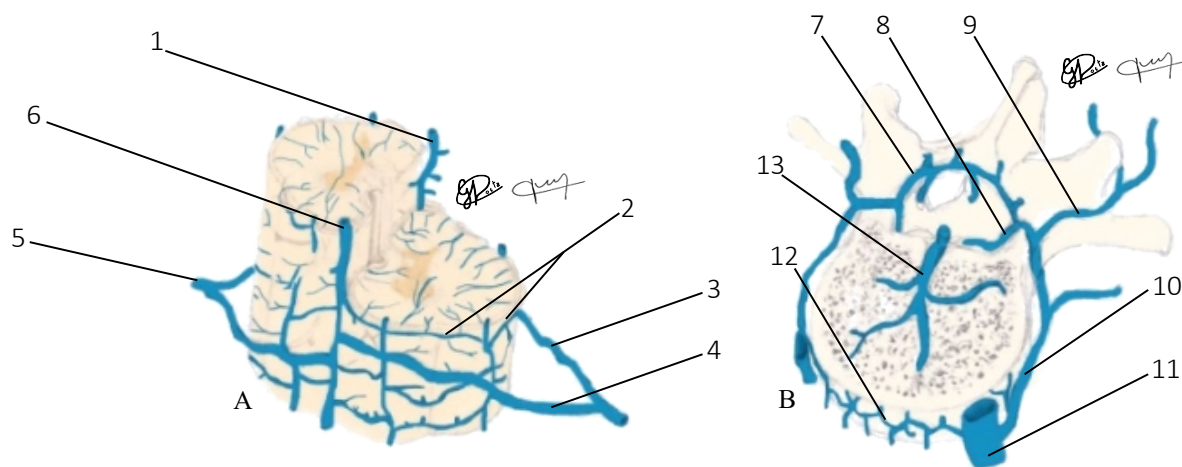
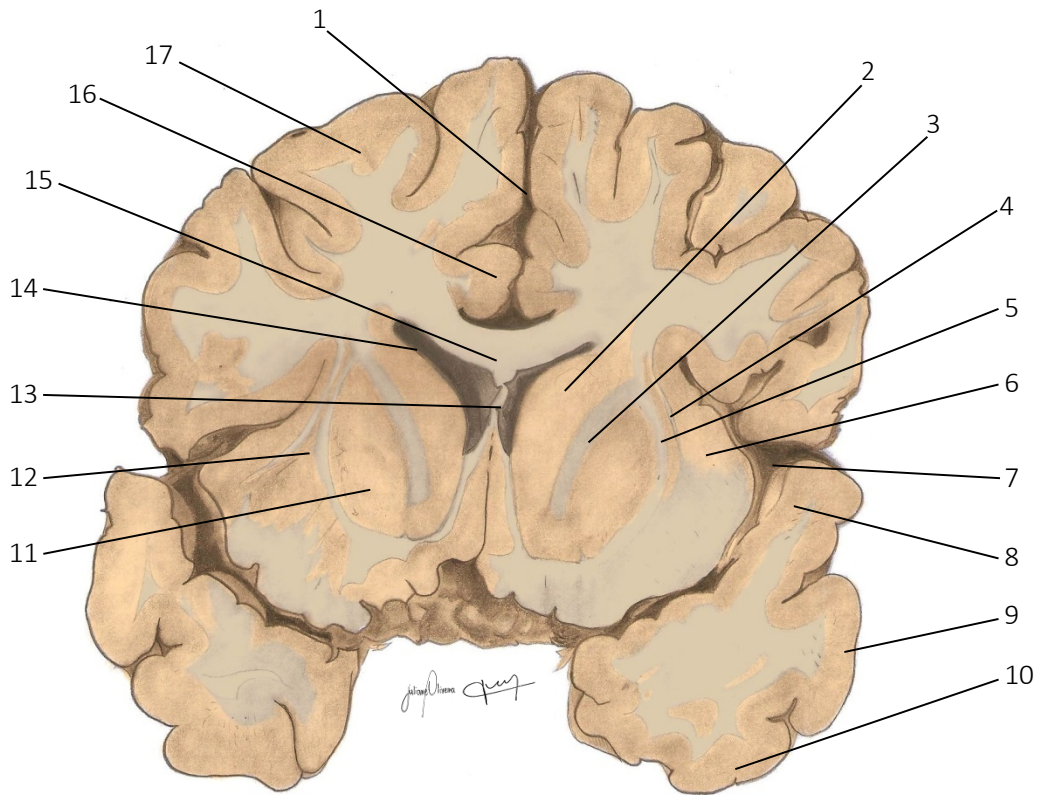
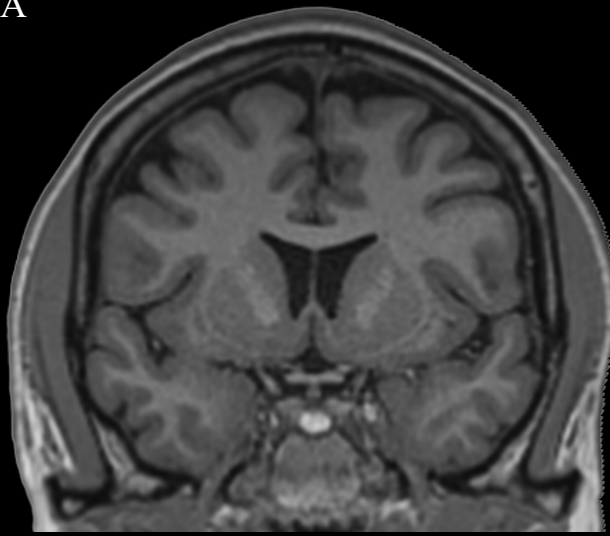


Figura 10.16 - Representação da drenagem venosa de um segmento medular (A) e dos plexos venosos vertebrais (B). Vista anterior.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Veia espinal posterior 2. Anel venoso da medula espinal 3. Veia radicular posterior 4. Veia radicular anterior 5. Veia espinal (segmentar) 6. Veia espinal anterior 7. Plexo venoso vertebral interno posterior | <ol style="list-style-type: none"> 8. Plexo venoso vertebral interno anterior (Plexo de Batson) 9. Veia intervertebral 10. Veia subcostal 11. Veia lombar ascendente 12. Plexo venoso vertebral externo anterior 13. Veia Basivertebral |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



A



B

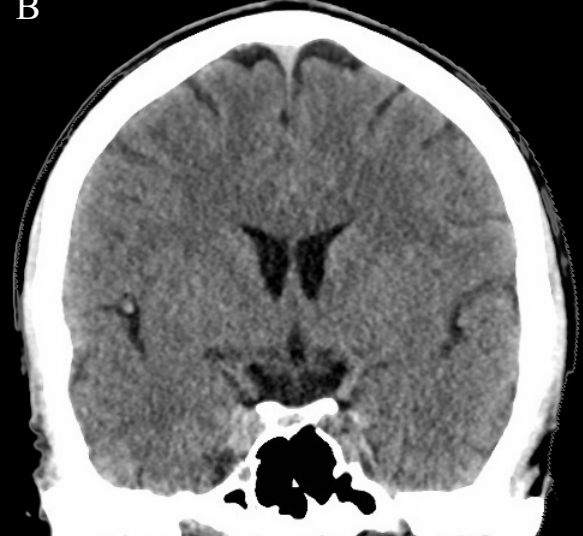
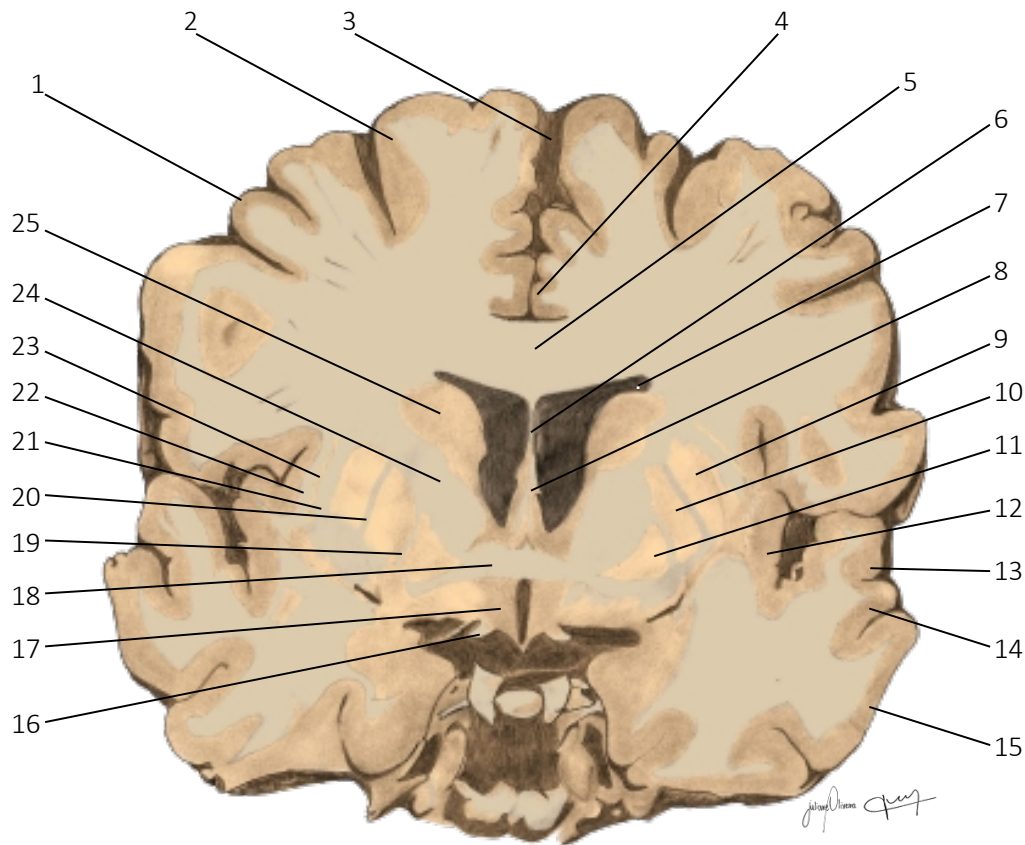
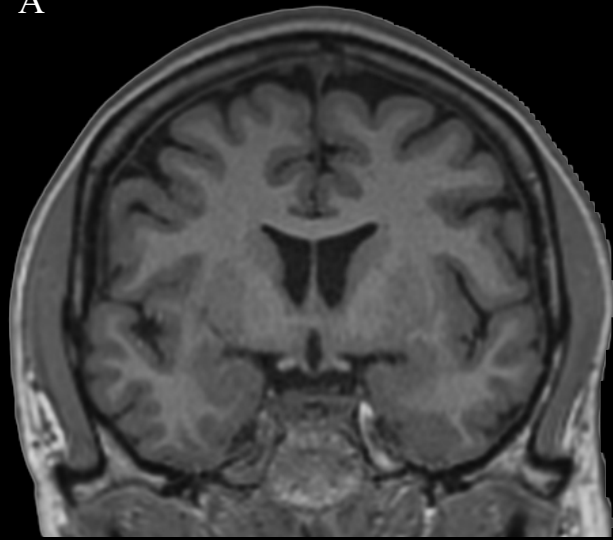


Figura 11.1 - Secção coronal do encéfalo ao nível da **cabeça do núcleo caudado** e do **tronco do corpo caloso**. RNM (A) e TC (B). Observa-se o **cornó frontal do ventrículo lateral** medialmente a cabeça do núcleo caudado e lateralmente ao **septo pelúcido** e **coluna do fórnice**. Observa-se também o ramo anterior da **cápsula interna** e o **núcleo claustro**. Superiormente ao corpo caloso é possível observar o **giro do cíngulo** e a **fissura longitudinal do cérebro** que separa parcialmente os hemisférios cerebrais.

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Fissura longitudinal do cérebro | 7. Sulco lateral (de <i>Sylvius</i>) | 13. Septo pelúcido |
| 2. Cabeça do núcleo caudado | 8. Giro temporal superior | 14. Cornó frontal do ventrículo lateral |
| 3. Cápsula interna (ramo anterior) | 9. Giro temporal médio | 15. Joelho do corpo caloso |
| 4. Cápsula externa | 10. Giro temporal inferior | 16. Giro do cíngulo |
| 5. Cápsula externa | 11. Núcleo putame | 17. Giro frontal médio |
| 6. Córtex insular | 12. Núcleo claustro | |



A



B



Figura 11.2 - Secção coronal do encéfalo ao nível da **comissura anterior**. RNM (A) e TC (B). Observa-se a **coluna do fórnice** superiormente a comissura anterior. Neste corte é possível observar os **núcleos da base** e suas relações, A parte anterior do **córtex insular** pode ser visualizada bem como o córtex do **giros frontais**. Os **giros temporais** estão evidenciados no seu respectivo lobo. Neste plano de corte é possível visualizar também a **cápsula interna** separando os componentes do **corpo estriado**.

- | | | |
|----------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Giro frontal médio | 10. Globo pálido lateral | 18. Comissura anterior |
| 2. Giro frontal superior | 11. Globo pálido medial | 19. Lâmina medular medial |
| 3. Fissura longitudinal do cérebro | 12. Córtex insular | 20. Lâmina medular lateral |
| 4. Giro do cíngulo | 13. Giro temporal superior | 21. Cápsula externa |
| 5. Tronco do corpo caloso | 14. Giro temporal médio | 22. Cápsula extrema |
| 6. Septo pelúcido | 15. Giro temporal inferior | 23. Núcleo claustro |
| 7. Corno frontal do ventrículo lateral | 16. Trato óptico | 24. Ramo anterior da cápsula interna |
| 8. Coluna do fórnice | 17. Hipotálamo | 25. Cabeça do núcleo caudado |
| 9. Núcleo putame | | |

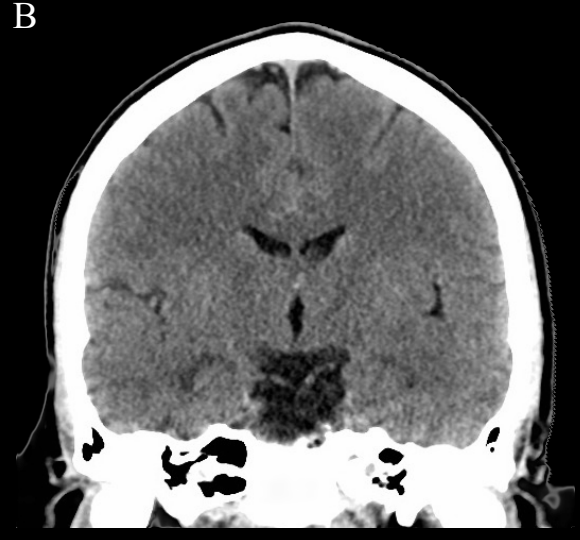
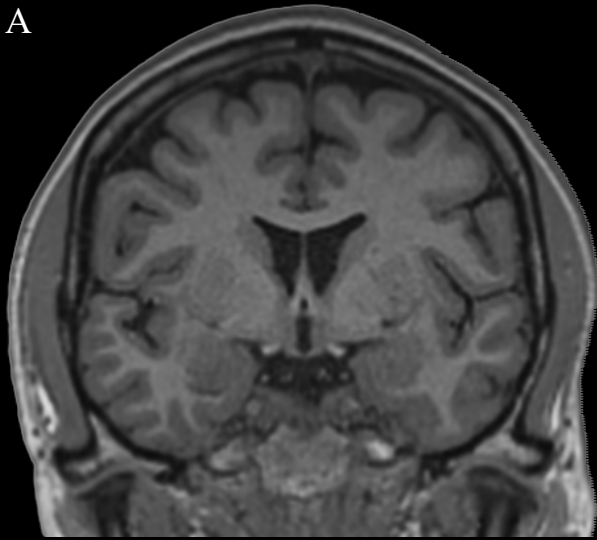
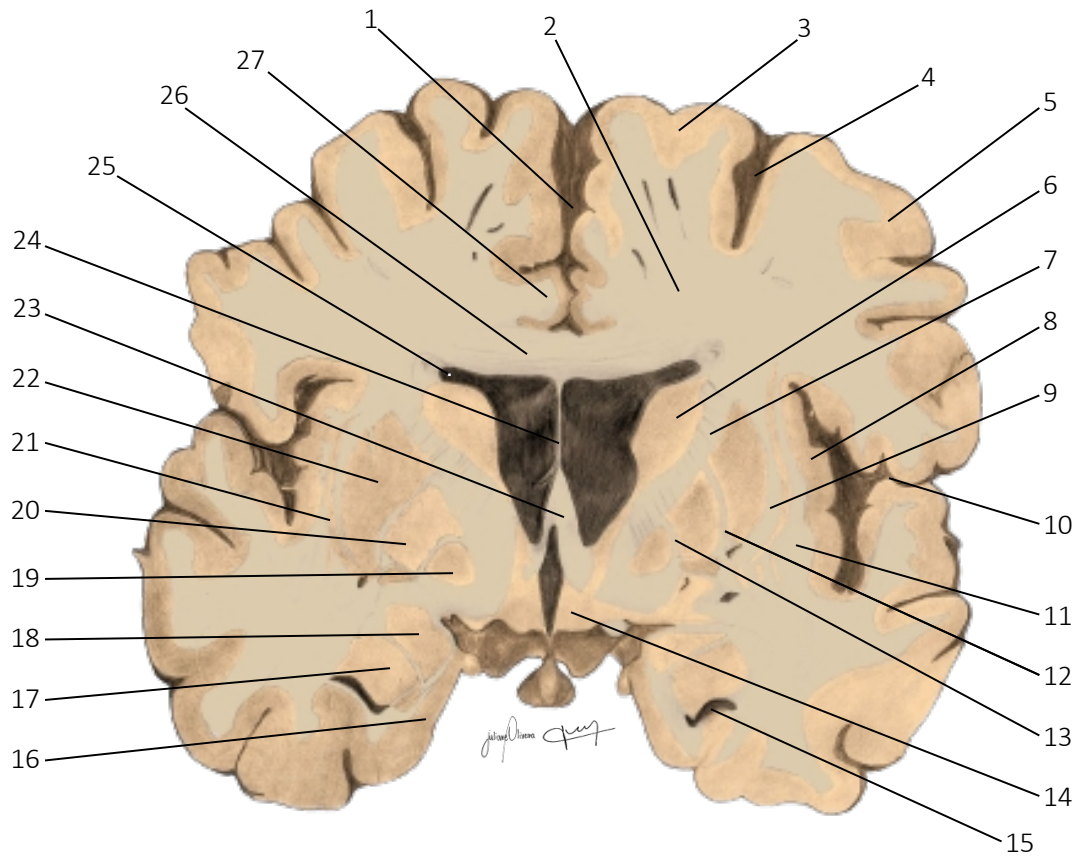
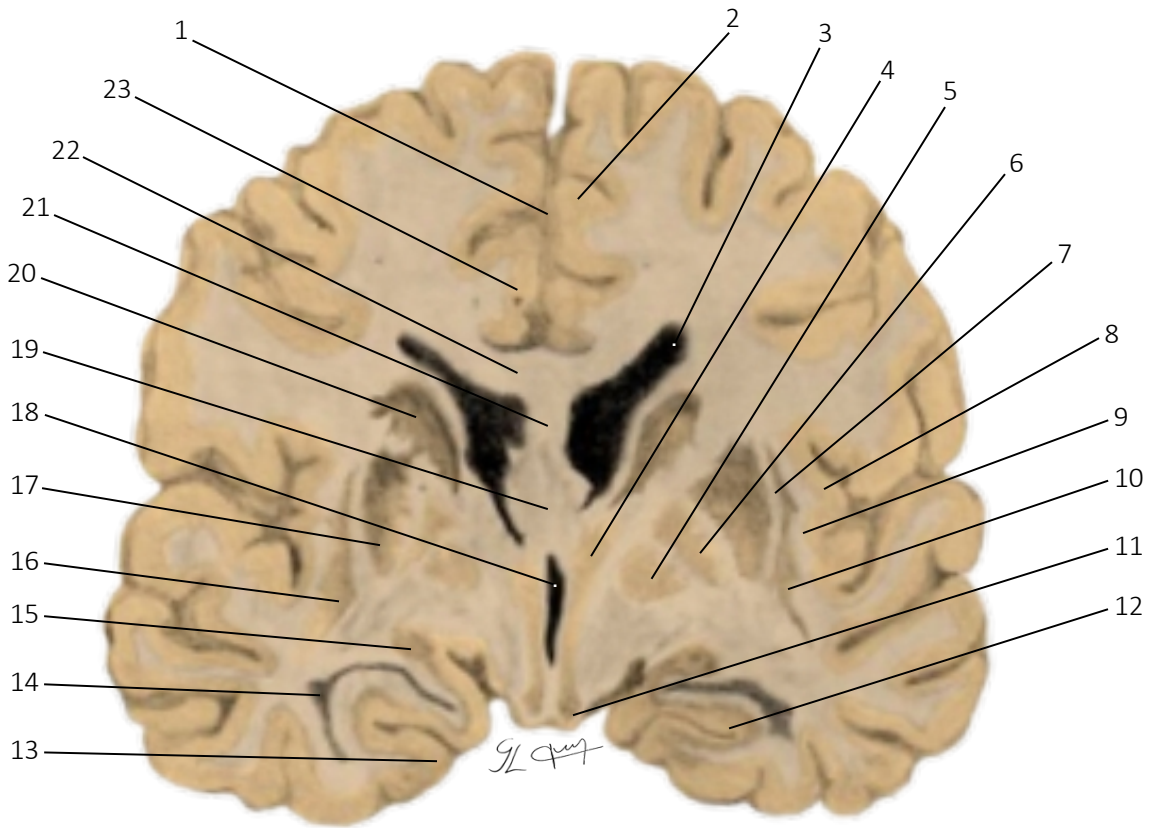
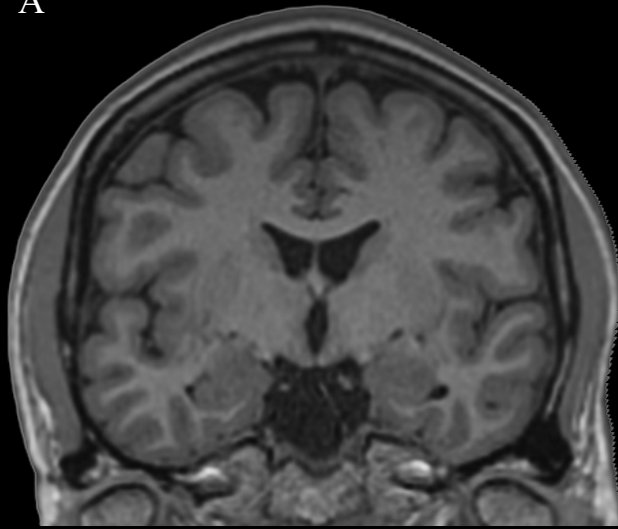


Figura 11.3 - Secção coronal do encéfalo ao nível do **corpo amigdalóide** e **cabeça do núcleo caudado**. RNM (A) e TC (B). É possível observar o **terceiro ventrículo**, o **hipotálamo** formando suas paredes laterais e o **corpo do fórnice** formando o seu teto. Também é possível observar neste corte a **cápsula interna** situada entre o **núcleo caudado** e o **núcleo lentiforme** (formado lateralmente pelo **núcleo putame** e medialmente pelo **globo pálido**). Observa-se também neste plano o **córtex insular** profundamente ao sulco lateral. Nesta secção também é possível visualizar a extremidade anterior do corno **temporal do ventrículo lateral** fazendo relação com o corpo amigdalóide.

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Fissura longitudinal do cérebro | 10. Sulco lateral (de <i>Sylvius</i>) | 19. Globo pálido medial |
| 2. Coroa radiada | 11. Cápsula extrema | 20. Globo pálido lateral |
| 3. Giro frontal superior | 12. Lâmina medular lateral | 21. Núcleo claustro |
| 4. Sulco frontal superior | 13. Lâmina medular medial | 22. Núcleo putame |
| 5. Giro frontal médio | 14. Hipotálamo | 23. Coluna do fonice |
| 6. Cabeça do núcleo caudado | 15. Corno temporal do ventrículo lateral | 24. Septo pelúcido |
| 7. Cápsula interna (ramo anterior) | 16. Giro parahipocampal | 25. Corno frontal do ventrículo lateral |
| 8. Córtex insular | 17. Pé do hipocampo | 26. Tronco do corpo caloso |
| 9. Cápsula externa | 18. Corpo amigdalóide | 27. Giro do cíngulo |



A



B

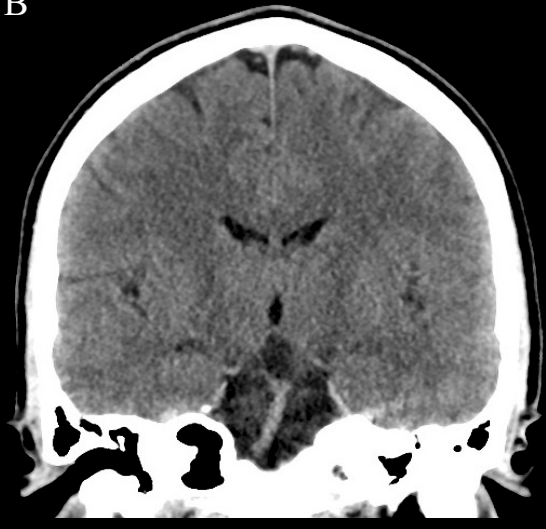
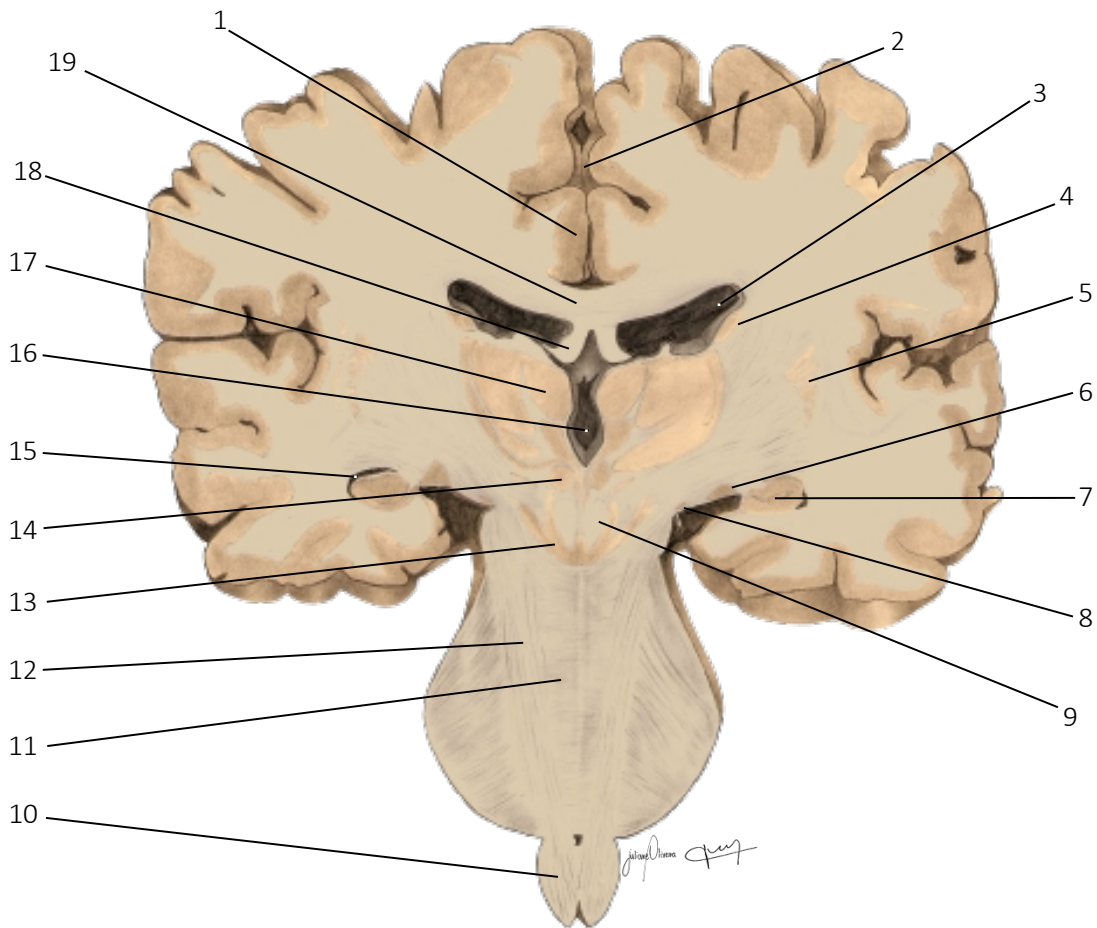
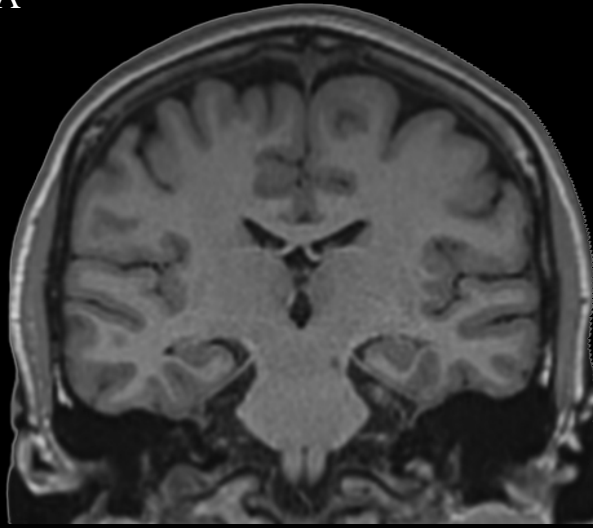


Figura 11.4 - Seção coronal do encéfalo ao nível dos **corpos mamilares** do hipotálamo. RNM (A) e TC (B). Neste plano é possível identificar os **núcleos da base** e suas relações além de visualizar o **córtex insular** no interior do sulco lateral, o **tronco do corpo caloso** superiormente aos **ventrículos laterais**, o **septo pelúcido**, separando os ventrículos laterais. Neste corte observa-se a **formação hipocampal** localizada medialmente ao **corno temporal do ventrículo lateral**. Observa-se também os giros frontais (superior, médio e inferior) e temporais (superior, médio e inferior).

