

COLEÇÃO MONOGRAFIAS NEUROANATÔMICAS MORFO-FUNCIONAIS

VOLUME 18

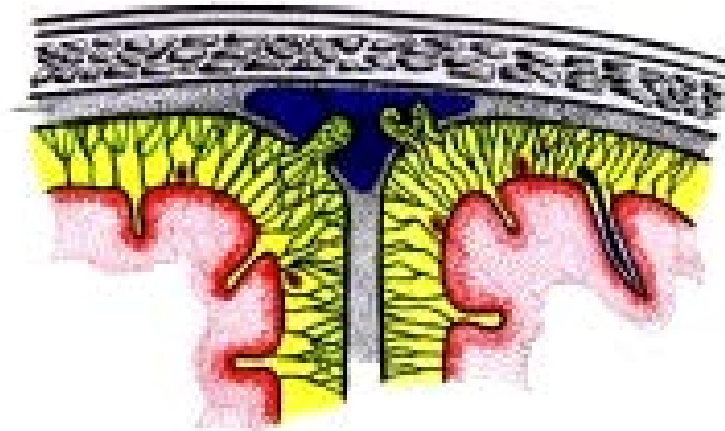
SISTEMA VENTRICULAR,
PLEXO CORÓIDE E MENINGES



PROF. ÉDISOM DE SOUZA MOREIRA

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA**

**COLEÇÃO MONOGRAFIAS
NEUROANATÔMICAS MORFO-FUNCIONAIS**



Volume 18

SISTEMA VENTRICULAR, PLEXO CORÓIDE E MENINGES

Prof.º Édison de Souza Moreira

**2017
FOA**

FOA**Presidente**

Dauro Peixoto Aragão

Vice-Presidente

Eduardo Guimarães Prado

Diretor Administrativo - Financeiro

Iram Natividade Pinto

Diretor de Relações Institucionais

José Tarcísio Cavaliere

Superintendente Executivo

Jairo Conde Jogaib

Superintendência Geral

José Ivo de Souza

UniFOA**Reitora**

Claudia Yamada Utagawa

Pró-reitor Acadêmico

Carlos José Pacheco

Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Alden dos Santos Neves

Pró-reitor de Extensão

Otávio Barreiros Mithidieri

Editora FOA**Editor Chefe**

Laert dos Santos Andrade

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

M835s Moreira, Édison de Souza.
Sistema ventricular, plexo coróide e meninges. [recurso eletrônico]. / Édison de Souza Moreira. - Volta Redonda: UniFOA, 2017. v.18. p.47 II

(Coleção Monografias Neuroanatômicas Morfo-Funcionais)

ISBN: 978-85-5964-058-8

1. Anatomia humana. 2. Sistema ventricular. I. Fundação Oswaldo Aranha. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD – 611

Prof. Édison de Souza Moreira

Professor Titular da Disciplina de Neuroanatomia Funcional do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), da Fundação Oswaldo Aranha (FOA), Curso de Medicina.

Ex-Titular da Disciplina de Anatomia do Curso de Medicina do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), da Fundação Oswaldo Aranha (FOA).

Ex-Titular da Disciplina de Anatomia do Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), da Fundação Oswaldo Aranha (FOA).

Ex-Titular da Disciplina de Anatomia do Curso de Educação Física do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), da Fundação Oswaldo Aranha (FOA).

Ex-Titular da Disciplina de Embriologia do Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), da Fundação Oswaldo Aranha (FOA).

Ex-Titular da Disciplina de Anatomia do Curso de Enfermagem do Centro Universitário da Sociedade Barramansense de Ensino Superior (SOBEU), de Barra Mansa.

Doutor em Cirurgia Geral pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais de Belo Horizonte (U.F.M.G.).

Colaboradores:

Dra. Sônia Cardoso Moreira Garcia.

Dr. Bruno Moreira Garcia: Assessoria Computacional Gráfica

SUMÁRIO

	PÁG.
Sistema ventricular	01
Ventrículos laterais	01
Terceiro ventrículo	01 e 04
Quarto ventrículo	04
Aqueduto cerebral.....	04
Plexo coróide	06
Líquido cefalorraquídeo	08
Vilosidades aracnóides	12
Espaço perivascular	12
Meninges	14
Dura-máter encefálica.....	14
Seios venosos da abóbada craniana.....	16
Seio sagital superior	18
Seio sagital inferior.....	18
Seio reto.....	18
Seio transverso.....	18
Seio sigmóide	20
Seio occipital	20
Seios venosos da base do crânio.....	20
Seio cavernoso.....	20
Seios intercavernosos	23
Seio esfeno-parietal.....	25
Seio petroso superior	25
Seio petroso inferior	25
Plexo basilar	25
Aracnóide.....	28
Cisterna magna ou cisterna cerebelo-bulbar	28
Cisterna pontina.....	29
Cisterna interpeduncular.....	29
Cisterna quiasmática.....	29
Cisterna superior ou cisterna da veia cerebral magna	29
Cisterna da fossa lateral do cérebro.....	29
Pia-máter encefálica	30
Importância clínica do conhecimento morfo-funcional desse capítulo	30

ÍNDICE ICONOGRAFICO

	PÁG.
Sistema ventricular, em vista lateral.....	02
Sistema ventricular, em vista ventral.....	05
Desenvolvimento embrionário, no final da quinta semana	07
Desenvolvimento embrionário da ponte e do cerebelo	07
Desenvolvimento embrionário avançado da ponte e do cerebelo	09
Corte transversal do metencéfalo, mostrando o quarto ventrículo	09
Processo de formação, fluxo e absorção do líquido cefalorraquídeo	10
Corte do mesencéfalo, mostrando a formação da cavidade do 1V ⁰ ventrículo	11
Vista dorsal do mesencéfalo e os forames de Luschka e de Magendie	13
Desenvolvimento do mielencéfalo e do quarto ventrículo	15
Desenvolvimento do quarto ventrículo, plexo coróide e componentes funcionais do Mielencéfalo	15
Corte transversal distal do mielencéfalo.....	15
Ventrículos laterais, terceiro ventrículo, plexo coróide e sua projeção diencefálica	17
Corte transversal através do calvário e do seio sagital superior, incluindo a foixe do Cérebro	17
Pregas e seios da dura-máter encefálica	21
Seio cavernoso, em dois cortes.....	24
Face medial do hemisfério cerebral e o fluxo normal do líquido e as principais Cisternas do espaço aracnóideo.....	26

APRESENTAÇÃO

Após o lançamento da primeira edição de nosso trabalho, em forma de “CD-Livro”, intitulado **“Atlas de Neuroanatomia Funcional”**, editado pela **Editora F.O.A.** do **Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), da Fundação Oswaldo Aranha (F.O.A.)**, tivemos a oportunidade de encaminhar, para alguns colegas professores, envolvidos com o ensino e a aprendizagem, da mesma Disciplina (Neuroanatomia Funcional), um exemplar do referido **“CD-Livro”**.

Como resultado, recebemos, posteriormente, em resposta, dos referidos Professores, sugestões para realizarmos um trabalho semelhante ao atual “CD-Livro”, porém, objetivando envolver, não apenas o plano curricular da Disciplina de Neuroanatomia Funcional do Curso de Formação Médica básico atual, como também, com informações úteis nos Cursos de Pós-graduação de nossos Cursos de Neuroanatomia.

Diante destas sugestões, extremamente significativas, estruturamos um plano de realização de uma **“Coletânea de Monografias Neuroanatômicas Morfo-Funcionais”**, com conteúdo programático curricular, também voltado para os **“Cursos de Pós-graduação das Ciências da Saúde”, em “Neuroanatomia Funcional”**.

Nestas condições, iniciamos este novo Trabalho (**Coletânea: Monografias Neuroanatômicas Morfo-funcionais**), da qual, a Monografia atual (**Sistema Ventricular, Plexo Coróide e Meninges**), corresponde ao **volume XIX**.

O ensino e a aprendizagem da **Neuroanatomia Morfo-funcional** deve. Naturalmente, envolver o estudo do **Sistema Nervoso Central**, bem como, do **Sistema Nervoso Periférico**. Entretanto, na grande maioria dos textos e cursos médicos, o ensino da **Neuroanatomia Funcional**, em sua parte **“periférica”** é tratado, juntamente, nas exposições dos textos e aulas práticas da Anatomia Geral, ficando, de certa forma, este sistema nervoso periférico, alijado do **“estudo associado do conhecimento da Neuroanatomia do Sistema Nervoso Central”**, criando dificuldades significativas para o alunato, com a dissociação dos **princípios de integração** do **Sistema Nervoso Central e Periférico, como um “todo”**.

Há casos, já relatados, e que não são poucos, em alguns dos quais, tivemos a oportunidade pessoal de constatar, a **atuação de profissionais** significativamente informados sobre o **“Sistema Nervoso Central”**, porém, que ao se depararem com problemas envolvendo o **Sistema Nervoso Periférico”**, principalmente, em se tratando de **“Vias de Acesso aos Nervos Periféricos”**, cometem **falhas** de **conhecimentos** extremamente grosseiras, ocasionando para os respectivos **pacientes**, quase sempre, sérias e **desconfortáveis situações dramáticas**, com **perdas** de suas **ações motoras**, **percepções sensoriais**, as mais diversas, seja interessando os membros superiores ou os membros

inferiores. Tais situações descambam, quase sempre, invariavelmente, em direção ao Poder Judiciário.

Considerando o critério anatômico utilizado para a divisão do Sistema Nervoso em: sistema nervoso central (localizado no interior das cavidades axiais ósseas e “sistema nervoso periférico”, localizado fora destas mesmas cavidades axiais, julgamos que esta divisão não deveria exercer ações capazes de dificultar a integração profissional destes dois sistemas nervosos, mesmo porque, os nervos periféricos, para que sejam capazes de estabelecer conexões com o sistema nervoso central, necessitam penetrar nas cavidades: craniana e do canal vertebral, que constituem as referidas cavidades axiais.

Portanto, estes dois sistemas anatômicos (sistema nervoso central e sistema nervoso periférico) encontram-se extremamente integrados anatômica e funcionalmente, entre si.

Além do mais, diversos gânglios, pertencentes ao “sistema nervoso periférico”, encontram-se dentro do esqueleto axial, ou seja: na cavidade craniana ou no interior do canal vertebral.

Assim, julgamos que, o fato de se utilizar esta citada divisão anatômica do sistema nervoso em: sistema nervoso central e sistema nervoso periférico, funcional e principalmente, profissionalmente, deveria ser mais rígida, cobrando do estudante e futuro profissional, principalmente, com vistas ao futuro e distante Neurocirurgião, total integração do estudo completo do sistema nervoso.

Por estes motivos acrescentamos, no texto do primeiro volume desta Coletânea, o estudo deste sistema nervoso periférico, utilizando, inclusive, desenhos realizados pelo Autor e obtidos, diretamente, das peças anatômicas, também por nós preparadas., com o objetivo de primeiramente, integrar e facilitar o estudo prático da “Neuroanatomia Funcional Periférica e Central.

Finalizando esta apresentação, externamos nossos agradecimentos ao nosso neto, Dr. Bruno Moreira Garcia., pela inquestionável qualidade demonstrada em sua Assessoria Computacional Gráfica ao Trabalho realizado, Ao Dra. Sônia Cardoso Moreira Garcia, nossa filha e Psicóloga da Instituição, à minha esposa: Loyde Cardoso Moreira e a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a concretização do trabalho em foco.

Nossos profundos agradecimentos às Autoridades do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) e à Diretoria de sua Mantenedora [(Fundação Oswaldo Aranha (F.O.A.)], pelo apoio recebido nestes quarenta e cinco anos de trabalho, de convivência e harmonia, nesta missão de: ensino, aprendizado e orientação aos nossos alunos.

2016,

O Autor

SISTEMA VENTRICULAR, PLEXO CORÓIDE E MENÍNGES.

1º) – SISTEMA VENTRICULAR

O “sistema nervoso central” é formado pelo conjunto do: cérebro (telencéfalos e diencéfalo), cerebelo, tronco encefálico [(mesencéfalo, ponte, bulbo (ou medula oblonga)] e medula espinhal (figs.: 20, 21, 22, 23, 24)

Portanto, o sistema nervoso central, está subdividido, em realidade, em sete (7) partes ou “câmaras” e, em todas elas, encontraremos componentes do “sistema ventricular” encefálico (figs.: 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11 e 14).

Esse “sistema ventricular” é, portanto, formado por um “conjunto de cavidades especiais”, chamadas “cavidades ventriculares encefálicas” que, por suas conexões, estruturam um labirinto, no sistema nervoso central, revestido, internamente, por uma camada endimária (figs.: 6, 7, 10 e 11)

Durante as fases do desenvolvimento embriológico, os capilares oriundos da meninge primitiva invadem as paredes delgadas das camadas endimárias e de localização mais interna, estruturando, no interior dessas cavidades ventriculares encefálicas, o delicado “plexo coróide” (figs.: 4, 5, 11 e 14).

Nos hemisférios cerebrais (telencéfalos), formam-se os “ventrículos laterais”, sendo, um para cada lado e suas cavidades encontram-se revestidas, internamente, pela membrana endimária (figs.: 1, 2 e 14). Cada uma dessas cavidades, conhecidas por “ventrículo lateral” encefálico (direito e esquerdo) (figs.: 1, 2 e 14) estabelece comunicação, de cada lado, através de, delicado e curto canal, conhecido por “forame interventricular de Monro”, com a cavidade do “terceiro ventrículo”, impar e localizado na linha mediana do diencéfalo (figs.: 1, 2 e 14).

Esse “terceiro ventrículo” (figs.: 1, 2, 14 e 19), morfologicamente, semelhante a uma fenda e com orientação vertical na linha média sagital, separa o diencéfalo, em duas partes iguais (uma para cada lado) (fig.: 14). Em sua parte **postero-inferior**, o terceiro ventrículo, se continua com o “aqueduto cerebral” (figs.: 1, 2 e 5), também conhecido por “aqueduto de Sylvius” que, com a forma de, delgado ducto, atravessa o mesencéfalo e se estende até o “quarto ventrículo” (figs.: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11), cavidade, localizada no nível da ponte e do bulbo, em sua parede posterior.

Sistema Ventricular

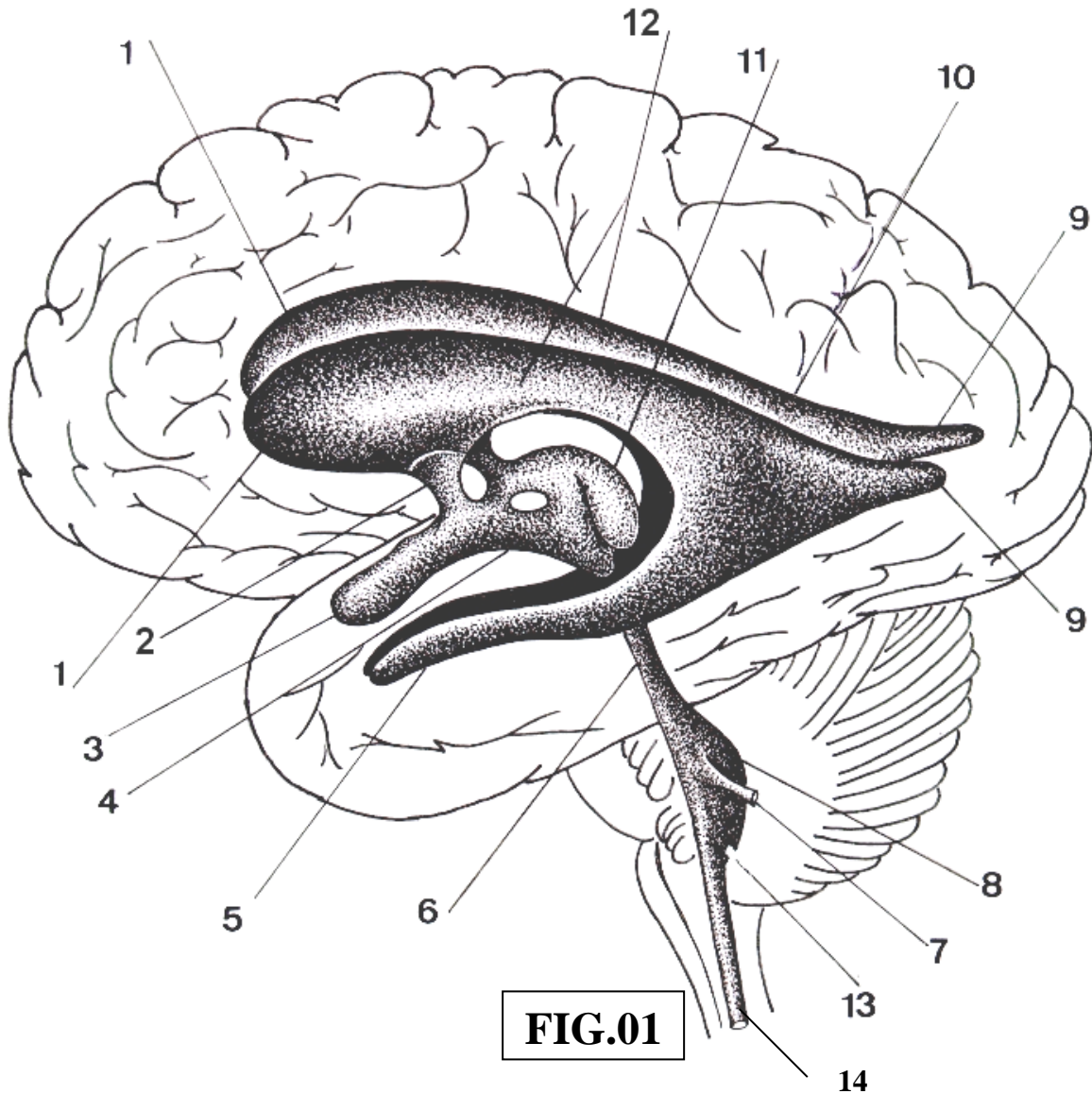


FIG.01

Desenho esquemático do Hemisfério Cerebral, em vista lateral, mostrando, em Imagem Tridimensional, suas Principais Estruturas Anatômicas.

