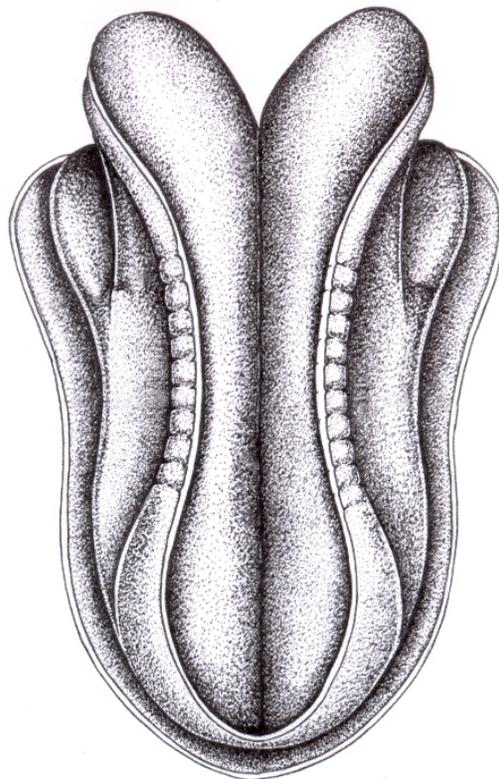


COLEÇÃO MONOGRAFIAS NEUROANATÔMICAS MORFO-FUNCIONAIS

VOLUME 1

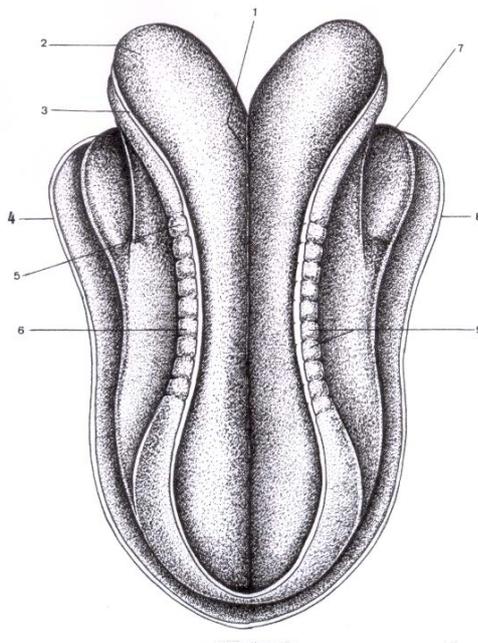
DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA NERVOSO
E SUA ORGANIZAÇÃO GERAL



PROF. ÉDISOM DE SOUZA MOREIRA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA

**COLEÇÃO MONOGRAFIAS
NEUROANATÔMICAS MORFO-FUNCIONAIS**



Volume 1

**CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE A ORIGEM DA VIDA.
DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA NERVOSO E SUA
ORGANIZAÇÃO GERAL. A MEDULA ESPINHAL: SEGMENTAR E
INTERSEGMENTAR. GRANDES VIAS ASCENDENTES E
DESCENDENTES DA MEDULA. A CRISTA NEURAL E: OS
NERVOS, O SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO, OS PLEXOS
MEDULARES. A EVOLUÇÃO FILOGENÉTICA DO ENCÉFALO: DA
SALAMANDRA, DOS PEIXES, DOS RÉPTEIS E AVES AO CÉREBRO
HUMANO.**

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 Tação Wagner - CRB 7/RJ 4316

M835c Moreira, Édison de Souza.