- | | | |
|----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Fissura longitudinal do cérebro | 9. Cápsula extrema | 17. Núcleo putame |
| 2. Giro do cíngulo | 10. Núcleo claustro | 18. Terceiro ventrículo |
| 3. Corno frontal do ventrículo lateral | 11. Corpo mamilar | 19. Coluna do fórnice |
| 4. Núcleo subtalâmico | 12. Formação hipocampal | 20. Cabeça do núcleo caudado |
| 5. Globo pálido medial | 13. Giro parahipocampal | 21. Septo pelúcido |
| 6. Globo pálido lateral | 14. Corno temporal do ventrículo lateral | 22. Tronco do corpo caloso |
| 7. Cápsula externa | 15. Cauda do núcleo caudado | 23. Giro do cíngulo |
| 8. Córtex insular | 16. Núcleo claustro | |



A



B

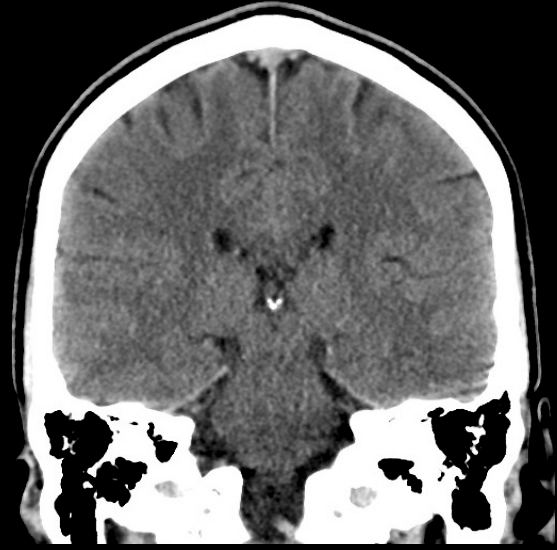
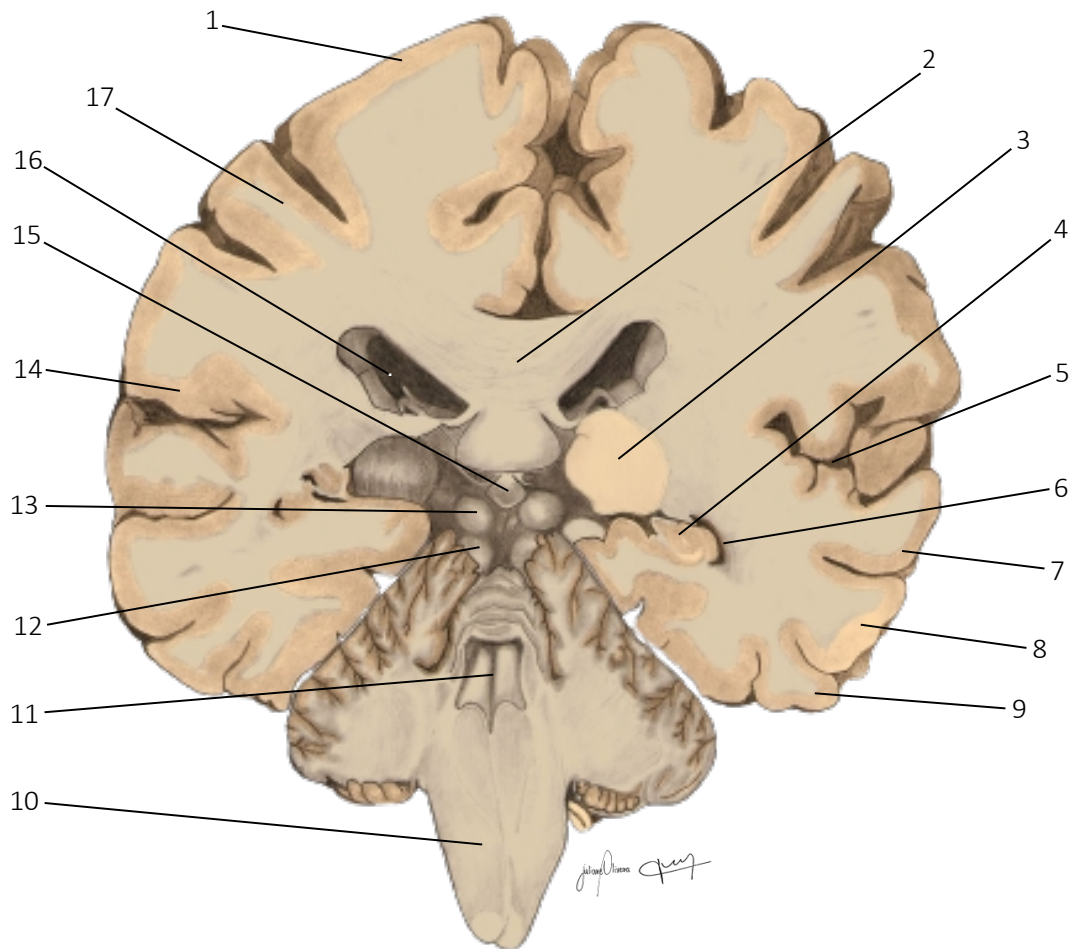
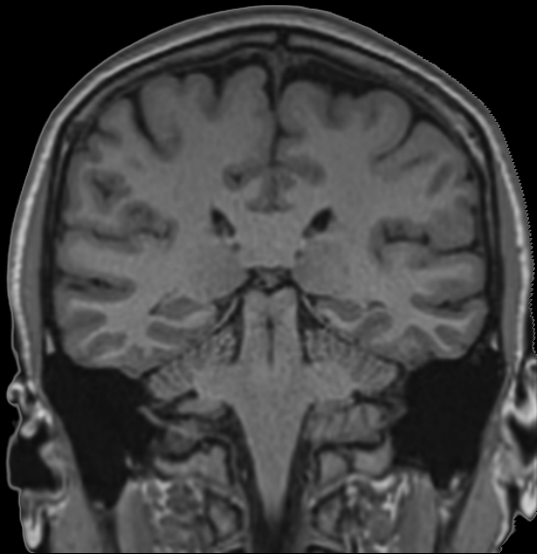


Figura 11.5 - Secção coronal do encéfalo ao nível do **tálamo** e do **tegmento do mesencéfalo**. RNM (A) e TC (B). Neste corte é possível observar o **corpo do núcleo caudado** localizado lateralmente à **parte central do ventrículo lateral**. Na ilustração é possível observar o **núcleo rubro** e a **substância negra do mesencéfalo**. Observa-se também a substância branca que constitui parte do **trato corticoespinal**, que cruza toda a extensão do tronco encefálico.

- | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Giro do cíngulo | 8. Corpo geniculado medial | 14. Núcleo rubro |
| 2. Fissura longitudinal do cérebro | 9. Trato cerebelorrubral | 15. Corno temporal do ventrículo lateral |
| 3. Corno frontal do ventrículo lateral | 10. Bulbo | 16. Terceiro ventrículo |
| 4. Corpo do núcleo caudado | 11. Ponte | 17. Tálamo |
| 5. Núcleo putame | 12. Trato corticoespinal | 18. Pilar do fórnice |
| 6. Corpo geniculado lateral | 13. Substância negra do mesencéfalo | 19. Tronco do corpo caloso |
| 7. Formação hipocampal | | |



A



B

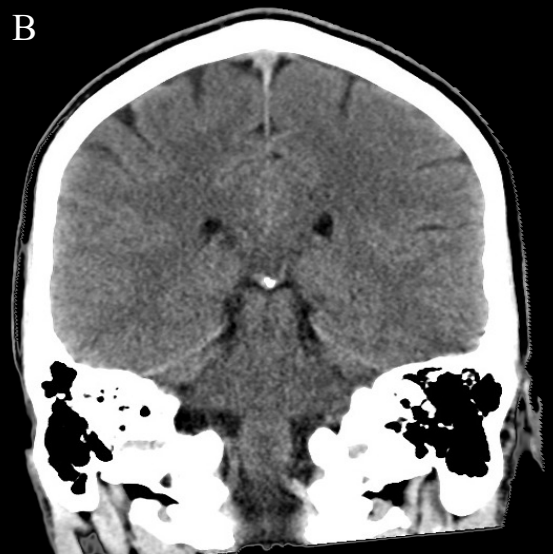


Figura 11.6 - Secção coronal do encéfalo ao nível do **giro pós-central**. RNM (A) e TC (B). É possível observar o **soalho do quarto ventrículo**. Neste corte é possível observar também a **glândula pineal** (calcificada no exame por TC) e a **parte central do ventrículo lateral** localizada inferiormente ao **corpo caloso**. O **tálamo**, no centro do diencefalo, e a **formação hipocampal**, na região medial do lobo temporal são passíveis de visualização neste corte.

- | | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Giro pós-central | 7. Giro temporal superior | 13. Colículo superior |
| 2. Esplênio do corpo caloso | 8. Giro temporal médio | 14. Giro supramarginal |
| 3. Tálamo | 9. Giro temporal inferior | 15. Glândula pineal |
| 4. Formação hipocampal | 10. Bulbo | 16. Parte central do ventrículo lateral |
| 5. Sulco lateral (de <i>Sylvius</i>) | 11. Soalho do quarto ventrículo | 17. Lóbulo parietal inferior |
| 6. Corno temporal do ventrículo lateral | 12. Colículo inferior | |

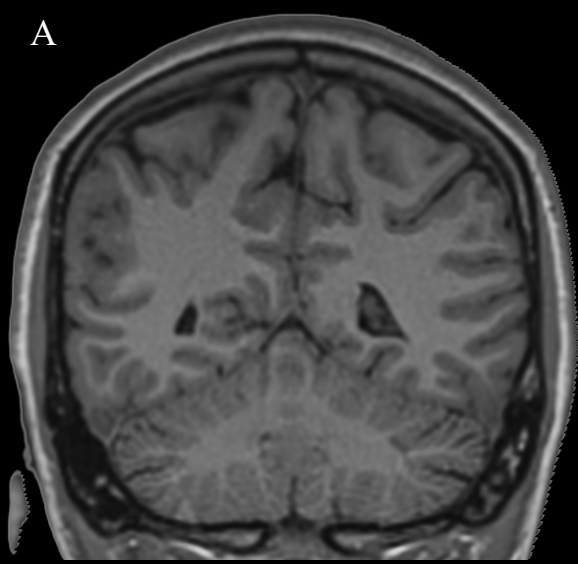
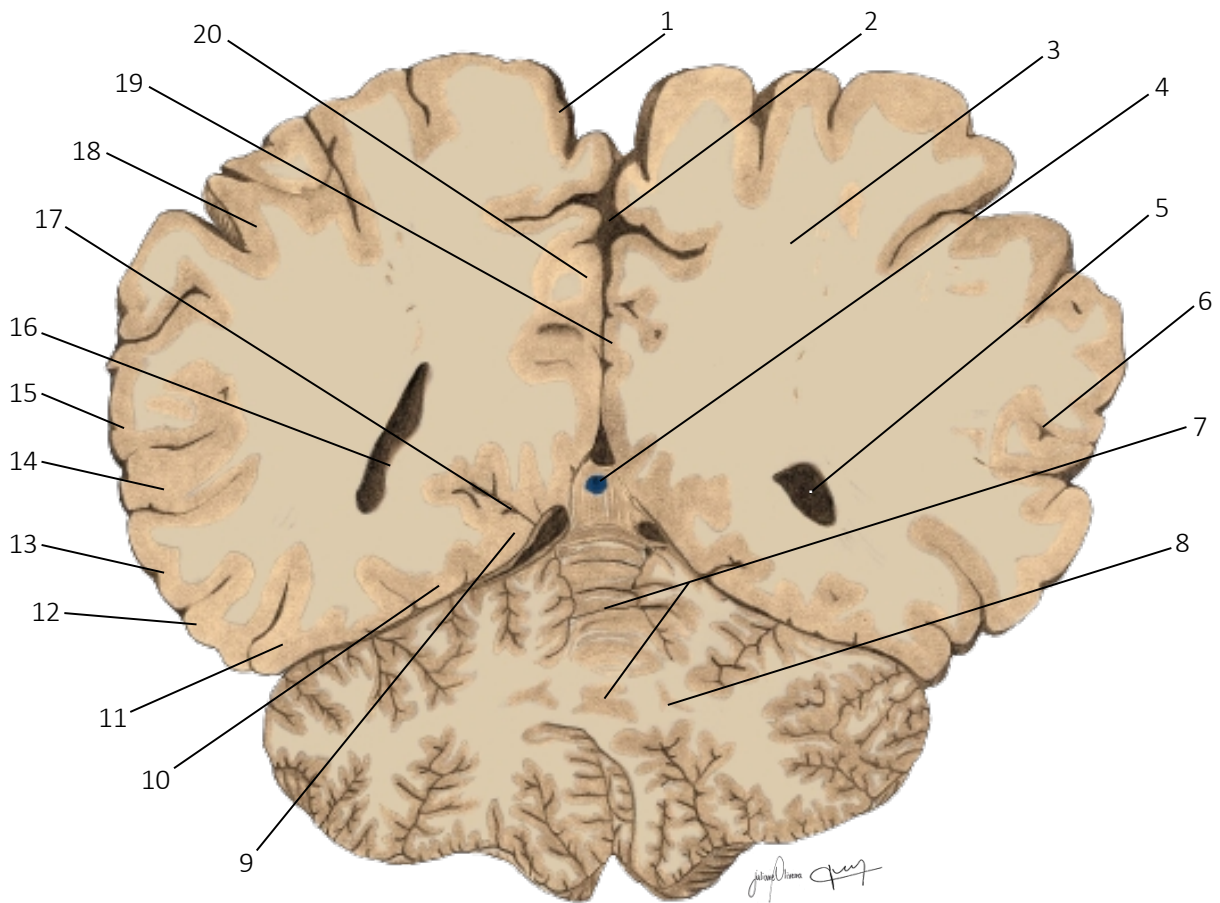


Figura 11.7 - Secção coronal do encéfalo ao nível do **corno occipital do ventrículo lateral** e **verme do cerebelo**. RNM (A) e TC (B). Observa-se parte do córtex parietal com o **lóbulo parietal superior**, **lóbulo parietal inferior** e **giro angular**. Neste corte é possível identificar o **núcleo denteado** no interior dos hemisférios cerebelares e distinguir claramente o **córtex cerebelar do corpo medular do cerebelo**. A **veia cerebral magna** (v. de Galeno) é visualizada ao atravessar a **cisterna colicular**.

- | | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Lóbulo parietal superior | 8. Núcleo denteado | 15. Giro angular |
| 2. Fissura longitudinal do cérebro | 9. Giro lingual | 16. <i>Calcar avis</i> |
| 3. Coroa radiada | 10. Giro occipitotemporal medial | 17. Sulco calcarino |
| 4. Veia cerebral magna (de Galeno) | 11. Giro occipitotemporal lateral | 18. Lóbulo parietal inferior |
| 5. Corno occipital do ventrículo lateral | 12. Giro temporal inferior | 19. Isthmo do giro do cíngulo |
| 6. Sulco temporal superior | 13. Giro temporal médio | 20. Pré-cúneo |
| 7. Verme do cerebelo | 14. Giro temporal superior | |

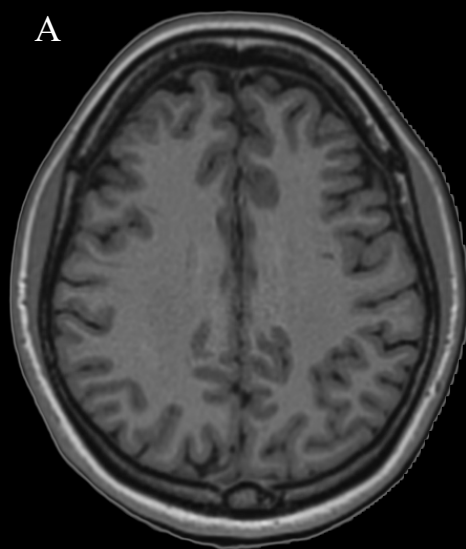
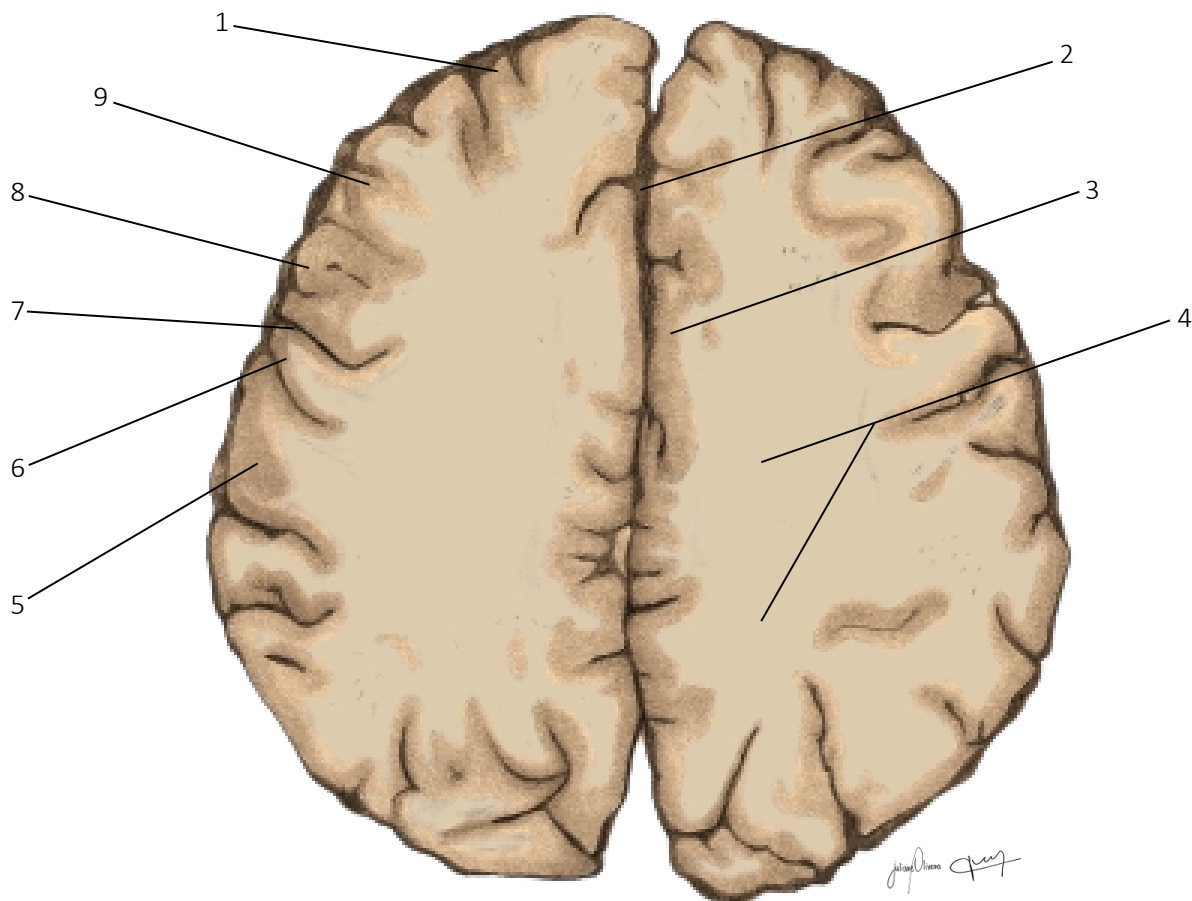
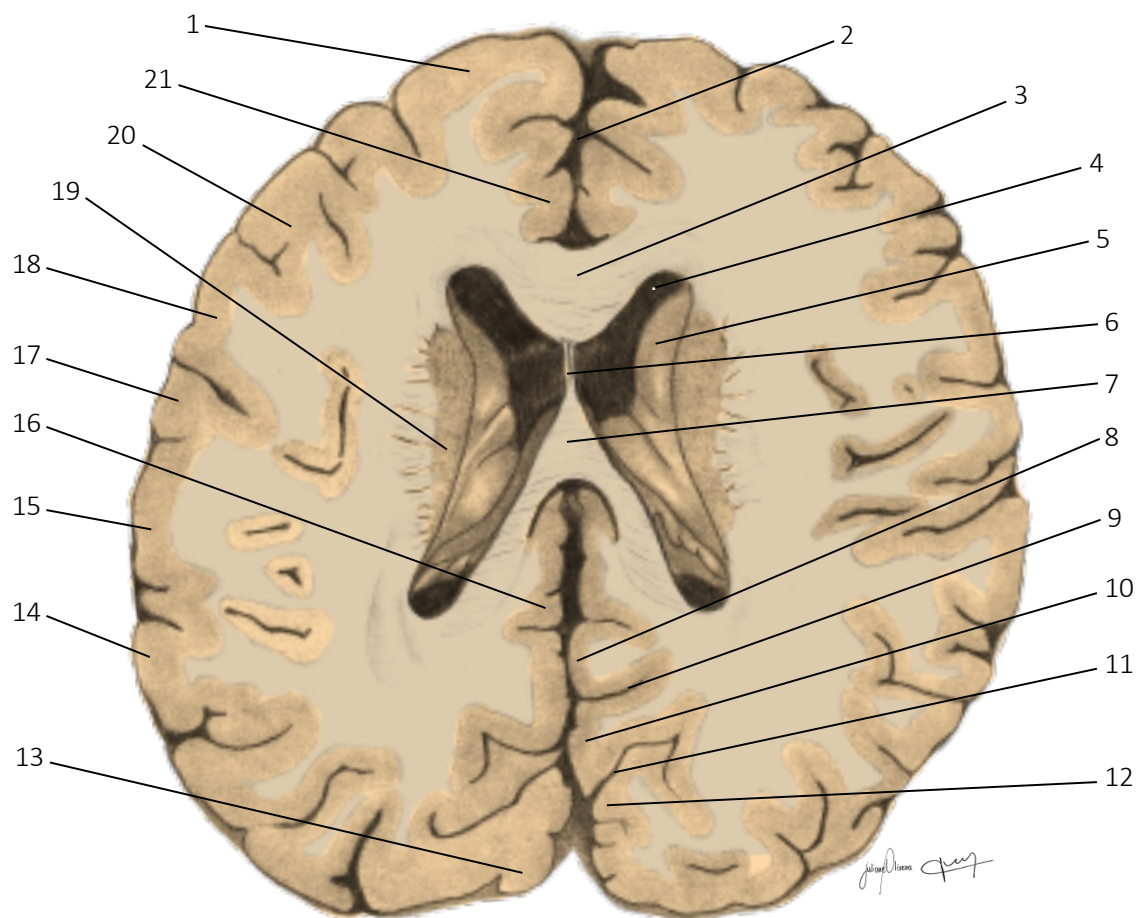


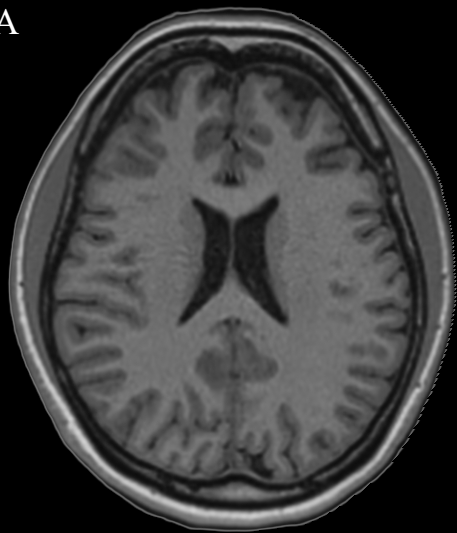
Figura 11.8 - Secção transversal (axial) do encéfalo superior ao nível do corpo caloso. RNM (A) e TC (B). A fissura longitudinal do cérebro que separa os hemisférios cerebrais é claramente evidenciada. Observam-se os giros pré e pós-central separado pelo sulco central, além do giro supramarginal. A substância branca que forma o centro branco medular e coroa radiada é bem evidente neste plano de secção. A distinção entre substância branca e cinzenta é muito clara nas representações e nos exames de imagem apresentados.

1. Giro frontal superior
2. Fissura longitudinal do cérebro
3. Giro do cíngulo
4. Coroa radiada
5. Giro supramarginal

6. Giro pós-central
7. Sulco central
8. Giro pré-central
9. Giro frontal médio



A

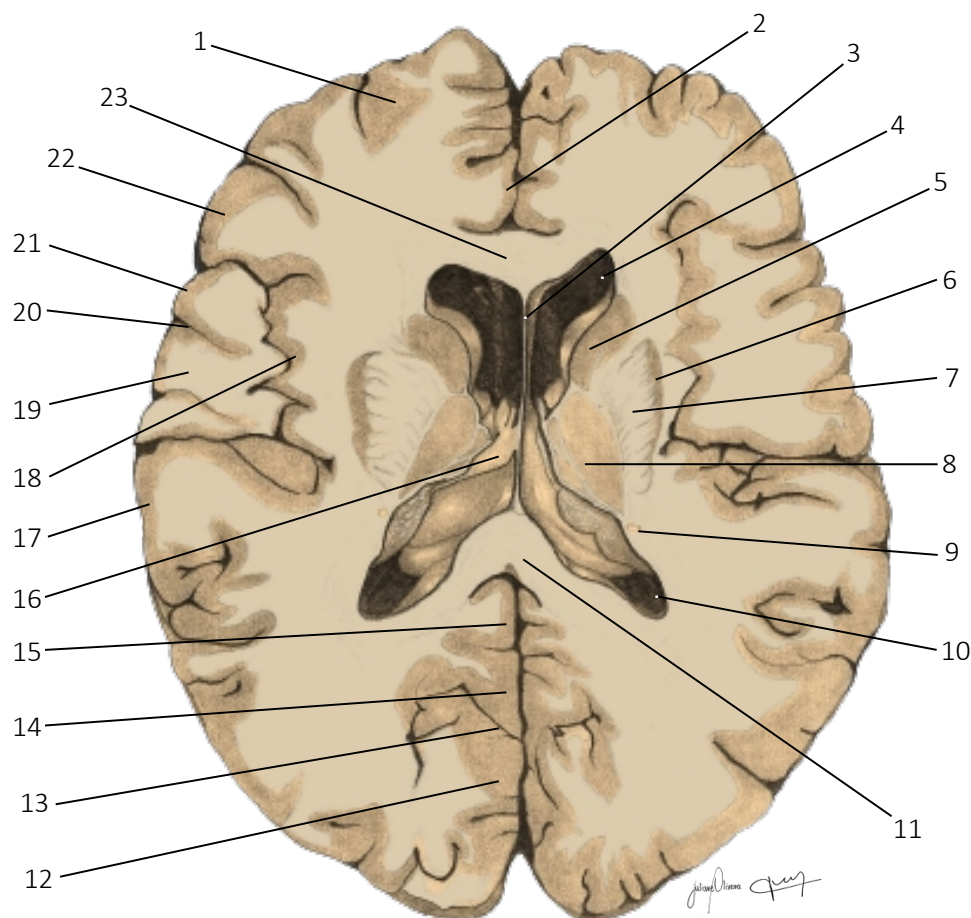


B

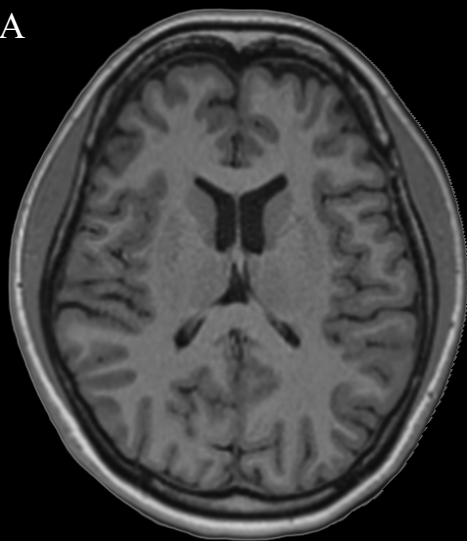


Figura 11.9 - Secção transversal (axial) do encéfalo ao nível dos **ventrículos laterais**. RNM (A) e TC (B). Neste plano de secção observa-se nitidamente a **cabeça** e o **corpo do núcleo caudado** localizado lateralmente ao **ventrículo lateral**. O giro do cíngulo é facilmente identificado margeando a **fissura longitudinal do cérebro**. Medialmente aos ventrículos laterais observa-se o **septo pelúcido**, inserido anteriormente e superiormente no **corpo caloso**. Posteriormente o corpo caloso se divide em duas porções para formar o chamado **fôrceps occipital**.

- | | | |
|----------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1. Giro frontal superior | 8. Pré-cúneo | 15. Lóbulo parietal inferior |
| 2. Fissura longitudinal do cérebro | 9. Sulco parietoccipital | 16. Giro do cíngulo |
| 3. Joelho do corpo caloso | 10. Pré-cúneo | 17. Giro pós-central |
| 4. Corno frontal do ventrículo lateral | 11. Sulco parietoccipital | 18. Giro pré-central |
| 5. Cabeça do núcleo caudado | 12. Cúneo | 19. Corpo do núcleo caudado |
| 6. Septo pelúcido | 13. Polo occipital | 20. Giro frontal médio |
| 7. Tronco do corpo caloso | 14. Giro angular | 21. Giro do cíngulo |



A

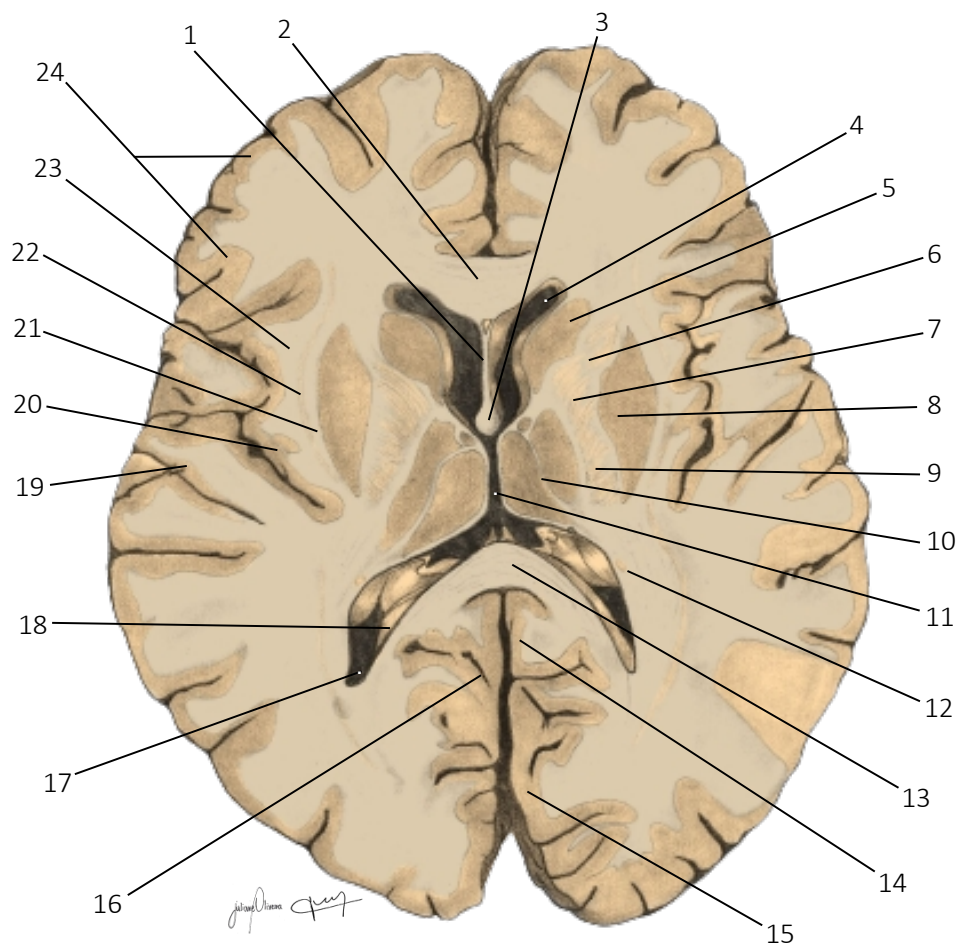


B

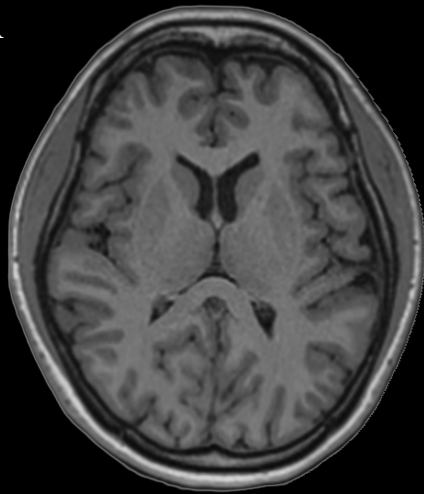


Figura 11.10 - Secção transversal (axial) do encéfalo ao nível do joelho e esplênio do corpo caloso. RNM (A) e TC (B). Neste plano de corte é possível identificar a cabeça do núcleo caudado, lateralmente ao corno frontal do ventrículo lateral e o átrio do ventrículo lateral. A cápsula interna separa o núcleo putame do tálamo e núcleo caudado. Observa-se nitidamente o córtex insular, profundamente aos giros pré e pós-central.