01. Ponta anterior do Ventrículo lateral. – **02. Forame Interventricular, entre o Ventrículo lateral e o Terceiro Ventrículo (Forame de Monro).** – **03. Recesso óptico e infundibular.** – **04. Cavidade do Terceiro Ventrículo.** – **05. Ponta inferior ou lateral do Ventrículo Lateral.** – **06. Aqueduto Cerebral.** – **07. Forame de Luschka.** – **08. Cavidade do IV° Ventrículo.** – **09. Ponta Posterior do Ventrículo lateral.** – **10. Trígono Colateral.** – **11. Recesso Suprapineal.** – **12. Corpo do Ventrículo lateral.** – **13. Forame de Magendie.** – **14. Canal Central da Medula Espinhal.**

SISTEMA VENTRICULAR.

LEGENDA DA FIGURA: 1.

- 01 – Ponta anterior do ventrículo lateral
- 02 – Forame interventricular entre o ventrículo lateral e o terceiro ventrículo
(Forame de Monro)
- 03 – Recessos : óptico e infundibular
- 04 – Cavidade do terceiro ventrículo
- 05 – Ponta inferior ou lateral do ventrículo lateral
- 06 – Aqueduto cerebral
- 07 – Forame de Luschka
- 08 – Cavidade do quarto ventrículo
- 09 – Ponta posterior do ventrículo lateral
- 10 – Trígono colateral
- 11 – Recesso suprapineal
- 12 – corpo do ventrículo lateral
- 13 – Forame de Magendie
- 14 – Canal central da medula espinhal.

O **“quarto ventrículo encefálico”** (figs.: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 19), de forma **romboide** e com seus **recessos laterais**, é contínuo com o espaço **subaracnóideo** através dos **forames laterais** (conhecidos por **forames** de **Luschka**) de **localização lateral**, de cada lado e do **forame de Magendie**, de **localização medial sagital** (figs.: 1, 2, 9 e 19). O **ventrículo encefálico lateral**, de cada lado (figs.: 1, 2, 14 e 19), através de, sua **ponta anterior**, alcança o **lobo frontal**. **Essa ponta**, no entanto, não apresenta **plexo coróide**, em seu interior, sendo separada da **ponta do lado oposto** pelo **septo pelúcido medialmente** (figs. 1 e 2), O **corpo do ventrículo encefálico lateral** se estende, **desde o forame interventricular** (figs.: 1) até o **esplênio do corpo caloso**.

Os **plexos coróides** situam-se ao **longo da cavidade ântero-medial do corpo do ventrículo lateral** (fig.: 14).

A **ponta inferior desse ventrículo lateral**, de cada lado (figs.: 1 e 2), também, conhecida por **“ponta temporal”**, se dirige à **extremidade do lobo temporal**, terminando junto ao **complexo amigdalóide**. Na **cavidade supero medial**, **dessa ponta inferior**, encontramos, também, **plexos coróides**, associados do referido **ventrículo lateral**.

A **ponta posterior desse ventrículo encefálico superior** (figs.: 1 e 2), é uma **projeção**, que alcança o **lobo occipital**, sem, todavia, **apresentar plexo coróide**.

A **região**, desse **ventrículo lateral**, **relacionada**, **topograficamente**, ao encontro do **“corpo,”** com a **“ponta posterior”** e com a **“ponta inferior,”** é **conhecida** por **“trígono colateral”** (fig.: 1). O **“terceiro ventrículo encefálico”** (**Diencefálico**) (figs.: 1, 2, 14 e 19) **localizado** no **plano médio sagital** separa, o **tálamo** e o **hipotálamo**, de cada um dos lados, de **seus homólogos**, do **lado oposto** (figs.: 13 e 14). Sua borda **anterior** é a **“lâmina terminal”**, enquanto, seu limite **posterior**, situa-se no **tegumento mesencefálico**.

O **plexo coróide** do **ventrículo lateral**, se estende através, do **forame interventricular** (figs.: 1, 2, 14 e 19), até o **teto do terceiro ventrículo**. Seu contorno **médioossagital** apresenta **diversos recessos** significativos (**recesso pré-óptico**, **recesso infundibular**), que se estende até **a base da haste infundibular** (figs.: 1), além do **recesso “suprapineal”**, que se estende para trás e acima das **comissuras das habênulas** e da **glândula pineal** (fig.: 1).

O **“aqueduto cerebral”** (ou **aqueduto** de **Sylvius**) representa o segmento mais estreito do **sistema ventricular encefálico** (figs.: 1, 2 e 5) e está **situado**, entre o **teto** e o **dorso** do **tegumento mesencefálico**. Devido a essa **localização** e em virtude de sua estreita **luz**, pode ser sede de **processos** de **obstruções mecânicas**. **Pressões** sobre o **teto** ou **tumor**, **localizado** junto (ou na **glândula pineal**), podem **obstruí-lo**, determinando, conseqüentemente, o **“aparecimento de hidrocefalia.”**

O **“quarto ventrículo”** (figs. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 19) constitui um alargamento distal do **aqueduto cerebral** e adquire, em sua **morfologia final**, **forma romboide** (figs.: 1, 2, 5, 6, 7, 11 e 19), **situada** no nível da **ponte e do bulbo**.

Após atingir sua **largura máxima romboide**, (**no nível do pedúnculo cerebelar médio**), **estreita-se**, **novamente** e progressivamente, formando finalmente, **um canal** que, a pouco e pouco, se adelgaça, ao atingir o nível do **bulbo inferior**. Seu **plexo coróide**, **localiza-se**, no nível do **véu bulbar posterior**, entre o **cerebelo** e o **bulbo**, **herniando-se**, no **interior do espaço subaracnóide**, através dos **forames laterais** de **Luschka** e o **forame medial de Magendie**. Esses **três forames**, constituem as únicas aberturas, entre o **sistema ventricular** e o **espaço sub-aracnóide** (figs.: 2, 4, 5, 9, 19, sendo, portanto, essência, para o **normal fluxo** do **líquido céfaloorraquídeo** (fig.: 19).

Sistema Ventricular

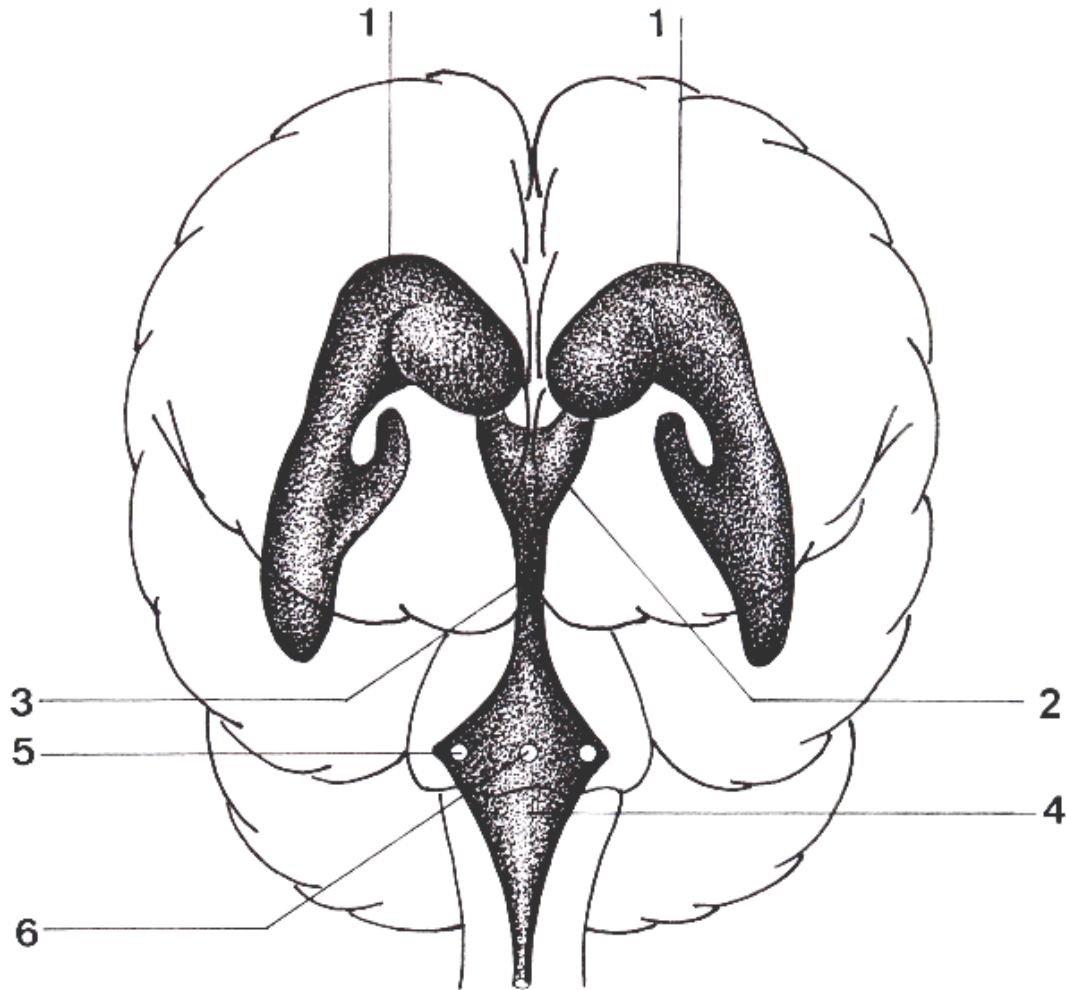


FIG.02

Desenho esquemático, visto da superfície ventral dos Hemisférios Cerebrais, mostrando as posições de Projeções aproximadas e relativas, entre as Cavidades Ventriculares laterais.

01. Cavidade Ventriculares Laterais (à esquerda e à direita). – 02. Terceiro Ventrículo. 03. Aqueduto Cerebral. – 04. Quarto Ventrículo, com as localizações dos Forames, citados abaixo... 05. Forame de Luschka laterais (à direita e à esquerda). - 06. Localização do Forame de Magendie.

2º) – PLEXO CORÓIDE

Conforme comentamos, o “sistema ventricular encefálico”, é formado por um conjunto de “cavidades”, conhecidas por “cavidades ventriculares encefálicas” que, por suas comunicações, estruturam um labirinto, no “sistema nervoso central” revestido, internamente, por uma camada endimária (figs.: 6, 7, 10, 11 e 19).

Durante as fases do desenvolvimento neuroembriológico, os capilares originários da meninge primitiva, invadem as paredes delgadas das camadas endimárias e de localização mais interna, estruturando, no interior desses ventrículos encefálicos, o delicado “plexo coróide” (figs.: 4, 5, 11, 14 e 19).

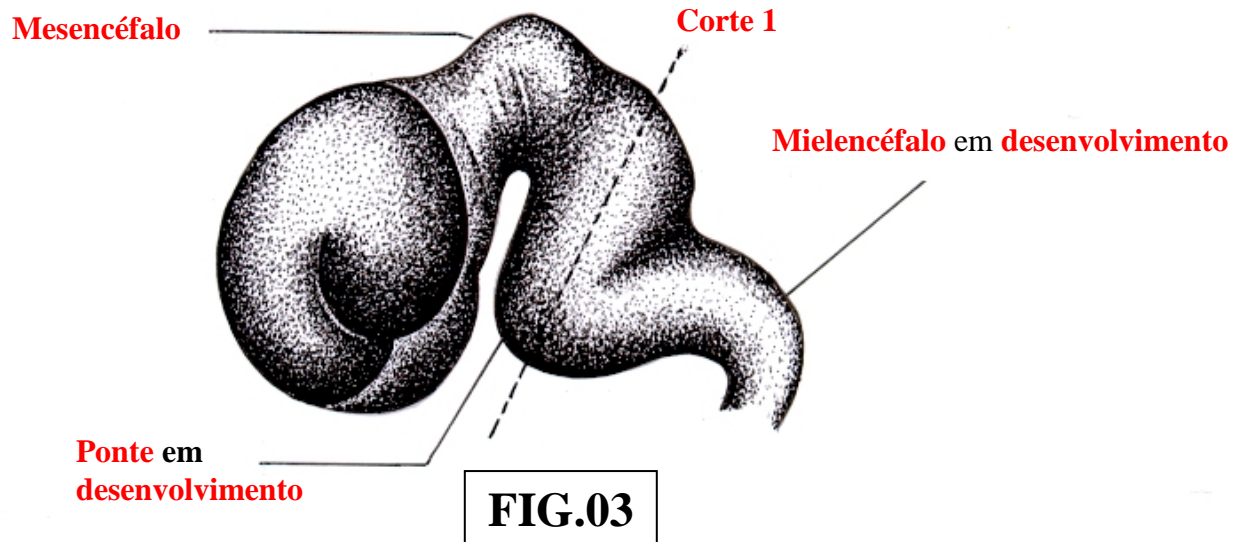
Esse plexo é responsável pela produção do líquido cefalorraquídeo (LCF), que preenche as cavidades do sistema ventricular encefálico e o espaço subaracnóideo, localizado, em torno do encéfalo e da medula espinhal (figs.: 4, 5, 11, 14 e 19).

Assim, tanto o encéfalo, como a medula espinhal, sendo envolvidos por esse espaço subaracnóideo, repleto de líquido cefalorraquídeo (ou líquido), “ficam em suspensão”, no interior desse líquido (figs.: 15, 16 e 19).

Desse modo, as estruturas ósseas, formadas pelo calvário e pelo canal vertebral, contendo em seu interior o “líquido cefalorraquídeo”, no espaço subaracnóideo e em suspensão, nesse líquido, o encéfalo e a medula espinhal, constituem um sistema físico de proteção ao “sistema nervoso central”, em eventuais choques mecânicos (figs.: 15, 16 e 19).

O “plexo coróide” dos ventrículos laterais (figs.: 14 e 19), do terceiro e do quarto ventrículos (figs.: 4, 5, 11 e 19), produzem, em conjunto, aproximadamente, 70% (setenta por cento) do referido líquido cefalorraquídeo (LCR).

Esse líquido cefalorraquídeo, é um flúido aquoso, da maior importância, na proteção do “sistema nervoso central”, principalmente, em relação aos “choques de natureza mecânica”, exercendo, também as “funções de meio de comunicação química”. Este líquido cefalorraquídeo, é secretado, em sua maior parte,



Desenho esquemático do encéfalo em desenvolvimento, no final da quinta semana, mostrando o nível de corte da figura, através do, metencéfalo (ponte e cerebello).

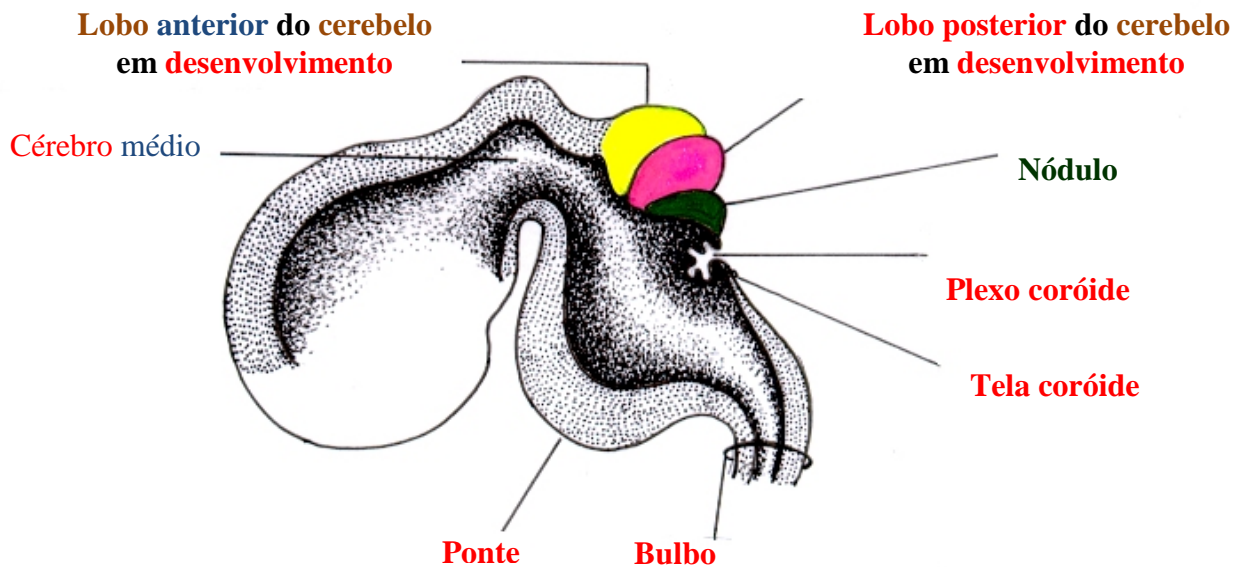


FIG.04

Desenho esquemático do encéfalo em desenvolvimento, em corte sagital, mostrando uma das fases do desenvolvimento da ponte e do cerebello

pelos “plexos coróides” dos “quatro ventrículos” encefálicos, muito especialmente, nos dois ventrículos laterais (figs.: 1 e 2).

O líquido cefalorraquídeo, também, conhecido por “líquor”, conforme já comentado, é elaborado, diariamente, em um volume, em torno de, aproximadamente, quinhentos (500) mililitros. Pequena parte desse líquor, é secretada, provavelmente, pelas: “superfícies endimárias ventriculares”, “membranas aracnóideas” e pelo próprio cérebro, através dos espaços perivasculares, localizados em torno dos “vasos sanguíneos”, que penetram no cérebro (fig.: 15).