Considerações preliminares sobre a origem da vida. Desenvolvimento do sistema nervoso e sua organização geral. A medula espinhal: segmentar e intersegmentar. Grandes vias ascendentes e descendentes da medula. A crista neural E : os nervos, o sistema nervoso periférico, os plexos medulares. A evolução filogenética do encéfalo: da salamandra, dos peixes, dos répteis e aves ao cérebro humano [recurso eletrônico]. / Édison de Souza Moreira. - Volta Redonda: UniFOA, 2017. v.1. p.228 : II (Coleção Monografias Neuroanatômicas Morfo-Funcionais)
ISBN: 978-85-5964-040-3

1. Anatomia humana. 2. Sistema nervoso. 3. Medula espinhal. 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.
Considerações preliminares sobre a origem da vida.....	16
1º) – Desenvolvimento do Sistema Nervoso e sua Organização geral.....	21
1.1 – Desenvolvimento Normal da Medula Espinhal.....	42
1.1.1. – Camada matricial ou germinativa.....	44
1.1.2. – Camada do manto.....	49
1.1.3 – Camada marginal.....	49
1.1.4 – Crescimento relativo entre: Medula e canal vertebral..	54
1.2 – Desenvolvimento do Encéfalo.....	56
1.2.1 – Mielencéfalo.....	57
1.2.2 – Metencéfalo.....	65
1.2.3 – Cerebelo.....	74
1.2.4 – Mesencéfalo.....	78
1.2.5 – Diencéfalo.....	80
1.2.6 – Telencéfalo.....	85
1.2.7 – Desenvolvimento do Córtex cerebral.....	88
2º) – Organização Geral do Sistema Nervoso Central.....	88
2.1 – Integração Humoral.....	89
2.2 – Integração Hormonal.....	89
2.3 – Integração Neural.....	89
3º) – Sistema Nervoso Periférico: Nervos Espinhais, seus respectivos Plexos e os Nervos dos Centros Segmentares do Tronco Encefálico (ou nervos cranianos).....	92
3.1 – Os Nervos.....	97
3.1.1 – Colunas Funcionais da Medula Espinhal.....	115
3.1.2 – Colunas Nucleares do Tronco Encefálico.....	113, 114, 115
Evolução filogenética dos Neuroreceptores Periféricos.....	116
IV º) – Os Plexos da Medula Espinhal.....	118
4.1 – O Plexo Cervical.....	119
4.2 – O Plexo Braquial.....	130
4.3 – Plexo Lombossacro.....	139
4.4 – Plexo Lombar.....	139
4.5 – Plexo Sacral.....	152
4.6 – Plexo Coccígeo.....	163
Vº) - Considerações conceituais da Evolução Filogenética.....	201

VIº) - Resumo da Evolução filogenética do Encéfalo, a partir dos peixes, até o Cérebro Humano.....	205
---	------------

ÍNDICE GERAL PROGRESSIVO, SEGUNDO A ORDEM DE APRESENTAÇÃO DOS ASSUNTOS, NO TEXTO.

Pág.:

Considerações preliminares sobre a Origem da Vida.....	16
O Sistema nervoso, seu Desenvolvimento ontogenético e sua organização geral	21
Sistema nervoso central	21
Sistema nervoso periférico	21
O Sistema nervoso do embrião, desde seu início	22
Histogênese do sistema nervoso central	28
Estruturas anatômicas, oriundas da Crista neural.....	33
Estruturas anatômicas, oriundas da crista neural, nos níveis medulares	33
Estruturas anatômicas, oriundas da crista neural, nos níveis do tronco encefálico	31
Formação das Cristais neurais e as estruturas oriundas das mesmas	33 e 34
Desenvolvimento normal da medula espinhal.....	42 e 43
Camada “Matricial ou Germinativa”	44
Camada do manto	49
Camada marginal.....	49
Componentes funcionais dos nervos espinhais	50
Os Segmentos Medulares e sua distribuição	51
As Cavidades ou “Espaços Meníngeos)	52
Crescimento relativo entre: a Medula espinhal e a Coluna vertebral	56
O desenvolvimento do Encéfalo.....	57
Mielencéfalo	57
As Fibras ou Componentes funcionais do Tronco encefálico	62
Metencéfalo	65
Cerebelo.....	74
Mesencéfalo e seus Colículos: Superiores e Inferiores	76 e 78
Diencéfalo.....	80, 83,84
Telencéfalo	85
Desenvolvimento do Córtex cerebra	88
Organização do Sistema Nervoso Central	88
Integração humoral do sistema nervoso	89
Integração hormonal do sistema nervoso	89
Integração Neural do sistema nervoso.....	89
Sistema Nervoso Periférico, Nervos espinhais, seus respectivos plexos e os nervos	
Dos Centros Segmentares (Nervos cranianos do tronco encefálico).....	92
Os nervos espinhais e os nervos segmentares do tronco encefálico.....	92