- | | | |
|----------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Giro frontal superior | 9. Cauda do núcleo caudado | 17. Lóbulo parietal inferior |
| 2. Giro do cíngulo | 10. Átrio do ventrículo lateral | 18. Córtex insular |
| 3. Septo pelúcido | 11. Esplênio do corpo caloso | 19. Giro pós-central |
| 4. Corno frontal do ventrículo lateral | 12. Cúneo | 20. Sulco central (de Rolando) |
| 5. Cabeça do núcleo caudado | 13. Sulco parietoccipital | 21. Giro pré-central |
| 6. Núcleo putame | 14. Pré-cúneo | 22. Giro frontal médio |
| 7. Ramo posterior da cápsula interna | 15. Istmio do giro do cíngulo | 23. Joelho do corpo caloso |
| 8. Tálamo | 16. Corpo do fórnice | |



A

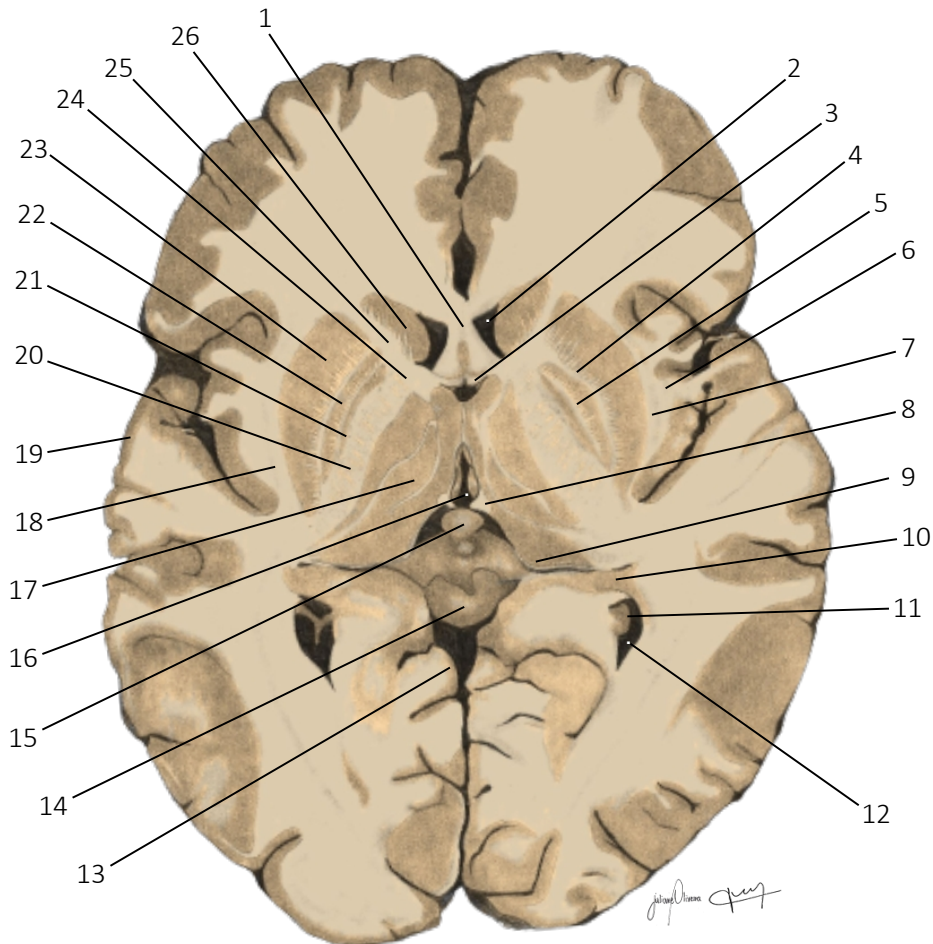


B

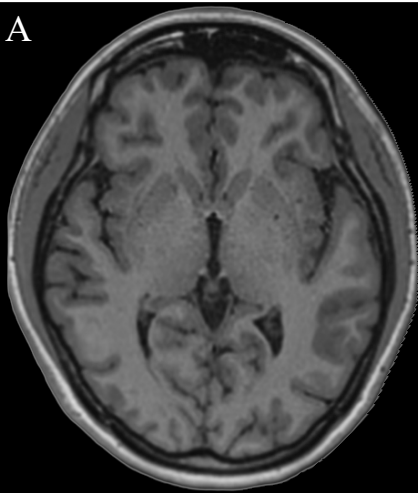


Figura 11.11 - Secção transversal (axial) do encéfalo ao nível da parte superior do **terceiro ventrículo**. RNM (A) e TC (B). Neste plano de corte é possível identificar claramente o **tálamo** e parte da sua divisão nuclear pela **lâmina medular medial**. O septo pelúcido separa os cornos frontais dos ventrículos laterais e se insere na **coluna do fórnice** posteriormente. Os **núcleos da base** são evidenciados. O **núcleo lentiforme** localiza-se medialmente à **cápsula externa** e lateralmente ao **tálamo** e **cabeça do núcleo caudado**. Entre o núcleo claustro e o **córtex insular** é possível localizar a delgada **cápsula extrema**. A **cauda do núcleo caudado** torna-se evidente anterolateral ao **corno occipital do ventrículo lateral**. No lobo occipital é possível observar o importante **sulco calcarino**.

- | | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Septo pelúcido | 9. Ramo posterior da cápsula interna | 17. Corno occipital do ventrículo lateral |
| 2. Joelho do corpo caloso | 10. Lâmina medular medial do tálamo | 18. <i>Calcar avis</i> |
| 3. Coluna do fórnice | 11. Terceiro ventrículo | 19. Giro temporal superior |
| 4. Corno frontal do ventrículo lateral | 12. Cauda do núcleo caudado | 20. Córtex insular |
| 5. Cabeça do núcleo caudado | 13. Esplênio do corpo caloso | 21. Cápsula externa |
| 6. Ramo anterior da cápsula interna | 14. Giro do cíngulo | 22. Núcleo claustro |
| 7. Joelho da cápsula interna | 15. Pré-cúneo | 23. Cápsula extrema |
| 8. Núcleo putame | 16. Sulco calcarino | 24. Giro frontal inferior |



A



B



Figura 11.12 - Seção transversal (axial) do encéfalo ao nível do **terceiro ventrículo**. RNM (A) e TC (B). Neste plano é possível visualizar a **glândula pineal** na região posterior do diencefalo (calcificada no exame por TC). Observa-se também as **radiações ópticas** formadas por substância branca em direção ao córtex occipital. O **istmo do giro do cíngulo** é identificado no córtex adjacente à fissura longitudinal localizado posteriormente ao diencefalo.

- | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Rostro do corpo caloso | 10. Cauda do núcleo caudado | 19. Giro temporal superior |
| 2. Corno frontal do ventrículo lateral | 11. Hipocampo | 20. Ramo posterior da cápsula interna |
| 3. Coluna do fórnice | 12. Corno occipital do ventrículo lateral | 21. Globo pálido medial |
| 4. Lâmina medular lateral | 13. Istmo do giro do cíngulo | 22. Globo pálido lateral |
| 5. Lâmina medular medial | 14. Verme do cerebelo | 23. Núcleo putame |
| 6. Cápsula extrema | 15. Glândula pineal | 24. Joelho da cápsula interna |
| 7. Cápsula externa | 16. Terceiro ventrículo | 25. Ramo anterior da cápsula interna |
| 8. Habênulas | 17. Tálamo | 26. Cabeça do núcleo caudado |
| 9. Pulvinar do tálamo | 18. Núcleo claustro | |

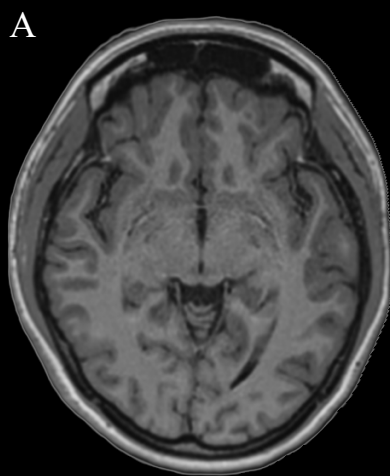
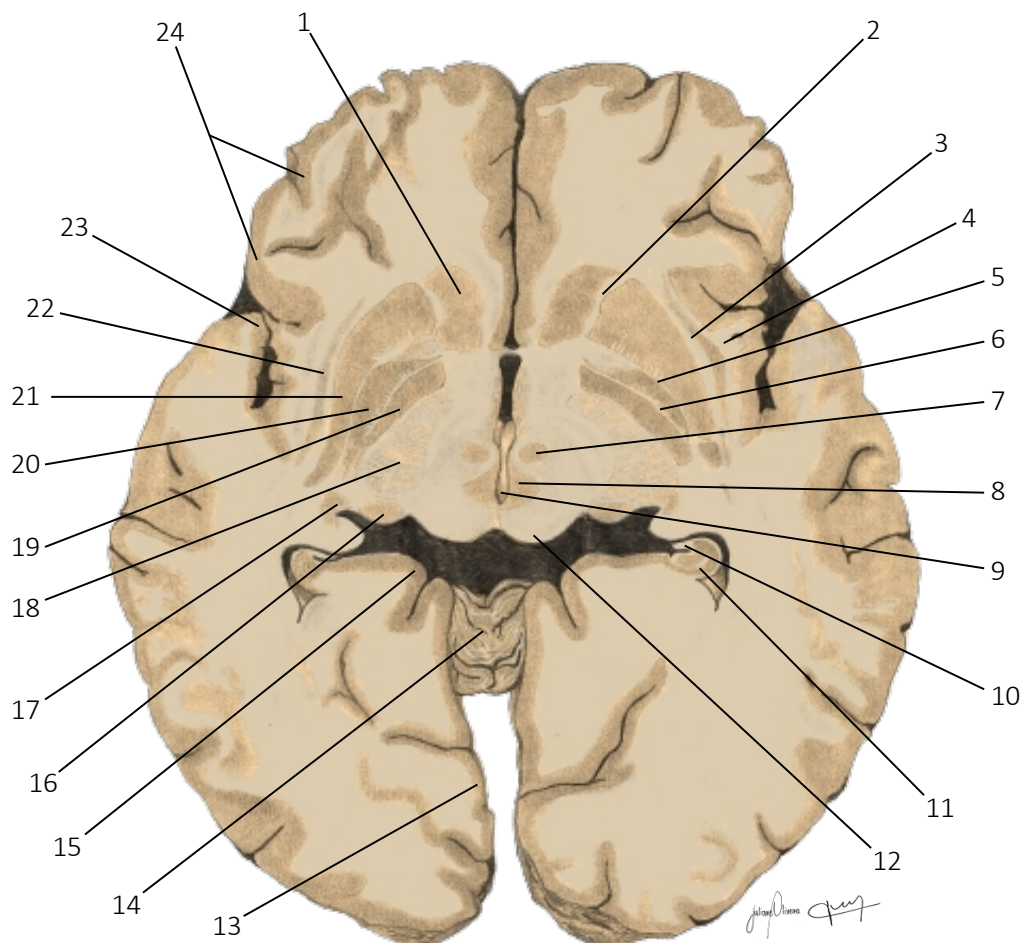


Figura 11.13 - Secção transversal (axial) do encéfalo ao nível da porção superior do **aqueduto do mesencéfalo** no término do **sulco hipotalâmico**. RNM (A) e TC (B). Neste plano de secção é possível observar o **colículo superior do mesencéfalo**, além do **núcleo rubro**. Posteriormente ao mesencéfalo a parte superior do **verme do cerebelo** (cúlmen e lóbulo central) pode ser facilmente identificada. Os núcleos da base e suas relações também podem ser identificados. Neste plano observa-se as fibras da **cápsula interna** convergindo para a região do pedúnculo cerebral além do córtex insular, localizado profundamente ao giro temporal superior.

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Cabeça do núcleo caudado | 9. Aqueduto do mesencéfalo (de <i>Sylvius</i>) | 17. Corpo geniculado lateral |
| 2. Ramo anterior da cápsula interna | 10. Fímbria do hipocampo | 18. Ramo posterior da cápsula interna |
| 3. Cápsula externa | 11. Hipocampo | 19. Globo pávido medial |
| 4. Cápsula extrema | 12. Colículo superior do mesencéfalo | 20. Globo pávido lateral |
| 5. Lâmina medula lateral | 13. Giro lingual | 21. Núcleo putame |
| 6. Lâmina medular medial | 14. Verme do cerebelo | 22. Núcleo claustrum |
| 7. Núcleo rubro | 15. Giro parahipocampal | 23. Polo temporal |
| 8. Substância cinzenta periaquedutal | 16. Corpo geniculado medial | 24. Giro frontal inferior |

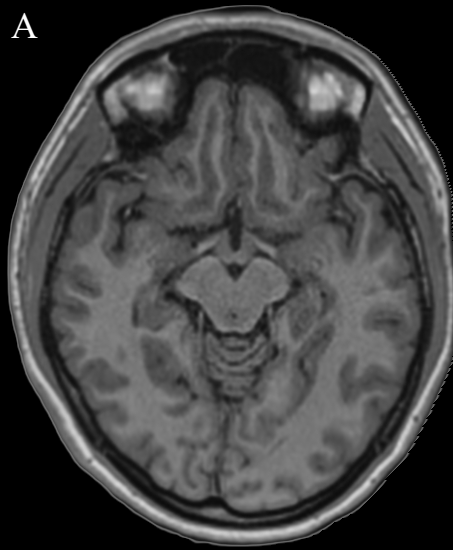
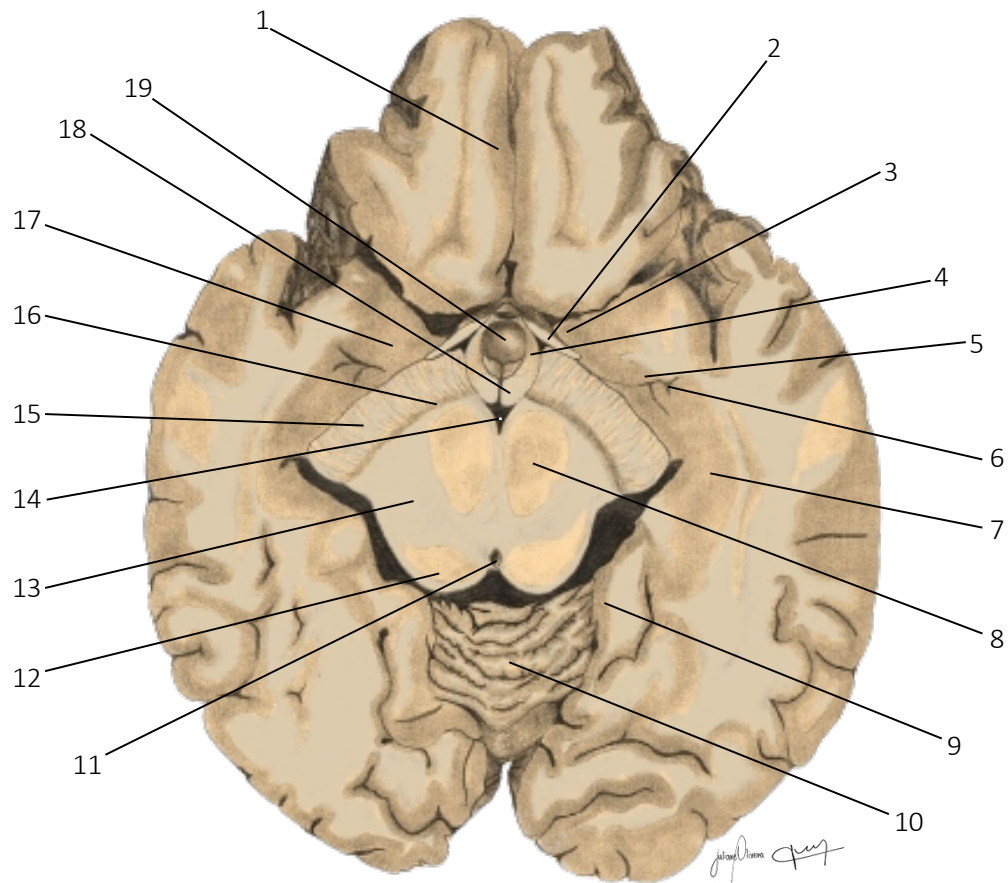


Figura 11.14 - Secção transversal (axial) do encéfalo ao nível dos **colículos inferiores do mesencéfalo e corpos mamilares**. RNM (A) e TC (B). Neste plano é possível localizar as três regiões do mesencéfalo (teto, tegmento e base do pedúnculo). A **base do pedúnculo** é formada por substancia branca contendo os principais tratos descendentes. No lobo frontal observa-se o **giro reto**. No lobo temporal é possível identificar o **hipocampo** constituído por densa massa cinzenta e, anteriormente a este, o **corpo amigdalóide**. O **corno temporal do ventrículo lateral** torna-se evidente neste plano de secção.

- | | | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Giro reto | 8. Núcleo rubro | 14. Fossa interpeduncular |
| 2. Trato óptico | 9. Giro occipitotemporal medial | 15. Base do pedúnculo |
| 3. Unco | 10. Verme do cerebello | 16. Substância negra do mesencéfalo |
| 4. Hipotálamo | 11. Aqueduto do mesencéfalo (de <i>Sylvius</i>) | 17. Corpo amigdalóide |
| 5. Cauda do núcleo caudado | 12. Colículo inferior (teto do mesencéfalo) | 18. Corpo mamilar |
| 6. Corno temporal do ventrículo lateral | 13. Tegmento do mesencéfalo | 19. Terceiro ventrículo |
| 7. Hipocampo | | |

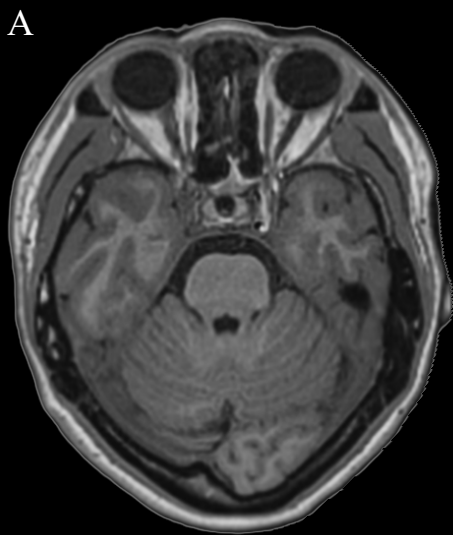
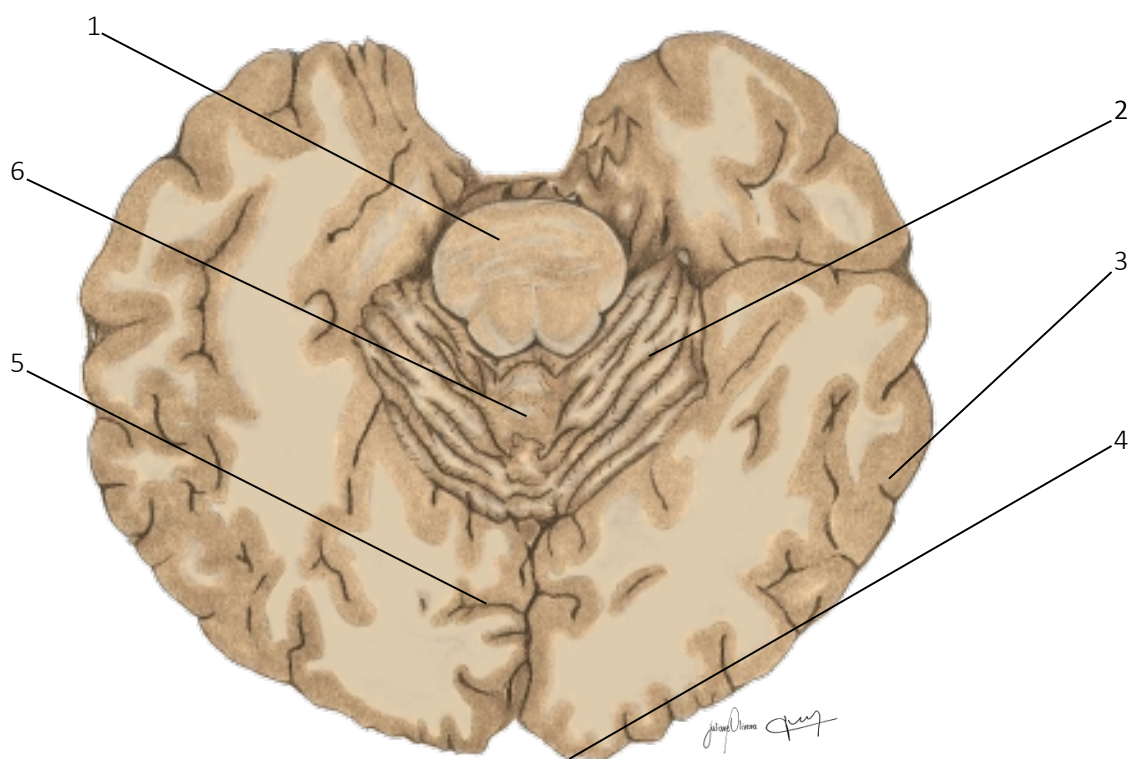
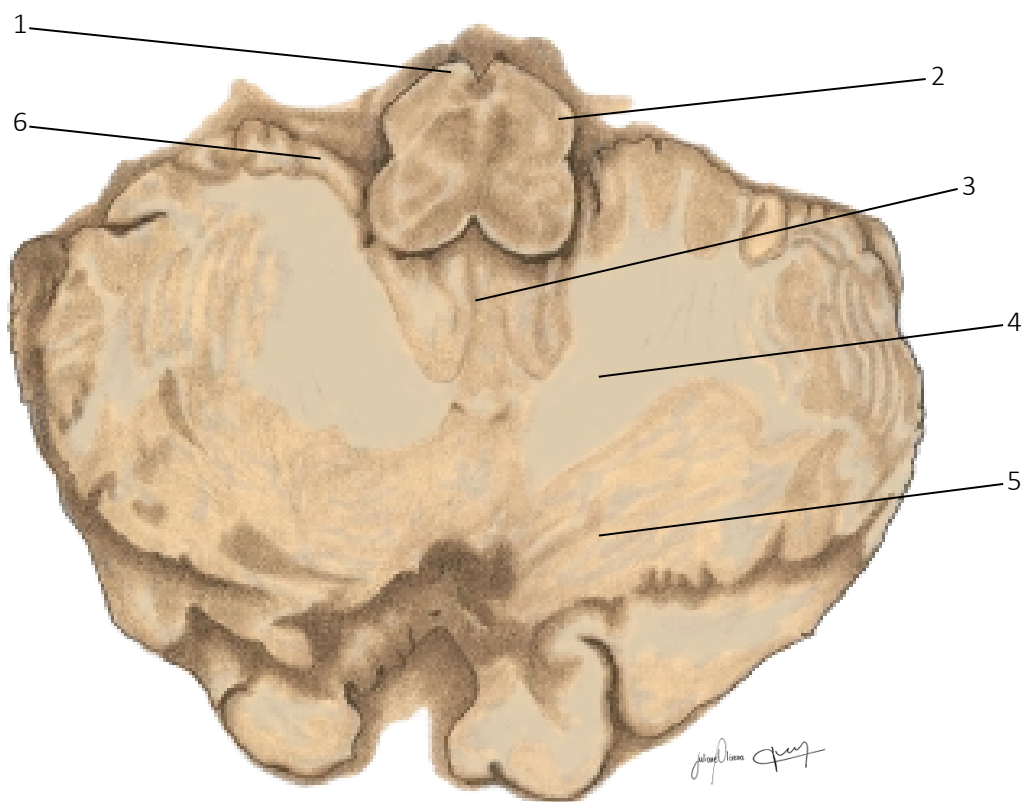
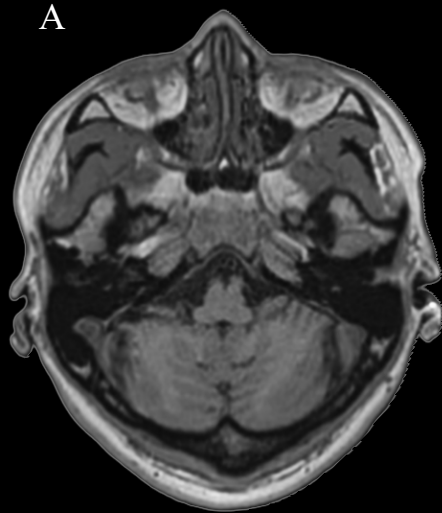


Figura 11.15 - Secção transversal (axial) do encéfalo ao nível da **ponte**. RNM (A) e TC (B). Nos exames por imagem a **artéria basilar** pode ser evidenciada no sulco basilar da ponte (RNM e TC). Uma parte dos hemisférios cerebelares torna-se visível bem como o córtex occipital e temporal. A **confluência dos seios** localiza-se posteriormente ao polo occipital. É possível visualizar também o **seio transversal** no exame por RNM.

1. Ponte
2. Hemisfério do cerebelo
3. Giro temporal inferior
4. Polo occipital
5. Sulco calcarino
6. Verme do cerebelo



A



B

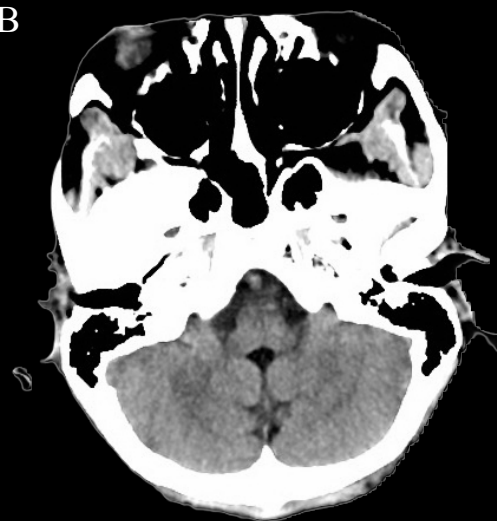


Figura 11.16 - Secção transversal (axial) do encéfalo ao nível do **bulbo**. RNM (A) e TC (B). Observa-se o formato do bulbo semelhante a uma borboleta ou um trevo de quatro folhas neste plano de secção. É possível observar a importante relação das **tonsilas do cerebello** com o bulbo. As diferenças morfológicas entre o córtex cerebelar e o corpo medular do cerebello (árvore da vida) são perceptíveis neste plano. Também é possível identificar as artérias vertebrais que ascendem anteriormente ao bulbo nos exames por imagem.