Esse fluxo liquórico, começa nos “plexos coróides” dos “ventrículos laterais” (um para cada lado) e do “terceiro ventrículo”, passa, através do “aqueduto cerebral”, ao quarto ventrículo, no qual, também encontramos mais líquido cefalorraquídeo, secretado, por seu próprio “plexo coróide”. Posteriormente o “líquido cefalorraquídeo”, abandona a “cavidade do quarto ventrículo”, como já comentamos, através de três (03) pequenos orifícios ou aberturas (figs.: 1, 2 e 9), sendo, dois desses orifícios, de localização lateral (um para cada lado) e conhecidos por “forames de Luschka” e outro, de localização mediana (forame de Magendie). Através desses orifícios, o líquor passa para a “cisterna magna” (fig.: 1, 9 e 19), localizada posteriormente ao bulbo e sob o “cerebelo”, também conhecida por “cisterna cerebelo-medular”. Essa cisterna, é contínua com o “espaço subaracnóide” (fig.: 19 [8]), que circunda todo o encéfalo e a medula espinhal. Como resultado, quase todo o “fluido cefalorraquídeo”, se encaminha em direção ascendente, através desse espaço, “em direção ao cérebro” (fig.: 15 e 19).

A partir dos “espaços subaracnóides do cérebro”, o “líquor” (LCR) flui em direção às “inúmeras vilosidades ou granulações aracnóides”, que se projetam para os grandes seios venosos (fig.:15, 16 e 19), chegando, finalmente, ao “sistema venoso” através das “superfícies dessas vilosidades dos seios venosos” (fig.: 15, 16 e 19).

O “líquido cefalorraquídeo”, que apresenta um “volume médio constante”, em torno de 150 (cento e cinqüenta mililitros), é encontrado, portanto, nos ventrículos cerebrais, nas “diversas cisternas”, “em torno do encéfalo”, no “espaço subaracnóide”, em “torno do encéfalo” e da “medula espinhal” (fig.: 15 e 19).

O fato de estarem todas essas regiões anatômicas, em comunicação, é responsável pela manutenção da pressão do líquido, em nível estável.

Uma das “importantes funções do líquido cefalorraquídeo”, relaciona-se à “proteção, que o mesmo desempenha”, em “eventuais choques mecânicos do encéfalo” como já foi comentado (fig.: 15).

No desempenho dessa função, o acolchoamento do encéfalo, no interior de seu revestimento ósseo e ao mesmo tempo rígido (principalmente o neurocrânio), o protege, nos eventuais choques mecânicos. Isso porque, o “encéfalo”, apresentando uma densidade específica muito próxima da densidade do líquido, com uma diferença de apenas quatro (4) por cento, flutua nesse líquido cefalorraquídeo (figs.: 15 e 19). Essa condição impede que, momentaneamente, em eventual choque mecânico, o “encéfalo” seja deformado. Nesses casos, momentaneamente, o encéfalo é deslocado de seu estado de inércia, em um só tempo e, durante esse tempo, não sofre qualquer deformação. Todavia, em lesões graves da cabeça, o “cérebro”, no lado da cabeça que sofreu a agressão, não apresenta danos. Porém, no lado diametralmente oposto ao ponto de agressão, constata-se sérias lesões anatômicas do encéfalo, conhecidas por “lesões de contragolpe”.

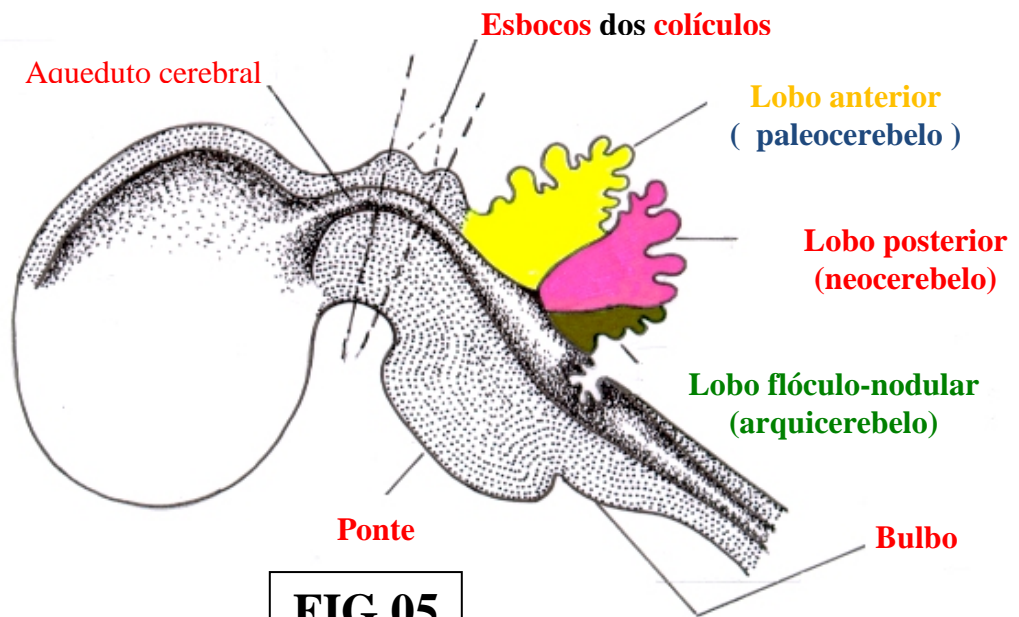


FIG.05

Desenho esquemático do encéfalo em desenvolvimento, em corte sagital envolvendo o metencéfalo e parte do rombencéfalo, mostrando uma fase do desenvolvimento mais avançado da ponte e do cerebelo.

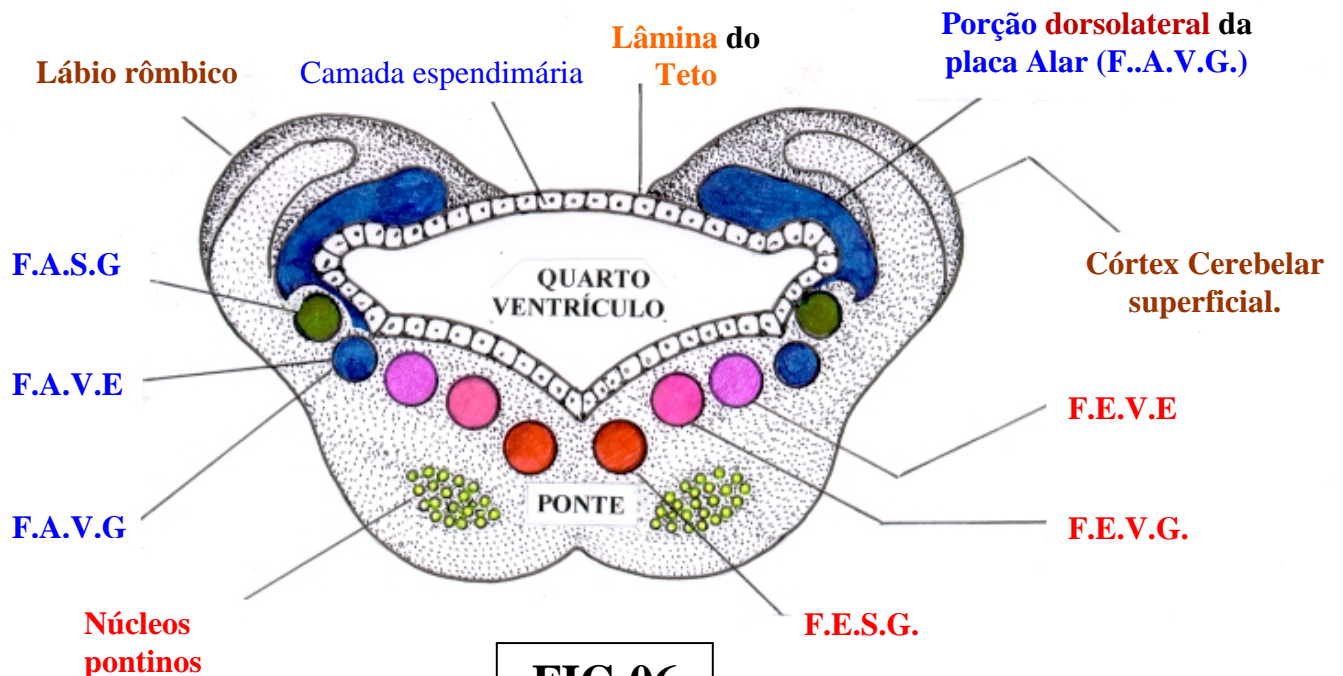
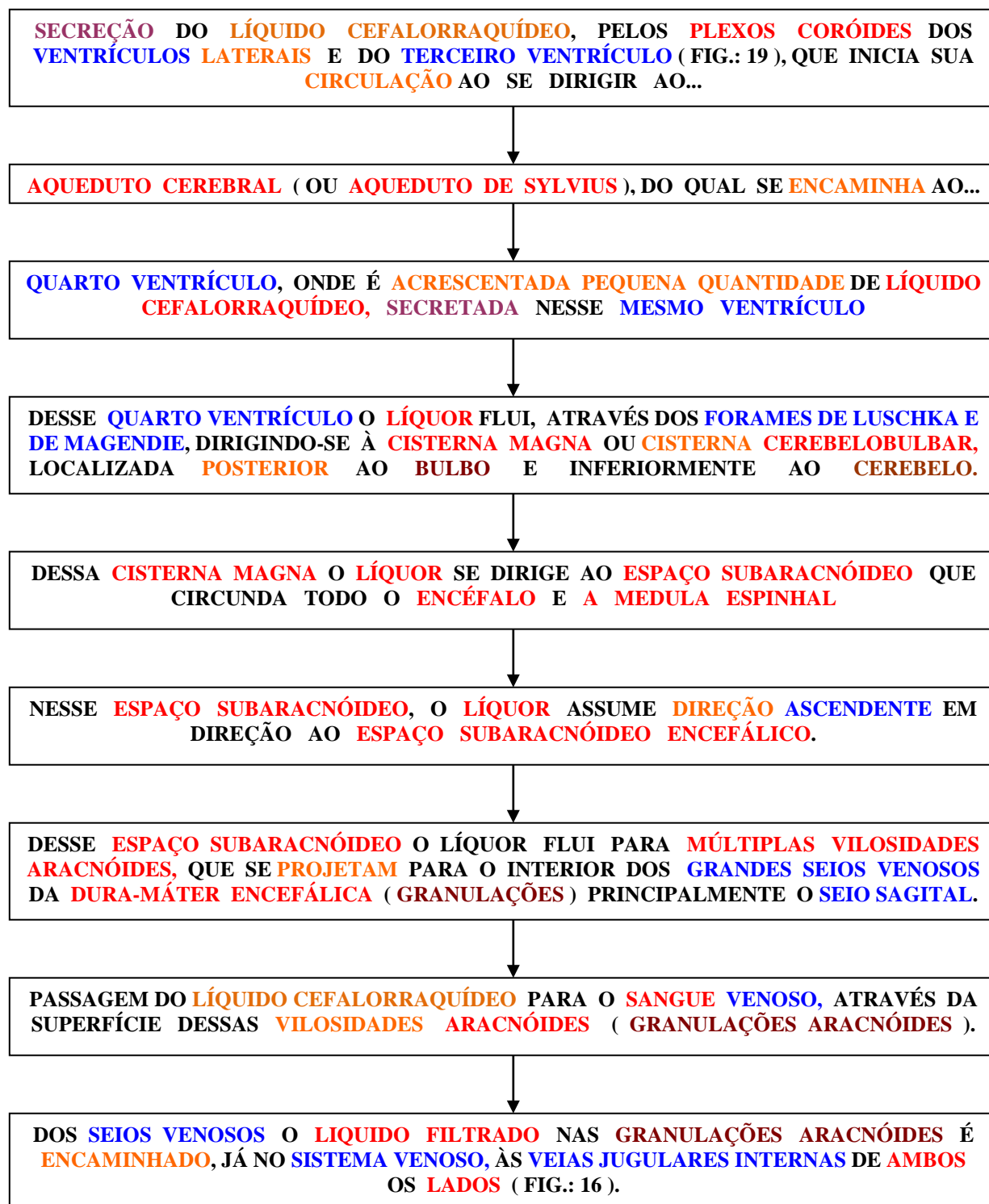


FIG.06

Desenho esquemático em plano transversal, através do metencéfalo, de um embrião em desenvolvimento (ponte e cerebelo) no qual se observa a formação dos lábios rômicos, o desenvolvimento das placas alares e basais e os núcleos de componentes funcionais aferentes e eferentes nesse nível.

No processo de formação (secreção), fluxo e absorção do líquido cefalorraquídeo, temos o seguinte mecanismo morfo-funcional (quadro nº 1 e figs.: 15 e 19):

QUADRO Nº 1:



Córtex superficial do Cerebelo

Placa alar dorsolateral (F.A.V.G.)

Camada de células de Purkinje

Hemisfério cerebelar

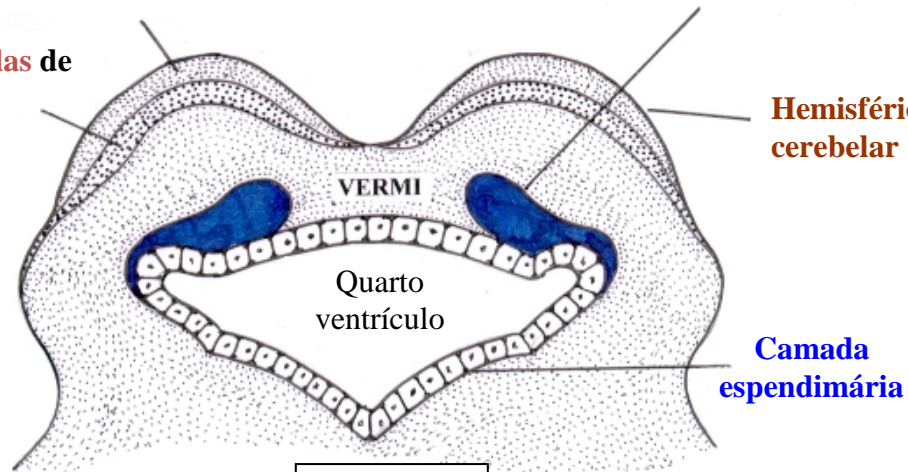


FIG.07

Desenho esquemático de um embrião em desenvolvimento, mostrando a fusão dos lábios rômnicos na linha medial dorsal, na formação do cerebelo, no qual se observa: O vermis em posição mediana e de cada lado, as elevações dorsolaterais dos hemisférios cerebelares, a cavidade do quarto ventrículo e o córtex superficial e de células de Purkinje.

Mesencéfalo

Início da formação dos colículos

Lábio rômico extra ventricular

Linha de secção do teto do 4º ventrículo

Lábio rômico intra ventricular

Ponte

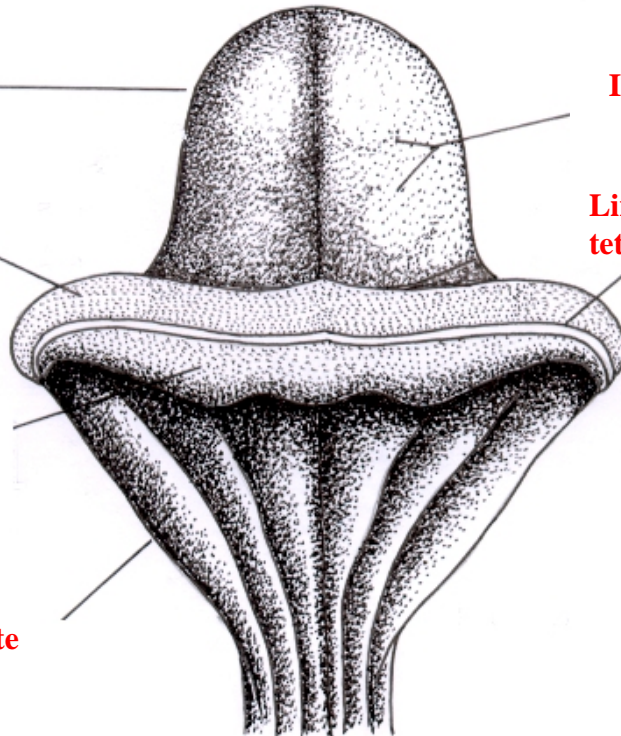


FIG.08

Desenho esquemático, em vista dorsal do mesencéfalo e parte do rombencéfalo de um embrião na oitava semana do desenvolvimento, (segundo Hochstetter, modificado), mostrando os lábios rômnicos intra e extra ventriculares e a área superficial dorsal do mesencéfalo, no qual já aparece o primeiro sulco longitudinal, preliminar à formação do esboço inicial dos colículos mesencefálicos.

Os “plexos coróides”, em forma de “couve-flor” e recobertos por delgada camada epitelial,, constituem projecções de vasos sanguíneos para diversas regiões (figs.: 1, 2, 11, 14, 15 e 19).

1. para a ponta temporal de cada ventrículo lateral,
2. Para a região posterior do terceiro ventrículo,
3. para o teto do quarto ventrículo.

Essa secreção, está na dependência de transporte ativo de íons sódio, através das células epiteliais, que revestem, externamente, a superfície dos plexos coróides.

Sendo, os “íons sódio (+)”, carregados com “cargas positivas de sódio (Na+)”, ao encontrar “íons cloreto, em seu caminha (Cl -)”, os atraem, levando consigo, significativa “quantidade de íons cloreto”. “Ambos se combinam” (ClNa) e “aumentam a pressão osmótica ativa do líquido”, determinando, osmose da água (H₂O), através da membrana celular, fornecendo, assim, o líquido da secreção.

Outros processos menos significativos, acrescentam: glicose, potássio, bicarbonato. Com isso, a “pressão osmótica do líquido”, torna-se “muito próxima da pressão osmótica do plasma sanguíneo”, o mesmo acontecendo com o: sódio, cloretos, potássio, etc.

As vilosidades aracnóides, são projecções macroscópicas (em dedo de luva), da membrana aracnóidea, através das paredes dos seios venosos da dura-máter.

Normalmente, diversas vilosidades se unem constituindo, macroscopicamente, as “granulações aracnóides”, que são observadas, com facilidade, no interior dos “seios venosos”.