Os Nervos	97
Os Nervos periféricos medulares.....	100
Os Nervos periféricos cranianos.....	100
Desenvolvimento das colunas motoras e sensoriais funcionais da Medula espinhal....	111

Continuação do Índice Geral.

Pág.:

Histórico evolutivo filogenético dos Neuroreceptores Periféricos	116
A Medula espinhal e seus Plexos	112 e 118
Plexo Cervical	119
Ramos cutâneos do Plexo Cervical	122
Nervo occipital menor	123
Nervo Auricular magno	123
Nervo Transverso do Pescoço	123
Nervo Supra-escapular	123
Ramos Musculares do Plexo Cervical	124
Inervação para o músculo reto lateral da cabeça	124
Nervos para os músculos intertransversais cervicais anteriores.....	125
Segundo ramo para o músculo reto lateral da cabeça	125
Inervação para o músculo reto anterior da cabeça.....	125
Inervação para o músculo longo da cabeça	125
Inervação para o músculo longo do pescoço	125
Inervação para os músculos escalenos.....	125
Inervação para o músculo rombóide.....	125
Nervo para o músculo levantador da escápula	125
Inervação para o músculo esternocleidomastóideo	126
Inervação para o músculo trapézio	126
Nervo Frênico	126
Plexo Braquial	130
Tronco primário superior.....	130
Tronco primário médio.....	130
Tronco primário inferior.....	131
Fascículo posterior do plexo braquial.....	131
Nervo torácico longo	131
Fascículo lateral do plexo braquial.....	131
Nervo músculo-cutâneo.....	131
Nervo Mediano	131 e 134
Fascículo medial do plexo braquial	136
Nervo Ulnar	136
Nervo cutâneo medial do braço	137
Nervo cutâneo medial do ante-braço	137
Fascículo posterior do Plexo Braquial.....	137
Nervo sub-escapular	137
Nervo tóraco-dorsal	137
Nervo axilar	137
Nervo radial	138
Ramo profundo do nervo radial.....	138
Ramo superficial do nervo radial	138
Plexo Lombo-sacro.....	139

Plexo Lombar	139
Nervo Ílio-hipogástrico.....	144

Complementação do Índice Geral.

Pág.:

Nervo ílio-inguinal	144
Nervo gêxito-femoral	148
Nervo cutâneo lateral da coxa	148
Nervo Femoral.....	148
Nervo Obturatório	148
Plexo Sacral	152
Nervo isquiático menor (ou cutâneo posterior da coxa).....	152
Nervo isquiático maior (ou ciático)	154
Nervo Tibial.....	154, 156 e 158
Nervo Fibular.....	154 e 159
Nervo Tibial anterior	154
Ramos de divisão terminal do Nervo isquiático maior (ou ciático)	158
Nervos plantares: lateral e medial	158
Nervo plantar medial	158 e 161
Nervo plantar lateral	158 e 161
Nervo Fibular.....	161
Nervo Fibulara profundo	161
Nervo Fibular superficial.....	163
Nervo cutâneo dorsal medial	163
Nervo Pudendo	163
Nervos retais inferiores.....	153
Nervos perineais	163
Nervos dorsais do pênis (ou do clitóris no sexo feminino)	163
Plexo Coccígeo	163
Considerações conceituais sobre a evolução filogenética	201
Resumo da evolução filogenética do encéfalo, a partir dos peixes ósseos, Salamandra, , passando através dos amphibios, aves, vertebrados inferiores, Mamíferos, antropóides, Homo-sapiens, e do Cérebro Humano e a provável origem Antropomórfica do homem	205
Classe Amphibia (Salamandra)	206
Os Répteis.....	207
As Aves	207
Os mamíferos.....	209
O Homo-sapiens, o Cérebro humano e sua possível origem antropomórfica	210

ÍNDICE ICONOGRÁFICO.