1. Pirâmide bulbar
2. Oliva
3. Verme do cerebello
4. Corpo medular do cerebello
5. Córtex cerebelar
6. Tonsila do cerebello

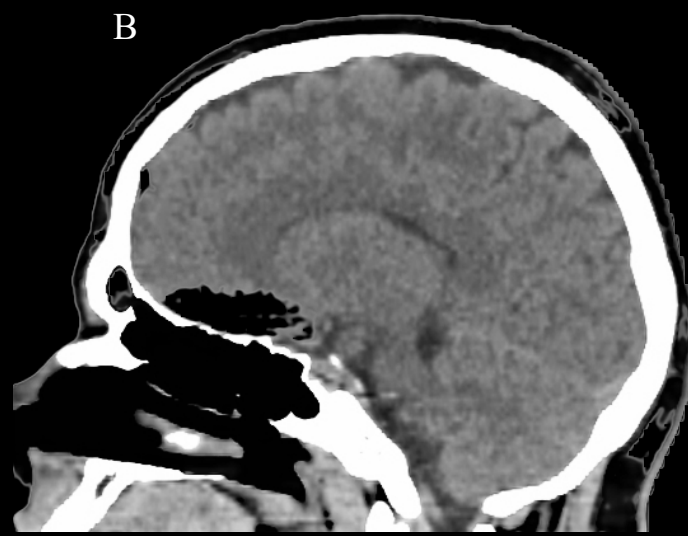
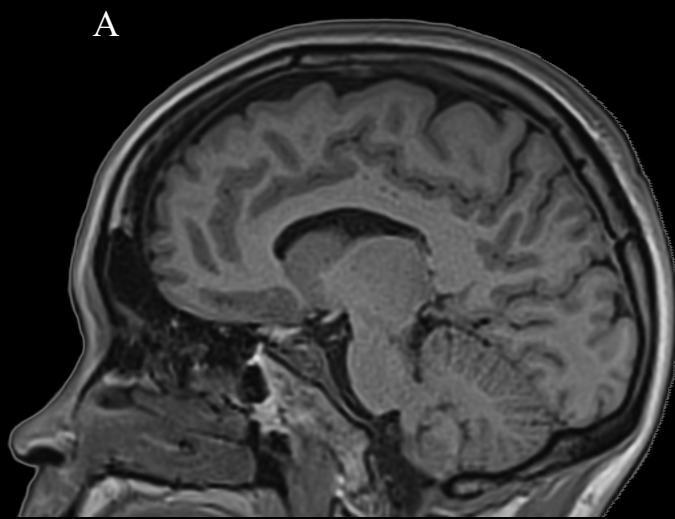
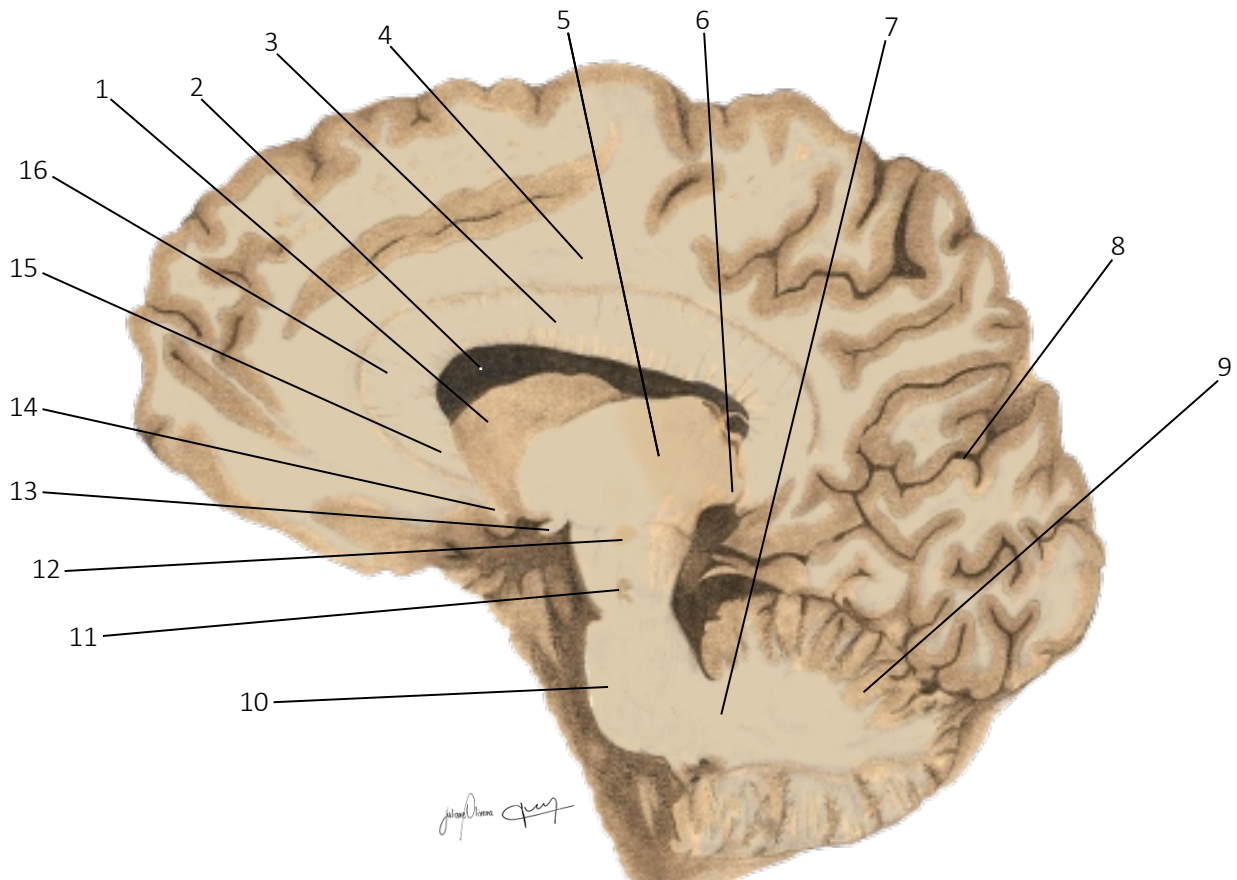


Figura 11.17 - Secção sagital do encéfalo ao nível da cabeça do núcleo caudado. RNM (A) e TC (B). Neste plano de secção observa-se a **cápsula interna** (substância branca) entre o **núcleo caudado** e o **tálamo**. O córtex do giro do cíngulo é observado superficialmente ao **fascículo do cíngulo**. O **sulco parietoccipital** é bem evidente neste plano. No compartimento infratentorial observa-se a **tonsila do cerebello** e o **pedúnculo cerebelar médio** comunicando a ponte ao cerebello.

- | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. Cabeça do núcleo caudado | 7. Pedúnculo cerebelar médio | 12. Núcleo subtalâmico |
| 2. Corno frontal do ventrículo lateral | 8. Sulco parietoccipital | 13. Trato óptico |
| 3. Tronco do corpo caloso | 9. Córtex cerebelar | 14. Comissura anterior |
| 4. Fascículo do cíngulo | 10. Ponte | 15. Rostro do corpo caloso |
| 5. Tálamo | 11. Substância negra do mesencéfalo | 16. Joelho do corpo caloso |
| 6. Pulvinar do tálamo | | |

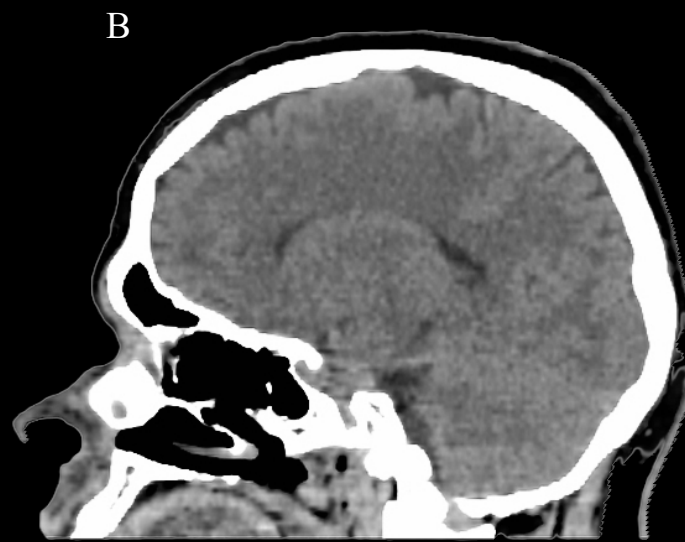
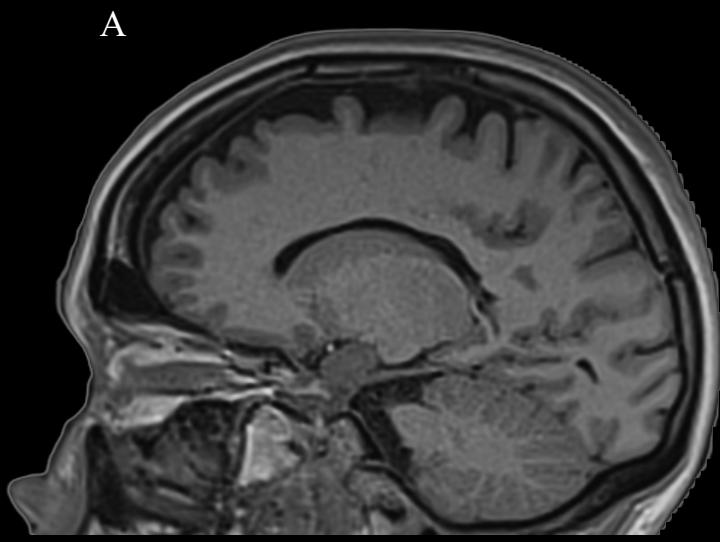
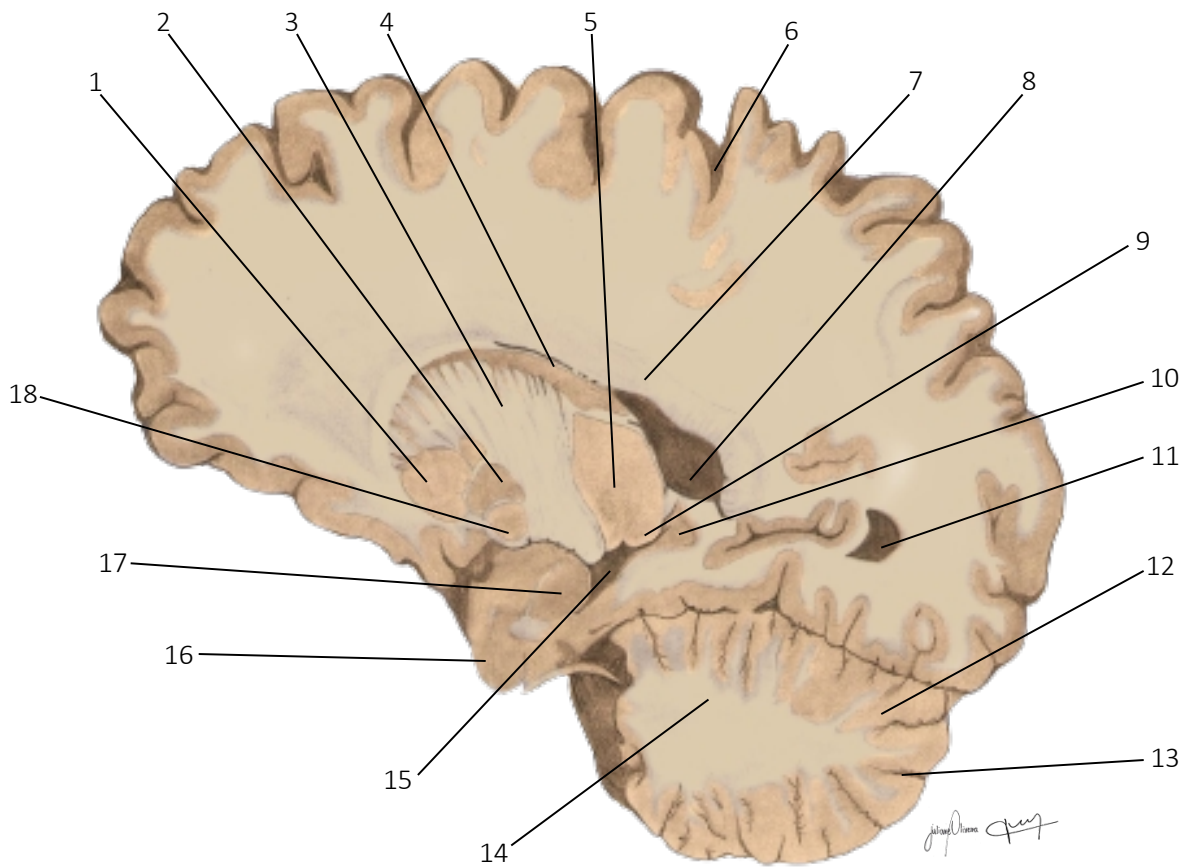
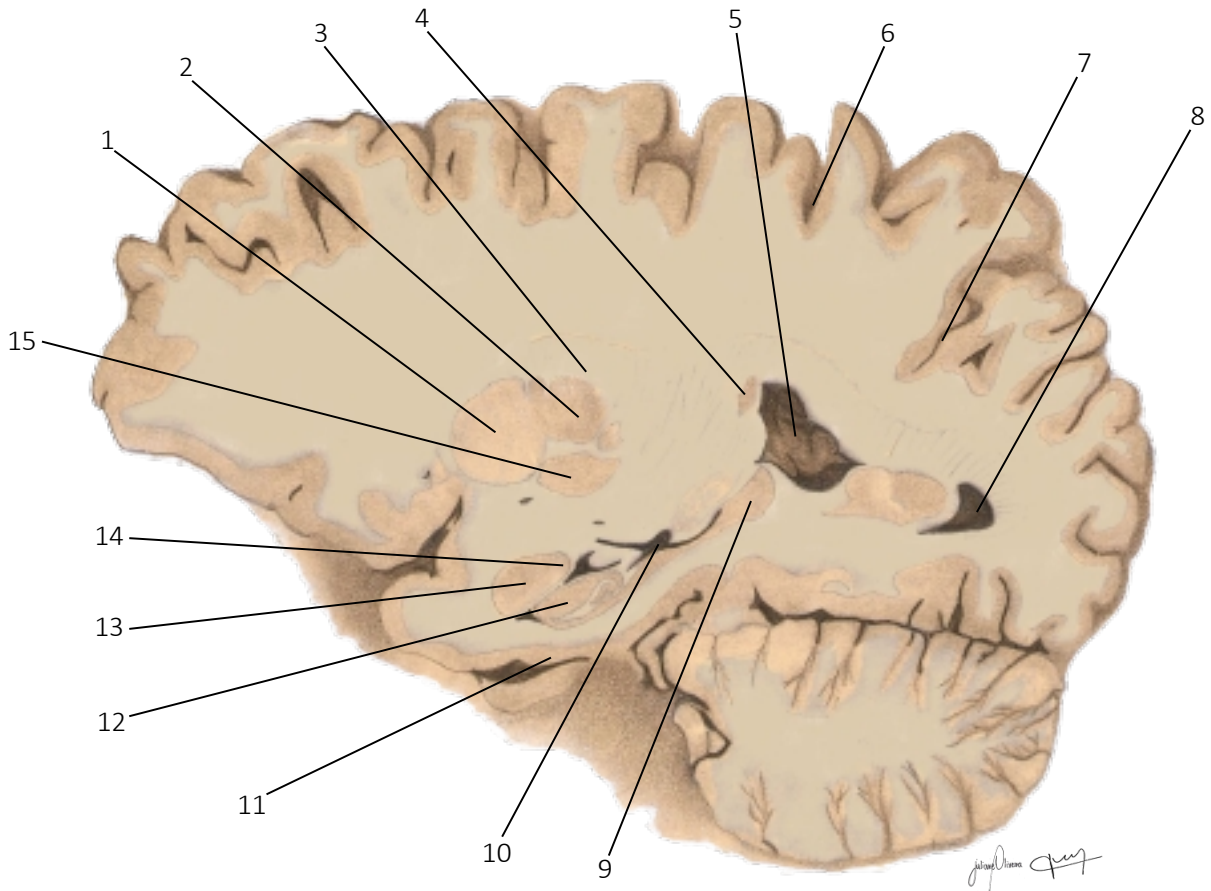
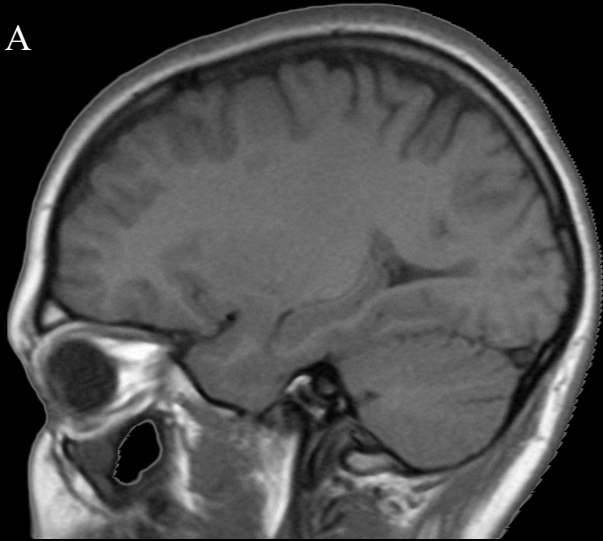


Figura 11.18 - Secção sagital do encéfalo ao nível do **núcleo lentiforme**. RNM (A) e TC (B). Posteriormente ao **núcleo putame** observa-se os núcleos **globo pálido lateral** e **globo pálido medial**. Este último localizado inferiormente. A **cápsula interna** é visualizada descendo entre o **núcleo lentiforme** e o **tálamo**. No compartimento infra-tentorial a diferença entre o **córtex cerebelar** e o **corpo medular do cerebelo** (árvore da vida) é visível.

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Núcleo putame | 7. Tronco do corpo caloso | 13. Fissura horizontal do cerebelo |
| 2. Globo pálido lateral | 8. Átrio do ventrículo lateral | 14. Corpo medular do cerebelo |
| 3. Ramo posterior da cápsula interna | 9. Pulvinar do tálamo | 15. Corno temporal do ventrículo lateral |
| 4. Corpo do núcleo caudado | 10. Hipocampo | 16. Polo temporal |
| 5. Tálamo | 11. Corno occipital do ventrículo lateral | 17. Corpo amigdalóide |
| 6. Sulco central | 12. Córtex cerebelar | 18. Globo pálido medial |



A



B

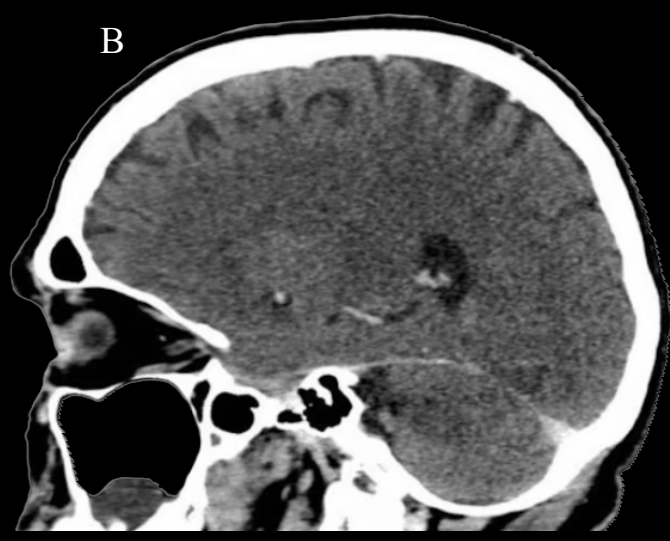


Figura 11.19 - Secção sagital do encéfalo ao nível do **corpo amigdalóide**. RNM (A) e TC (B). Posteriormente ao **núcleo putame** pode-se observar os **núcleos globo pálido lateral e globo pálido medial**. Neste corte é possível visualizar as relações do **hipocampo** com o corpo amigdalóide, **cauda do núcleo caudado** e com o **cornio temporal do ventrículo lateral**. Observa-se também o **átrio do ventrículo lateral** e **parte do cornio occipital**.

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Núcleo putame | 6. Sulco central | 11. Giro parahipocampal |
| 2. Globo pálido lateral | 7. Sulco parietoccipital | 12. Pé do hipocampo |
| 3. Cápsula interna | 8. Cornio occipital do ventrículo lateral | 13. Corpo amigdalóide |
| 4. Cauda do núcleo caudado | 9. Hipocampo | 14. Cauda do núcleo caudado |
| 5. Átrio do ventrículo lateral | 10. Cornio temporal do ventrículo lateral | 15. Globo pálido medial |

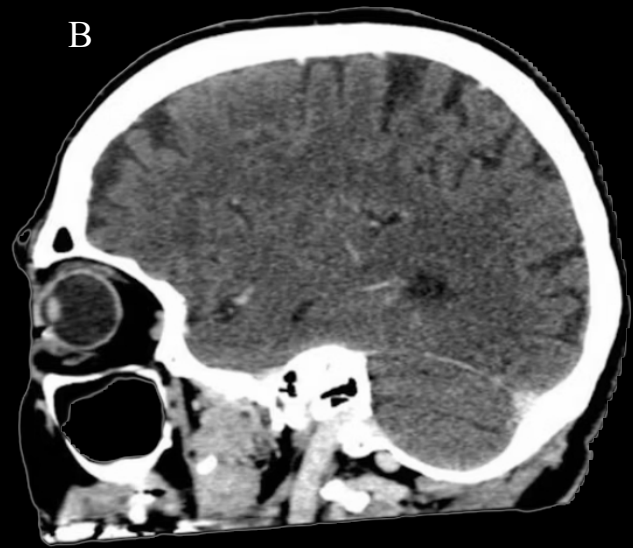
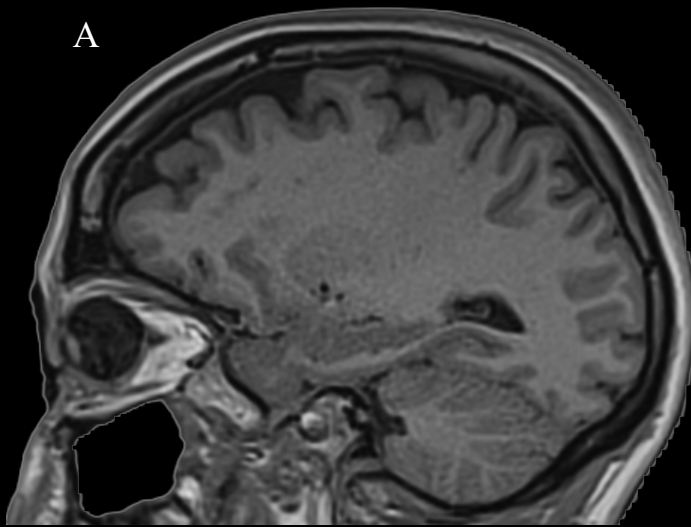
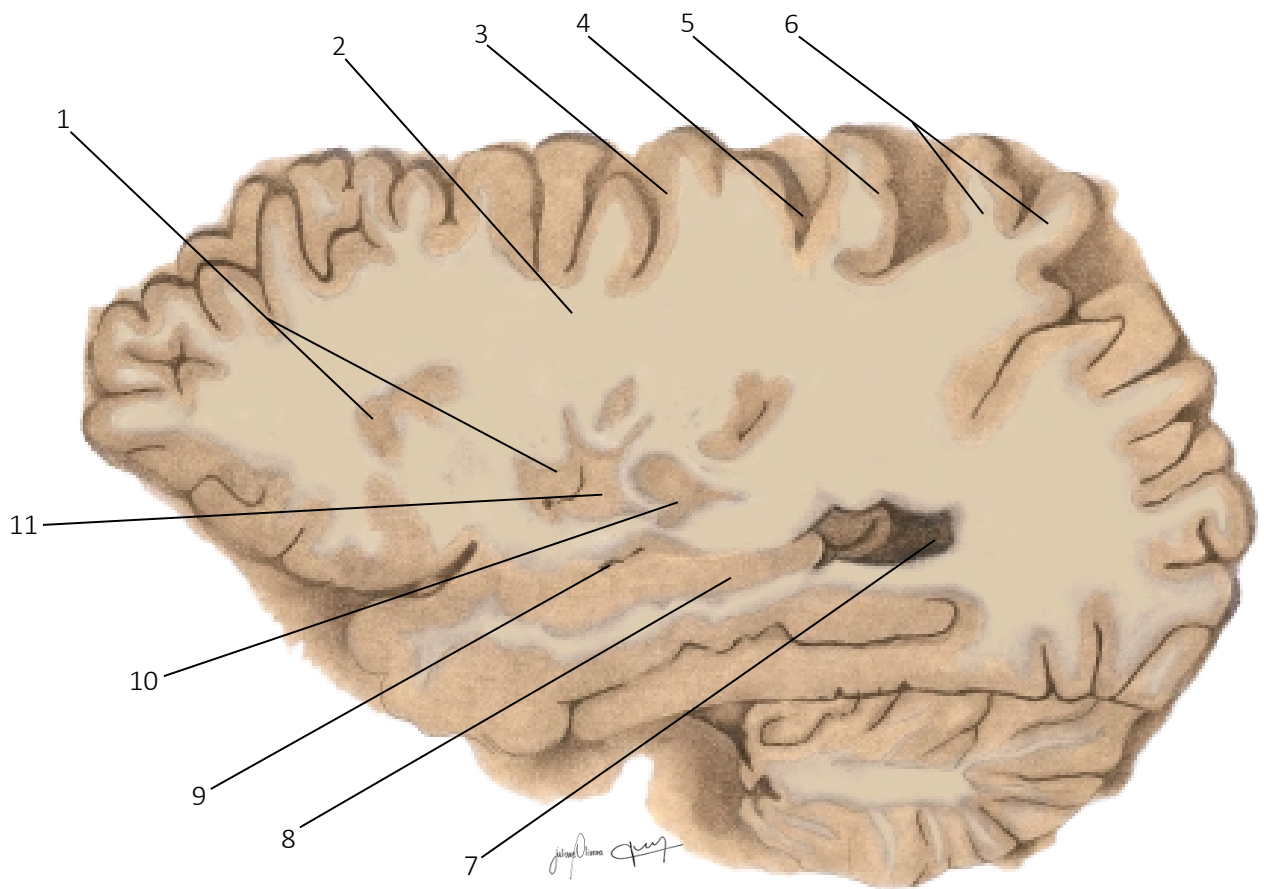


Figura 11.20 - Secção sagital do encéfalo ao nível do **núcleo claustró** e **hipocampo**. RNM (A) e TC (B). É possível identificar claramente a **coroa radiada** a qual contribui para a formação do **centro branco medular**. O **sulco central** é evidenciado ao separar os **giros pré e pós-central**. No lobo temporal observa-se uma densa massa de substância cinzenta alongada correspondente ao **hipocampo** e, posteriormente a este último, o início do **corno occipital do ventrículo lateral**. É importante reconhecer as **fibras arqueadas justacorticais** (em U) formadas por substância branca.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Córtex insular | 7. Corno occipital do ventrículo lateral |
| 2. Coroa radiada | 8. Hipocampo |
| 3. Giro pré-central | 9. Corno temporal do ventrículo lateral |
| 4. Sulco central | 10. Núcleo putame |
| 5. Giro pós-central | 11. Núcleo claustró |
| 6. Fibras arqueadas justacorticais | |

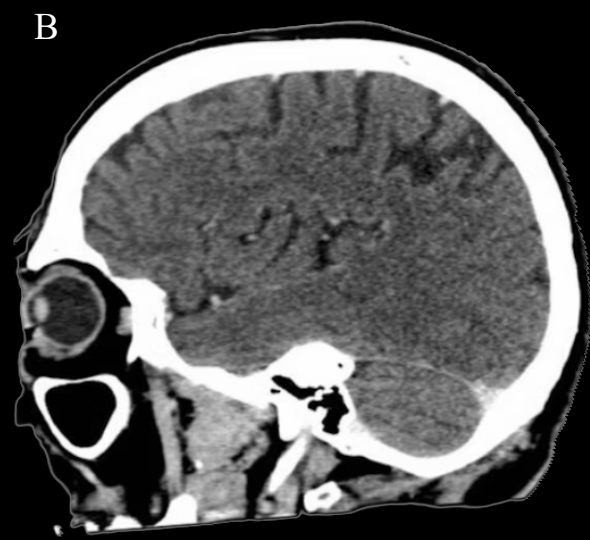
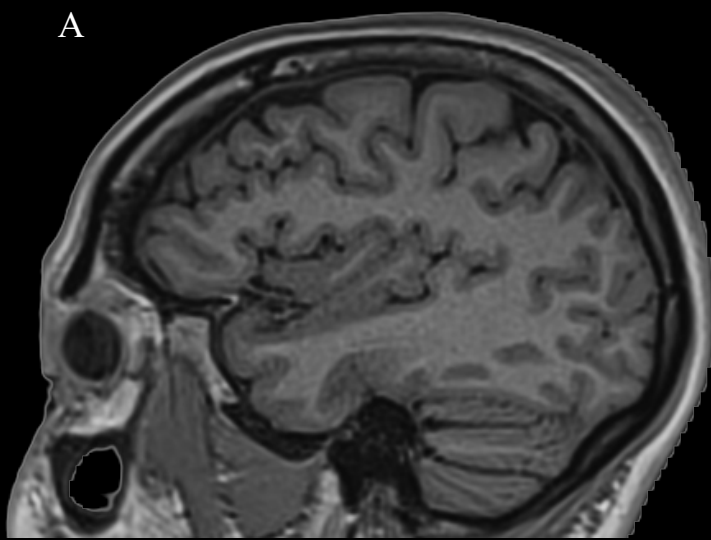
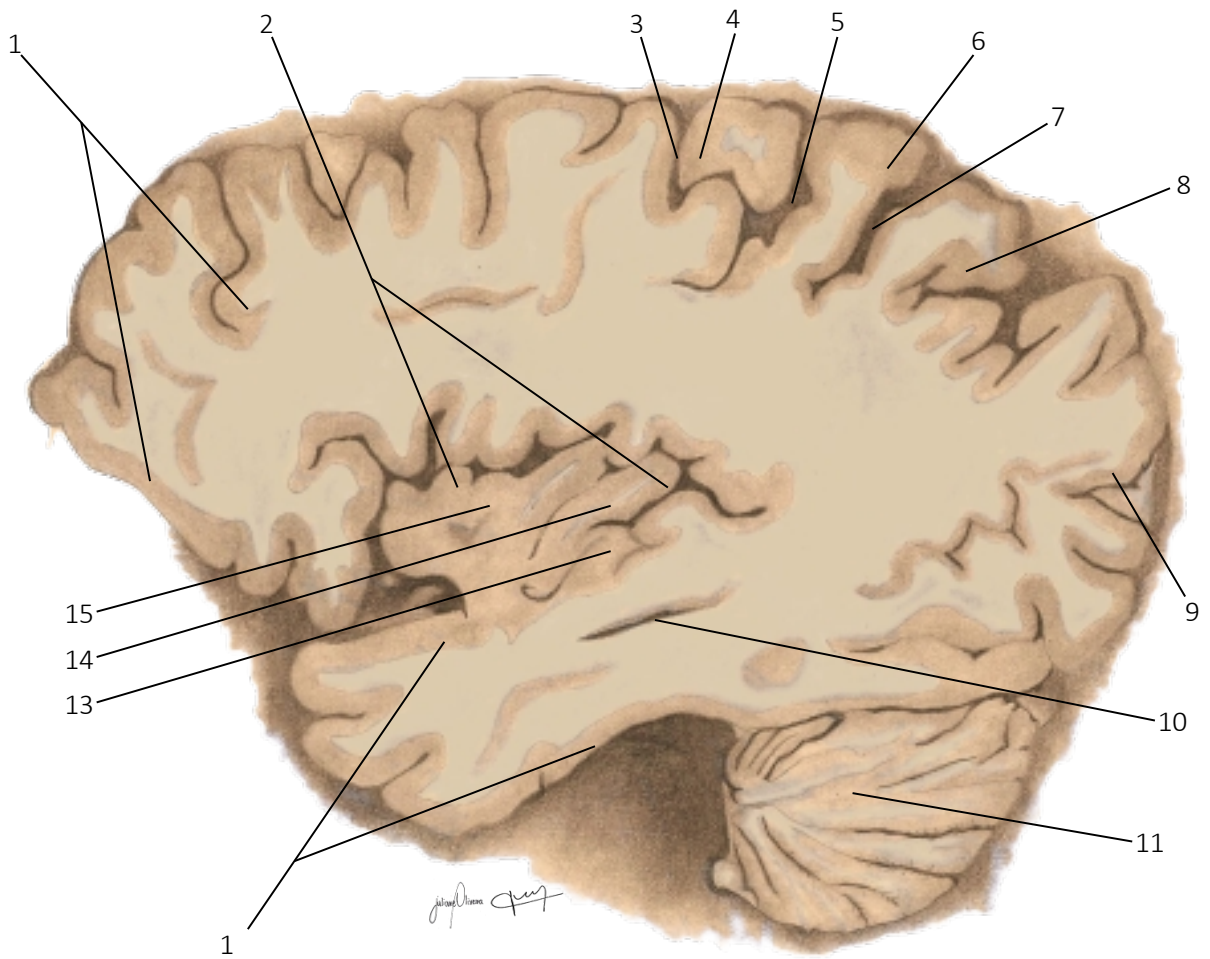


Figura 11.21 - Secção sagital do encéfalo ao nível do **córtex insular**. RNM (A) e TC (B). Neste plano de secção é possível evidenciar o córtex insular bem como os giros curtos e longos, além do **giro temporal transverso**. Observa-se também o córtex dos cinco lobos que compõem o **telencéfalo** bem como a substância branca adjacente.