Os “vasos sanguíneos, que penetram, no encéfalo”, a partir de sua superfície, carregam, nesse processo de penetração, a camada de pia-máter encefálica, onde se dá a penetração. Nesse processo, essa membrana encefálica, encontra-se pouco aderente, aos vasos penetrantes e, isso é suficiente para criar, entre a “pia-máter” e as paredes dos vasos penetrantes do encéfalo, um espaço, denominado: “espaço perivascular”. (fig.:15).

Esses espaços, seguem as referidas artérias, no interior do tecido encefálico, atingindo, até os níveis das arteríolas e de vênulas, com exceção dos capilares, onde já não se constata, a presença desses espaços perivasculares.

A importância clínica, desses “espaços perivasculares,” se exacerba pelo fato de serem eles, os “responsáveis pelo transporte” de “proteínas” e de “partículas estranhas do encéfalo”, em direção ao espaço subaracnóideo. Como por exemplo, citamos os casos de eventuais infecções encefálicas, quando os leucócitos mortos, são removidos por meio desses espaços perivasculares.

Período Embrionário de formação dos: Colículos, Mesencéfalo, Cerebelo, IV^o Ventrículo e Forames Regionais.

Regionais.

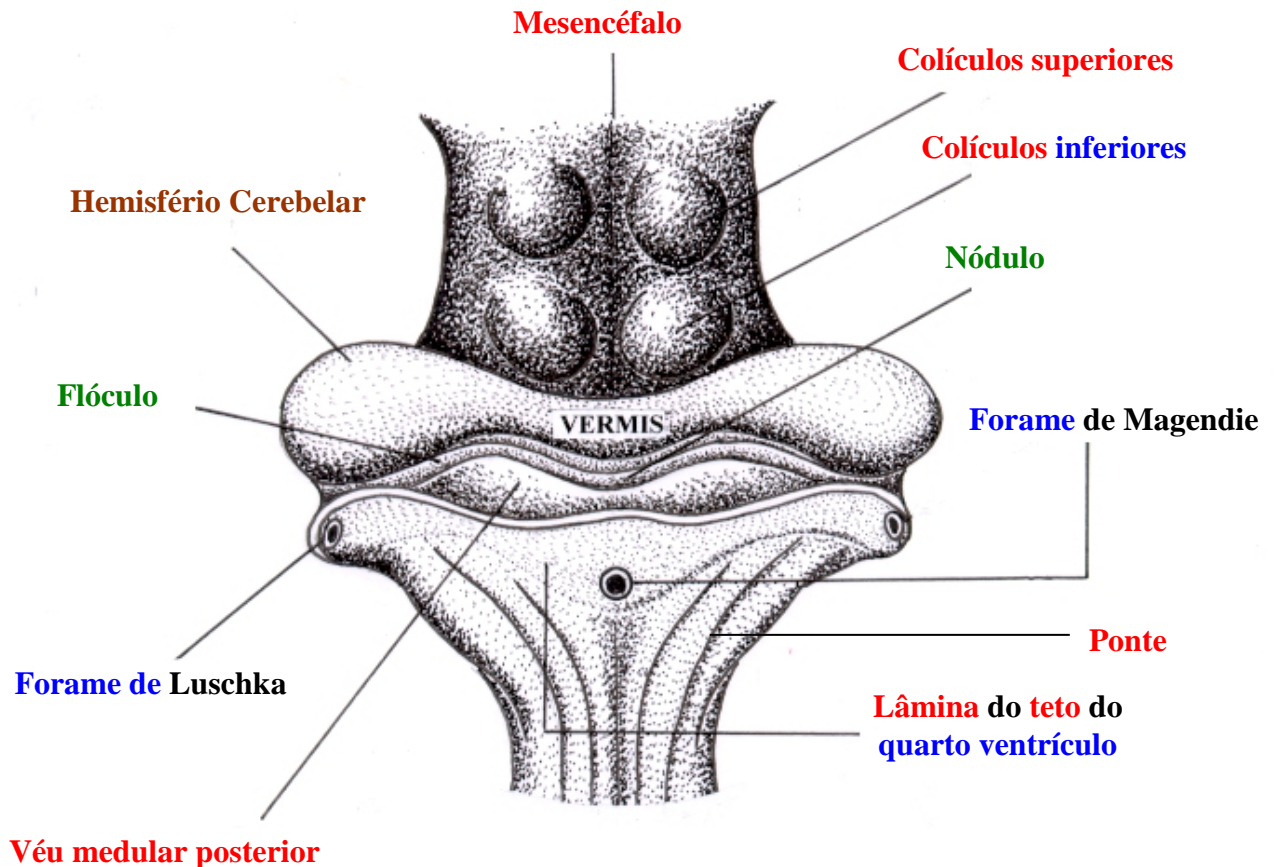


FIG.09

Desenho esquemático, em vista dorsal do mesencéfalo e do rombencéfalo, no período embrionário de formação dos colículos mesencefálicos, do cerebelo, da lâmina do teto do quarto ventrículo e dos forames laterais de Luschka e Megendie localizado na linha média

3º) – MENÍNGES

Envolvendo o “sistema nervoso central”, encontramos três membranas de natureza conjuntiva, conhecidas coletivamente por:

- dura-máter..(fig.: 15),
- aracnóide.....(fig.: 15),
- pia-máter.... (fig.: 15).

Essas “membranas envoltórias do encéfalo”, não apresentam essa mesma divisão, em todos os grupos etários, nos seres humanos, em desenvolvimento embriogênico. Assim, por exemplo, no “período do desenvolvimento embrionário”, as “membranas: aracnóide e pia-máter” encefálicas, são representadas, por apenas um único folheto: “meninge fina” ou leptomeninge”.

O “conhecimento da disposição anatômica” e da “estrutura dessas membranas” torna-se, um ponto fundamental, para os “neurologistas, neurocirurgiões, radiologistas e anesthesiologistas”. Isso porque, não só, é importante, seu conhecimento para entender suas funções, como meios de fixação do encéfalo e meios de proteção do mesmo, como também, o entendimento morfo-funcional dos mecanismos de diversos processos patológicos (meningites, tumores expansivos, processos traumáticos), além do conhecimento das diversas “vias de acesso complexas” ao “sistema nervoso central”, nas diversas intervenções cirúrgicas neurológicas, punções cisternais, com objetivos “diagnósticos e terapêuticos”.

1.1 – DURA-MÁTER

A “dura-máter encefálica”, é a mais superficial, das “membranas envoltórias” do “sistema nervoso central” (fig.: 15, item: 10).

Trata-se de uma “meninge espessa e muito resistente”, na qual, encontramos tecido conjuntivo, grande quantidade de fibras colágenas e, onde transita, significativo número de, “vasos sangüíneos e nervos”.

Essa “dura-máter encefálica.” diferencia-se da “dura-máter espinal”, por apresentar, em sua constituição, dois folhetos (fig.: 15, item: 10): folheto externo (ou camada periosteia da dura-mater) e folheto interno (camada meníngea da dura-mater).

O folheto externo (camada periosteia), encontra-se firmemente aderente à superfície óssea do crânio e, em virtude dessa posição anatômica, recebe a denominação de “camada periosteia” ou “camada externa” da dura-máter, ricamente vascularizada e inervada (figs.: 15, item : 10).

Esse folheto externo (camada periosteia), a despeito de se comportar, como um “periosteio”, não apresenta as “propriedades osteogênicas” de um “periosteio”, fato esse, que impede as consolidações de fraturas dos ossos do crânio, sendo, inclusive, impossível, a “regeneração de partes ósseas do neurocrânio”, perdas acidentalmente.

Desenvolvimento do Miелencéfalo (Bulbo)



FIG.10

Corte através da parte superior (rostral) do miелencéfalo, com suas placas alar e basal de cada lado e início da formação do complexo olivar bulbar inferior

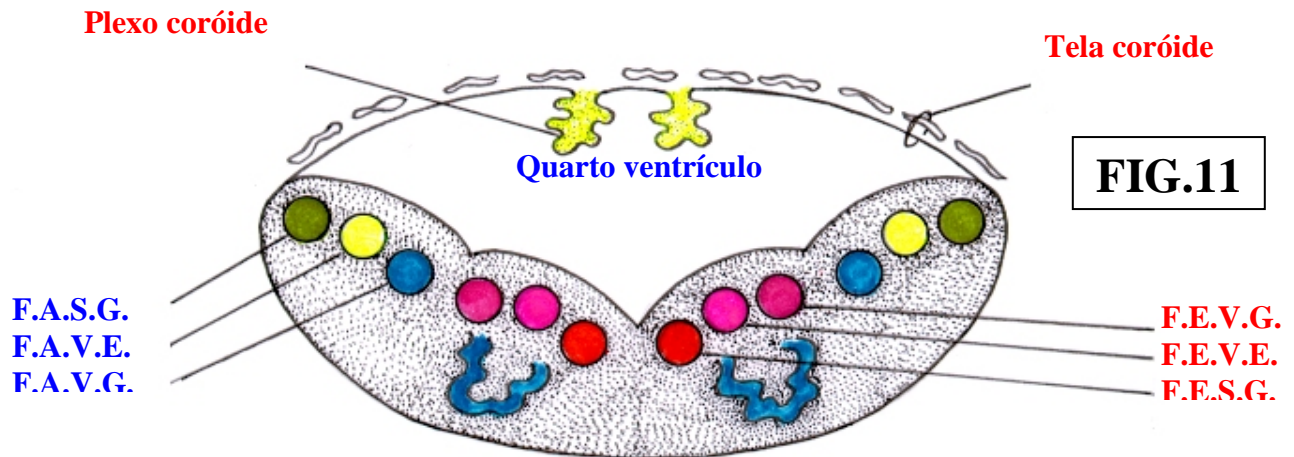


FIG.11

Corte através da região rostral do miелencéfalo evoluindo para a formação dos núcleos dos componentes funcionais aferentes e eferentes dos nervos cranianos do bulbo

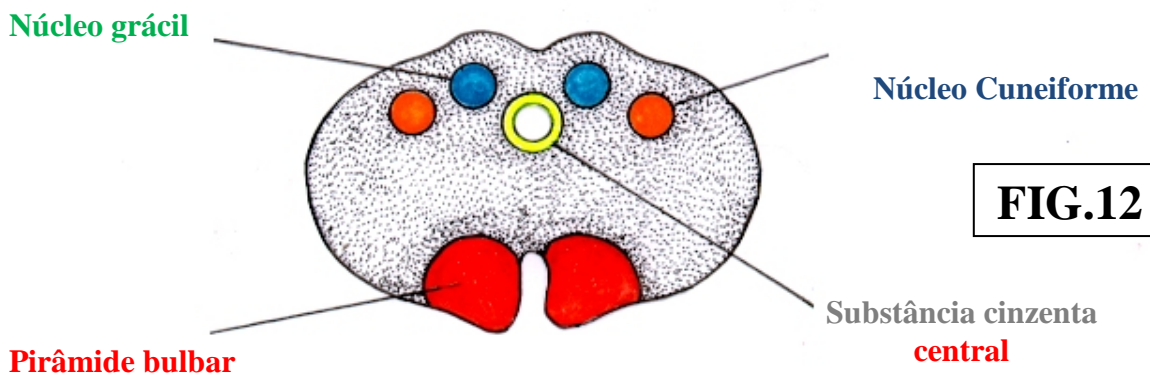


FIG.12

Corte transversal, no terço distal do miелencéfalo, com o bulbo ainda fechado e em desenvolvimento

Todavia, se por um lado, constata-se essa incapacidade desse “periósteo”, na formação de um “calo ósseo”, por outro lado, temos a vantagem de não se formar, um exuberante calo ósseo, internamente, que se poderia converter em um perigoso ponto de irritação do “sistema nervoso central”, ou mesmo, em um ponto de significativa preocupação de “compressão encefálica”.

O “folheto interno” da “dura-máter encefálica”, conhecido como: “membrana meníngea” ou “camada interna”, é de natureza avascular e, apenas esse folheto interno”, “se continua com a dura-máter espinhal”. Portanto, o folheto externo (ou camada periosteal), apenas é encontrado no “encéfalo”, estando seu limite relacionado à “abertura do forame magno” (fig.: 15, item: 3).

Nessa “dura-máter encefálica”, onde encontramos os dois folhetos (externo e interno), em determinadas regiões do “sistema nervoso central”, as duas camadas ou folhetos, se separam para formar cavidades de variados tamanhos e conhecidas por “seios venosos”. São os chamados “seios venosos da dura-máter”, revestidos por um endotélio (fig.: 15, item: 5).

Nas demais regiões anatômicas da “dura-máter encefálica”, as duas camadas ou folhetos, encontram-se fundidas.

Assim, como ainda veremos, encontramos diversos seios venosos da dura-máter encefálica, os quais, de acordo com sua localização anatômica, podem ser divididos em:

- seios venosos da abóboda craniana,
- seios venosos da base do crânio.

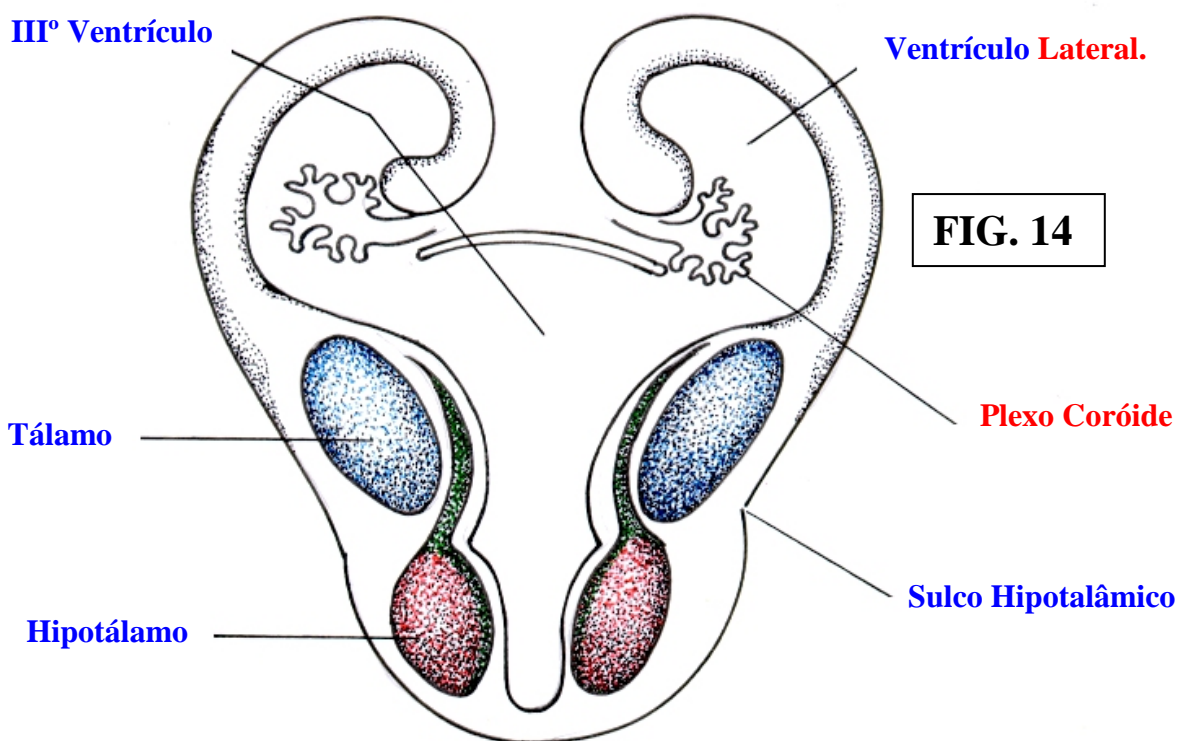
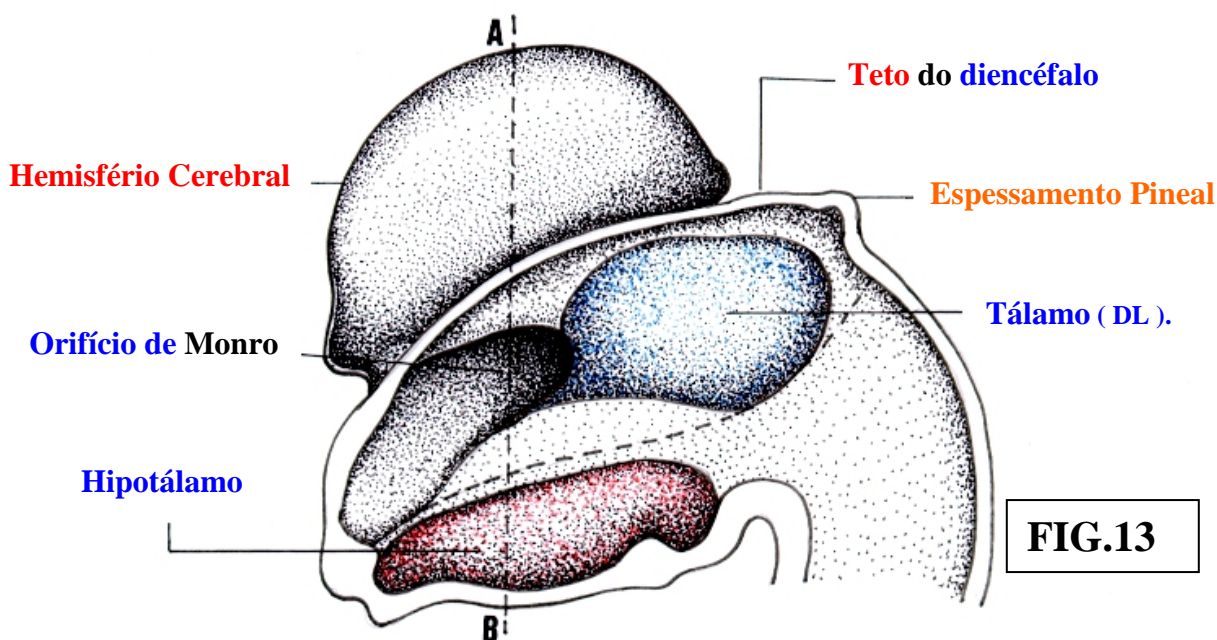
Esses “seios venosos da dura-máter encefálica”, independentemente de sua localização anatômica, são canais venosos, revestidos por endotélio e situados entre os dois folhetos citados (folheto externo e folheto interno) da dura-máter encefálica (fig.: 15, item: 5)

• 3.1.1 – SEIOS VENOSOS DA ABÓBODA CRANIANA:

Entre os seios venosos da abóboda craniana, temos os seguintes:

- 3.1.1.1 – Seio sagital superior,
- 3.1.1.2 – Seio sagital inferior,
- 3.1.1.3 – Seio reto,
- 3.1.1.4 – Seio transverso,
- 3.1.1.5 – Seio sigmóide,
- 3.1.1.6 – Seio occipital

Desenho esquemático da superfície medial direita do prosencéfalo e sua visão, através de um corte transverso, no nível da linha (AB)



Visão do corte (AB) da figura 13, mostrando as relações anômicas, entre o tálamo, Hipotálamo e III° Ventrículo

3.1.1.1 – Seio sagital superior:

O “seio sagital superior”, o maior seio venoso, formado pelo afastamento da dura-máter encefálica (figs.: 15, item: 5 e 19. item: 16), localiza-se ao longo da margem de inserção da foice do cérebro e, devido a essa posição anatômica, é ímpar e mediano. Após acompanhar a curva de inserção, na face interna sagital mediana da foice do cérebro, termina nas proximidades da protuberância occipital interna, na região de confluência dos seios venosos: occipital, sagital superior, transverso e reto.