	Pág.
Desenho esquemático, em corte lateral de um embrião de 18 dias, mostrando o Estágio inicial do desenvolvimento do sistema nervoso central	24
Vista dorsal de embrião humano de 20 dias de desenvolvimento, segunda INGALLS, Modificado	25
Desenho esquemático de embrião de 20 dias, segundo INGLALLS, mostrando o Início da invaginação da placa neural, formação das pregas neurais, área pericárdica, E o início de aparecimento dos somitos	26
Desenho em corte transversal, de um embrião de 20 dias, segundo Inngalls, modificado Mostrando a invaginação da placa neural, formação das pregas neurais, somitos, Notocorda, aorta dorsal, o sulco neural e o endoderma.....	27
Desenho esquemático, em visão dorsal, de embrião humano de 22 dias, segundo Payne, mostrando o início de fechamento do tubo neural (teto do tubo neural)	35
Desenho esquemático, em corte transversal, de embrião de 22 dias, mostrando o Pregueamento da placa neural e o fechamento do tubo neural inicial.....	36
Desenho esquemático, em vista dorsal, de embrião humano de 23 dias, segundo Corner, modificado, com dez pares completos de somitos e tubo neural quase Totalmente fechado	38
Desenho esquemático, em corte transversal, em embrião humano de 23 dias de Desenvolvimento, mostrando o tubo neural já constituído, a crista neural, os somitos, E a aorta dorsal	39
Vista ventrolateral esquerda de embrião com 26 dias de desenvolvimento, com seu Neuroporo anterior, saliência pericárdica, os arcos branquiais (primeiro e segundo), E o saco vitelino seccionado.....	38
Desenho esquemático de embrião de três semanas, em visão lateral, segundo Hoschsstter e início das flexuras cefálica e cervical.....	40
Desenho esquemático de um embrião de cinco semanas de desenvolvimento, segundo Hoschstter, em visão lateral e suas flexuras	43
Desenho esquemático da divisão do tubo neural de um embrião na terceira semana do Desenvolvimento, mostrando suas três vesículas encefálicas primordiais.....	43

Continuação do Índice Iconográfico

Pág.:

Desenho esquemático de um embrião na quinta semana de desenvolvimento, Mostrando suas cinco vesículas primordiais, em corte frontal.....	48
Canal ou duto neural mostrando a diferenciação das placas alar e basal da medula Espinhal, em corte transverso do duto neural.....	53
Na mesma página, esquema do canal neural mostrando as colunas de componentes Funcionais da medula (motoras e sensoriais)	53
Desenho da medula espinhal em corte transverso, mostrando as lâminas de Rexed	54
Medula espinhal e suas: raízes, seus reflexos, seus centros ou colunas operacionais da Substância cinzenta e suas fibras: exteroceptivas, viscerosceptivas e proprioceptivas	55
Evolução das fases de isolamento das colunas nucleares e centros segmentares, a Partir da substância cinzenta medular e das colunas: branquiais (motora e sensitiva)....	58
Corte transversal do terço distal do mielencéfalo, com o bulbo ainda fechado e em Desenvolvimento	57
Esquema, em vista lateral, das vesículas encefálicas de um embrião de 8 semanas com Seu tubo neural totalmente fechado, onde já se processam, suas flexuras	59
Desenho esquemático do Neurônio e seus diversos tipos de sinapses	61
Tronco encefálico e seu “núcleo ambíguo” e as origens dos nervos: glossofaríngeo, Vago e acessório espinhal e respectivas distribuições periféricas.....	63
Conjunto de quatro desenhos esquemáticos, em corte transversal, mostrando os Núcleos da coluna somatomotora (IIIº, IVº, VIº e XIIº), do tronco encefálico.....	66
Desenho esquemático da origem real do Nervo Facial (VIIº), e sua distribuição Periférica.....	67
Desenho esquemático dos Circuitos: Cortico-ponto-cerebelo-tálamo-cortical, e Cortico-ponto-cerebelo-rubro-retículo-espinhal.....	68
Desenho esquemático, em vista ventral do tronco encefálico, mostrando, além de sua Circulação arterial, a distribuição periférica dos nervos cranianos: Vº, VIº, VIIº, IXº, Xº, XIº e XIIº).....	69
Vista ventral do tronco encefálico, com o nervo hipoglosso e sua distribuição.....	71
Desenho esquemático do encéfalo, em vista lateral de um embrião na quinta semana Do desenvolvimento, seu prosencéfalo já em divisão, o mesencéfalo, o diencéfalo e o Mielencéfalo	73
Desenho esquemático, em corte lateral do metencéfalo, em um embrião no final da Quinta semana do desenvolvimento, mostrando o início de desenvolvimento do Cerebelo e seus três lobos primitivos: arqueocerebelo, paleocerebelo e neocerebelo	73
Desenho esquemático do encéfalo em desenvolvimento, em corte sagital de um Embrião de cinco semanas, mostrando parte do rombencéfalo, parte do cerebelo em Uma fase mais avançada do desenvolvimento	75
Desenho esquemático de um embrião, através do metencéfalo, mostrando a Evolução da ponte, do cerebelo, a formação dos lábios rômnicos, o desenvolvimento Das placas: basais e alares e os núcleos dos componentes funcionais aferentes e Eferentes neste nível do encéfalo	75
Desenho esquemático, em vista transversal, de um embrião na sexta semana do Desenvolvimento, mostrando a fusão dos lábios rômnicos na linha média dorsal, o Vermis (verme) e as elevações dorso-laterais dos hemisférios cerebelares, além da Cavidade ventricular e as fendas de formação dos colículos superiores e inferiores	76

Continuação do Índice Iconográfico:

Pág.:

Desenho esquemático de embrião, em vista dorsal, envolvendo o mesencéfalo e após a formação do segundo sulco transversal, vendo-se, também, a formação inicial dos Quatro colículos, os hemisférios cerebelares, o vermis, o flóculo-nódulo, véu medular Posterior e os orifícios de : Luscka e Magendie.....	76
Mesencéfalo, em secção transversal rostral, no nível do colículo superior.....	79
Principais conexões do colículo superior	81
Via auditiva e respectiva área cortical.....	82
Visões esquemáticas do prosencéfalo, mostrando em duas figuras: Na primeira, em Corte na superfície medial direita do prosencéfalo, com a visão de seus núcleos e a Segunda figura: em corte rostral, vendo-se os telencéfalos, ventrículos laterais, tálamo E hipotálamo.....	83
Visão do diencéfalo, em plano sagital mediano do telencéfalo, mostrando: o corpo Caloso, a comissura anterior, o fornix, o tálamo e o hipotálamo	87
Corte frontal do encéfalo	94
Corte transversal do cérebro	94
Desenho esquemático parassagital do telencéfalo e os componentes do neocórtex.....	95
Corte esquemático frontal do encéfalo, mostrando os ventrículos laterais, núcleos do Corpo estriado (núcleos da base) e o corpo caloso.....	95
Segmento da medula espinhal, mostrando, além de seus envoltórios (meninges) e de Sua vascularização, as origens aparentes de suas raízes nervosas (motoras e sensoriais E sua sua união lateral para a formação do sistema nervo espinhal periférico: nervos.....	96
Segmento em três dimensões, da medula espinhal, mostrando a superposição de seus Demátomos e a raiz dorsal (sensitiva) de cada segmento, as raízes ventrais e seus Gânglios sensoriais anexos.....	98
Sete desenhos esquemáticos, em cortes medulares, mostrando a estruturação de seus Reflexos simples e complexos, , suas raízes sensoriais, raízes motoras, as áreas Operacionais da substância cinzenta e seus neurônios meduláreos: exteroceptivos, Proprioceptivos e viscerosceptivos	99
Conjunto de seis desenhos esquemáticos mostrando: os neurônios meduláreos Motores somáticos e vegetativos, neurônios pré-ganglionares e neurônios pós-Ganglionares viscerais parassimpáticos e simpáticos e seus destinos periféricos.....	101
Desenho esquemático do núcleo ambíguo no tronco encefálico com as origens reais Dos nervos que participam de sua constituição (nervos: vago, glossofaríngeo e vago) Além de suas respectivas distriuições periféricas	104
Origens reais e principais conexões e divisões periféricas dos nervos cranianos: Vº, VIIº, IXº, Xº e XIº).....	106
Tipos e Classificações de Neurônios	107
Desenho esquemático do Sistema Ascendente da Medula espinhal: Ântero-lateral	108
Desenho esquemático do Sistema ascendente da medula espinhal: Cordão-dorsal – Lemnisco medial	108
Diferenciação das placas: basal e alar da medula espinhal	110
Desenvolvimento das colunas motoras e sensoriais da medula espinhal	110
Desenho esquemático da distribuição dos centros segmentares, nas vesículas do tronco Encefálico	113
Desenho esquemático dos centros plurisegmentares da medula espinhal, mostrando as Suas colunas motoras e plexos medulares e nervos	116