- | | | |
|----------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Lobo frontal | 6. Giro pós-central | 11. Cerebelo |
| 2. Lobo insular | 7. Sulco pós-central | 12. Lobo temporal |
| 3. Sulco pré-central | 8. Lóbulo parietal superior | 13. Giro temporal transverso |
| 4. Giro pré-central | 9. Lobo occipital | 14. Giro longo da ínsula |
| 5. Sulco central | 10. Corno temporal do ventrículo lateral | 15. Giro curto da ínsula |

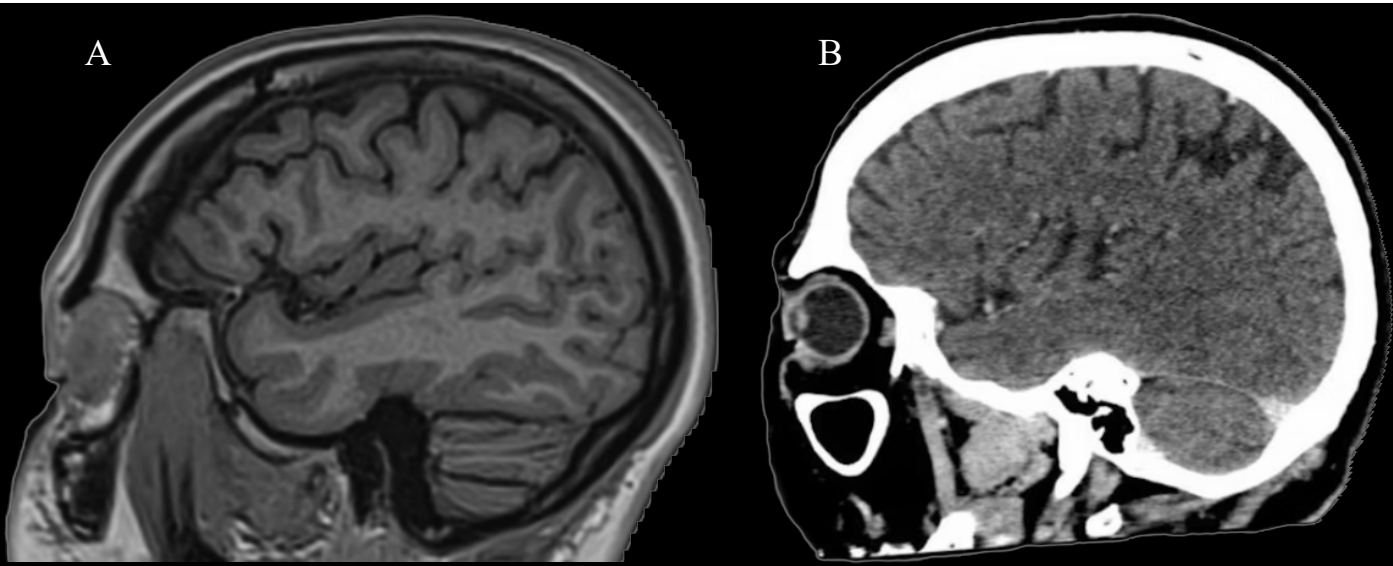
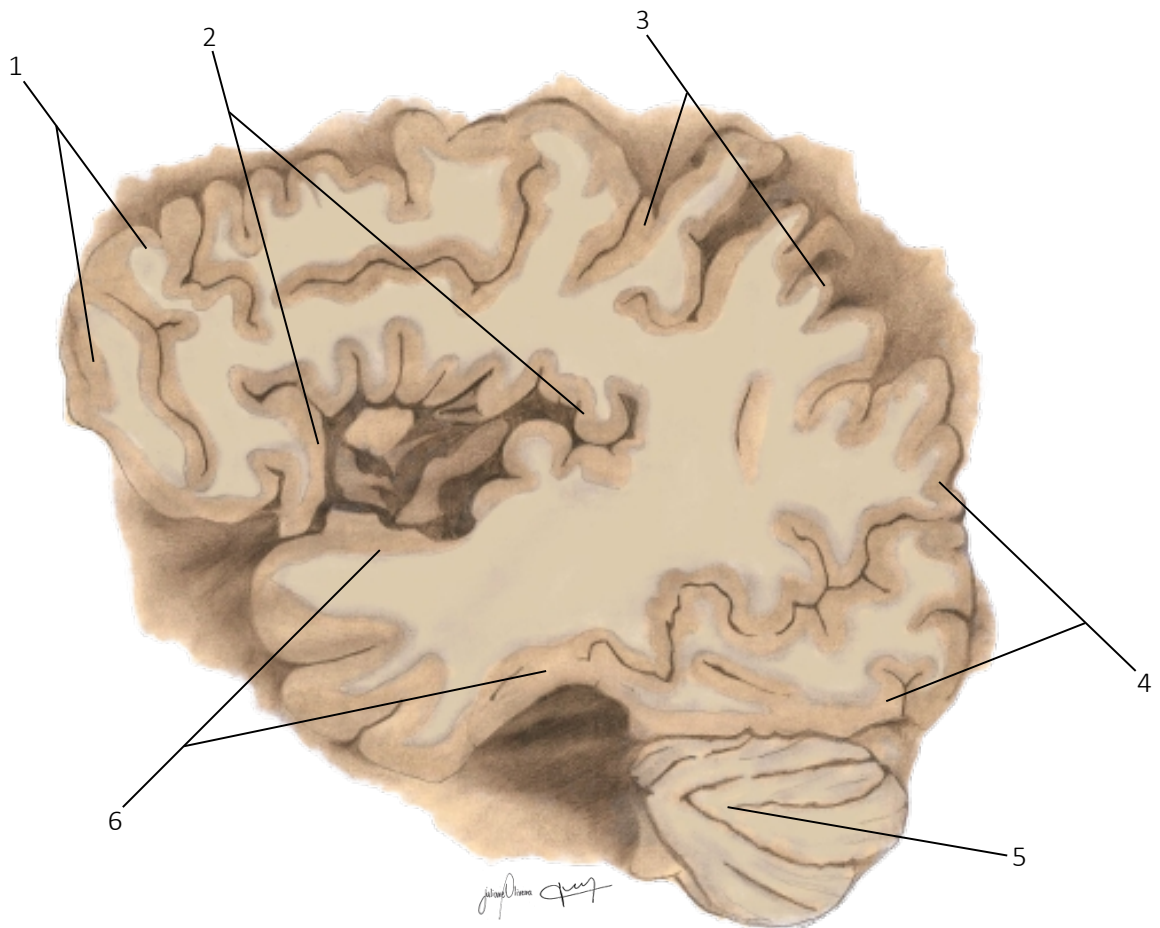


Figura 11.22 - Secção sagital do encéfalo ao nível do **córtex insular**. RNM (A) e TC (B). Neste plano de secção é possível evidenciar o córtex dos cinco lobos que compõem o **telencéfalo** bem como a substância branca subjacente. É possível visualizar, nos exames de imagem, o cerebello no compartimento infra-tentorial da fossa craniana posterior.

1. Lobo frontal
2. Lobo insular
3. Lobo parietal
4. Lobo occipital
5. Cerebello
6. Lobo temporal

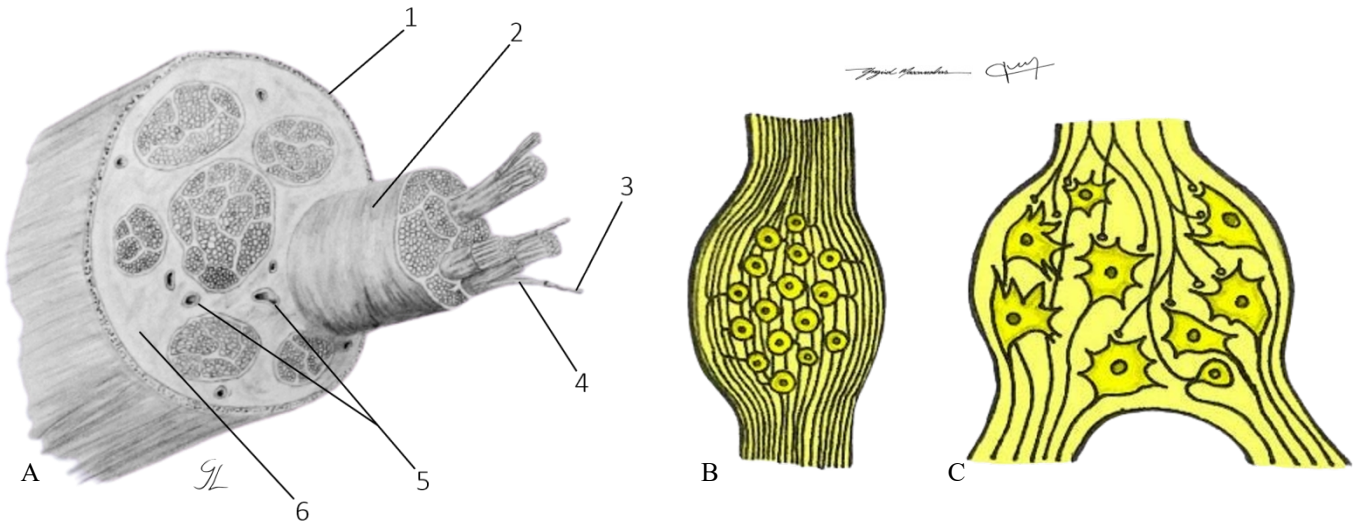
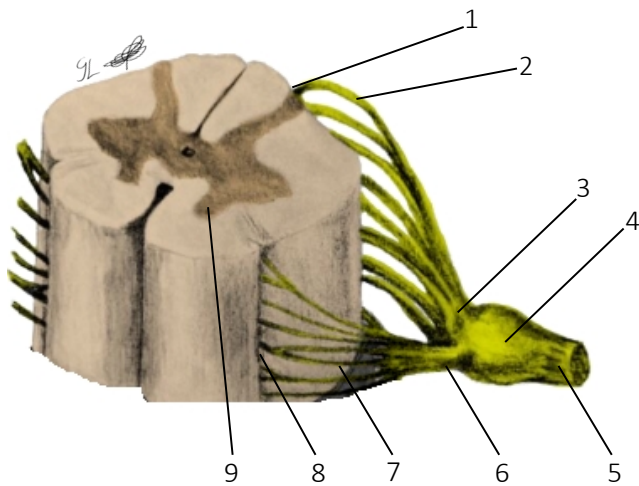


Figura 12.1 - Representação de parte dos **componentes periféricos do sistema nervoso**. Nervos (A), **gânglio sensitivo** (B) e **gânglio autônomo** (C).

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. Epineuro | 4. Endoneuro |
| 2. Perineuro | 5. Vasos sanguíneos do nervo (<i>vasa nervorum</i>) |
| 3. Fibra nervosa mielinizada | 6. Tecido fibroareolar de preenchimento |

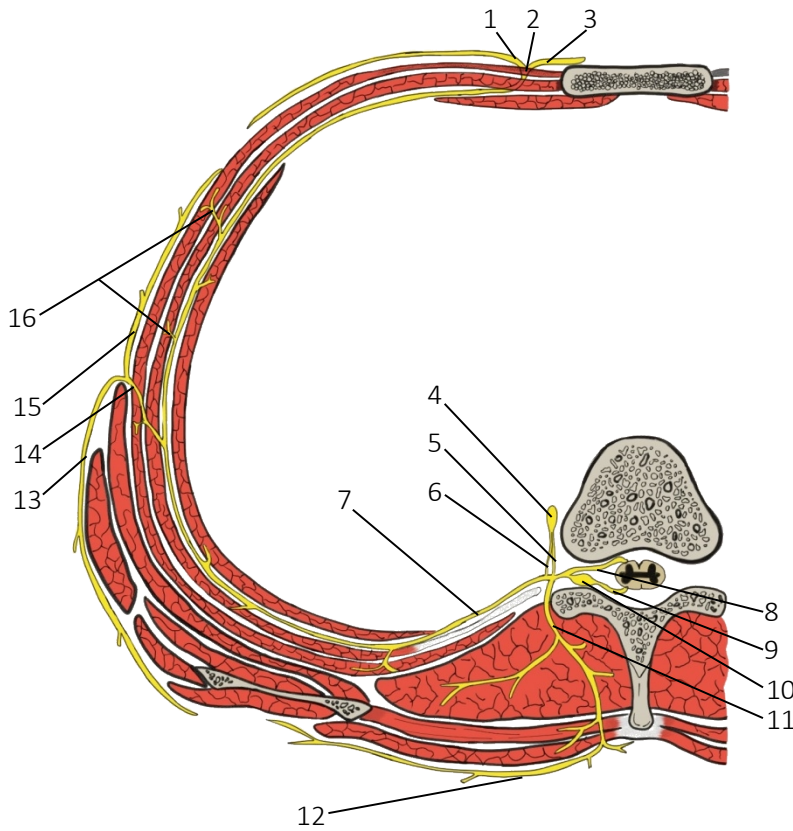
Os **nervos** funcionam como “fios” que interligam a parte central do sistema nervoso ao restante do corpo. Existem **12 pares de nervos cranianos** associados ao encéfalo e **31 pares de nervos espinais** associados à medula espinal. Cada fibra nervosa de um nervo possui um envoltório de tecido conjuntivo denominado **endoneuro**. As fibras nervosas se agrupam para formar fascículos ou feixes de fibras revestidos e delimitados por outro envoltório denominado **perineuro**. Por sua vez, os fascículos se agrupam para formar o nervo propriamente dito, este revestido por um envoltório denominado **epineuro**. Os **gânglios** são aglomerados de corpos de neurônios e células da glia encapsulados por tecido conjuntivo, localizados fora da parte central do sistema nervoso. A cápsula de tecido conjuntivo que envolve os gânglios possui continuidade com o epineuro dos nervos. Os gânglios podem ser classificados como **sensitivos** ou **autônomos**.



1. Sulco póstero-lateral
2. Radícula posterior
3. Raiz posterior do nervo espinal
4. Gânglio sensitivo do nervo espinal
5. Nervo espinal
6. Raiz anterior do nervo espinal
7. Radícula anterior
8. Sulco ântero-lateral
9. Corno anterior da medula espinal

Figura 12.2 - Representação da formação de um **nervo espinal**. Vista anterolateral esquerda.

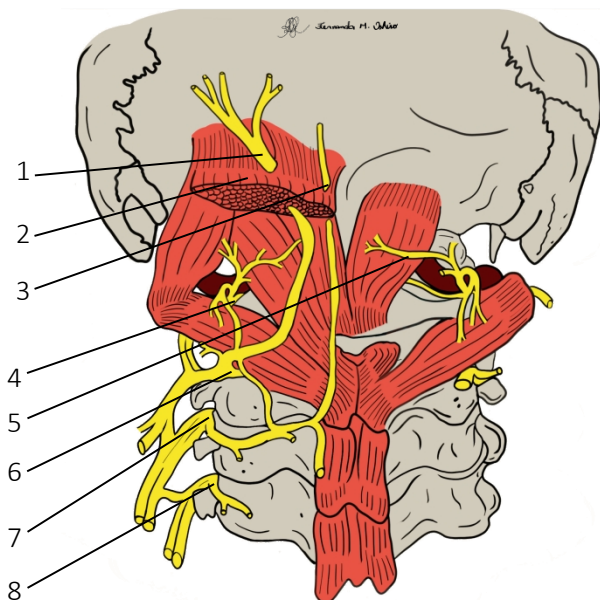
A medula espinal está associada a 31 pares de **nervos espinais** os quais correspondem aos 31 segmentos medulares. Cada nervo espinal é formado pela junção de uma **raiz anterior** (motora) com uma raiz **posterior** (sensitiva), o que faz com que esses nervos sejam classificados funcionalmente como **mistos** (Lei de *Bell e Magendie*). Entretanto, podem emitir ramos exclusivamente motores, como os **ramos musculares** e ramos sensitivos, como os **ramos cutâneos**. Cada raiz é formada pela junção de pequenas **radículas**. As radículas posteriores (dorsais) penetram na medula através do **sulco póstero-lateral** enquanto as radículas anteriores (ventrais) emergem através do **sulco ântero-lateral**. Cada raiz posterior de um nervo espinal contém um **gânglio sensitivo**, pois, diferente dos neurônios motores, os corpos dos neurônios sensitivos localizam-se fora da medula espinal constituindo tais gânglios. Os corpos dos neurônios motores dos nervos espinais se originam na **coluna anterior** (neurônios somáticos) e/ou lateral (neurônios autônomos) da medula espinal.



1. Ramificação lateral do ramo cutâneo anterior do nervo intercostal
2. Ramo cutâneo anterior do nervo intercostal
3. Ramificação medial do ramo cutâneo anterior do nervo intercostal
4. Gânglio simpático
5. Ramo comunicante cinzento
6. Ramo comunicante branco
7. Nervo intercostal (ramo anterior do nervo espinal torácico)
8. Raiz anterior do nervo espinal
9. Raiz posterior do nervo espinal
10. Gânglio sensitivo do nervo espinal
11. Ramo posterior do nervo espinal torácico
12. Ramo cutâneo posterior do nervo espinal
13. Ramificação posterior do ramo cutâneo lateral do nervo intercostal
14. Ramo cutâneo lateral do nervo intercostal
15. Ramificação anterior do ramo cutâneo lateral do nervo intercostal
16. Ramos musculares do nervo intercostal

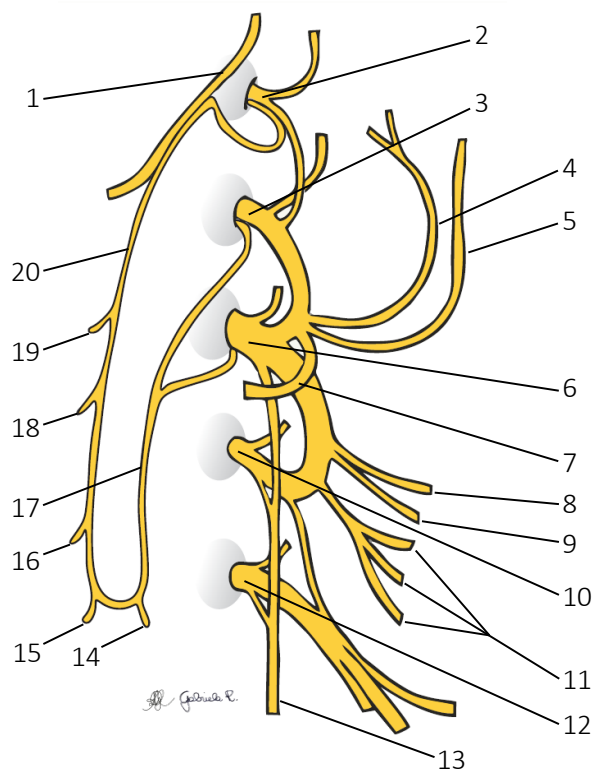
Figura 12.3 - Representação das principais características de um **nervo espinal torácico**. Secção transversal da parede torácica. Vista superior.

Os **nervos intercostais** são formados a partir da continuação do **ramo anterior** dos nervos T1-T11. A continuação do ramo anterior de T12 dá origem ao **nervo subcostal**. A maior parte dos nervos intercostais segue pelo espaço intercostal profundamente aos músculos intercostais internos ao longo do sulco da costela. Na porção lateral do tórax, próximo aos ângulos das costelas, os nervos intercostais trafegam entre o músculo intercostal interno e intercostal íntimo, inferiormente a respectiva artéria intercostal posterior. Os nervos intercostais inervam parte da pleura parietal, os músculos intercostais, serrátil posterior superior, serrátil posterior inferior, subcostais, transversos do tórax e levantadores das costelas, além da pele da parede anterior e lateral do tronco relacionada ao seu respectivo dermatomo.



1. Nervo occipital maior
2. Músculo trapézio
3. Nervo occipital terceiro
4. Nervo espinal C1
5. Nervo suboccipital
6. Nervo espinal C2
7. Nervo espinal C3
8. Nervo espinal C4

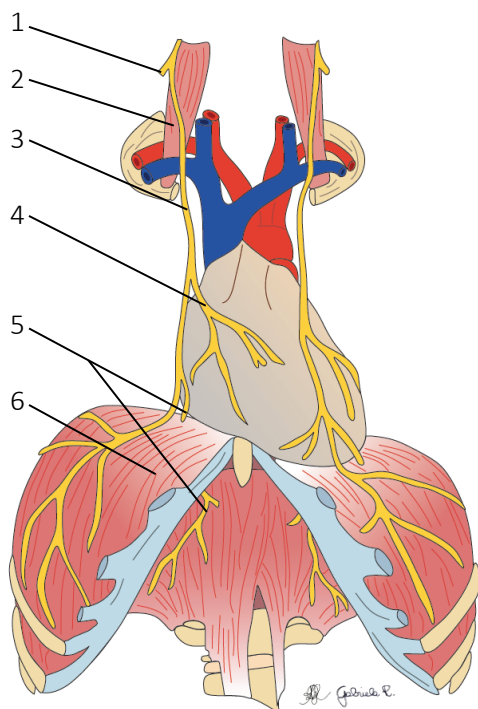
Figura 12.4 - Representação dos principais nervos da **região suboccipital**. Vista posterior.



1. Nervo hipoglosso (XII)
2. Ramo anterior do nervo espinal C1
3. Ramo anterior do nervo espinal C2
4. Nervo auricular magno
5. Nervo occipital menor
6. Ramo anterior do nervo espinal C3
7. Nervo cervical transverso
8. Ramo para os mm. escalenos
9. Ramo para o m. levantador da escápula
10. Ramo anterior do nervo espinal C4
11. Nervos supraclaviculares
12. Ramo anterior do nervo espinal C5
13. Nervo frênico
14. Ramo para o m. omo-hióideo (ventre inferior)
15. Ramo para o m. esterno-hióideo
16. Ramo para o m. esternotireóideo
17. Raiz inferior da alça cervical
18. Ramo para o m. omo-hióideo (ventre superior)
19. Ramo para o m. tireo-hióideo
20. Raiz superior da alça cervical

Figura 12.5 - Representação esquemática da formação do **plexo cervical**. Vista lateral esquerda.

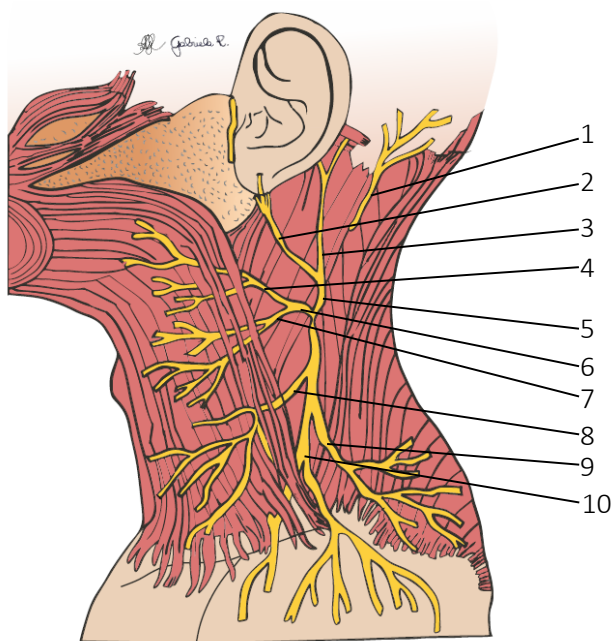
O **plexo cervical** é constituído pelos ramos anteriores dos nervos espinais C1-C5 que formam pequenas alças nervosas (alças primárias) de onde se originam determinados nervos. Os ramos anteriores dos nervos espinais cervicais formam ramos ascendente e descendente (exceto o ramo anterior de C1) para formar as **alças primárias**. O plexo cervical localiza-se profundamente ao músculo esternocleidomastóideo (ECM), anteromedialmente ao músculo levantador da escápula e escaleno médio. Os ramos superficiais (cutâneos) do plexo cervical inicialmente seguem na direção posterior para, em seguida, contornar a margem posterior do músculo ECM e emergir próximo ao seu ponto médio (ponto nervoso do pescoço/ponto de *Erb-Duchenne*). Os ramos motores, as raízes do **nervo frênico** e a **alça cervical** seguem na direção anteromedial.



1. Ramo anterior de C4
2. Músculo escaleno anterior
3. Nervo frênico direito
4. Ramo pericárdico do nervo frênico
5. Ramo frenicoabdominal do nervo frênico
6. Músculo diafragma (parte costal)

Os **nervos frênicos** (C3-C5) contêm fibras nervosas sensitivas, motoras somáticas e motoras autônomas simpáticas. Formam-se na parte superior da margem lateral do músculo escaleno anterior e descendem anteriormente a este músculo, profundamente as artérias supraescapular e cervical transversa para penetrarem no tórax. Atravessam todo o mediastino, cruzam as raízes dos pulmões anteriormente, para atingir o **músculo diafragma**. Proporciona inervação motora para o músculo diafragma, e inervação sensitiva para a parte central do diafragma, pericárdio fibroso e parte da pleura parietal (parte mediastinal e diafragmática). O nervo frênico pode apresentar uma contribuição de C5 através de um **nervo frênico acessório**.

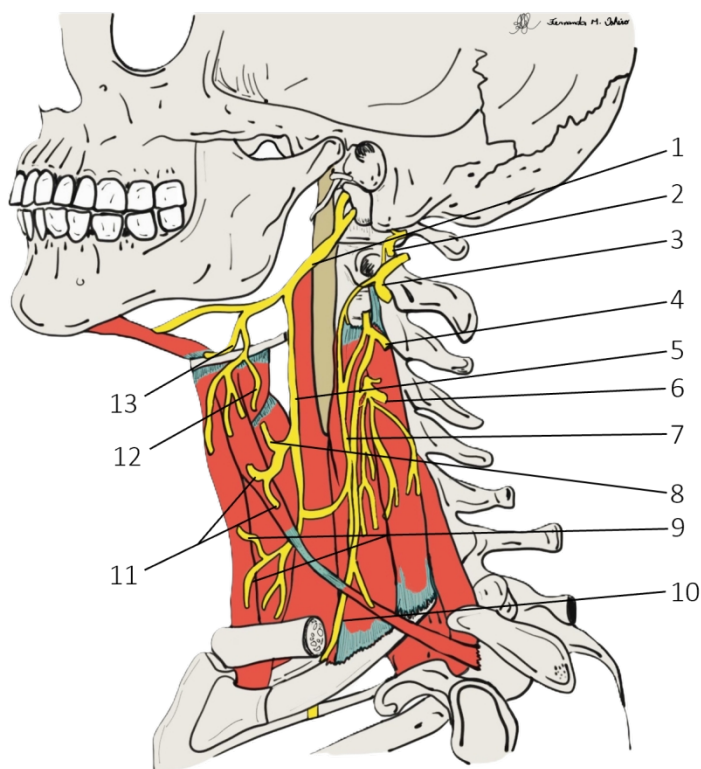
Figura 12.6 - Representação do trajeto e distribuição dos **nervos frênicos**. Vista anterior.



1. Nervo occipital menor
2. Ramo anterior do nervo auricular magno
3. Ramo posterior do nervo auricular magno
4. Ramo superior do nervo cervical transverso
5. Nervo auricular magno
6. Nervo cervical transverso
7. Ramo inferior do nervo cervical transverso
8. Nervo supraclavicular medial
9. Nervo supraclavicular lateral
10. Nervo supraclavicular intermédio

As fibras sensitivas do plexo cervical fornecem inervação cutânea para o couro cabeludo, pescoço, tórax e axila através dos **nervos occipital menor, auricular magno, cervical transverso e nervos supraclaviculares**.

Figura 12.7 - Representação dos principais ramos cutâneos do **plexo cervical** *in situ*. Vista lateral esquerda.



1. Nervo hipoglosso (XII)
2. Ramo anterior do nervo espinal C2
3. Ramo anterior do nervo espinal C3
4. Ramo anterior do nervo espinal C4
5. Raiz superior da alça cervical
6. Ramo anterior do nervo espinal C5
7. Raiz inferior da alça cervical
8. Ramo para o m. esternotireóideo
9. Ramos para o m. esterno-hióideo
10. Nervo frênico
11. Ramos para o m. omo-hióideo
12. Ramo para o m. tireo-hióideo
13. Ramo para o m. genio-hióideo

Figura 12.8 - Representação da **alça cervical** *in situ*. Vista lateral esquerda.

O plexo cervical fornece inervação motora para os **músculos infra-hióideos, genio-hióideo e esternocleidomastóideo** através da **alça cervical** (alça secundária). Esta se origina dos ramos anteriores de C1-C3. Localiza-se sobre a veia jugular interna. É formada por uma raiz superior (C1 e C2) e uma raiz inferior (C2-C3). A raiz superior une-se ao **nervo hipoglosso** (NCXII) em uma pequena parte do seu trajeto e emite ramos para os músculos infra-hióideos (omo-hióideo, esternotireóideo e esterno-hióideo). O músculo tireo-hióideo é inervado por fibras de C1 que não fazem parte da alça. Além dos ramos musculares da alça cervical e do nervo frênico, o plexo cervical origina ramos musculares profundos para suprir os **músculos pré-vertebrais**.

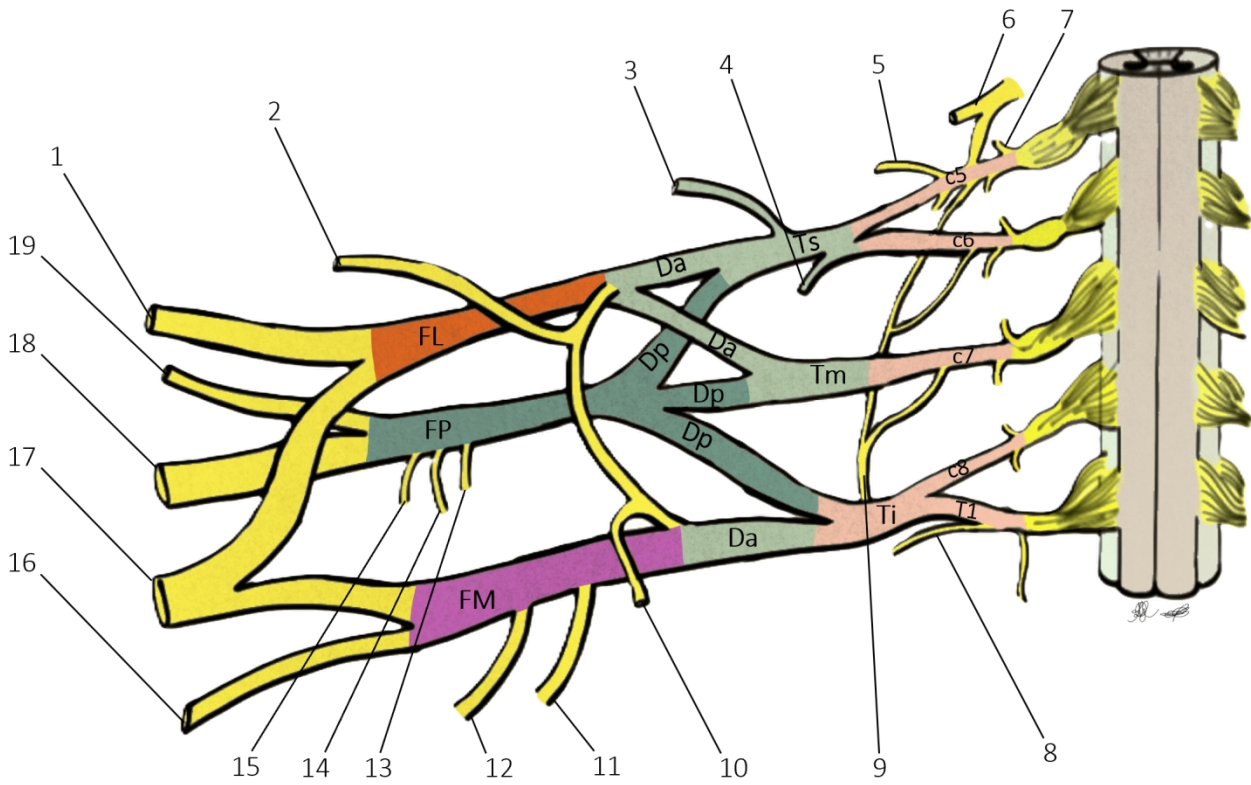


Figura 12.9 - Representação esquemática da formação do **plexo braquial**. Vista anterior.