3.1.1.2 – Seio sagital inferior:

Esse “seio venoso Sagital inferior”, localizado ao longo da borda livre da foice do cérebro, termina, posteriormente, na extremidade anterior do seio reto (fig.16 ítem: 17).

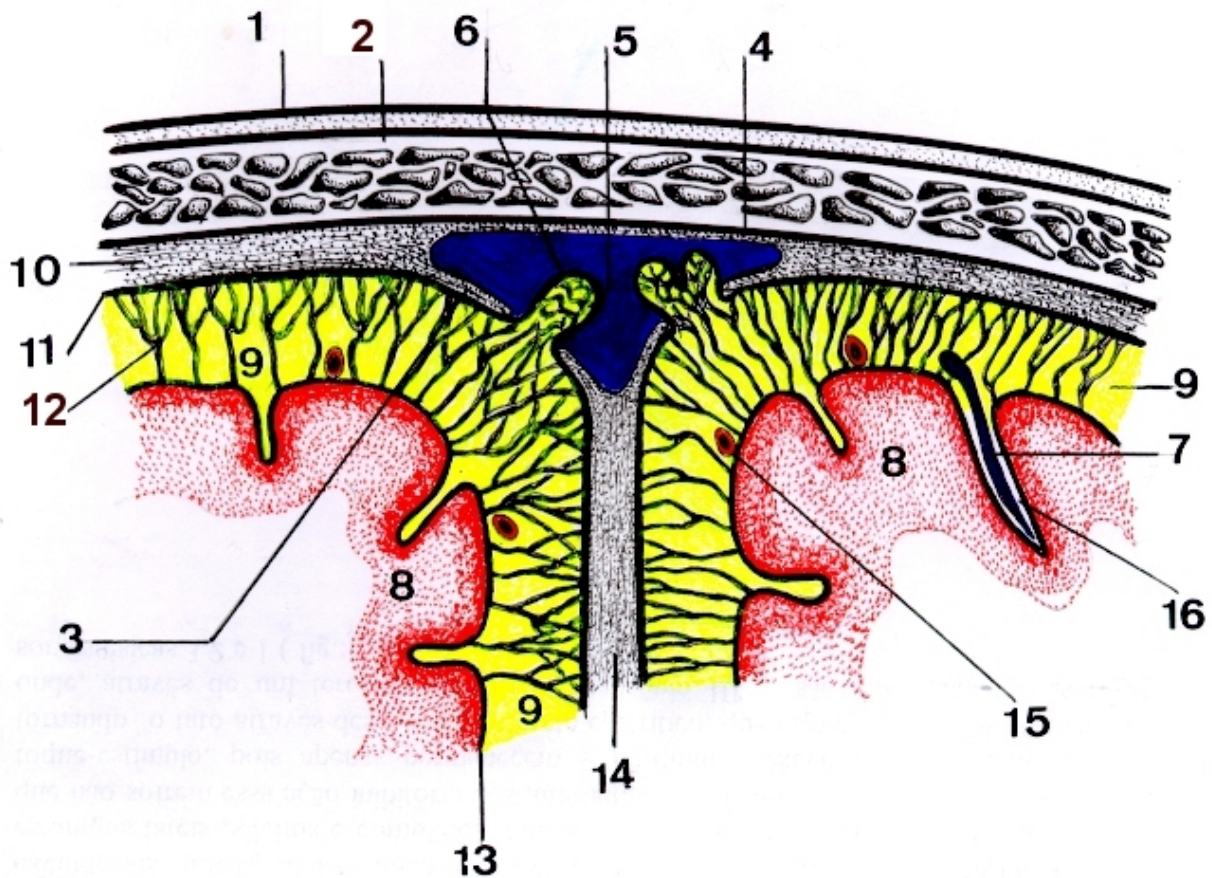
3.1.1.3 – Seio reto:

O “Seio reto”, Localizado ao longo da linha de intersecção, entre a foice do cérebro e a tenda do cerebelo (fig.: 16, item: 4), recebe o sangue do seio sagital inferior, da veia cerebral magna, da veia cerebral interna e da veia basal, terminando na região de confluência dos seios venosos.

3.1.1.4 – Seio transverso:

O “Seio transverso”, Localizado de cada lado da região de confluência dos seios, no nível de inserção da tenda do cerebelo (fig.:16, item: 5), na face interna do occipital, estende-se dessa confluência até a parte petrosa do osso temporal. A partir desse ponto, passa a denominar-se “seio sigmóide” (fig.: 16, item: 7).

Desenho Esquemático de um Corte Transverso Através do Calvário do Seio Sagital Superior e da Foixe do Cérebro



Legenda:

FIG.15

1. Escalpo (pele do crânio)
2. Crânio
3. Camada meníngea da Dura-Mater
4. Camada perióstea da Dura-Mater
5. Seio venoso sagital superior
6. Granulação aracnóidea
7. Veia cerebral
8. Córtex cerebral
9. Espaço sub-aracnóideo
10. Dura-Mater do encéfalo
11. Aracnóide do encéfalo
12. Trabéculas da aracnóide em meio ao líquido cefalorraquidiano
13. Pia-Mater do encéfalo
14. Foixe do cérebro
15. Artéria cerebral
16. Espaço perivascular.

3.1.1.5 – Seio sigmóide:

Esse “seio venoso Sigmóide”, da **abóboda**, é o prosseguimento do seio transverso e se estende até o forame jugular, no qual continua-se diretamente com a veia jugular interna (fig.:16, item: 7).

Os “dois seios sigmóides” (um de cada lado), drenam quase todo o sangue da **cavidade craniana**, em direção às “veias jugulares internas”, **de cada lado** (fig.: 16. item: 9).

3.1.1.6 – Seio occipital:

O “Seio occipital”, é um seio venoso, de pequenas dimensões, que segue ao longo do percurso de inserção da “foice do cerebelo”.

3.1.2 – SEIOS VENOSOS DA BASE DO CRÂNIO:

Entre os seios venosos da base do crânio, temos os seguintes:

- 3.1.2.1 – Seio cavernoso ,
- 3.1.2.2 - Seios intercavernosos,
- 3.1.2.3 – Seio esfenoparietal,
- 3.1.2.4 – Seio petroso superior,
- 3.1.2.5 – Seio petroso inferior.

3.1.2.1 – Seio cavernoso:

O “Seio cavernoso”, um importante seio venoso da **dura-máter encefálica**, bem desenvolvido e de forma irregular, situado de cada lado do corpo do osso esfenóide e da sela túrcica (figs.: 16, item: 13 e 18).

Pregas e seios da Dura-Máter do Encéfalo

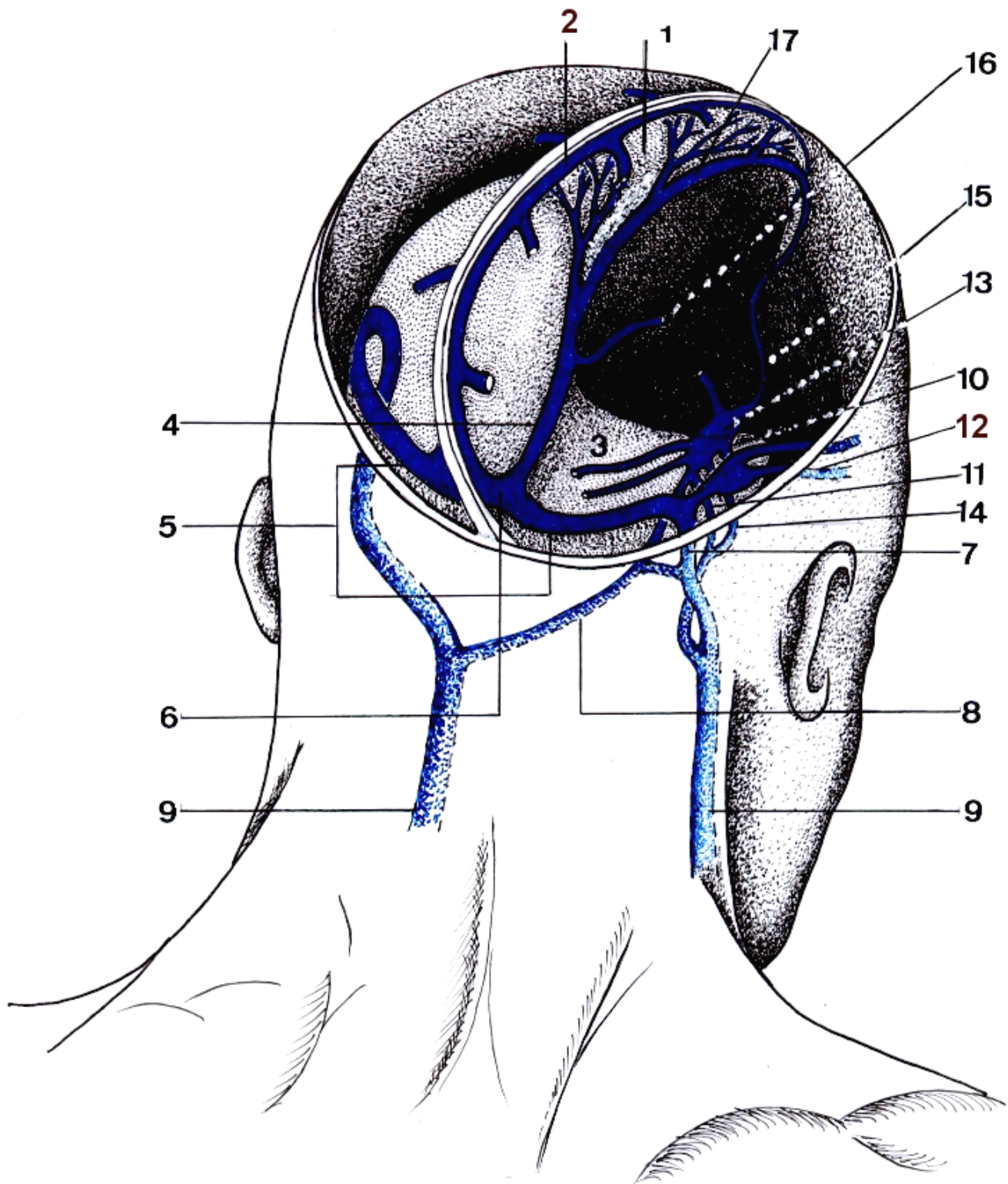


FIG.16

Desenho esquemático, em visão póstero-lateral, mostrando as pregas e seios da Dura-Máter do encéfalo

LEGENDA DA FIGURA: 16

- 01 – Foice do cérebro
- 02 – Seio sagital superior
- 03 – Tenda do cerebelo
- 04 – Seio reto
- 05 – Seio transverso
- 06 – *Confluens sinnum*
- 07 – Seio sigmóide
- 08 – Seio petroso inferior
- 09 – Veia jugular interna
- 10 – Seio petroso superior
- 11 – Seio intercavernoso posterior
- 12 – Seio esfenoparietal
- 13 – Seio cavernoso
- 14 – Seio intercavernoso anterior
- 15 – Veia oftálmica
- 16 – Grande veia central
- 17 – Seio sagital inferior

O sangue que recebe, é proveniente das veias: oftálmica superior e central da retina, conduzindo-o em direção aos seios: petroso superior e seio petroso inferior (fig.: 16 [10 e 8]). Por outro lado, comunica-se com seu homólogo do lado oposto, servindo-se do seio venoso intercavernoso, localizado entre os dois seios cavernosos (direito e esquerdo).

O seio cavernoso (figs.: 16 [13] , 17 e 18), contém em seu interior, a artéria carótida interna e o nervo abducente (VIº nervo craniano), localizado, de forma desprotegida, no meio da massa líquida sanguínea do seio cavernoso. Além dessas duas estruturas, apresenta, também, porém, mais protegidos, em sua parede lateral e isolados por delgada membrana, os nervos troclear, oculomotor, e o ramo oftálmico do nervo trigêmeo (figs.: 17 e 18).

A situação desses diversos nervos e dessa artéria carótida interna, no interior do seio cavernoso, é revestida de grande importância clínica, onde a estrutura anatômica mais desprotegida, é o nervo abducente (fig.: 17 e 18).

Assim, Aneurismas da artéria carótida, no interior do seio cavernoso, podem determinar a compressão do nervo abducente, primariamente e, secundariamente, a compressão dos demais nervos ali encontrados (troclear, oculomotor e ramo oftálmico do nervo trigêmeo), determinando problemas na movimentação do globo ocular.

Esse mesmo mecanismo de lesão da artéria carótida interna no interior do seio cavernoso, pode levar ao aparecimento de hipertensão acentuada no interior do seio cavernoso, devido ao acúmulo de sangue arterial, facilitando o surgimento de uma “fístula carótido-cavernosa” e, assim, invertendo a circulação do sangue que, nesse seio, terminam, dos quais, as veias oftálmicas são mais importantes, porque, com o aumento progressivo da pressão dentro do seio cavernoso, o globo ocular é comprimido de dentro para fora, com grande protrusão do globo ocular na fenda palpebral. Ao se examinar esse globo ocular, constataremos que o mesmo apresenta pulsações simultaneamente com as pulsações arteriais da artéria carótida interna. Esse quadro é conhecido por “exoftalmia pulsátil”.

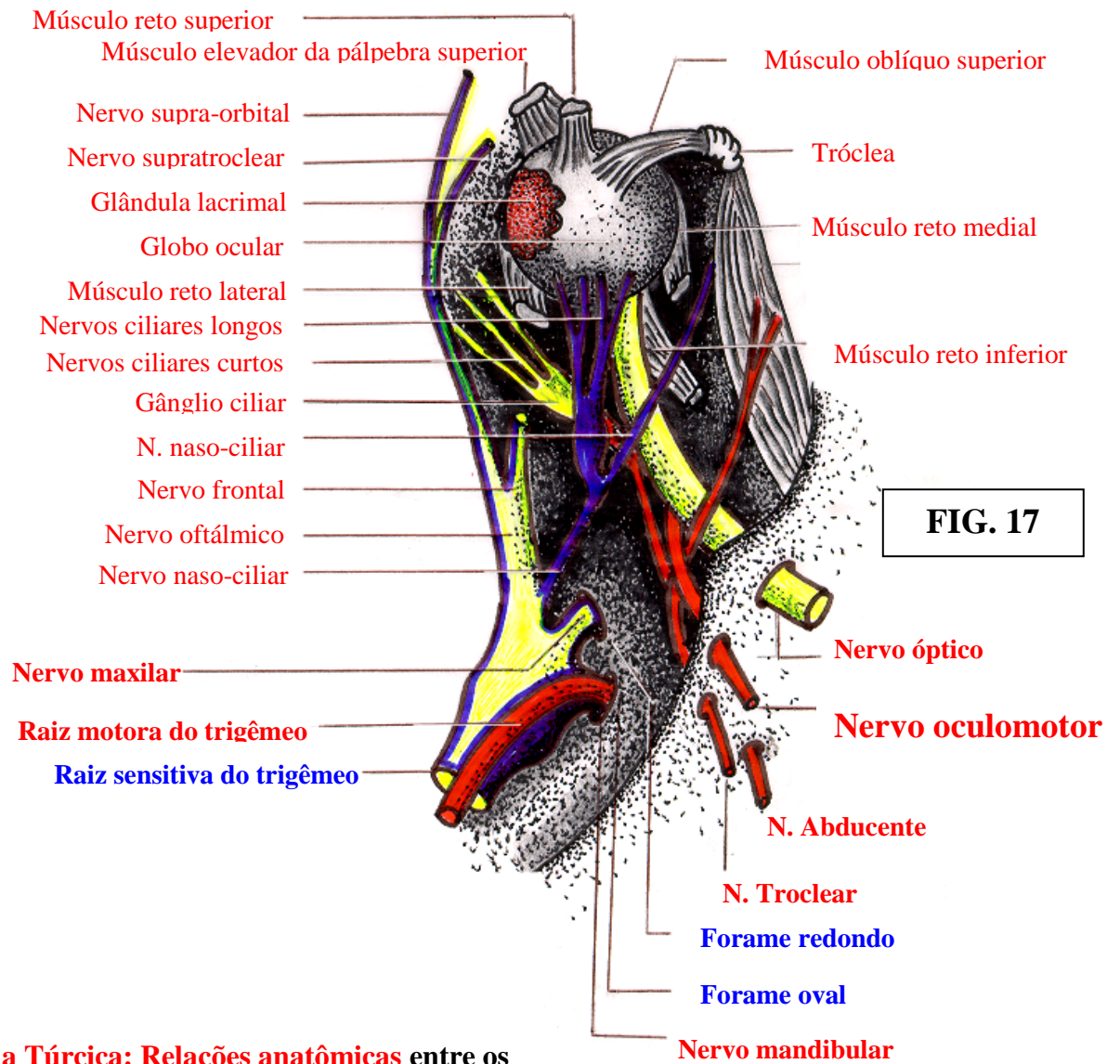
Essa é uma região anatômica, que merece grandes cuidados, pois, lesões infecciosas nasais, podem ser conduzidas ao seio venoso cavernoso e, através das veias oftálmicas, tributárias desse seio, serem os microorganismos conduzidos para regiões intracranianas.