Continuação do Índice Iconográfico:

Pág.:

Desenho esquemático de segmento da medula espinhal, mostrando, além de sua vascularização e meninges, suas raízes nervosas ventrais e dorsais e respectivas uniões Para a formação dos nervos medulares, plexos e distribuição periférica	117
Desenho esquemático do Plexo Cervical	120
Desenho esquemático da constituição da “alça cervical” (segundo um grupo de Pesquisadores) ou “alça do hipoglosso”	128
Desenho esquemático do Plexo Braquial	132
Desenho esquemático da constituição da associação dos Plexos: Cervical e Braquial... ..	134
Desenho esquemático da constituição anatômica do “Plexo Lombossacral”	140
Desenho esquemático da formação dos Plexos: Lombar e Sacral, seus relacionamentos Anatômicos e suas origens vértebro-sacrais e pelve e respectivas distribuições Periféricas	142
Exposição em primeiro plano muscular da face ventro-lateral do pescoço, em uma Dissecção segmentar, necessária para o estudo do sistema nervoso periférico e Relacionado ao Plexo cervical.....	145
Segundo plano muscular da face ventral-lateral do pescoço, necessário para o estudo De parte da distribuição dos ramos do Plexo Cervical.....	147
Terceiro plano muscular da face ventral-lateral do pescoço, necessária para o estudo De parte dos Plexos: Cervical e Braquial e respectivas distribuições periféricas	149
Quarto plano muscular da face ventral-lateral do pescoço, necessária para o estudo Dos ramos dos Plexos: Cervical e Braquial e respectivas distribuições periféricas.....	151
Plano profundo da região ventro-lateral do pescoço, necessário para o estudo da Distribuição periférica dos ramos dos Plexos: Cervical e Braquial	153
Segundo plano anatômico da dissecção segmentar do pescoço (nuca), necessária Para o estudo da distribuição dos ramos do Plexo Cervical	155
Terceiro plano anatômico de dissecção segmentar do pescoço (região posterior), Necessária para o estudo do nervo occipital maior (nervo de Arnold)	157
Plano mais profundo da dissecção segmentar e topográfica da nuca, na qual é Possível acompanhar o trajeto do nervo occipital maior, ramo do plexo cervical	159
Plano da região axilar sub-aponeurótico, necessária para o estudo de alguns dos Ramos do Plexo braquial (principalmente, do nervo Ulnar e o feixe neurovascular Do braço	162
Dissecção segmentar com afastamento do músculo peitoral maior, para melhor Visão do feixe neuro-vascular axilar e os ramos do Plexo Braquial.....	164
Plano profundo da região axilar segmentar, que permite o estudo perfeito do Plexo Braquial e de seus ramos de distribuição periférica	166
Dissecção da região axilar, com maior exposição de seus elementos anatômicos, o Que permite o estudo perfeito do Plexo Braquial, de seus fascículos e respectiva Distribuição periférica.....	167
Dissecção profunda da região da Espádua, envolvendo o estudo dos ramos Posteriores do Plexo Braquial	169
Dissecção da região segmentar da região ventral do ante-braço, a qual nos permite Estudar os ramos do Plexo Braquial.....	170
Dissecção do terceiro plano da região ventral do ante-braço, com a exposição dos Ramos profundos do Plexo Braquial	172