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1. Nervo musculocutâneo | 12. Nervo cutâneo medial do antebraço | C8. Ramo anterior de C8 |
| 2. Nervo peitoral lateral | 13. Nervo subescapular superior | T1. Ramo anterior de T1 |
| 3. Nervo supraescapular | 14. Nervo toracodorsal | Ts. Tronco superior |
| 4. Nervo para o m. subclávio | 15. Nervo subescapular inferior | Tm. Tronco médio |
| 5. Nervo dorsal da escápula | 16. Nervo ulnar | Ti. Tronco inferior |
| 6. Ramo anterior do nervo C4 | 17. Nervo mediano | Da. Divisão anterior |
| 7. Ramo posterior do nervo espinal | 18. Nervo radial | Dp. Divisão posterior |
| 8. 1º nervo intercostal | 19. Nervo axilar | FL. Fascículo lateral |
| 9. Nervo torácico longo | C5. Ramo anterior de C5 | FP. Fascículo posterior |
| 10. Nervo peitoral medial | C6. Ramo anterior de C6 | FM. Fascículo medial |
| 11. Nervo cutâneo medial do braço | C7. Ramo anterior de C7 | |

O **plexo braquial** é uma rede nervosa responsável pela inervação motora e sensitiva de todo o membro superior. As raízes do plexo braquial são formadas pelo **ramo anterior** dos quatro últimos nervos espinais cervicais (C5-C8) e do ramo anterior do primeiro nervo espinal torácico (T1). Essas raízes atravessam uma abertura entre os músculos escaleno anterior e médio, denominada **hiato escaleno**, onde recebem fibras simpáticas através de **ramos cinzentos** dos **gânglios cervicais** (médio e inferior). Na parte inferior do pescoço as raízes se reagrupam para formar três **troncos** (superior, médio e inferior).

Após atravessar o **canal cervicoaxilar** (desfiladeiro torácico) cada tronco se bifurca em **divisões anterior e posterior**. As fibras presentes na divisão anterior inervam os músculos do compartimento anterior (flexores e pronaadores) do membro superior enquanto as fibras da divisão posterior inervam os músculos do compartimento posterior (extensores e supinador). As divisões do plexo braquial formam três **fascículos** (lateral, posterior e medial), denominados de acordo com a sua relação com a segunda parte da **artéria axilar**. O plexo braquial pode ser dividido em partes **supraclavicular** e **infraclavicular**. Os nervos originados da parte supraclavicular podem ser acessados pelo pescoço, já os nervos da parte infraclavicular são acessados pela axila. Dos fascículos originam-se os cinco ramos terminais do plexo braquial: **nervo musculocutâneo, nervo mediano, nervo ulnar, nervo radial e nervo axilar**.

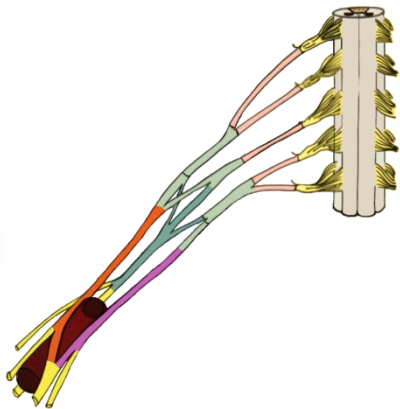
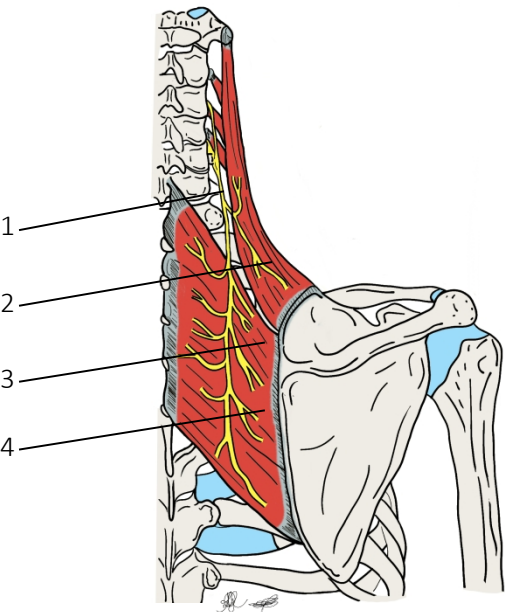


Figura 12.10 - Representação esquemática da formação do **plexo braquial** e da relação de seus componentes com a **artéria axilar**. Vista anterior.

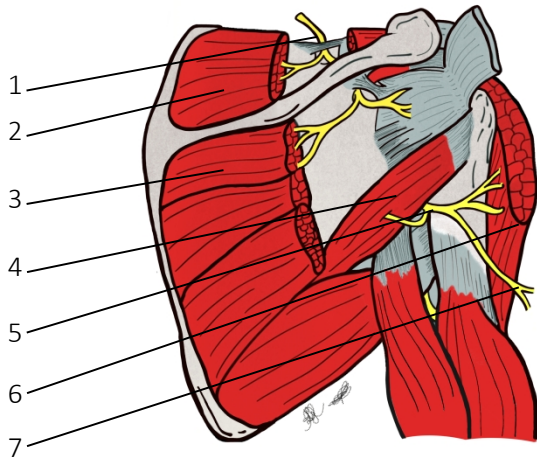


1. Nervo dorsal da escápula
2. Músculo levantador da escápula
3. Músculo rombóide menor
4. Músculo rombóide maior

Nervo dorsal da escápula

Origem	Ramo anterior de C5
Classificação	Motor*
Função	Ativação dos mm. levantador da escápula e rombóides

Figura 12.11 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo dorsal da escápula**. Vista posterior.

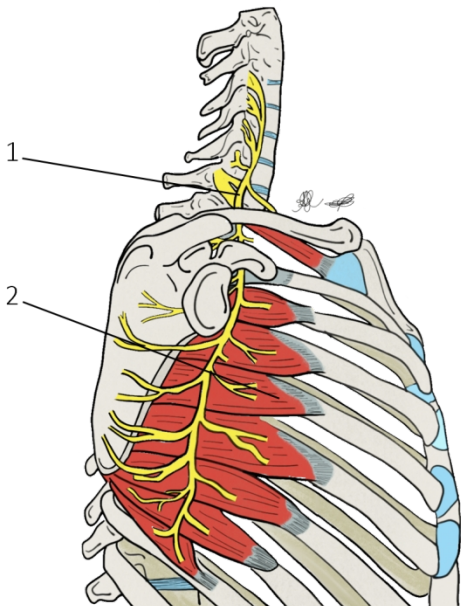


1. Nervo supraescapular
2. Músculo supraespinal
3. Músculo infraespinal
4. Músculo redondo menor
5. Nervo axilar
6. Músculo deltoide
7. Nervo cutâneo lateral superior do braço

Nervo supraescapular

Origem	Tronco superior (C5-C6)
Classificação	Motor*
Função	- Ativação dos mm. supraespinal e infraespinal - Sensibilidade da cápsula da articulação glenoumeral

Figura 12.12 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo supraescapular** e **nervo axilar**. Vista posterior.

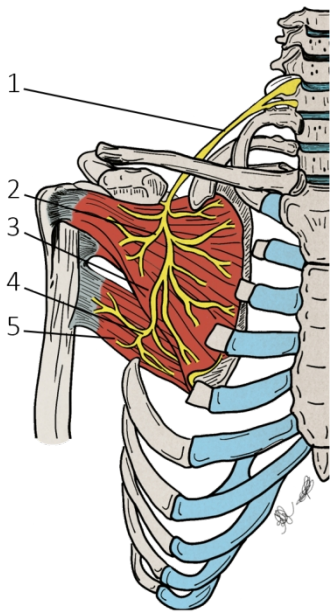


1. Nervo torácico longo
2. Músculo serrátil anterior

Nervo torácico longo

Origem	Ramo anterior de C5, C6 e C7
Classificação	Motor*
Função	Ativação do m. serrátil anterior

Figura 12.13 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo torácico longo**. Vista lateral.

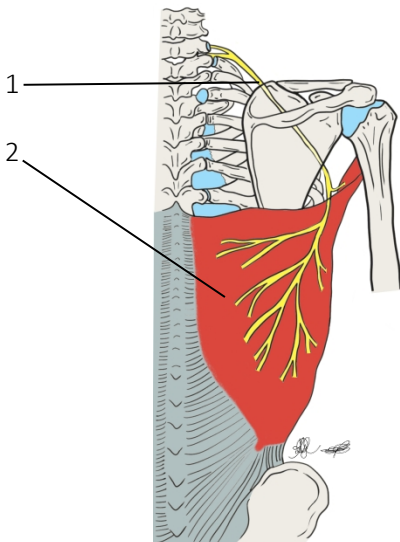


1. Nervo subescapular
2. Nervo subescapular superior
3. Músculo subescapular
4. Nervo subescapular inferior
5. Músculo redondo maior

Nervos subescapular

Origem	Fascículo posterior: - N. subescapular superior (C5) - N. subescapular inferior (C6)
Classificação	Motor*
Função	Ativação dos mm. subescapular e redondo maior

Figura 12.14 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo subescapular**. Vista anterior.

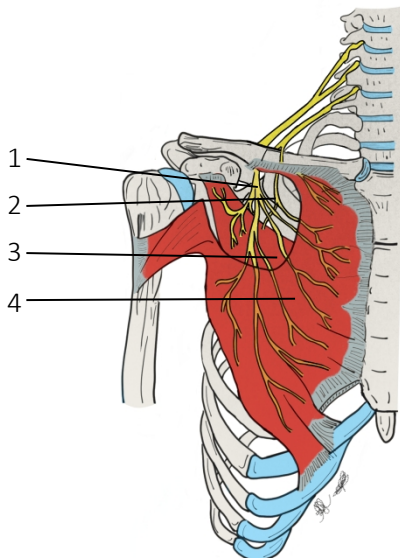


1. Nervo toracodorsal
2. Músculo latíssimo do dorso

Nervo toracodorsal

Origem	Fascículo posterior (C6-C8)
Classificação	Motor*
Função	Ativação do m. latíssimo do dorso

Figura 12.15 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo toracodorsal**. Vista posterior.



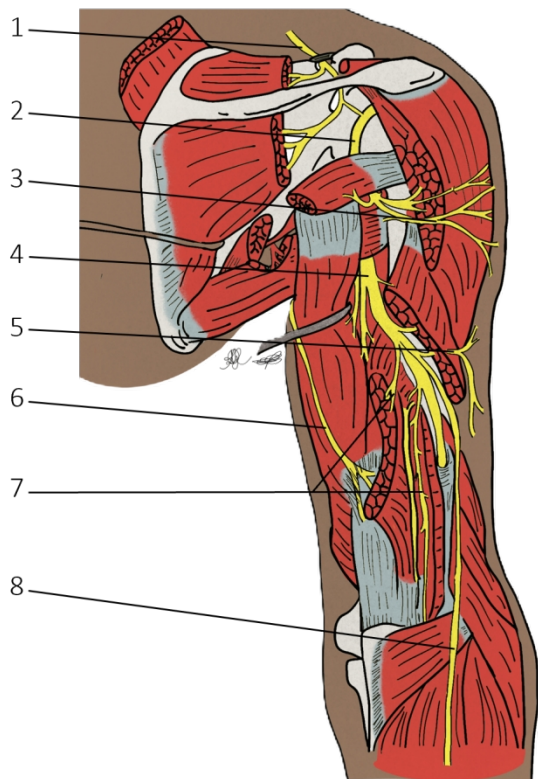
1. Nervo peitoral lateral
2. Nervo peitoral medial
3. Músculo peitoral menor
4. Músculo peitoral maior

Nervo peitoral lateral e medial

Origem	- N. peitoral lateral - Fascículo lateral (C5-C7) - N. peitoral medial - Fascículo medial (C8-T1)
Classificação	Motor*
Função	Ativação dos mm. peitoral maior e menor

Figura 12.16 - Representação do trajeto e distribuição do **nervos peitorais lateral e medial**. Vista anterior.

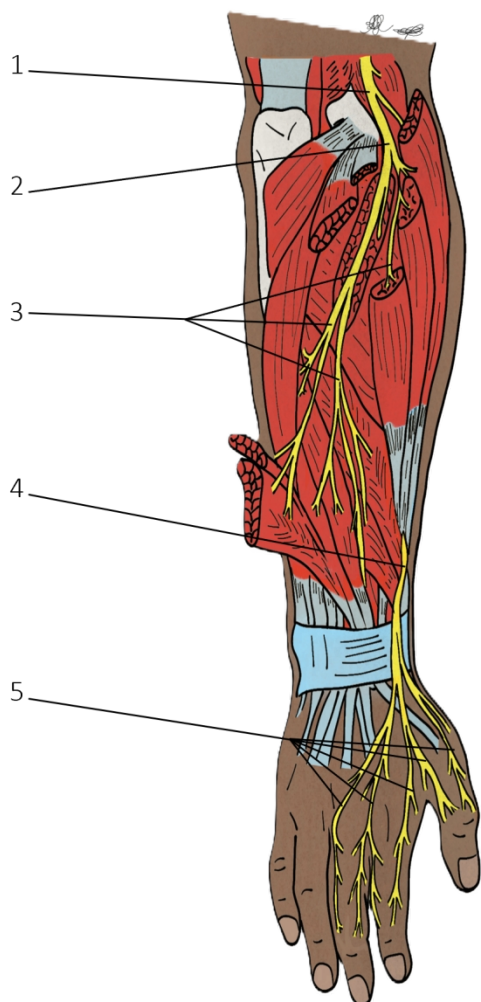
*Os nervos dorsal da escápula, supraescapular, torácico longo, subescapulares, peitorais (lateral e medial) e toracodorsal, classificados funcionalmente como **motores**, possuem fibras aferentes proprioceptivas inconscientes que conduzem informações do fuso neuromuscular e órgão tendinoso de golgi (OTG) para a PCSN.



1. Nervo supraescapular
2. Nervo axilar
3. Nervo cutâneo lateral superior do braço
4. Nervo radial
5. Nervo cutâneo lateral inferior do braço
6. Nervo cutâneo posterior do braço
7. Ramos musculares do nervo radial
8. Nervo cutâneo posterior do antebraço

Nervo axilar	
Origem	Fascículo posterior (C5-C6)
Classificação	Misto
Função	- Ativação dos mm. redondo menor e deltóide - Sensibilidade da articulação glenoumeral e pele da região proximal e lateral do braço

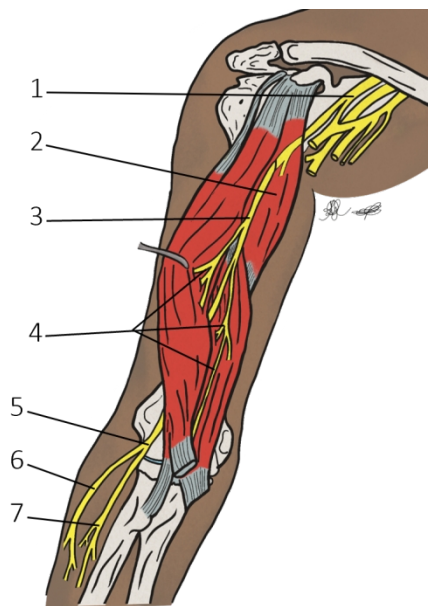
Figura 12.17 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo supraescapular, axilar e radial**. Vista posterior.



1. Nervo radial
2. Ramo profundo do nervo radial
3. Ramos musculares do nervo radial
4. Ramo superficial do nervo radial
5. Ramos digitais dorsais do nervo radial

Nervo radial	
Origem	Fascículo posterior (C5-T1)
Classificação	Misto
Função	- Ativação dos mm. do compartimento posterior do braço e antebraço - Sensibilidade cutânea da região posterior do braço, do antebraço e dorso da mão até linha que demarca a metade lateral do quarto dedo

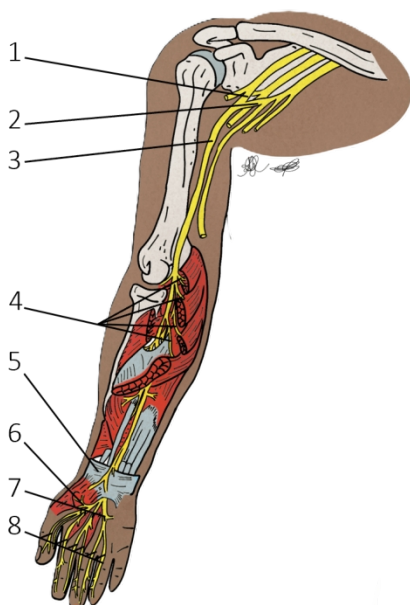
Figura 12.18 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo radial**. Vista posterior.



1. Fascículo lateral
2. Músculo coracobraquial
3. Nervo musculocutâneo
4. Ramos musculares do nervo musculocutâneo
5. Nervo cutâneo lateral do antebraço
6. Ramo posterior do nervo cutâneo lateral do antebraço
7. Ramo anterior do nervo cutâneo lateral do antebraço

Nervo musculocutâneo	
Origem	Fascículo lateral (C5-C7)
Classificação	Misto
Função	- Ativação dos mm. do compartimento anterior do braço - Sensibilidade cutânea da região lateral do antebraço

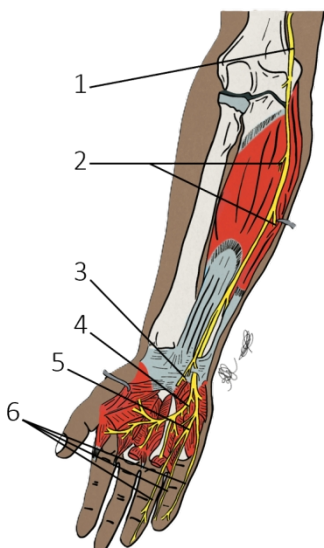
Figura 12.19 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo musculocutâneo**. Vista anterior.



1. Raiz lateral do nervo mediano
2. Raiz medial do nervo mediano
3. Nervo mediano
4. Ramos musculares do nervo mediano
5. Retináculo dos músculos flexores
6. Ramo tenar do nervo mediano
7. Nervos digitais palmares comuns
8. Nervos digitais palmares próprios

Nervo mediano	
Origem	- Raiz lateral - Fascículo lateral (C6-C7) - Raiz medial - Fascículo medial (C8-T1)
Classificação	Misto
Função	- Ativação dos mm. do compartimento anterior do antebraço (exceto m. flexor ulnar do carpo e metade medial do flexor profundo dos dedos), mm da região tenar da mão (exceto m. adutor do polegar) e os dois mm. lumbricais laterais - Sensibilidade cutânea da palma da mão e dedos até a linha que demarca a metade lateral do quarto dedo

Figura 12.20 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo mediano**. Vista anterior.



1. Nervo ulnar
2. Ramos musculares do nervo ulnar
3. Ramo palmar superficial do nervo ulnar
4. Ramo palmar profundo do nervo ulnar
5. Nervo digital palmar comum
6. Nervos digitais palmares próprios

Nervo ulnar	
Origem	Fascículo medial (C8-T1)
Classificação	Misto
Função	- Ativação dos m. flexor ulnar do carpo, metade medial do m. flexor profundo dos dedos, mm. da região hipotenar e m. adutor do polegar - Sensibilidade cutânea da região medial da mão até linha que demarca a metade do quarto dedo, do quinto dedo e metade medial do quarto dedo.

Figura 12.21 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo ulnar**. Vista anterior.

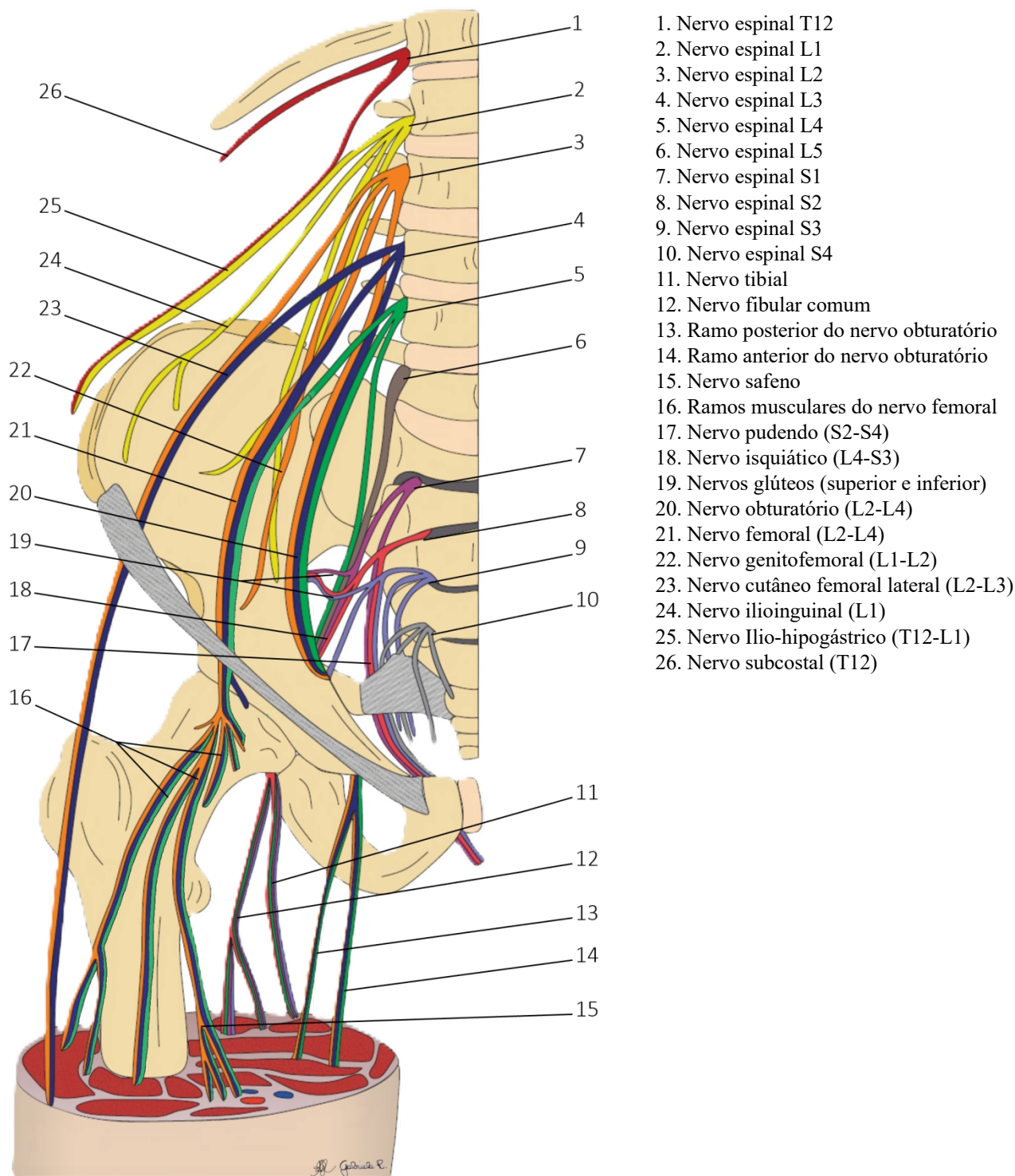


Figura 12.22 - Representação esquemática da formação do **plexo lombossacral**. Vista anterior.

Os nervos espinais lombares se dividem em ramos posteriores e anteriores após cruzarem os respectivos forames intervertebrais. Os ramos posteriores inervam os músculos do dorso e pele sobrejacente, já os ramos anteriores projetam-se inferolateralmente para inervar a pele e músculos da região inferior do tronco e dos membros inferiores. Os ramos anteriores de L1-L4 formam o **plexo nervoso lombar**, localizado anteriormente aos processos costiformes das vértebras lombares e profundamente ao músculo psoas maior. Os ramos anteriores de L2, L3 e L4 dividem-se em partes anterior e posterior. O plexo lombar apresenta uma organização mais simples em comparação ao plexo braquial e geralmente origina o **tronco lombossacral** e seis nervos: **ilio-hipogástrico, ilioinguinal, genitofemoral, cutâneo femoral lateral, femoral e obturatório**.

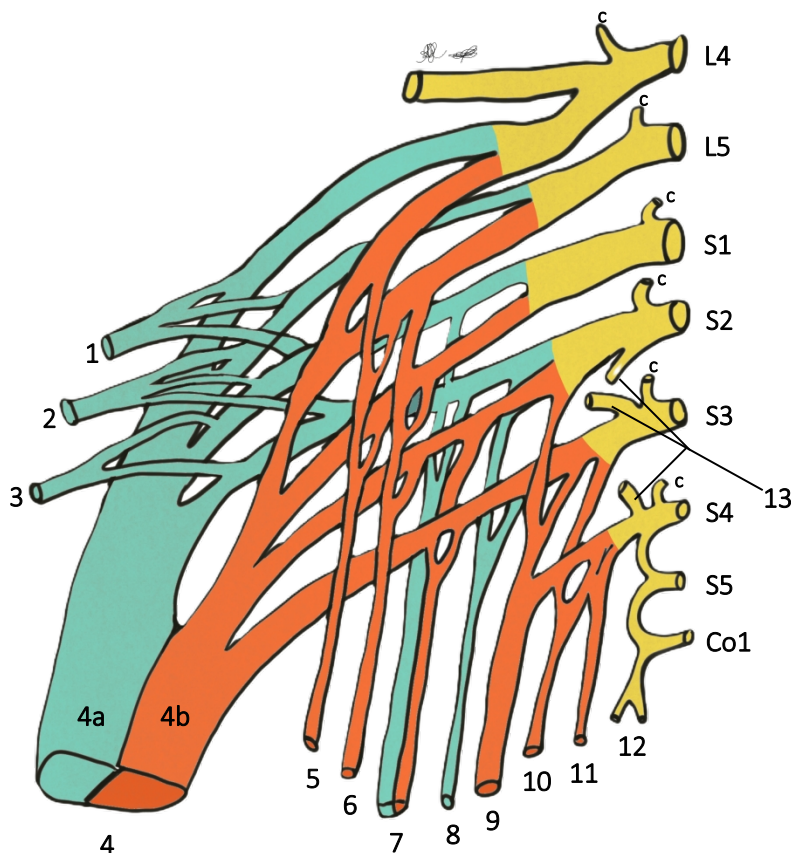
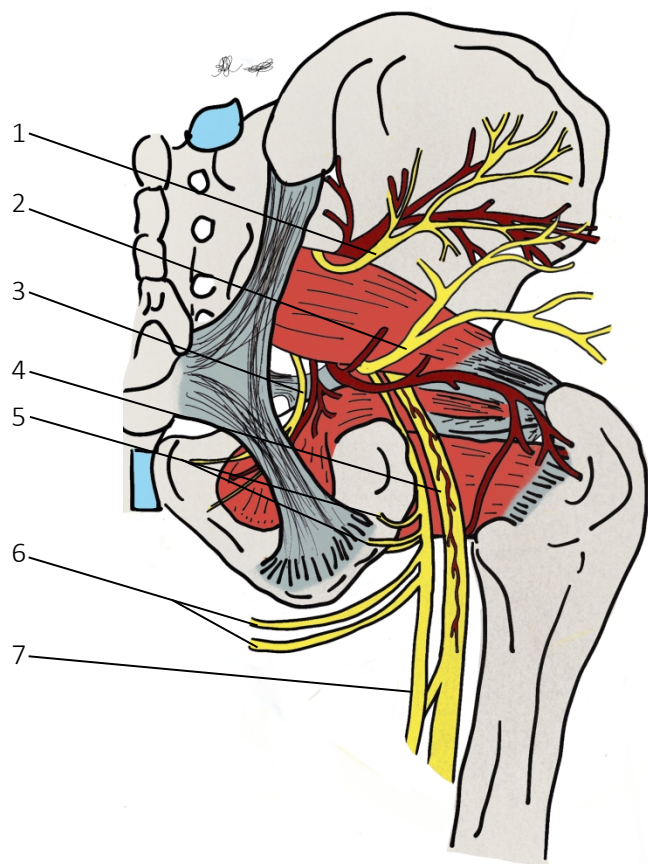


Figura 12.23 - Representação esquemática da formação do **plexo sacral e coccígeo**. Vista posterior.