Nesses casos, a “veia angular nasal” é de singular importância clínica.

3.1.2.2 – Seios intercavernosos:

Os seios venosos Intercavernosos” da dura-máter, envolvem a glândula hipofisária, de cada lado e unem os “dois seios cavernosos” na região da sela túrcica (figs.: 16, item: 11 e 14 e 18).

Relações anatômicas entre os Nervos: Oftálmico, Oculomotor, Troclear e Abducente, no Seio Cavernoso, situado ao lado do Corpo Esfenoidal.



Corte Frontal da Sela Túrcica: Relações anatômicas entre os Nervos: Oculomotor, Troclear Abducente e Maxilar



3.1.2.3 – Seio esfenoparietal:

O “Seio esfenoparietal”, Localiza-se ao longo do pequeno trecho da face inferior da pequena asa do osso esfenóide e que termina no “seio cavernoso” (fig.: 16 [12]).

3.1.2.4 – Seio petroso superior:

O “seio petroso superior”, da dura-máter encefálica, localiza-se no trajeto de inserção da “tenda do cerebelo”, na região petrosa do osso temporal. Nessa localização anatômica, recebe “sangue” do “seio cavernoso” e o conduz ao “seio sigmóide, muito próximo à “veia jugular interna”. (fig. : 16 [10]).

3.1.2.5 – Seio petroso inferior:

O “Seio petroso inferior”, localiza-se no trajeto do sulco petroso inferior, próximo ao “forame jugular”, onde se encontra com a “veia jugular interna”, na qual lança seu “sangue” (fig.: 16 [8]).

3.1.2.6 – Plexo basilar:

O “plexo basilar”, localiza-se na “região basilar do occipital”, entre os “seios: cavernoso” e “petroso inferior”. Mantém conexões com o “plexo venoso do forame occipital” e, por meio desse, com o “plexo vertebral interno”.

Face Medial do Hemisfério Cerebral esquerdo.

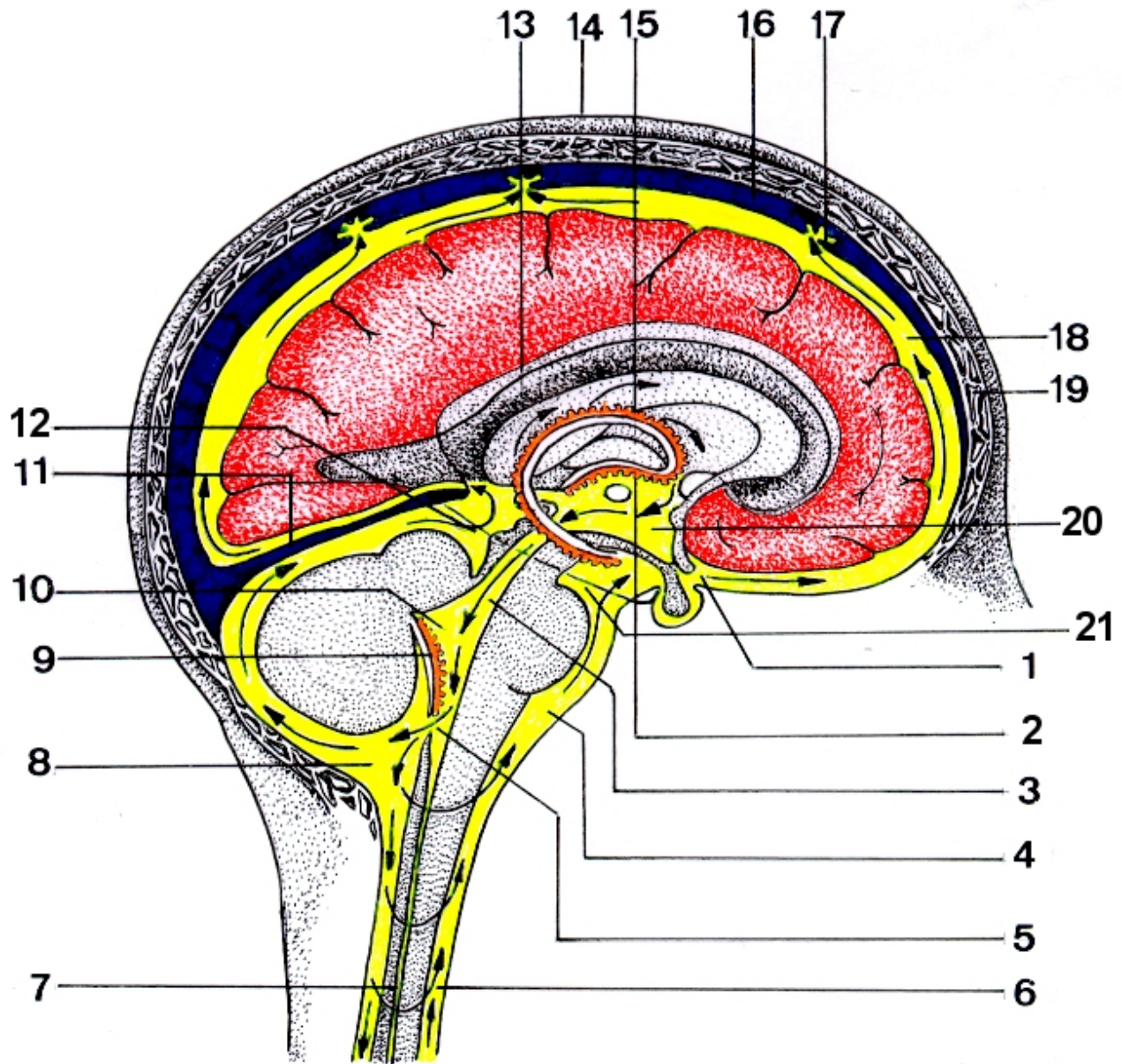


FIG.19

Desenho esquemático da face medial de um hemisfério cerebral, mostrando o fluxo normal do líquido cefalorraquídeo e as principais cisternas do espaço subaracnóideo

LEGENDA DA FIGURA: 19

- 01 – Cisterna quiasmática
- 02 – Plexo coróide do terceiro ventrículo
- 03 – Aqueduto cerebral (aqueduto de Sylvius).
- 04 – Cisterna pontina
- 05 – Forame de Magendie
- 06 – Espaço sub-aracnóideo da medula espinhal
- 07 – Canal central da medula espinhal
- 08 – Cisterna cerebelobulbar (cisterna magna)
- 09 – Plexo coróide do quarto ventrículo
- 10 – Quarto ventrículo
- 11 – Seio reto
- 12 – Cisterna superior (*Cisterna ambiens*).
- 13 – Ventrículo lateral
- 14 – Escalpo (couro cabeludo)
- 15 – Plexo coróide do ventrículo lateral
- 16 – Seio sagital superior
- 17 – Granulação aracnóide
- 18 – Espaço subaracnóide encefálico
- 19 – Crânio
- 20 – Terceiro ventrículo
- 21 – Cisterna interpeduncular.

1.2 – ARACNÓIDE:

A “membrana aracnóide”, extremamente delgada, encontra-se justaposta à dura-máter (fig.: 15 [11]), da qual, se encontra, virtualmente, separada, pelo espaço sub-dural. Nesse espaço sub-dural, têmue camada de líquido_lubrifica as superfícies de contato entre as duas membranas.

Essa “membrana aracnóide”, mantém-se separada da “pia-máter encefálica”, de localização mais profunda, pelo espaço subaracnóide, onde trabéculas aracnóideas e o próprio líquido cefalorraquídeo, ocupam todos os espaços. As “trabéculas aracnóideas” recebem essa denominação, em virtude de seu arranjo no espaço subaracnóide, semelhante ao arranjo de “teias de aranha (aracnídeos)” (fig.: 15 [9] e 19).

Entre os “espaços subaracnóides”(encefálicos e da medula espinhal), encontramos amplas comunicações. Isso porque, o “folheto interno da medula espinhal” se funde ao “folheto interno da dura-máter”, comunicando-se assim, os “dois espaços subaracnóides” (figs.: 19).

As “trabéculas aracnóideas” (fig.: 15 [12]), distribuem-se em todo o “espaço subaracnóide”, entre as superfícies das “membranas meníngea: da dura-máter e da membrana ou folheto da pia-máter, que se molda, inteiramente, à “superfície externa do encéfalo” (fig.: 13 e 19).

No processo de “fusão dos folhetos internos da dura-máter encefálica e da medula espinhal”, os folhetos acompanham em geral, as depressões ou elevações das superfícies encefálicas.

Entretanto, naqueles pontos onde, “partes do encéfalo”, se afastam da “parede craniana”, formam-se “cavos ou dilatações mais consistentes” e conhecidas por “Cisternas Subaracnóideas”, onde se observa, “maior concentração de líquor”.

Dessas cisternas, as mais conhecidas, são as seguintes, (fig.: 19):

- Cisterna cerebello-bulbar (ou cisterna magna),
- Cisterna pontina,
- Cisterna interpeduncular,
- Cisterna quiasmática,
- Cisterna superior (ou cisterna ambiens),
- Cisterna da fossa lateral do cérebro

1º) - CISTERNA MAGNA OU CISTERNA CEREBELO-BULBAR:

Essa “cisterna Magna” (ou Cerebello-bulbar), como seu nome indica, localiza-se, entre a face inferior do “cerebello” e a face dorsal do bulbo (medula oblonga), onde também, encontramos o teto do IVº ventrículo (fig.: 19 [8])). No teto desse IVº ventrículo, encontramos o forame mediano de Magendie (fig.: 19 [5]), que se abre nessa cisterna magna.

Trata-se da maior cisterna e da mais importante delas, da qual, quando necessário, podemos obter “líquido cefalorraquídeo”, através de “punção sub-occipital”, introduzindo-se a agulha de punção, entre o occipital e a primeira vértebra cervical, localizada inferiormente.

2º) – CISTERNA PONTINA:

A “Cisterna Pontina,” localiza-se, ventralmente à superfície anterior da ponte (fig.: 19 [4]).

3º) – CISTERNA INTERPEDUNCULAR:

A “Cisterna Interpeduncular,” localiza-se na fossa interpeduncular (fig.: 19 [21]).

4º) – CISTERNA QUIASMÁTICA:

A “Cisterna Quiasmática,” localiza-se, ventralmente ao quiasma óptico (fig.: 19 [1]).

5º) – CISTERNA SUPERIOR OU “CISTERNA DA VEIA CEREBRAL MAGNA):

A “Cisterna Superior” (ou Cisterna da veia cerebral magna), localizada dorsalmente ao teto do mesencéfalo, entre o esplênio do corpo caloso e o cerebelo, correspondendo, parcialmente, à “cisterna ambiens” (figs.: 19 [12]).

6º) – CISTERNA DA FOSSA LATERAL DO CÉREBRO:

Esta “Cisterna da fossa lateral do cérebro”, Localiza-se na depressão bilateral, constituída pelo sulco lateral, de cada hemisfério cerebral.

1.3 – PIA-MÁTER ENCEFÁLICA:

A “pia-máter,” cujo significado é: “mãe frágil”, é a “camada ou membrana mais interna (profunda) e delicada das três meninges” (figs.: 15 [13]). Essa membrana, adere-se, firmemente, à superfície, tanto do “encéfalo”, como da “medula espinhal,” acompanhando, nesse processo, quaisquer relevos ou depressões superficiais, tanto no “encéfalo,” como na, “medula espinhal” (fig.: [13]).

Em sua superfície profunda, a pia-máter, recebe inúmeros prolongamentos de astrócitos do tecido nervoso, sendo, por esse motivo, uma “membrana “pio-gliar”” que, por sua própria natureza, empresta mais resistência ao tecido nervoso, evitando, durante seu manuseio, maiores acidentes.

Os “vasos sanguíneos”, que penetram no encéfalo, a partir de sua superfície (fig.: 15 [15]), como já foi comentado, levam, em sua extremidade de penetração, uma parte da pia-máter encefálica, onde, o espaço, localizado, entre as paredes dos vasos sanguíneos e as superfícies da pia-máter carregada, não apresenta aderências significativas. Cria-se, assim, um espaço, conhecido por: “espaço perivascular”, entre os referidos vasos e a pia-máter invaginada, que segue as artérias e as veias, em diversas direções, no “cérebro”, atingindo, até os “níveis das arteríolas e das vênulas, sem, todavia, “alcançar o nível dos capilares, onde os espaços não existem” (fig.: 15 [7]).

Nesses espaços, entretanto, encontramos “pequena quantidade de “líquor” envolvendo os “vasos” e, por sua vez, envolvidos pelo segmento da membrana da pia-mater, invaginada no encéfalo. Esse “manguito de natureza líquida”, localizado em torno dos “inúmeros vasos nos espaços perivasculares”, “apresenta uma ação significativa, minimizando o efeito das pulsações das artérias sobre o tecido nervoso circunvizinho, em condições fisiológicas normais”.

Esses “espaços perivasculares”, que se prolongam, até os níveis das arteríolas e das vênulas, sem atingir o nível dos “capilares”, como explicitado, representam uma das “fases do processo”, entre as trocas metabólicas realizadas, entre os neurônios e o sangue (fig.: 15 [7]).

IMPORTÂNCIA CLÍNICA DO CONHECIMENTO MORFO-FUNCIONAL DESSE CAPÍTULO

A vascularização da dura-máter é, quase exclusivamente, de origem extra-craniana, sendo a “principal artéria”, relacionada a essa vascularização, a “artéria meníngea média”, ramo da artéria maxilar (fig.: 25).

Em eventuais acidentes crânio-encefálicos, com roturas dessas artérias, podemos constatar sérios hematomas extra-durais, capazes de, pela compressão entre a “dura-máter e os ossos do crânio”, causar a morte de um paciente, caso não sejam tomadas, em “caráter de extrema urgência,” as medidas cirúrgicas de correção da compressão.

A inervação sensorial da dura-máter, situada acima da tenda do cerebelo (tentório), é fornecida por ramos do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano). Por outro lado, a inervação, da parte da “dura-máter”, localizada abaixo da tenda do cerebelo (infra-tentorial), é fornecida por: “ramos de nervos cervicais superiores” (Plexo cervical) e do nervo vago. Portanto, contrariando a regra geral, em relação às demais meninges, a inervação da dura-máter, é bem significativa.

Assim, sabendo-se que, no encéfalo, não possuímos receptores nervosos sensitivos, toda a sensibilidade, relacionada à maioria das “dores de cabeça” dos pacientes é de responsabilidade da dura-máter.

Ainda, em relação a essa camada da dura-máter encefálica, verificamos que, é formada, por dois folhetos: Um folheto externo e um folheto interno (fig.: 15).

O folheto externo, conhecido por “folheto ou camada externa do periósteo” encontra-se intensamente aderente à superfície interna do crânio, motivo pelo qual, no encéfalo, não possuímos, espaço epidural (peridural). (fig.: 15).

Essa meninge (dura-máter encefálica), ao atingir o nível do forame magno, através de seu “folheto externo”, contorna a parte óssea do forame magno, desaparecendo, pouco depois. Seu folheto interno, abandona a superfície interna dos ossos do crânio, funde-se ao folheto da dura-máter da medula espinhal, formando um saco, que envolve a medula e sua dura-máter espinhal, de forma tubular. Nessas condições estende-se do “forame magno, até a segunda vértebra sacra”, onde abruptamente se adelgaça envolvendo o filamento terminal da medula espinhal, conhecido por “filamento terminal interno”. Esse, termina com a formação do ligamento coccígeano, cuja função é de: fixação distal do saco dural, na base do canal vertebral.

Esse “espaço epidural”, encerra a maior parte da drenagem venosa da medula espinhal, suas anastomoses e seus vasos linfáticos. Seu conhecimento perfeito é morfo-funcionalmente, importante, devido ao seu significado clínico, não apenas em relação à anestesiologia, como também, em relação à imagenologia.

Nas regiões, nas quais, os nervos espinhais, passam pela dura-mater, ao emergirem do canal vertebral, a dura-mater se reflete sobre os referidos nervos periféricos emergentes, aderindo-se, de forma circular com o revestimento conjuntivo do epineuro desses nervos periféricos.

Em relação à “imagenologia”, os processos de obstruções do sistema ventricular e respectivos canais de circulação do líquido, quando determinados por processos expansivos, de qualquer natureza (tumores, aneurismas, coleções líquidas purulentas ou não), que determinam a deformação das cavidades e dessas vias de circulação do líquido, com possíveis obstruções, podem ser detectados através da visualização imagenológica das referidas estruturas anatômicas, através de processos imagenológicos (radiológicos, digitais e outros) aplicados às cavidades ventriculares e cisternas subaracnóideas.

A exploração dessas estruturas anatômicas, através de técnicas e processos imagenológicos, são de indiscutível valor diagnóstico do processo obstrutivo.

A cavidade crânio-vertebral, revestida pela dura-mater encefálica é absolutamente fechada. Essa situação exige, a todo instante, um perfeito equilíbrio, entre a capacidade inextensível do “continente cavitário” (que é a cavidade crânio-vertebral) e de seu “conteúdo” (o encéfalo).

Assim, a “falha” de qualquer uma, das duas estruturas anatômicas (continente) ou (conteúdo), conduzirá, inexoravelmente, a um desequilíbrio, relacionado às pressões intra-cranianas.

Em relação à interferência ao normal processo de “produção, circulação, distribuição e absorção do líquido cefalorraquídeo”, encontramos as “hidrocefalias” relacionadas ao aumento do volume e da pressão do líquido cefalorraquídeo, que provocam significativas “dilatações das cavidades ventriculares encefálicas” e, conseqüentemente, posterior compressão do tecido nervoso encefálico, contra as paredes da cavidade óssea craniana, com graves resultados.

No período do desenvolvimento neuroembriológico da criança, devido a possíveis “anomalias congênitas do “sistema de produção, circulação, distribuição e absorção do “líquor””, podem ocorrer casos de “hidrocefalias”.

Em tais circunstâncias neuroembriológicas, em virtude de serem, os ossos do crânio, ainda em formação e, portanto, não soldados ou fixados, assiste-se a grandes processos de dilatação do neurocrânio da criança.

As “hidrocefalias”, quando determinadas por “distúrbios, com aumento da produção líquórica”, ou diminuição de sua absorção, estão ligados a processos patológicos relacionados aos plexos coróides ou, então, relacionados a processos com assentamento nas granulações aracnóides dos seios venosos da dura-máter encefálica. Essas “hidrocefalias”, são conhecidas por “hidrocefalias comunicantes” .

As possíveis obstruções das estruturas anatômicas do trajeto percorrido pelo líquido (quadro 1 e fig.: 19), são chamadas de “hidrocefalias não comunicantes”.

No mecanismo morfo-funcional da elaboração e fluxo do líquido cefalorraquídeo, apresentado no quadro nº 1 e fig.: 19, esses últimos tipos de hidrocefalias (não comunicantes), podem ser devidas a processos obstrutivos, nas seguintes estruturas anatômicas:

- No forame interventricular de Monro, ocasionando a parada de circulação dos líquidos, entre esse forame interventricular e o ventrículo lateral correspondente, à esquerda ou à direita (figs.: 1, 2 e 14).
- No aqueduto cerebral (figs.: 1, 2, 5 e 19) estabelecendo, pelo acúmulo de líquido no terceiro ventrículo, sua dilatação, bem como dos ventrículos laterais, pouco acima.
- Nos forames laterais de Luschka e medial de Magendie, ocorrendo nessas circunstâncias, aumento do líquido, com dilatação de todo o sistema ventricular de cavidades encefálicas (figs.: 1, 2, 9 e 19).
- Na incisura da tenda do cerebelo, com impedimento da progressão do volume líquido infra-tentorial em direção à região supra-tentorial, com dilatação total de todas as cavidades ventriculares.

Em relação aos “processos Hipertensivos cranianos”, os “tumores neoplásicos em crescimento” ou “tumores expansivos vasculares” (hematomas venosos arteriais ou mesmo, coleções líquidas purulentas ou não), determinam a compressão das estruturas anatômicas vizinhas imediatas, como também o conteúdo da cavidade crânio-vertebral, ocasionando o aparecimento progressivo de um quadro de hipertensão intra-craniana.

O “aumento dessa pressão intracraniana” refletir-se-á sobre a “pressão liquórica (no interior das cavidades ventriculares e de seus canais de circulação)” e que poderá ser detectado mediante “punção lombar”.

Com o aumento da pressão liquórica, da-se o aparecimento de um sintoma relatado pelo paciente, relacionado à sua visão. Nesses casos, o “nervo óptico”, envolvido por “pequena dobra da membrana aracnóide” é, automaticamente, circundado por líquidocefalorraquídeo que, na vigência de “hipertensões intracrânicas”, também determina aumento da pressão do líquido e, por extensão, compressão do nervo óptico. Todavia, nessa compressão do nervo óptico, não apenas ele é comprimido, mas também, as veias de drenagem venosa do globo ocular, que ali se encontram, principalmente a “veia central da retina”. Com esse mecanismo, desencadeia-se um “edema da papila óptica”, facilmente constatado ao exame clínico, através de um “adequado exame de fundo de olho”:

Face Súpero-lateral do Hemisfério Cerebral Esquerdo

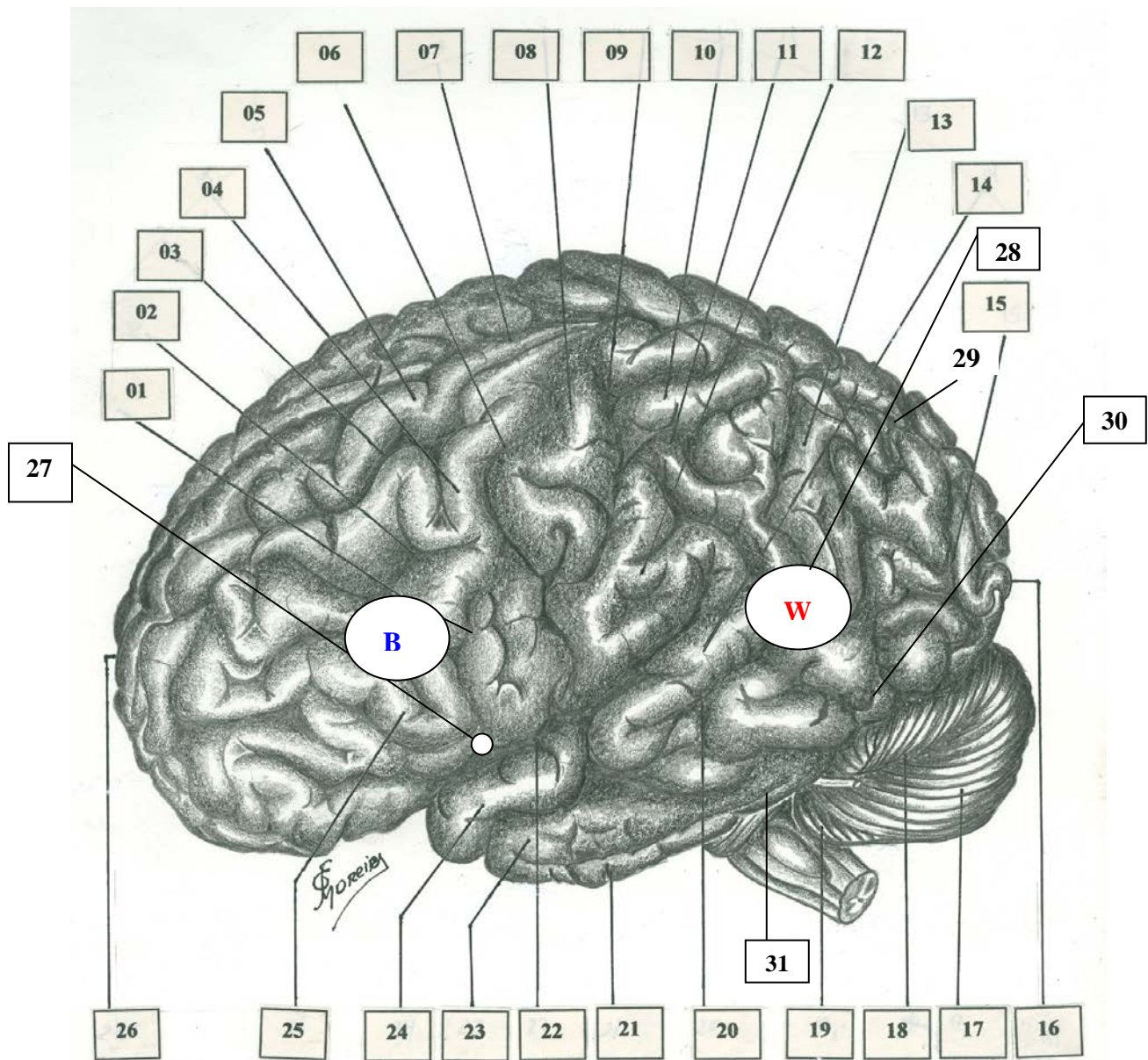


FIG. 20

B: Área de Broca, de Coordenação da palavra articulada, falada

W: Área de Wernicke, de Coordenação da palavra lida ou escrita.

Face Súpero-lateral do Hemisfério Cerebral esquerdo, vendo-se, também, parcialmente: O Cerebelo, Tronco Encefálico distal e parte da Medula Espinhal.

LEGENDA DA FIG.: 20

- 01 – Sulco Central
 - 02 – Sulco frontal inferior
 - 03 – Sulco frontal superior
 - 04 – Giro frontal médio.
 - 05 – Giro frontal superior
 - 06 – Sulco Central
 - 07 – Fissura longitudinal cerebral
 - 08 – Giro pós-central
 - 09 – Sulco pós-central
 - 10 – Lóbulo parietal superior
 - 11 – Sulco intra-parietal
 - 12 – Lóbulo parietal inferior
 - 13 – Giro angular.
 - 14 – Giro temporal superior (corresponde à área 22 de Brodmann)
 - 15 – Sulco lunatus
 - 16 – Lobo occipital
 - 17 – Hemisfério cerebelar esquerdo
 - 18 – Fissura horizontal do cerebelo
 - 19 – Flóculo do cerebelo
 - 20 – Sulco temporal superior
 - 21 – Giro temporal inferior.
 - 22 – Sulco lateral (ramo posterior).
 - 23 – Giro temporal médio
 - 24 – Lobo temporal
 - 25 – Giro frontal inferior
 - 26 – Pólo do lobo frontal esquerdo
 - 27 – Ponto de encontro dos opérculos: frontal, parietal e temporal, ocluindo a abertura das cavidades da ínsula, fixada em sua profundidade ao tecido que envolve os Núcleos da base.
 - 28 – Área de Wernicke, na região posterior do giro temporal superior e Próximo ao ponto de encontro entre os lobos: parietal, temporal e Occipital. Esta área cortical representa a região de coordenação da Da palavra lida e escrita.
 - 29 – Início do sulco parieto-occipital
 - 30 – Incisura pré-occipital. A linha traçada entre o sulco parieto-occipital e a Incisura pré-occipital, delimita os lobos: parietal e temporal, do lobo Occipital.
 - 31 – Sulco temporal médio
- B.- Área de Broca, de coordenação da palavra falada ou articulada**
W. – Área de Wernicke, de coordenação das palavras: lidas ou escritas.

Face Medial-sagital do Hemisfério Cerebral Esquerdo

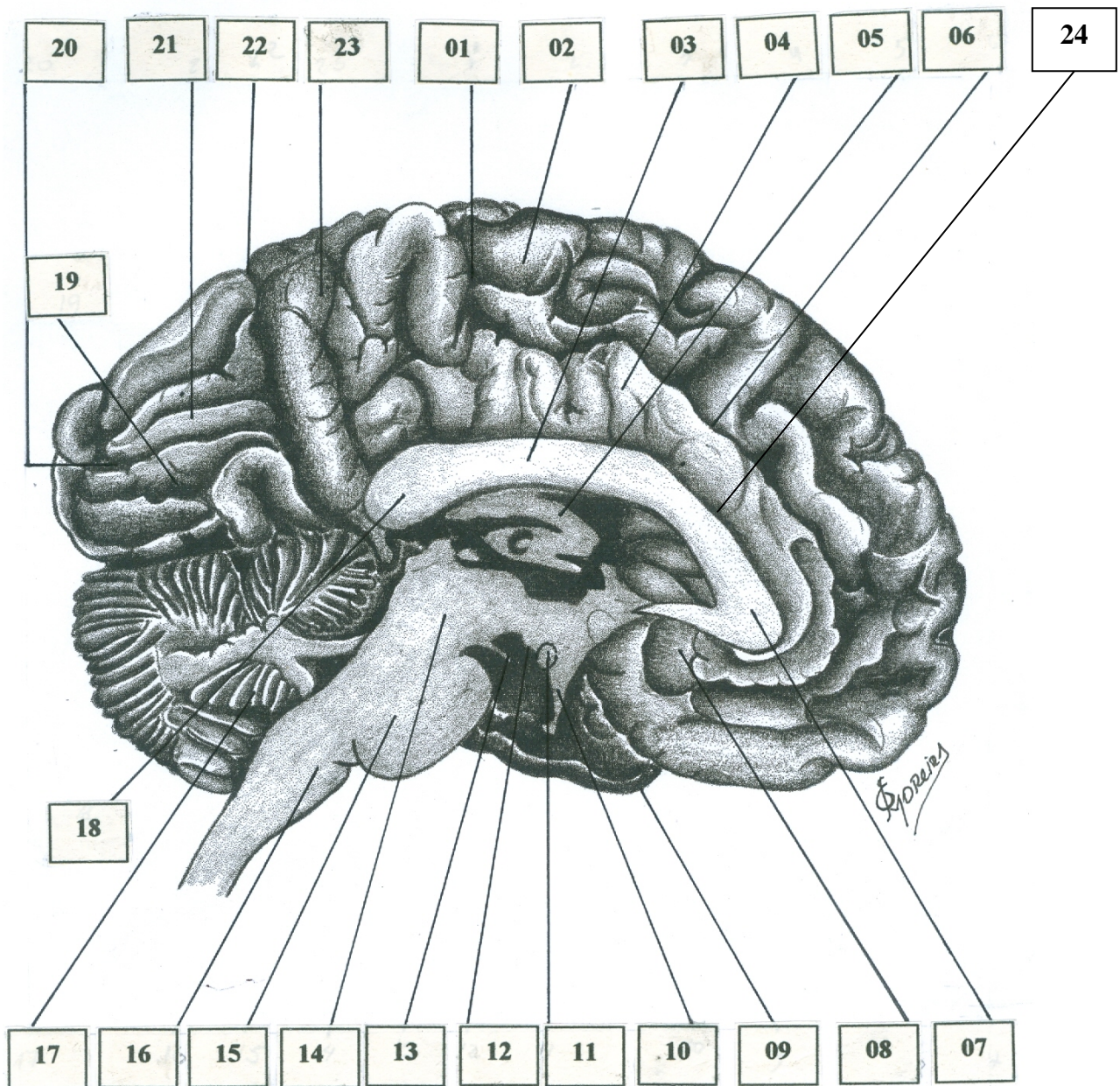


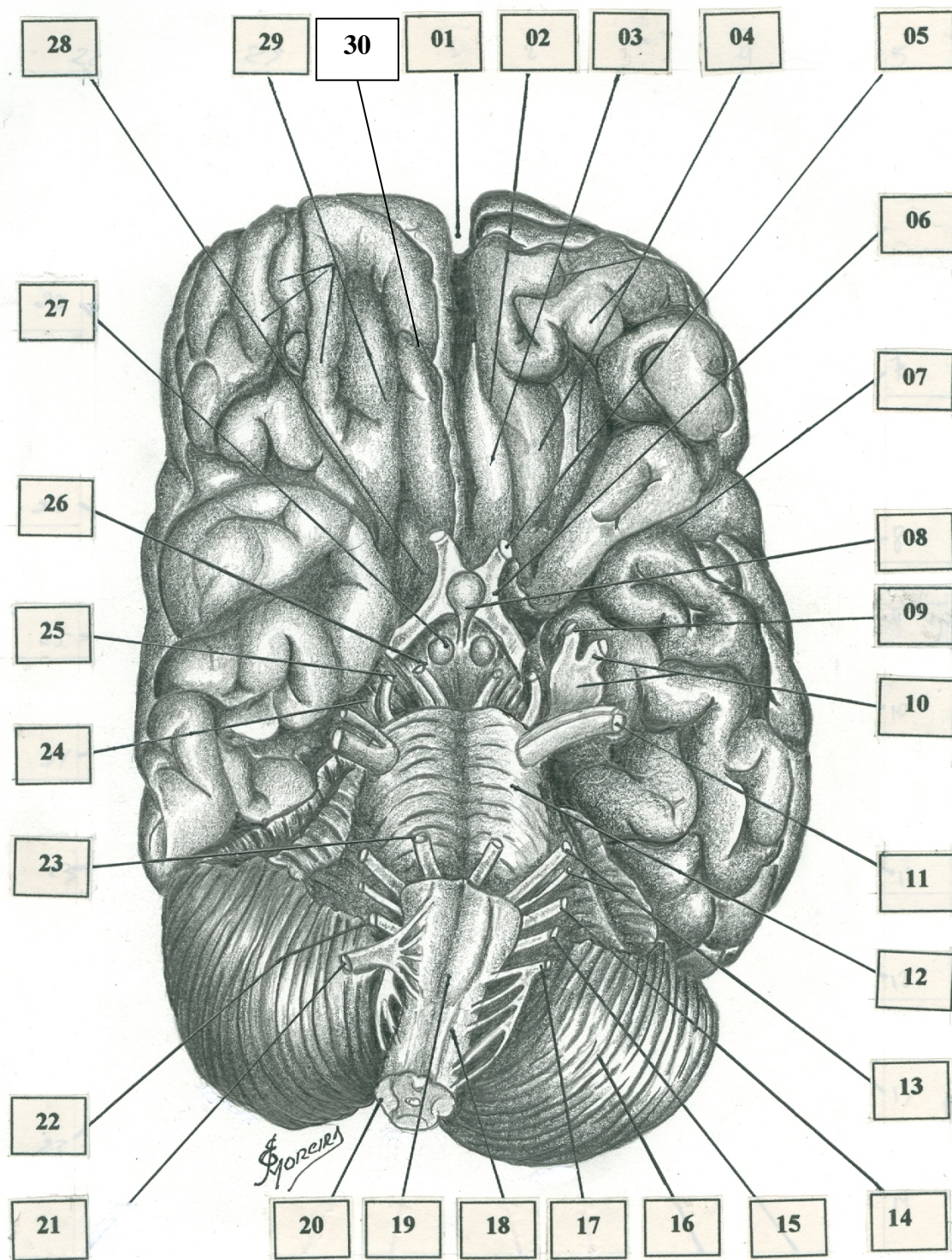
FIG. 21

Face Medial: De um dos Hemisférios Cerebrais, do Cerebelo e do Tronco Encefálico e suas Vesículas (Mesencéfalo, Ponte e Medula Oblonga (Bulbo).