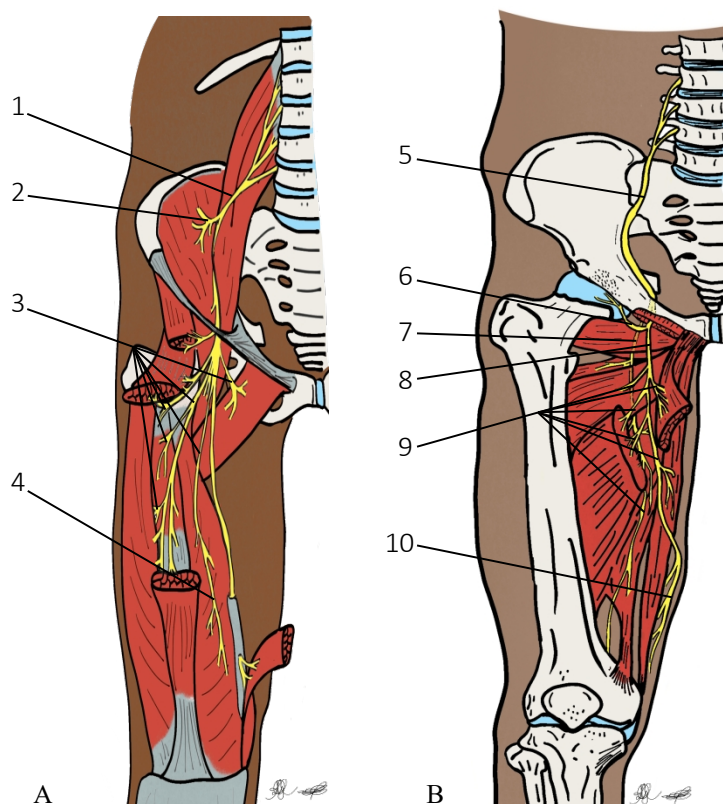
- | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Nervo glúteo superior (L4-S1) | 12. Nervo anococcígeo (S5-Co1) |
| 2. Nervo glúteo inferior (L5-S2) | 13. Nervos esplâncnicos pélvicos |
| 3. Nervo para o músculo piriforme (S1-S2) | L4. Nervo espinal L4 |
| 4. Nervo isquiático (L4-S3) | L5. Nervo espinal L5 |
| 4a. Nervo fibular comum (L4-S2) | S1. Nervo espinal S1 |
| 4b. Nervo tibial (L4-S3) | S2. Nervo espinal S2 |
| 5. Nervo para o músculo quadrado femoral e gêmeo inferior (L4-L5) | S3. Nervo espinal S3 |
| 6. Nervo para o músculo obturador interno e gêmeo superior (L5-S2) | S4. Nervo espinal S4 |
| 7. Nervo cutâneo femoral posterior (S1-S3) | S5. Nervo espinal S5 |
| 8. Nervo cutâneo perforante (S2-S3) | Co1. Nervo coccígeo |
| 9. Nervo pudendo (S2-S4) | C. Ramos comunicantes cinzentos |
| 10. Nervo para o músculo levantador do ânus e isquiococcígeo (S3-S4) | |
| 11. Ramo perineal do quarto nervo espinal sacral | |

O **plexo sacral** é constituído pelos ramos anteriores de S1-S4. Está adjacente a parede posterolateral da pelve menor. A maioria dos nervos originados no plexo sacral deixa a pelve ao cruzar o forame isquiático maior para inervar a pele e músculos da região glútea, da pelve e dos membros inferiores. O **tronco lombossacral** (L4-L5) conecta o plexo sacral ao plexo lombar, fato este que permite a denominação “**plexo lombossacral**” para a associação de ambos os plexos. O **plexo coccígeo**, é constituído por cordões plexiformes formados pelos ramos anteriores de S4 (divisão inferior), de S5 e pelo **nervo coccígeo** (Co1). Os nervos formados a partir deste plexo inervam uma pequena área da pele entre o ânus e o cóccix, além da articulação sacrococcígea.



1. Nervo glúteo superior (L4-S1)
2. Nervo glúteo inferior (L5-S2)
3. Nervo pudendo (S2-S4)
4. Nervo isquiático (L4-S3)
5. Nervos clúneos inferiores
6. Ramos perineais do nervo cutâneo femoral posterior
7. Nervo cutâneo femoral posterior (S1-S3)

Figura 12.24 - Representação do trajeto e distribuição dos principais nervos da **região glútea**. Vista posterior.



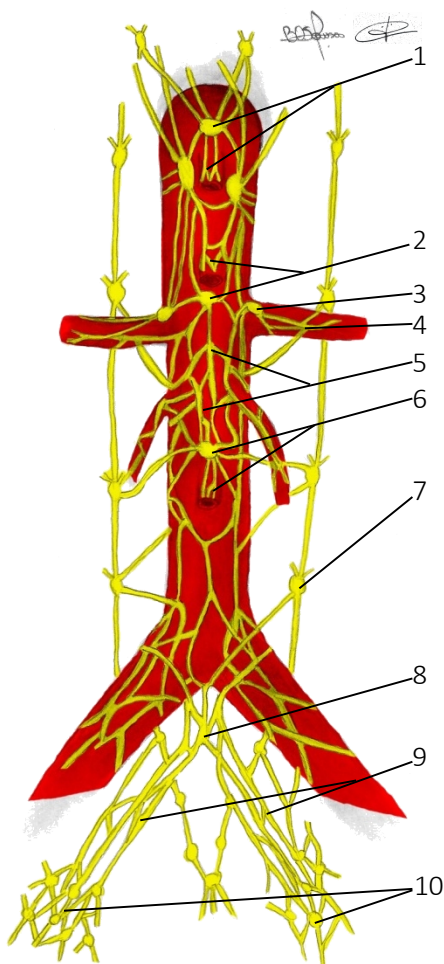
1. Nervo femoral (L2-L4)
2. Ramo para o músculo ilíaco
3. Ramos musculares do nervo femoral
4. Ramo cutâneo femoral anterior
5. Nervo obturatório (L2-L4)
6. Ramo articular do nervo obturatório
7. Ramo posterior do nervo obturatório
8. Ramo anterior do nervo obturatório
9. Ramos musculares do nervo obturatório
10. Ramo cutâneo do nervo obturatório

Figura 12.25 - Representação do trajeto e distribuição do **nervo femoral** (A) e **nervo obturatório** (B). Vista anterior.

Quadro 12.1 - Síntese dos nervos originados no plexo lombossacral.

Nervo	Origem	Classificação	Aspectos funcionais
Ilio-hipogástrico	T12-L1	Misto	- Ativação dos músculos da parede anterolateral do abdome - Sensibilidade cutânea da região glútea e suprapúbica
Ilioinguinal	L1	Misto	- Ativação dos músculos da parede anterolateral do abdome - Sensibilidade cutânea da região inguinal e região escrotal/labial
Genitofemoral	L1-L2	Misto	- Ativação do músculo cremaster - Sensibilidade cutânea da região do triângulo femoral e região escrotal/labial
Cutâneo femoral lateral	L2-L3	Sensitivo	Sensibilidade cutânea da região anterolateral da coxa
Femoral	L2-L4	Misto	- Ativação dos mm. ilíaco, psoas maior e mm. do compartimento anterior da coxa - Sensibilidade cutânea da região anterior da coxa, região medial do joelho, perna, tornozelo e pé
Obturatório	L2-L4	Misto	- Ativação dos mm. do compartimento medial da coxa - Sensibilidade cutânea do terço médio da região medial da coxa
Glúteo superior	L4-S1	Motor*	Ativação dos mm. glúteo médio e mínimo
Glúteo inferior	L5-S2	Motor*	Ativação do m. glúteo máximo
Para o músculo piriforme	S1-S2	Motor*	Ativação do m. piriforme
Para o músculo quadrado femoral e gêmeo inferior	L4-S1	Misto	- Ativação dos mm. quadrado femoral e gêmeo inferior - Sensibilidade da articulação do quadril
Para o músculo obturador interno e gêmeo superior	L5-S2	Misto	- Ativação dos mm. obturador interno e gêmeo superior - Sensibilidade da articulação do quadril
Isquiático	L4-S3	Misto	- Ativação dos mm. do compartimento posterior da coxa - Sensibilidade da articulação do quadril
Tibial	Nervo isquiático (L4-S3)	Misto	- Ativação dos mm. do compartimento posterior da perna e plantares - Sensibilidade da articulação do joelho e tornozelo - Sensibilidade cutânea da planta do pé
Fibular comum	Nervo isquiático (L4-S2)	Misto	- Ativação dos mm. do compartimento anterior e lateral da perna - Sensibilidade da articulação do joelho e tornozelo - Sensibilidade cutânea da região anterolateral da perna e dorso do pé
Cutâneo femoral posterior	S1-S3	Sensitivo	Sensibilidade cutânea da região posterior da coxa, períneo e região glútea
Cutâneo perfurante	S2-S3	Sensitivo	Sensibilidade cutânea da região medial das nádegas
Pudendo	S2-S4	Misto	- Ativação dos músculos do períneo - Sensibilidade cutânea de períneo e de órgãos genitais externos
Para o músculo levantador do ânus e isquiococcígeo	S3-S4	Motor*	Ativação do m. levantador do ânus e m. isquiococcígeo
Coccígeo	Co1	Sensitivo	Sensibilidade da articulação sacrococcígea
Anococcígeo	S4-Co1	Sensitivo	- Sensibilidade da articulação sacrococcígea - Sensibilidade cutânea da região entre o cóccix e ânus

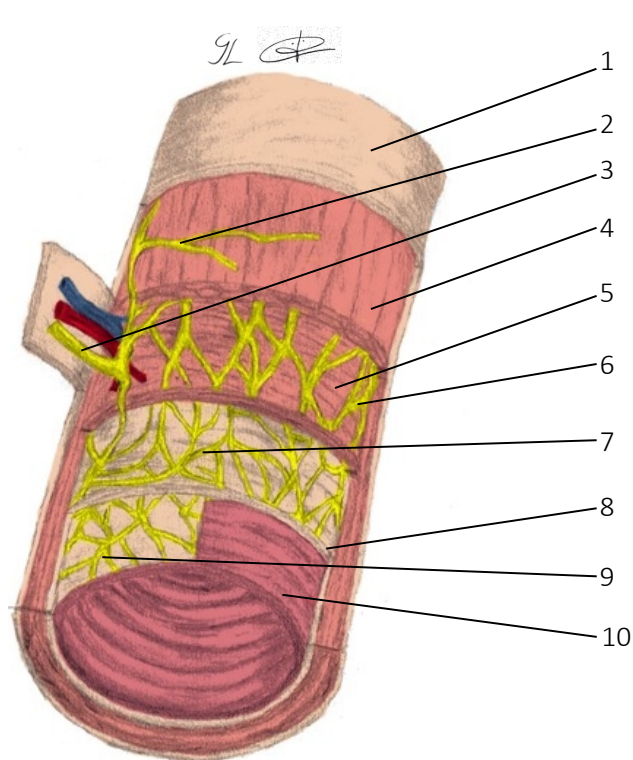
*Os nervos glúteo superior, glúteo inferior, para o m. piriforme e para o m. levantador do ânus e coccígeo, classificados funcionalmente como **motores**, possuem fibras aferentes proprioceptivas inconscientes que conduzem informações do fuso neuromuscular e órgão tendinoso de golgi (OTG) para a PCSN.



1. Gânglio e plexo celíaco
2. Gânglio e plexo mesentérico superior
3. Gânglio renal (aorticorenal)
4. Plexo renal
5. Plexo intermesentérico
6. Gânglio e plexo mesentérico inferior
7. Gânglio simpático (parte da cadeia simpática)
8. Plexo hipogástrico superior
9. Nervos hipogástricos
10. Plexo hipogástrico inferior (plexo pélvico)

No abdome existe um grande **plexo pré-vertebral** localizado anteriormente a coluna vertebral e a aorta. Este plexo se subdivide em **plexo celíaco**, **plexo mesentérico superior**, **plexo renal**, **plexo mesentérico inferior**, **plexo intermesentérico** e **plexo hipogástrico superior**. As vísceras pélvicas são inervadas pelo **plexo hipogástrico inferior** (plexo pélvico). Este plexo possui as seguintes extensões de acordo com a sua topografia: **plexo retal**, **vesical**, **prostático** (vesicoprostático) no homem e **uterovaginal** na mulher. O plexo hipogástrico inferior comunica-se com o plexo hipogástrico superior por meio de dois agrupamentos de feixes de fibras denominados **nervos hipogástricos** (direito e esquerdo). Os plexos viscerais possuem extensões periarteriais, também chamadas por alguns autores de “subplexos”. Essas extensões correspondem a fibras dos grandes plexos que se associam as principais artérias para atingirem os órgãos alvos. Esses plexos estão presentes em diversas regiões da cavidade abdominal, e são denominados de acordo com a sua topografia visceral tais como, **plexo testicular**, **plexo hepático** e **plexo esplênico**, dentre outros.

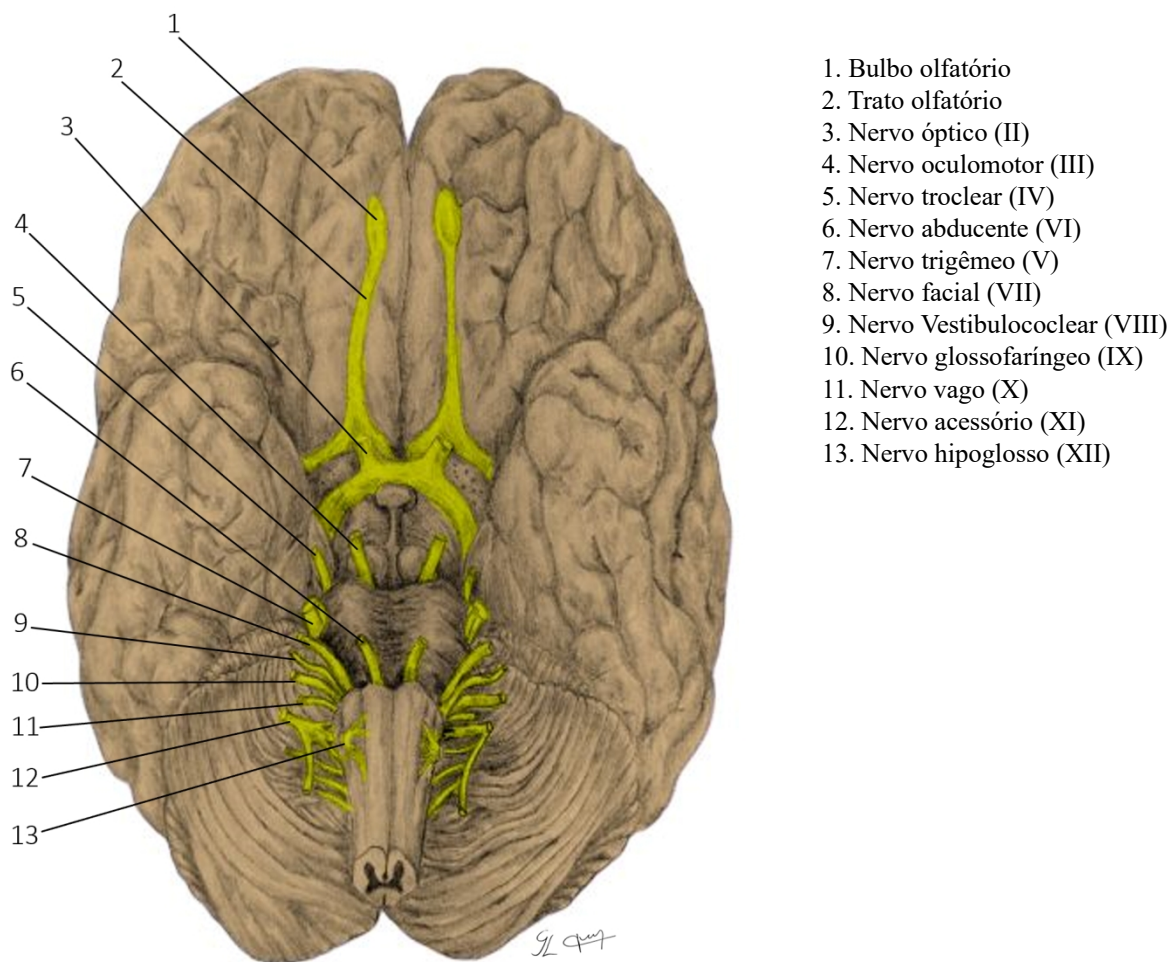
Figura 12.26 - Representação dos principais plexos autônomos pré-vertebrais. Vista anterior.



1. Peritônio visceral (túnica serosa)
2. Plexo subseroso
3. Ramo do plexo mesentérico superior
4. Camada longitudinal da túnica muscular
5. Camada circular da túnica muscular
6. Plexo mioentérico (de *Auerbach*)
7. Plexo submucoso (de *Meissner*)
8. Tela submucosa
9. Plexo periglandular
10. Lâmina muscular da mucosa

Os **plexos autônomos intrínsecos** são comumente chamados na literatura de “sistema nervoso entérico” pelo fato de funcionarem de forma independente aos plexos autônomos extrínsecos. Estes plexos intrínsecos são constituídos por aproximadamente 100 milhões de neurônios, dentre eles, neurônios parassimpáticos pós-ganglionares, interneurônios e neurônios sensitivos. Os **plexos entéricos** se subdividem em um **plexo mioentérico** (de *Auerbach*), localizado no interior da musculatura lisa do trato gastrointestinal (entre as camadas musculares longitudinal e circular), e um **plexo submucoso** (de *Meissner*), localizado na camada submucosa do intestino. Os neurônios pós-ganglionares destes plexos funcionam como um marca-passo intestinal regulando a atividade peristáltica e secretora.

Figura 12.27 - Representação do plexo entérico e suas subdivisões. Secção transversal ao nível do jejuno.



1. Bulbo olfatório
2. Trato olfatório
3. Nervo óptico (II)
4. Nervo oculomotor (III)
5. Nervo troclear (IV)
6. Nervo abducente (VI)
7. Nervo trigêmeo (V)
8. Nervo facial (VII)
9. Nervo Vestibulococlear (VIII)
10. Nervo glossofaríngeo (IX)
11. Nervo vago (X)
12. Nervo acessório (XI)
13. Nervo hipoglosso (XII)

Figura 12.28 - Representação dos **nervos cranianos** e sua relação/**origem aparente** no **encéfalo**. Vista inferior.

Os doze pares de **nervos cranianos** (NC) apresentam origem no **encéfalo**. Dos doze pares, dez se originam no interior do **tronco encefálico**. Dentre as exceções o **nervo olfatório** (NCI) relaciona-se com o telencéfalo e o **nervo óptico** (NCII) com o diencefalo. Para muitos autores, devido à constituição celular e origem embriológica, estes dois nervos são projeções periféricas especializadas do cérebro. A numeração dos nervos cranianos respeita um critério de origem aparente de sequência de superior para inferior. Diferente da substância cinzenta da medula espinal os núcleos dos nervos cranianos, localizados no interior do tronco encefálico, são funcionalmente organizados em estruturas distintas do ponto de vista morfológico e funcional. A complexidade dos nervos cranianos é muito superior à dos nervos espinais, visto que cada nervo pode apresentar diferentes núcleos (origens reais) e conseqüentemente diferentes componentes funcionais. Os nervos cranianos podem apresentar componentes puramente sensitivos (NCI, NCII e NCVIII), puramente motores (NCIII, NCIV, NCVI, NCXI e NCXII) ou mistos (NCV, NCVII, NCIX e NCX). Esses componentes ainda se subdividem em componentes somáticos motores, somáticos sensitivos, viscerais motores e viscerais sensitivos que permitem diferentes combinações de características funcionais para o mesmo nervo. Além dessas características, alguns nervos cranianos podem adicionalmente apresentar componentes especiais, associados à inervação de determinadas estruturas da cabeça. Os pares de nervos cranianos são responsáveis pela **inervação sensitiva e motora** de estruturas da cabeça e pescoço, controlando a atividade destas regiões. Dos doze nervos, apenas o vago se estende além do pescoço, para **inervar as vísceras torácicas e abdominais**.

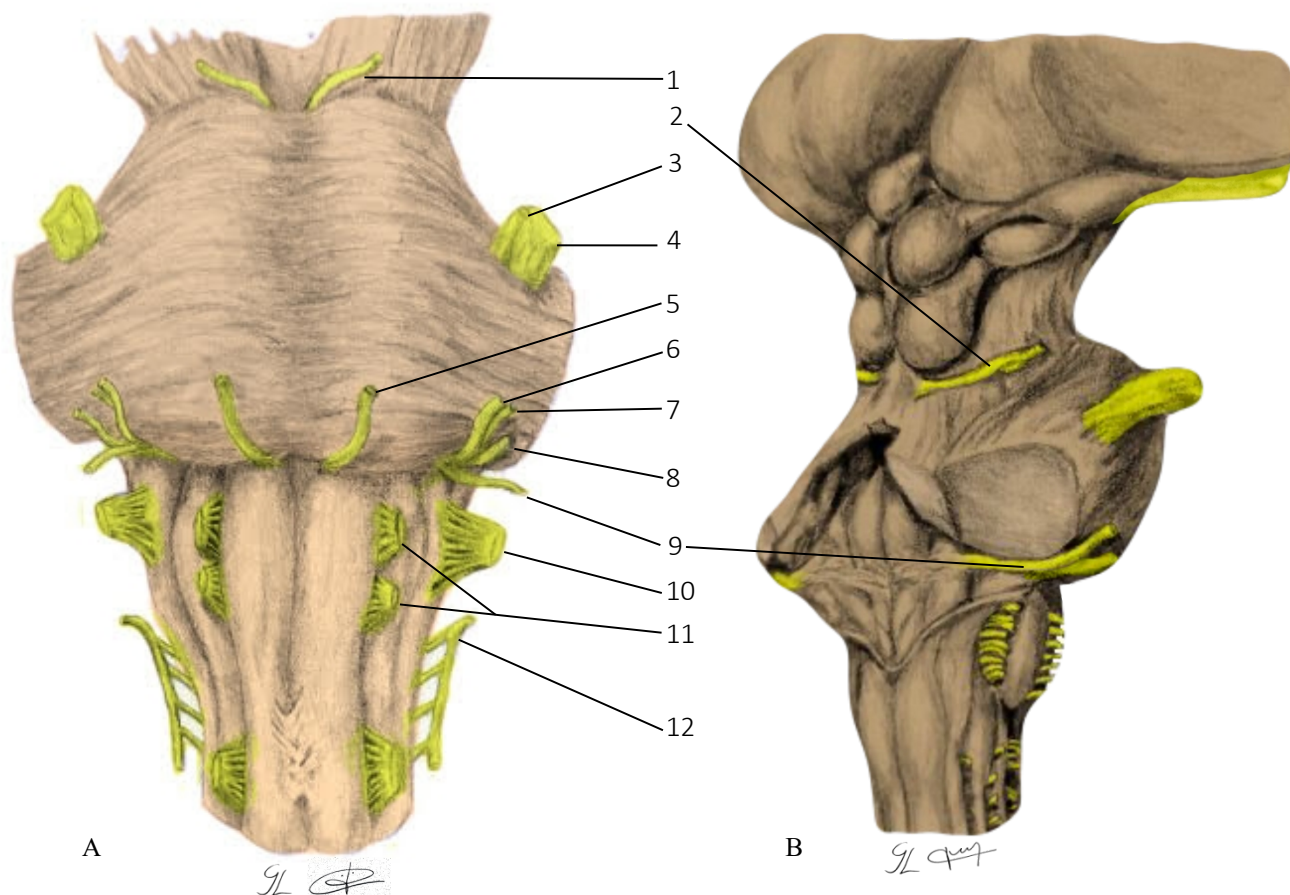


Figura 12.29 - Representação dos principais **nervos cranianos** com **origem aparente no tronco encefálico**. Vista anterior (A) e posterolateral (B).

- | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Nervo oculomotor (III) | 7. Nervo facial (VII) |
| 2. Nervo troclear (IV) | 8. Nervo vestibulococlear (VIII) |
| 3. Raiz motora do nervo trigêmeo (V) | 9. Nervo glossofaríngeo (IX) |
| 4. Raiz sensitiva do nervo trigêmeo (V) | 10. Nervo vago (X) |
| 5. Nervo abducente (VI) | 11. Nervo hipoglosso (XII) |
| 6. Nervo intermédio (VII) | 12. Nervo acessório (XI) |

Além dos doze pares de nervos cranianos, é importante mencionar a existência do **nervo terminal**. Identificado em diferentes espécies de invertebrados e vertebrados, incluindo humanos há mais de um século. Tal estrutura foi identificada no cérebro humano pela primeira vez em 1914, no entanto, é pouco reconhecida na literatura, pois a maioria dos livros de anatomia e neuroanatomia negligenciou sua existência. O termo nervo terminal tem origem na sua localização próxima à **lâmina terminal**. Pelo fato de estar situado anterior aos 12 pares de nervos cranianos o n. terminal também recebe a denominação de **nervo craniano zero (NC0)**. Muitos autores utilizam o termo “nervo craniano XIII” por este ter sido descrito e nomeado após os demais 12 pares. As fibras nervosas do NC0 entram no cérebro junto aos nervos olfatórios e os nervos dos processos vomeronasais nos estágios embriológicos 17 e 18. O NC0 localiza-se na superfície anterior do cérebro, na região do **trigono olfatório**, e segue anteriormente pela superfície medial do **trato e bulbo olfatório**. Medialmente, forma um plexo de fibras intimamente associado à **estria olfatória medial** (medialmente à substância perfurada anterior) por onde penetra no cérebro de forma independente. Sua composição estrutural consiste em numerosos filamentos nervosos que se ramificam e se anastomosam entre si, formando um plexo alongado. Seu feixe bilateral de fibras nervosas amielínicas é mais evidente nos estágios fetais humanos, no entanto, também pode ser observado em cérebros adultos no interior do espaço subaracnóideo, cobrindo a superfície dos giros retos do lobo frontal. As fibras do NC0 fazem importante relação topográfica com o trato olfatório. Seus componentes nervosos se conglomeram em um plexo de fibras nas proximidades do n. olfatório, sendo frequentemente confundidas com este em dissecações, em estudos de imagem e cirurgias. Assim como o n. olfatório, as fibras do CN0 também atravessam a lâmina cribiforme do osso etmoide em direção à cavidade e septo nasal para se ramificar através da mucosa. Em mulheres, os neurônios do NC0 localizam-se principalmente na área pré-óptica e na região do infundíbulo do hipotálamo, apresentando um traço sexualmente dimórfico. Embora o CN0 esteja localizado próximo ao n. olfatório (NCI), sua funcionalidade é distinta do papel sensorial olfatório clássico. Os neurônios do NC0 estão associados ao hormônio liberador de gonadotropina (GnRH), e parecem desempenhar um papel potencial no controle de funções e comportamentos reprodutivos humanos. Especulou-se que este nervo desempenha um papel na percepção inconsciente de odorantes especiais que influenciam os sistemas hormonais autônomos e reprodutores por meio do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (HHG). O NC0 parece ter implicações neuromodulatórias através do GnRH, dos vasos e glândulas da mucosa nasal, que poderiam exercer funções regulatórias do comportamento sexual humano.

Quadro 12.2 - Representação da **origem real, aparente, gânglios e pontos de passagem** (origem óssea) dos nervos cranianos.

Nervo	Origem real	Origem aparente	Gânglio associado	Ponto de passagem óssea
Olfatório (I)	Terço superior da mucosa nasal	Bulbo olfatório	-	Lâmina cribiforme do osso etmóide
Óptico (II)	Retina	Quiasma óptico	-	Canal do n. óptico
Oculomotor (III)	Núcleo motor e visceral do NCIII (tegmento do mesencéfalo)	Fossa interpeduncular	Ciliar (autônomo)	Fissura orbital superior
TrocLEAR (IV)	Núcleo do NCIV (tegmento do mesencéfalo)	Lâmina quadrigêmea, inferior ao colículo inferior	-	Fissura orbital superior
Trigêmeo (V)	Núcleo espinal, principal, mesencefálico e motor do trigêmeo	Parte lateral da face anterior da ponte	Trigeminal (sensitivo)	Fissura orbital superior (V1) Forame redondo (V2) Foram espinhoso (V3)
Abducente (VI)	Núcleo do NCVI (tegmento da ponte)	Sulco bulbopontino	-	Fissura orbital superior
Facial (VII)	Núcleo do n. facial, núcleo salivatório superior e núcleo do trato solitário	Sulco bulbopontino (ângulo pontocerebelar)	Geniculado (sensitivo), pterigopalatino e submandibular (autônomos)	Meato acústico interno, forame estilomastóideo e fissura petrotimpânica.
Vestibulococlear (VIII)	Gânglio espiral (cóclea) e gânglio vestibular (labirinto vestibular)	Sulco bulbopontino (ângulo pontocerebelar)	Vestibular e espiral (sensitivos)	Meato acústico interno
Glossofaríngeo (IX)	Núcleo ambíguo, núcleo do trato solitário, núcleo salivatório inferior e núcleo espinal do trigêmeo	Área retro-olivar	Superior (sensitivo geral), inferior (sensitivo especial) e ótico (autônomo)	Forame jugular
Vago (X)	Núcleo ambíguo, núcleo do trato solitário, núcleo dorsal do n. vago e núcleo espinal do trigêmeo	Área retro-olivar	Superior (sensitivo geral), inferior (sensitivo especial) e intra-murais (autônomos)	Forame jugular
Acessório (XI)	Núcleo espinal do n. acessório (medula espinal C1-C5) e núcleo ambíguo (tegmento do bulbo)	Área retro-olivar	-	Forame magno (raiz espinal) e forame jugular
Hipoglosso (XII)	Núcleo do nervo hipoglosso (bulbo)	Sulco pré-olivar	-	Canal do n. hipoglosso

Os **núcleos** correspondem à **origem real** ou a **terminação** dos nervos cranianos e podem ser subdivididos de acordo com seus componentes funcionais. Os núcleos que originam dez dos doze nervos cranianos localizam-se em colunas verticais do **tronco encefálico** e são homólogos à substância cinzenta da medula espinal. Os núcleos relacionados a fibras eferentes são denominados **núcleos de origem**, já os núcleos relacionados com fibras aferentes são denominados **núcleos terminais**.

Com exceção de pequenos somitos existentes na região orbital (somitos pré-ópticos ou somitômeros), a extremidade cefálica dos embriões não apresenta somitos. Nesta região o mesoderma é fragmentado por fendas branquiais, que delimitam os **arcos faríngeos** (arcos branquiais). Os músculos estriados derivados destes arcos são denominados **músculos estriados branquioméricos**. Dessa forma, cada arco faríngeo recebe um **nervo craniano** que inerva a respectiva musculatura formada. Esses arcos são considerados componentes viscerais, e as fibras associadas a sua inervação são denominadas fibras eferentes viscerais especiais, **originadas no núcleo ambíguo, núcleo motor do trigêmeo ou núcleo do nervo facial**.

Quadro 12.3 - Associação dos **arcos faríngeos** (branquiais) aos seus respectivos nervos e músculos.