(FACE MEDIAL DE UM HEMISFÉRIO CEREBRAL)

• LEGENDA DA FIG.: 21

- 01 – Sulco central
- 02 – Lóbulo para-central
- 03 – Tronco da Comissura do Corpo caloso.
- 04 – Giro do Cíngulo
- 05 – Fornix (ou Fórnice)
- 06 – Sulco do Cíngulo
- 07 – Joelho do corpo caloso
- 08 – Comissura anterior
- 09 – Lobo temporal
- 10 – Hipófise e haste hipofisária
- 11 – Corpo mamilar
- 12 – Sulcohipotalâmico
- 13 – Nervo oculomotor
- 14 – Mesencéfalo
- 15 – Ponte
- 16 – Medula oblonga (bulbo)
- 17 – Cerebelo seccionado, vendo-se o hemisfério cerebelar esquerdo.
- 18 – Esplênio do corpo caloso
- 19 – Giro lingual
- 20 – Sulco Calcarino
- 21 – Cúneo
- 22 – Sulco parieto-occipital
- 23 – Pré-cúneo
- 24 – Sulco do corpo caloso



Face Inferior (ou **Base) dos **Hemisférios Cerebrais** com: **Telencéfalos, Cerebelo, em sua face pósterio-inferior) e Tronco Encefálico : Mesencéfalo, Ponte e Medula blonga****

FIG. 22

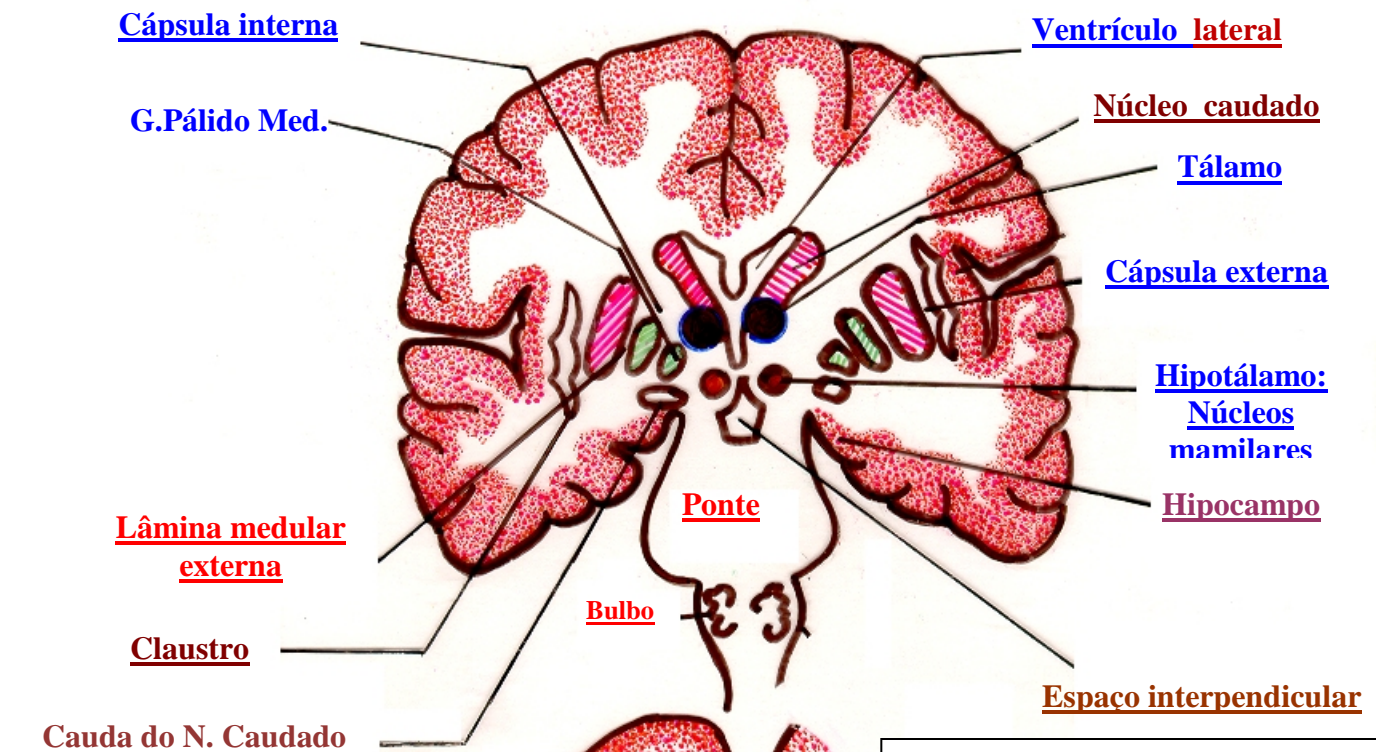
LEGENDA DA FIGURA: 22.

VISTA INFERIOR DO ENCÉFALO

- 01 – Fissura longitudinal cerebral
- 02 – Sulco olfativo (ou olfatório)
- 03 – Trato olfatório
- 04 – Giro orbitário
- 05 – Nervo óptico (seccionado logo após o quiasma óptico).
- 06 – Quiasma óptico
- 07 – Sulco lateral
- 08 – Hipófise e hste hipofisária
- 09 – Raiz oftálmica do nervo trigêmeo (seccionado)
- 10 – Raiz maxilar do nervo trigêmeo e gânglio trigeminal
- 11 – Raiz motora do nervo trigêmeo e raíz sensorial
- 12 – Ponte
- 13 – Nervo facial: raiz motora e sensorial
- 14 – Nervo vestibulo-coclear
- 15 – Nervo glossofaríngeo (IXº nervo craniano)
- 16 – Hemisfério cerebelar
- 17 – Nervo acessório espinhal
- 18 – Sulco lateral anterior
- 19 – Pirâmide bulbar
- 20 – Medula cervical
- 21 – Nervo hipoglosso (XIIº nervo craniano).
- 22 – Nervo vago (Xº nervo craniano)
- 23 – Nervo abducente (VIº nervo craniano)
- 24 – Pedúnculo cerebral
- 25 – Nervo troclear (IVº nervo craniano)
- 26 – Substância perfurada anterior
- 27 – Corpo mamilar
- 28 – Área das três estrias olfatórias (trígono olfatório).
- 29 – Giros orbitários.
- 30 – Bulbo olfatório.

Corte Frontal do Encéfalo

FIG.23



Corte Transversal do Cérebro.

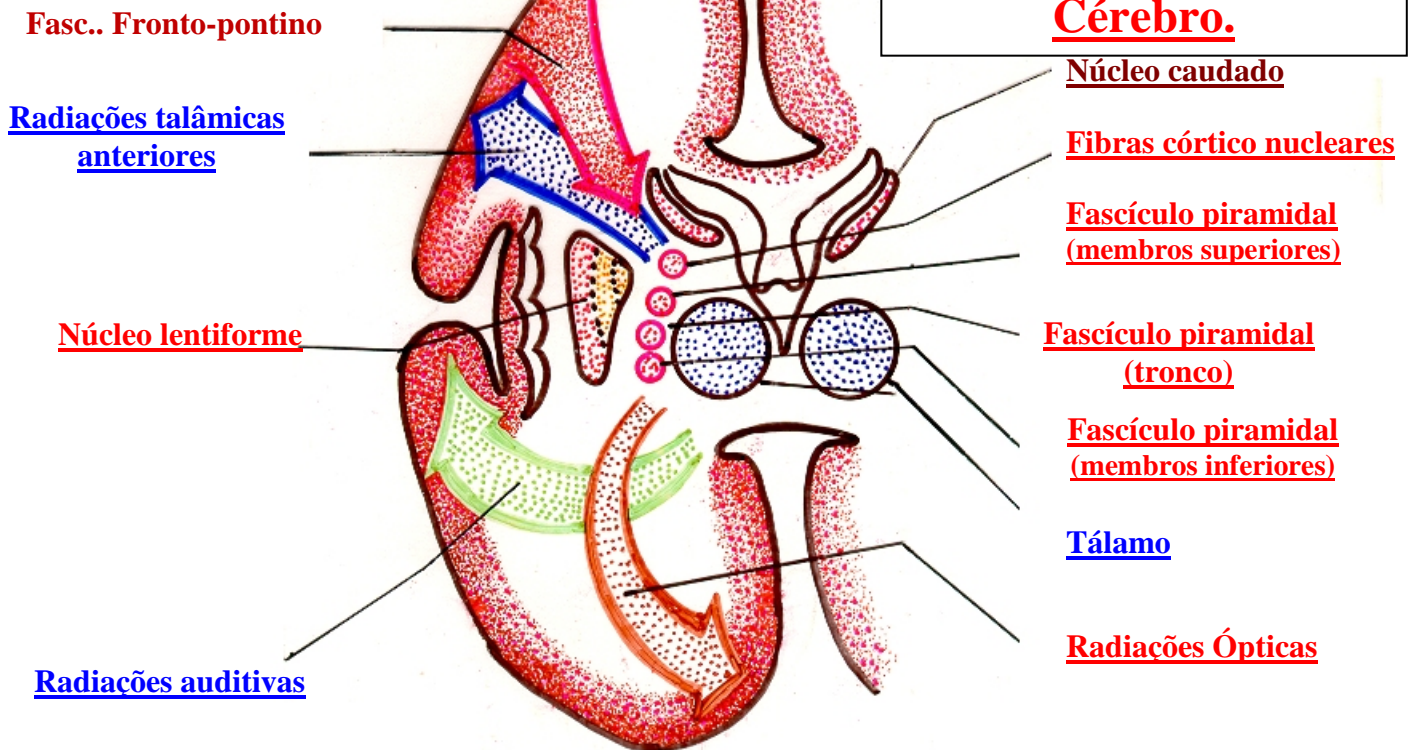


FIG.24

Dissecção da face ventral do pescoço, mostrando, além dos músculos profundos da região (escalenos e pré-vertebrais), a projeção topográfica dos vasos arteriais do pescoço, com a origem das artérias responsáveis pela vascularização do Sistema Nervoso Central.

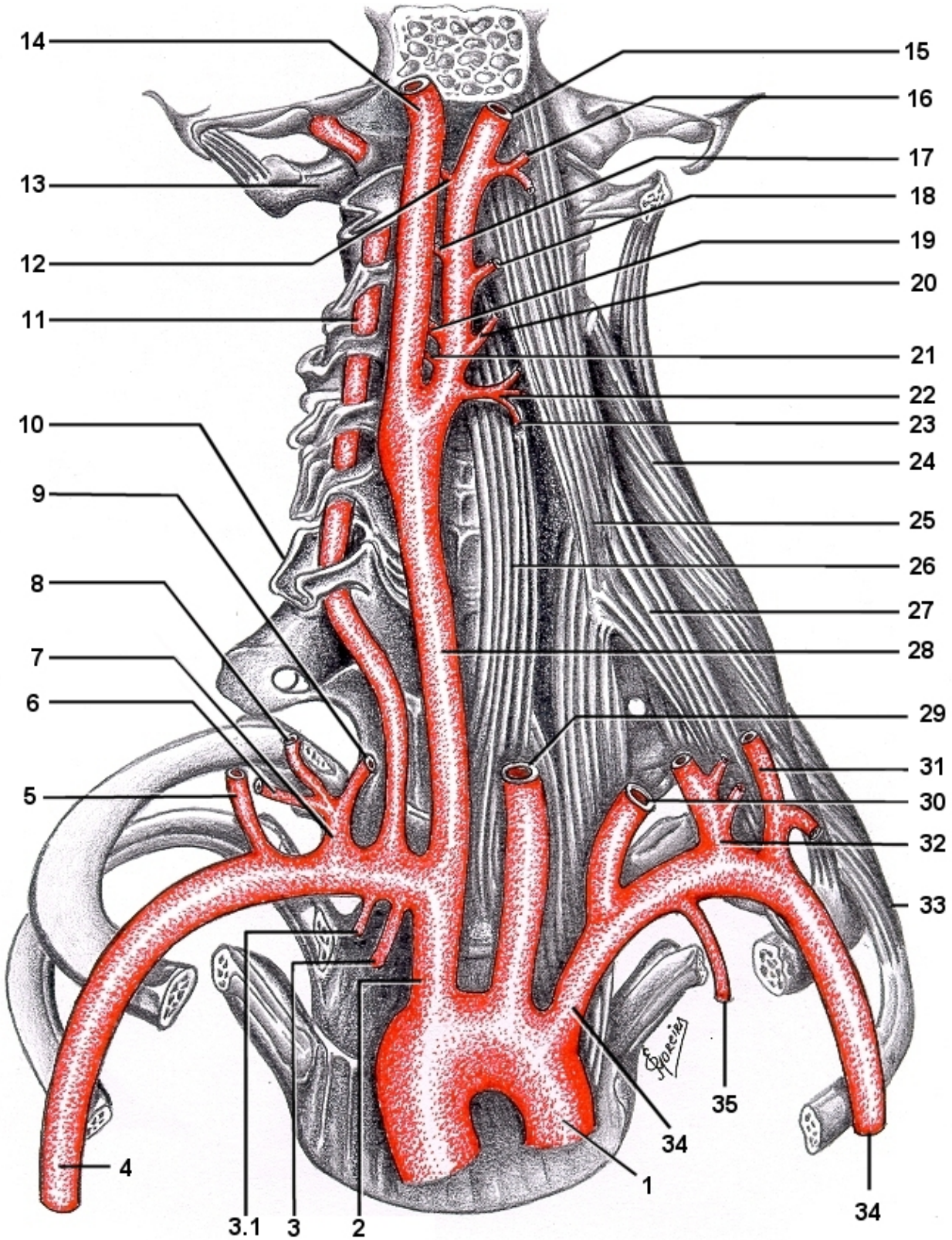


FIG.25

LEGENDA DA FIGURA : 25

- 01 – Aórtia, com seus segmentos: ascendente, arco aórtico e descendente.
- 02 – Tronco braquiocefálico
- 03 – Artéria Torácica interna
- 3.1- Artéria intercostal superior
- 04 – Artéria sub-clávia
- 05 – Ramo anastomótico ascendente, para a artéria carótida externa (seccionado).
- 06 – Artéria cervical transversa
- 07 – Tronco tirocervical.
- 08 – Artéria cervical ascendente.
- 09 – Artéria tireóidea inferior
- 10 – Processo transverso da sexta vértebra cervical, em cujo forame transverso a Artéria vertebral penetra, em sentido, ascendente.
- 11 – Artéria vertebral direita
- 12 – Artéria temporal superficial
- 13 – Primeira vértebra cervical: Atlas.
- 14 – Artéria carótida interna direita (seccionada)
- 15 – Artéria carótida externa direita (seccionada)
- 16 – Artéria maxilar
- 17 – Artéria auricular posterior
- 18 – Artéria lingual
- 19 – Artéria occipital
- 20 – Artéria lingual
- 21 – Artéria faríngea ascendente
- 22 – artéria tireóidea superior
- 23 – Artéria laríngea superior
- 24 – Músculo escaleno médio
- 25 – Músculo longo da cabeça
- 26 – Músculo longo do pescoço
- 27 – Músculo escaleno anterior
- 28 – Artéria carótida comum direita
- 29 – Artéria carótida comum esquerda, seccionada.
- 30 – Artéria vertebral esquerda, seccionada.
- 31 – Artéria cervical profunda, seccionada.
- 32 – Tronco tiro-cervical esquerdo, seccionado
- 33 – Músculo escaleno posterior
- 34 – Artéria sub-clavia esquerda
- 35 – Artéria torácica interna.

Sugestões para leitura:

- BURT, A.M. – *Neuroanatomia*. – Ed. Guanab. Koogan, S.A., Rio de Jan., 1995.
- CASAS, A.P. e BENGOCHEA, M.E. – *Morfologia, estructura e funcion de los Centros Nerviosos*. – Ed. Paz Montalvo, Madrid, 1967.
- DELMAS, A. – *Voies et Centres Nerveux*. – 9e, ed., Masson et Cie. Ed., Paris, 1970.
- GUYTON, A.C. – *Neurociência Básica. Anatomia e Fisiologia*. – 2ª, ed., Ed. Guanab. Koogan S.A., Rio Jan., 1993.
- LANGMAN, J. – *Embriologia Médica*.- Atheneu Ed., S. Paulo, S.A., São Paulo, 1966.
- MACHADO, A. – *Neuroanatomia Funcional*. – Livr. Atheneu S.A., Rio Jan., 1974.
- MARTIN, J.H. – *Neuroanatomia*. – Ed. Artes Medicas Sul Ltda., Porto Alegre, 1998.
- MENESES, M.S. – *Neuroanatomía Aplicada*. – Ed. Guanab. Koogan, S.A., Rio Jan., 1999.
- MOORE, K. L. e AGUR, A.M.R. – *Fundamentos da anatomia clínica*. – Ed. Guanab. Koogan, S.A., Rio Jan., 1998.
- MOORE, K.L. – *Embriologia Clínica*. – Ed. Interam. Do Brasil Ltda., Rio de Jan., 1975.
- MOREIRA, E.S. – *Atlas de Neuroanatomia Funcional, em 26 Volume*. – Ed. F.O.A. da Fundação Oswaldo Aranha, V. Red., Rio de Jan., 2010.
- NOBACK, C.R. and DEMAREST, R.J. – *The Human Nervous system. Basic Principles of Neurobiology*. – 2nd., ed., McGraw – Hill Book Co., A. Blakiston Publ., New York, 1975.
- SCHÜNKE, M., SCHUTE, E., SCHUMACHER, U. – *Prometheus: Atlas de Anatomia: Cabeça e Neuroanatomia*. – Ed. Guanabara Koogan, S.A, Rio De Janeiro, 2007.
- SNELL, R.S. – *Neuroanatomia Clínica, para estudantes de Medicina*. – Ed. Guanab. Koogan S.A., Rio jan., 2003.

Referências:

- O'RAHILLY, R., MÜLLER, E. – *Ventricular system and choroid plexuses of the Human Brain, during the embryonic period proper*.- *Am. J. Anat.*, 189: 285-302, 1990.
- SHUANGOSHOTI, S., NETSKY, M.G. – *Histogenesis of choroid plexus in man*. – *Am. J. Anat.*, 188:283-315, 1966.