Arco faríngeo	Nervo craniano relacionado	Músculos relacionados
1º	Nervo trigêmeo (V)	Músculos da mastigação, m. milo-hióideo, vente anterior do m. digástrico, m. tensor do véu palatino e m. tensor do tímpano
2º	Nervo facial (VII)	Músculos da mímica facial, m. estapédio, m. estilo-hióideo e vente posterior do m. digástrico
3º	Nervo glossofaríngeo (IX)	Músculo estilofaríngeo
4º	Nervo vago (X)	Músculos da faringe (exceto m. estilofaríngeo), m. cricotireóideo e mm. do palato mole (exceto tensor do véu palatino)
6º	Nervo vago (X) e acessório (XI)	Músculos intrínsecos da laringe (exceto m. cricotireóideo)

Os nervos cranianos podem apresentar os seguintes componentes funcionais de forma isolada ou combinada:

- **Componente eferente somático (ES)**, associado a fibras que inervam músculos estriados esqueléticos originados dos somitos.
- **Componente eferente visceral geral (EVG)**, associado a fibras autônomas parassimpáticas que inervam músculos lisos, cardíaco e/ou glândulas. Apenas os nervos oculomotor, facial, glossofaríngeo e vago apresentam este componente funcional.
- **Componente eferente visceral especial (EVE)**, associado a fibras que inervam músculos estriados esqueléticos originados dos arcos faríngeos (músculos branquioméricos).
- **Componente aferente somático geral (ASG)**, associado a fibras que conduzem impulsos sensitivos da pele (tato, pressão, sensibilidade vibratória, dor ou temperatura) e propriocepção das articulações e fusos da musculatura estriada esquelética.
- **Componente aferente visceral geral (AVG)**, associado a fibras que conduzem impulsos sensitivos de vísceras e vasos sanguíneos.
- **Componente aferente somático especial (ASE)**, associado a fibras que conduzem impulsos sensitivos especiais da retina, órgão espiral e órgão vestibular.
- **Componente aferente visceral especial (AVE)**, associado a fibras que conduzem impulsos especiais dos cálculos gustatórios e da mucosa olfatória, relacionadas respectivamente com a gustação e olfato.

Os nervos cranianos com fibras eferentes somáticas para inervação da musculatura estriada esquelética possuem fibras aferentes somáticas proprioceptivas que conduzem impulsos dos fusos musculares. Neste caso, as fibras motoras e sensitivas, diferente dos nervos espinais, saem e entram pelo mesmo local no tronco encefálico.

Quadro 12.4 - Síntese dos núcleos de nervos cranianos associados aos seus respectivos componentes funcionais.

Núcleo	Classificação	Função
Do n. oculomotor	ESG	Inervação dos mm. reto superior, reto inferior, reto medial, oblíquo inferior do olho e levantador da pálpebra superior
Visceral do n. oculomotor	EVG	Inervação do m. esfíncter da pupila e m. ciliar
Do n. troclear	ESG	Inervação do m. oblíquo superior do olho
Motor do n. trigêmeo	EVE (1º arco faríngeo)	Inervação dos mm. da mastigação, m. milo-hióideo, ventre anterior do m. digástrico, m. tensor do véu palatino e m. tensor do tímpano (mm. branquioméricos)
Mesencefálico do n. trigêmeo	ASG	Propriocepção dos mm. da mastigação e ATM
Principal do n. trigêmeo	ASG	Tato, vibração e propriocepção consciente dos mm. da mastigação e da ATM
Espinal do n. trigêmeo	ASG	Tato, sensibilidade dolorosa e térmica da ATM, face e cavidades da cabeça
Do n. abducente	ESG	Inervação do m. reto lateral do olho
Do n. facial	EVE (2º arco faríngeo)	Inervação dos mm. da mímica facial, m. estapédio, m. estilo-hióideo e ventre posterior do m. digástrico (mm. branquioméricos)
Salivatório superior	EVG (parassimpático)	Inervação parassimpática das glândulas nasais, lacrimal, palatinas, submandibular e sublingual
Do trato solitário	AVG (parte inferior) e AVE (parte superior)	Sensibilidade visceral geral (parte inferior) e gustatória (parte superior)
Vestibulares	ASE	Equilíbrio e posição da cabeça
Cocleares	ASE	Audição
Salivatório inferior	EVG (parassimpático)	Inervação parassimpática da glândula parótida
Ambíguo	EVE (3º, 4º e 6º arcos faríngeos)	Inervação dos músculos da faringe, palato mole e laringe
Dorsal do n. vago	EVG (parassimpático)	Inervação das vísceras torácicas e abdominais (até a flexura cólica esquerda)
Espinal do n. acessório	ESG	Inervação dos mm. acessório e esternocleidomastóideo
Do n. hipoglosso	ESG	Inervação dos músculos intrínsecos e extrínsecos da língua e mm. infra-hióideos

13. ETMOLOGIA

Abducente: do latim *ab*: longe; *ducere*: conduzir.
Aferente: do latim *affere*: trazer para.
Amigdalóide: do grego *amygdale*: amêndoa; *óide*: forma de/semelhante à.
Aqueduto: do latim *aqua*: água; *ductus*: condução.
Arcanóide: do grego *arachne*: aranha; *óide*: forma de/semelhante à.
Autônomo: do grego *autos*: próprio; *nomos*: regra/lei.
Axônio: do latim *axis*: eixo. Do grego *axon*: eixo.
Bulbo: do grego *bolbos*: dilatação semelhante a cebola.
Cabeça: do latim *caput*: cabeça. Do grego *Kephalos*: cabeça.
Calcar avis: do latim *calcar*: esporão; *avis* da ave.
Calcarino: do latim *calcarinus*: em forma de esporão.
Caloso: do latim *callosus*: duro.
Canal: do latim *canallis*: canal, sulco profundo.
Carótida: do grego *karotikós*: referente à cabeça.
Caudado: do latim *caudatus*: provido de cauda.
Cavernoso: do latim *cavernosus*: relativo à caverna.
Cefálica: do grego *kephalikos*: relativo à cabeça.
Cefalorraquidiano: do grego *kephale*: cabeça; *rhakis*: coluna/espinha.
Cerebelo: do latim *cerebellum*: pequeno cérebro.
Cinério: do latim *cinereus*: cinzento.
Cíngulo: do latim *cingula*: cintura.
Claustro: do latim *claustrum*: trancado/enclausurado.
Colículo: do latim *colliculus*: pequena colina.
Comissura: do latim *commissura*: que une.
Corióide: do grego *chorion*: membrana; *óide*: em forma de.
Córtex: do latim *cortex*: casca/involúcro.
Cúlmen: do latim *culmen*: cume/cimo.
Cúneo: do latim *cuneus*: cunha
Declive: do latim *declivis*: inclinado.
Decussação: do latim *decussatio*: cruzamento.
Denteado: do latim *dentatus*: provido de dentes.
Denticulado: do latim *denticulatus*: provido de pequenos dentes.
Descendente: do latim *descendes*: que desce.
Diencefalo: do grego *dia*: entre; *enkephalos*: cérebro.
Dura-máter: do latim *dura*: forte/rígida/protetora; *mater*: mãe.
Eferente: do latim *effere*: levar para fora.
Emboliforme: do latim *embolos*: cunha; *formis*: em forma de.
Eminência: do latim *eminetia*: elevação/projeção.
Emissária: do latim *emissarium*: que leva para fora.
Encéfalo: do grego *enkephalos*; *en*: dentro; *kephalos*: cabeça.
Endoneuro: do grego *endo*: dentro; *neuron*: fibra/cordão.
Epêndima: do grego *epi*: sobre; *endyma*: vestimenta.
Epidural: do grego *epi*: sobre; *durallis*: duro/endurecido.
Epineuro: do grego *epi*: sobre; *neuron*: fibra/cordão.
Epitálamo: do grego *epi*: sobre; *thalamus*: “quarto de dormir”.
Esplâncnico: do grego *splanchnikos*: visceral.
Esplênio: do grego *splenion*: bandagem/faixa.
Fascículo: do latim *fasciculos*: pequeno feixe.
Fasciolar: do latim: *fasciola*: pequena faixa.
Fastigial: do latim *fastigium*: ladeira/encosta.
Fibra: do latim *fibra*: fio.
Filamento: do latim *filamentum*: fio delgado.
Fímbria: do latim *fimbria*: franja.
Flóculo: do latim *floculus*: pequeno floco.
Folículo: do latim *folliculus*: pequena fole.
Fórnice: do latim *fornix*: abóbada/arco.
Fóvea: do latim *fóvea*: cova/poço.
Frênico: do grego *phrenikos*: relativo à mente.
Funículo: do latim *funiculus*: pequeno cordão.
Fusiforme: do latim *fusus*: fuso; *formis*: em forma de.
Gânglio: do grego *ganglion*: caroço.
Geniculado: do latim *geniculatus*: nodoso/referente ao joelho.
Genicular: do latim *genicularis*: referente ao joelho.
Giro: do latim *gyrus*: círculo/volta.
Grácil: do latim *gracilis*: delgado.
Granulação: do latim *granulationis*: referente ao grão.
Habênula: do latim *habenula*: pequena rédea.

13. ETMOLOGIA

- Hemisfério:** do grego *hemi*: metade; *sphoera*: esfera.
- Hipocampo:** do grego *hippokampos*: cavalo marinho.
- Hipófise:** do grego *hypo*: abaixo/sob; *physys*: crescimento.
- Hipotálamo:** do grego *hypo*: abaixo/sob; *thalamos*: quarto de dormir.
- Indúcio:** do latim *indusium*: túnica/vestimenta.
- Infundíbulo:** do latim *infundibulum*: funil.
- Ínsula:** do latim *insula*: ilha.
- Intumescência:** do latim *intumescencia*: inchaço.
- Lemnisco:** do grego *lemniscos*: pequena fita.
- Leptomeninge:** do grego *leptos*: fino/delicado; *meninx*: membrana.
- Limitante:** do latim *limitans*: que delimita.
- Língua:** do latim *lingula*: pequena língua.
- Líquido:** do latim *liquor* ou *liquidum*: fluido.
- Lobo:** do grego *lobos*: saliência arredondada.
- Lóbulo:** do grego *lobulus*: pequeno lobo.
- Locus ceruleus:** do latim *locus*: local; *ceruleus*: referente ao céu.
- Medial:** do latim *mediallis*: que está mais próximo do meio.
- Mediano:** do latim *medianus*: que está no meio.
- Medula:** do latim *medulla*: miolo.
- Meninge:** do grego *menix*: membrana.
- Mesencéfalo:** do grego *mesos*: meio; *enkephalos* dentro da cabeça/cérebro.
- Metatálamo:** do grego *meta*: entre; *thalamos*: quarto de dormir.
- Metencéfalo:** do grego *meta*: entre; *enkephalos* dentro da cabeça/cérebro.
- Mielina:** do grego *myelos*: miolo.
- Nervoso:** do latim *nervosus*: provido de nervos.
- Neurônio:** do grego *neuronon*: pequeno nervo.
- Núcleo:** do latim *nucleus*: noz de amêndoa.
- Óbex:** do latim *obex*: barreira.
- Oblonga:** do latim *oblonga*: alargado/dilatado.
- Oculomotor:** do latim *oculus*: olho; *motus*: movimento; *actor*: agente.
- Oftálmico:** do grego *ophthalmykos*: relativo aos olhos.
- Oliva:** do latim *oliva*: oliveira/azeitona.
- Opérculo:** do latim *operculum*: tampa.
- Oval:** do latim *ovalis*: ovalado/em forma de ovo.
- Paleocórtex:** do grego *palaio*: antigo; *córtex*: casca/invólucro.
- Pálido:** do latim *pallidus*: descorado.
- Pelúcido:** do latim *pellucidus*: transparente/diáfano.
- Petroso:** do latim *petrosus*: rochoso.
- Pia-máter:** do latim *pia*: suave; *mater*: mãe.
- Pilar:** do latim *pila*: coluna/suporte.
- Pineal:** do latim *pinealis*: em forma de pinha.
- Piramidal:** do latim *pyramidalis*: em forma de pirâmide.
- Piriforme:** do latim *pirum*: pera; *formis*: em forma de.
- Pituitária:** do latim *pituita*: goma/resina.
- Plexo:** do latim *plexus*: entrelaçado/trançado.
- Pólo:** do latim *polus*: extremidade.
- Postrema:** do latim *postremus*: superlativo de atrás.
- Proprioceptor:** do latim *proprium*: próprio/particular; *cep*: receber; *tor*: que faz.
- Proscéfalo:** do grego *pro*: antes/à frente; *enkephalos*: cérebro.
- Pulvinar:** do latim *pulvinar*: travesseiro.
- Putame:** do latim *putamen*: casca de noz.
- Quiasma:** do grego *chiasma*: cruzamento.
- Radiação:** do latim *radiativo*: fluxo de raios.
- Raqui:** do grego *rhakhi*: coluna vertebral.
- Receptor:** do latim *re*: que recebe; *cep*: receber; *tor*: que faz.
- Restiforme:** do latim *restis*: corda; *formis*: em forma de.
- Rinal:** do grego *rhinion*: relativo ao nariz.
- Rinencéfalo:** do grego *rhinion*: relativo ao nariz; *enkephalos*: cérebro.
- Rombencéfalo:** do grego *rhombos*: obtuso; *enkephalos*: cérebro.
- Rombóide:** do grego *rhombos*: obtuso; *óide*: em forma de.
- Rubro:** do latim *ruber*: vermelho.
- Sagital:** do latim *sagita*: seta/flecha.
- Segmento:** do latim *segmentum*: parte/pedaco/fatia.
- Seio:** do latim *sinus*: bolso.
- Septo:** do latim *septum*: cerca.
- Simpático:** do grego *sympathetikos*; *sim*: junto; *pathos* ânimo.
- Sinapse:** do grego *syn*: junto; *aptein*: tocar.

13. ETMOLOGIA

Subículo: do latim *subiculum*: que suporta.

Substância: do latim *substantia*: essência.

Sulco: do latim *sulcus*: fenda.

Tálamo: do grego *thalamos*: quarto de dormir.

Tectal: do latim *tectalis*: relativo ao teto.

Tecto: do latim *tectum*: teto/cobertura.

Tegme: do latim *tegmen*: cobertura/proteção.

Tegmento: do latim *tegumentum*: mesmo que tegme, cobertura/proteção.

Telencéfalo: do grego *telos*: extremidade; *enkephalos*: encéfalo.

Tenda: do latim *tentum*: barraca.

Tentório: do latim *tentorium*: mesmo que tenda/barraca.

Terminal: do latim *terminalis*: relativo ao fim.

Trigêmeo: do latim *três*: três; *geminus*: gêmeo.

Trígono: do latim *trigonum*: triângulo.

Unciforme: do latim *uncus*: gancho; *formis*: em forma de.

Uncinado: do latim *uncinatus*: recurvado, mesmo que uncinado.

Unco: do latim *uncus*: gancho.

Úvula: do latim *úvula*: pequena uva.

Vago: do latim *vagus*: indeciso.

Verme: do latim *vermis*: minhoca/verme.

14. PRINCIPAIS EPÔNIMOS

AMON, *Friedrich Augusto Von* (Alemanha 1799 – 1861).

- *Corno de Amon*: **Pé do hipocampo**.

ARANCIO, *Giulio Cesare* (Itália 1530 – 1589).

- *Corno de Arancio*: **Corno temporal do ventrículo lateral**.

- *Ventrículo de Arancio*: **Óbex**.

ARNOLD, *Friedrich* (Alemanha 1803 – 1890).

- *Intumescência de Arnold*: **Gânglio geniculado**.

- *Nervo de Arnold*: **Nervo petroso menor**.

- *Nervo occipital de Arnold*: **Nervo occipital maior**.

- *Plexo de Arnold*: **Plexo cavernoso**.

BARTHOLIN, *Thomas* (Suécia 1616 – 1680).

- *Ânus de Bartholin*: **Desembocadura do aqueduto do mesencéfalo no terceiro ventrículo**.

BELL, *Charles* (Inglaterra 1774 – 1842).

- *Nervo de Bell*: **Nervo torácico longo**.

- *Lei de Bell*: **Conceito de nervos espinais mistos, constituídos pela união de uma raiz motora com uma raiz sensitiva**.

BERGMAN, *Ernst Gottlieb von* (Alemanha 1836 – 1907).

- *Cordas de Bergman*: **Estrias medulares do quarto ventrículo**.

BETZ, *Vladimir Alexandrovitch* (Ucrânia 1834 – 1894).

- *Células gigantes de Betz*: **Neurônios piramidais gigantes do córtex motor**.

- *Área de Betz*: **Área pré-central**.

BRESCHT, *Gilbert* (Alemanha 1784 – 1845).

- *Seio de Brescht*: **Seio esfenoparietal**.

- *Veias de Brescht*: **Veias diplóicas**.

BROCA *Pierre Paul* (França 1824 – 1880).

- *Área de Broca*: **Área subcalosa**.

- *Centro de Broca*: **Centro motor da fala**.

- *Giro de Broca*: **Giro frontal inferior**.

- *Lobo de Broca*: **Lobo límbico**.

BRODMAN *Korbinian* (Alemanha 1868 – 1918).

- *Áreas de Brodman*: **Áreas funcionais do córtex cerebral**.

- *Córtex heterogenético de Brodman*: **Alocórtex**.

BRUCE, *Alexander* (Escócia 1854 – 1941).

- *Fascículo de Bruce*: **Fascículo septomarginal**.

- *Córtex heterogenético de Brodman*: **Alocórtex**.

BURDACH, *Karl Friedrich* (Alemanha 1776 – 1847).

- *Fascículo de Burdach*: **Fascículo cuneiforme**.

- *Núcleo de Burdach*: **Núcleo cuneiforme**.

CAJAL, *Santiago Ramon* (Espanha 1852 – 1934).

- *Fascículo cerebral anterior de Cajal*: **Fascículo prosencefálico medial**.

- *Feixe fundamental de Cajal*: **Fascículo próprio da medula espinal**.

- *Núcleo de Cajal*: **Núcleo intersticial do mesencéfalo**.

CHARCOT, *Jean Martin* (França 1825 – 1893).

- *Artéria de Charcot*: **Ramo lateral da artéria tálamo-estriada**.

CHAUSSIER, *François* (França 1746 – 1828).

- *Linha de Chaussier*: **Rafe mediana do corpo caloso**.

CLARKE, *Jacob Augustus Lockhart* (Inglaterra 1817 – 1880).

- *Coluna de Clarke*: **Núcleo torácico da medula espinal**.

CLEVENGER, *Shobal Vail* (Itália 1843 – 1920).

- *Sulco de Clevenger*: **Sulco temporal superior**.

DARKSCHEWITSCH, *Liverij* (Rússia 1858 – 1925).

- *Fibras de Darkschewitsch*: **Trato habênulo-interpeduncular**.

- *Núcleo de Darkschewitsch*: **Núcleo da comissura posterior**.

DAVI, *personagem bíblico* (Israel 970 a.C).

- *Lira de Davi*: **Comissura do fórnice**.

DEITERS, *Otto Friederich Karl* (Alemanha 1834 – 1863).

- *Fascículo de Deiters*: **Trato vestibuloespinal**.

- *Formação de Deiters*: **Formação reticular**.

DÉJÈRINE, *Joseph Jules* (França 1849 – 1917).

- *Fascículo de Déjèrine*: **Trato espinotalâmico**.

DOGIEL, *Alexander Stanislavovic* (Rússia 1852 – 1922).

- *Gânglio de Dogiel*: **Gânglio sensitivo do nervo espinal**.

DÉJÈRINE, *Joseph Jules* (França 1849 – 1917).

- *Fascículo de Déjèrine*: **Trato espinotalâmico**.

DURET, *Henri* (França 1849 – 1921).

- *Artérias de Duret*: **Ramos para os núcleos dos nervos cranianos**.

DUVAL, *Mathias Marie* (França 1844 – 1907).

- *Núcleo de Duval*: **Núcleo acessório do nervo hipoglosso (XII)**.

14. PRINCIPAIS EPÔNIMOS

DUVERNEY, Joseph Guichard (França 1648 – 1730).

- *Decussação de Duverney*: **Decussação das pirâmides.**

ECKER, Alexander (Alemanha 1816 – 1887).

- *Sulco de Ecker*: **Sulco occipital transverso**

EDINGER, Ludwig (Alemanha 1855 – 1887).

- *Fascículo de Edinger*: **Trato espinotalâmico lateral.**

- *Núcleo de Edinger-Westphal*: **Núcleo visceral do nervo oculomotor.**

FLECHSIG, Paul Emil (Alemanha 1847 – 1929).

- *Fascículo de Flechsig*: **Trato espinocerebelar posterior.**

- *Núcleo semilunar de Flechsig*: **Núcleo ventral póstero-medial do tálamo.**

FOREL, August (Suíça 1848 – 1931).

- *Alça lenticular de Forel*: **Alça lenticular do tálamo.**

- *Campos de Forel*: **Áreas “H” do subtálamo.**

- *Fascículo de Forel*: **Fascículo rubrotalâmico.**

- *Núcleo de Forel*: **Núcleo lentiforme.**

GALENO, Claudio (Itália 130 – 200).

- *Grande veia de Galeno*: **Veia cerebral magna.**

GANSER, Joseph Maria (Alemanha 1853 – 1931).

- *Gânglio de Ganser*: **Núcleo interpeduncular**

GASSER, Johann Lorenz (Áustria 1723 – 1765).

- *Cavo de Gasser*: **Impressão trigeminal.**

- *Gânglio de Gasser*: **Gânglio trigeminal.**

GENNARI, Francesco (Itália 1750 – 1797).

- *Estria de Gennari*: **Estria da camada granular interna do córtex occipital.**

GIACOMINI, Carlo (Itália 1840 – 1898).

- *Bandeleta de Giacomini*: **Cauda do fascículo denteado.**

- *Fibras de Giacomini*: **Fibras de projeção do corpo amigdalóide para a formação hipocampal.**

GOLL, Friedrich (Suíça 1829 – 1903).

- *Clava de Goll*: **Tubérculo grácil.**

- *Coluna de Goll*: **Fascículo grácil.**

- *Núcleo de Goll*: **Núcleo grácil.**

GOWERS, William Richard (Inglaterra 1845 – 1915).

- *Coluna de Gowers*: **Trato espinocerebelar anterior.**

- *Corno de Gowers*: **Corno lateral da medula espinal.**

GRATIOLET, Louis Pierre (França 1815 – 1865).

- *Alça de Gratiolet*: **Alça peduncular.**

- *Fibras de Gratiolet*: **Fibras geniculocalcarinas.**

- *Giro de Gratiolet*: **Giro supramarginal.**

- *Pregas de Gratiolet*: **Fibras de passagem ente o giro pré e pós central.**

GUDDEN, Johannes Bernhard Alloys von (Alemanha 1824 – 1886).

- *Fascículo de Gudden*: **Fascículo mamilotegmental.**

HELD, Hans (Alemanha 1866 – 1942).

- *Descussação de Held*: **Corpo trapezóide.**

- *Fascículo de Held*: **Trato tetoespinal.**

HERÓFILO, Médico grego (Grécia 335 a.C – 280 a.C).

- *Tórcula de Herófilo*: **Confluência dos seios.**

HESCHL, Richard (Áustria 1824 – 1881).

- *Giro de Heschl*: **Giro temporal transverso (anterior).**

HEUBNER, Johann Otto Leonard (Alemanha 1843 – 1926).

- *Artéria recorrente de Heubner*: **Artéria estriada distal medial.**

JACOBSON, Ludwig Levin (Dinamarca 1783 – 1843).

- *Anastomose de Jacobson*: **Plexo timpânico.**

- *Nervo de Jacobson*: **Nervo timpânico.**

KOLLIKER, Rudolf Albrecht von (Suíça 1852 – 1937).

- *Cérebro olfatório de Kolliker*: **Rinencéfalo.**

- *Núcleo de Kolliker*: **Substância cinzenta intermédia da medula espinal.**

KRAUSE, Wilhem Johann Friedrich (Alemanha 1833 – 1910).

- *Fascículo de Krause*: **Trato solitário.**

LABBÉ, Charles (França 1852 – 1889).

- *Veia de Labbé*: **Veia anastomótica inferior.**

LISSAUER, Heinrich (Alemanha 1861 – 1891).

- *Coluna de Lissauer*: **Fascículo póstero-lateral.**

LUMSDEN, Thomas William (Estados Unidos 1874 – 1953).

- *Centro de Lumsdem*: **Centro pneumático da formação reticular pontina.**

LUSCHKA, Hubert von (Alemanha 1820 – 1875).

- *Forame de Luschka*: **Abertura lateral do quarto ventrículo.**

- *Nervo de Luschka*: **Nervo etmoidal anterior.**

14. PRINCIPAIS EPÔNIMOS

LUYS, Jules Bernard (França 1828 – 1897).

- *Corpo de Luys*: **Núcleo subtalâmico.**

MAGENDIE, François (França 1783 – 1855).

- *Antro de Magendie*: **Substância perfurada posterior.**

- *Forame de Magendie*: **Abertura mediana do quarto ventrículo.**

MECKEL, Johann Friedrich (Alemanha 1714 – 1734).

- *Cavo de Meckel*: **Cavo do gânglio trigeminal.**

- *Gânglio de Meckel*: **Gânglio pterigopalatino.**

- *Gânglio menor de Meckel*: **Gânglio submandibular.**

MEYNERT, Theodore Herman (Alemanha 1833 – 1892).

- *Núcleo basal de Meynert*: **Núcleo basal.**

MONAKOW, Constantin von (Suíça 1853 – 1930).

- *Fascículo de Monakow*: **trato rubroespinal.**

- *Núcleo de Monakow*: **Núcleo cuneiforme acessório.**

MONRO, Alexander (Escócia 1733 – 1817).

- *Fissura de Monro*: **Sulco hipotalâmico.**

- *Forame de Monro*: **Forame interventricular.**

PACHIONII, Antonio (Itália 1665 – 1726).

- *Corpos de Pachionni*: **Granulações aracnóideas.**

- *Incisura de Pachionni*: **Incisura do tentório.**

PAPEZ, James (Estados Unidos 1883 – 1958).

- *Circuito de Papez*: **Circuito límbico.**

PENFIELD, Wilder (Canadá 1891 – 1976).

- *Homúnculo de Penfield*: **Homúnculo motor/sensitivo que representa a somatotopia cortical nos giros pré e pós central.**

PITRES, Jean Albert (França 1848 – 1927).

- *Área de Pitres*: **Área pré-frontal.**

REICHERT, Karl Bogislaus (Alemanha 1811 – 1883).

- *Substância inonimada de Reichert*: **Substância perfurada anterior.**

REIL, Johan Christian (Alemanha 1759 – 1813).

- *Cinta lateral de Reil*: **Lemnisco lateral; cinta medial de Reil: Lemnisco medial.**

- *Coroa radiante de Reil*: **Coroa radiada.**

- *Ilha de Reil*: **Lobo insular.**

- *Sulco de Reil*: **Sulco circular da ínsula.**

- *Triângulo de Reil*: **Trígono do lemnisco.**

REXED, Bror (Suécia 1914 – 2002).

- *Lâminas de Raxed*: **Lâminas da substância cinzenta da medula espinal.**

ROLANDO, Luigi (Itália 1773 – 1831).

- *Fissura de Rolando*: **Sulco central.**

- *Substância de Rolando*: **Substância gelatinosa da medula espinal.**

- *Tubérculo de Rolando*: **Tubérculo trigeminal.**

ROSENTHAL, Friedrich Christian (Alemanha 1780 – 1829).

- *Veia de Rosenthal*: **Veia basilar.**

RUSSEL, William (Escócia 1852 – 1940).

- *Fascículo de Russel*: **Fascículo uncinado.**

- *Trato de Russel*: **Trato olivocerebelar.**

SYLVIUS, Franz de La Boe (Alemanha 1614 – 1672).

- *Aqueduto de Sylvius*: **Aqueduto do mesencéfalo.**

- *Artéria de Sylvius*: **Artéria cerebral média.**

- *Cisterna de Sylvius*: **Cisterna lateral.**

- *Fissura de Sylvius*: **Sulco lateral.**

- *Veia profunda de Sylvius*: **Veia cerebral profunda média; Veia superficial de Sylvius: Veia cerebral superficial média.**

TROLARD, Jean Baptiste Paulin (França 1842 – 1910).

- *Veia de Trolard*: **Veia anastomótica superior.**

VAROLIO, Contanzo (Itália 1543 – 1575).

- *Núcleos de Varolio*: **Núcleos pontinos.**

VOIGT, Christian August (Alemanha 1809 – 1890).

- *Linhas de Voigt*: **Dermátomos.**

WERNEKING, Friderich Christisn Gregor (Alemanha 1798 – 1835).

- *Decussação de Werneking*: **Decussação dos pedúnculos cerebelares superiores.**

WERNICKE, Karl (Alemanha 1848 – 1905).

- *Área de Wernicke*: **Área terciária localizada na região temporoparietal.**

WILLIS, Thomas (Inglaterra 1621 – 1675).

- *Polígono de Willis*: **Círculo arterial do cérebro.**

- *Nervo de Willis*: **Nervo oftálmico.**

ZUCKERKANDL, Emil (Hungria 1849 – 1910)

- *Giro de Zuckerkandl*: **Giro do cíngulo.**

15. REFERÊNCIAS

Figura 11.14:

RM - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of Craig Hacking, Radiopaedia.org, rID: 37118

<https://radiopaedia.org/cases/37118?lang=us>

Figura 11.15:

RM - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of Craig Hacking, Radiopaedia.org, rID: 37118

<https://radiopaedia.org/cases/37118?lang=us>

Figura 11.16:

RM - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 37008

<https://radiopaedia.org/cases/37008?lang=us>

Figura 11.17:

RM - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of RT.Moamil Ali, Radiopaedia.org, rID: 151487

<https://radiopaedia.org/cases/151487?lang=us>

Figura 11.18:

RM - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of RT.Moamil Ali, Radiopaedia.org, rID: 151487

<https://radiopaedia.org/cases/151487?lang=us>

Figura 11.19:

RM - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of RT.Moamil Ali, Radiopaedia.org, rID: 151487

<https://radiopaedia.org/cases/151487?lang=us>

Figura 11.20:

RM - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of RT.Moamil Ali, Radiopaedia.org, rID: 151487

<https://radiopaedia.org/cases/151487?lang=us>

Figura 11.21:

RM Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of RT.Moamil Ali, Radiopaedia.org, rID: 151487

<https://radiopaedia.org/cases/151487?lang=us>

Figura 11.22:

RM - Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 173066

<https://radiopaedia.org/cases/2df3ff45df7a504d257ec24c44bae8ea/play?lang=us>

TC - Case courtesy of RT.Moamil Ali, Radiopaedia.org, rID: 151487

<https://radiopaedia.org/cases/151487?lang=us>

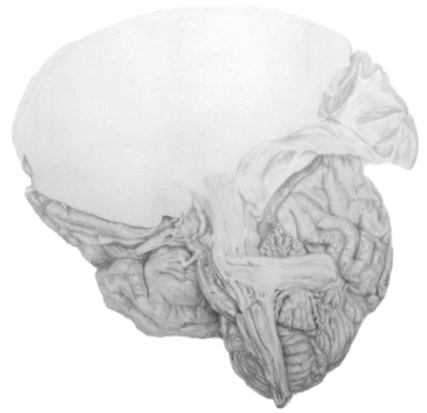
SECÇÃO 13

CARIOL, S.G. Anatomia Humana: História e etimologia. 2018.

FERNANDES, G.J.M. Eponímia e etimologia. São Paulo. Editora Plêiade. 1999.

SECÇÃO 14

FERNANDES, G.J.M. Eponímia e etimologia. São Paulo. Editora Plêiade. 1999.



ISBN: 978-65-01-09768-8

GL



9 786501 097688