Complementação do Índice Iconográfico:

Pág.:

Plano de dissecação superficial da palma da mão, na qual é possível fazer o estudo Dos ramos terminais do Plexo Braquial	173
Dissecação do plano sub-aponeurótico da palma da mão, que torna possível o Estudo dos ramos terminais do Plexo Braquial	175
Dissecação da região segmentar da face posterior do ante-braço e do punho, que nos Permite o estudo dos ramos profundos do Nervo radial do Plexo Braquial.....	176
Dissecação da face dorsal da mão, necessária para o estudo da distribuição dos Nervos dorsais do Plexo Braquial neste nível	178
Dissecação do segundo plano da face anterior da coxa, que nos permite o estudo dos Ramos do Plexo Lombar	179
Dissecação do plano muscular profundo da face anterior da coxa, que nos permite o Estudo do Nervo Femoral e sua distribuição	181
Dissecação segmentar da face ventrolateral da perna e dorso do pé, que nos permite O estudo dos nervos terminais do Plexo Lombossacral	182
Dissecação da região dorsal do pé, mostrando já, superficialmente, ramos terminais Do Plexo Lombar	184
Dissecação segmentar da região glútea (terceiro plano muscular), necessária para o Estudo dos ramos de distribuição periférica do Plexo Lombar	185
Dissecação segmentar da face posterior da coxa, mostrando o principal ramo nervoso Do Plexo Lombar	187
Dissecação da face posterior da coxa (músculos adutores), necessária para o estudo Do nervo principal periférico do plexo lombasr.....	188
Dissecação segmentar da face posterior da perna e região da fossa poplítea, em plano Superficial, na qual já encontramos ramos terminais do Plexo Lombossacral	189
Dissecação segmentar da face posterior da perna e fossa poplítea (plano intermédio), Necessário para o estudo de ramos do Plexo Lombossacral	191
Dissecação segmentar da face posterior da perna e da fossa poplítea (plano profundo) Que permitirá o estudo dos ramos do Plexo Lombossacral.....	192
Dissecação da planta do pé, que facilita o estudo dos ramos terminais do Plexo Lombossacral.....	194
Plano profundo da planta do pé, com os ramos terminais do Plexo Lombossacral	195
Face medial de um hemisfério cerebral e suas vesículas encefálicas.....	197
Face inferior do encéfalo, com suas vesículas encefálicas e as origens aparentes da Maior parte de seus nervos cranianos.....	199
Anfíbio primitivo (Salamandra): Desenho esquemático do Sistema Nervoso Central Primitivo	212
Evolução filogenética da Salamandra ao Cérebro humano	213

APRESENTAÇÃO

Após o lançamento da primeira edição de nosso trabalho, em formato 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 (FOA)**, tivemos a oportunidade de endereçar algumas unidades do referido CD-Livro para alguns colegas professores do Magistério, envolvidos com o ensino e aprendizagem da mesma Disciplina, ou seja: a **Neuroanatomia \morfo-Funcional**.

Como resultado, recebemos, de alguns dos referidos professores, sugestões para fazer o pinçamento de inúmeros assuntos do referido trabalho, realizando, assim, uma **“Coletânea de Monografias Neuroanatômicas Morfo-Funcionais”**, com conteúdo, também, voltado para os **“Cursos de Pós-graduação”**. Consideramos as referidas sugestões totalmente válidas, surgindo, assim, o atual volume I da citada **“Coletânea: “Monografias Neuroanatômicas Morfo-Funcionais”** sendo, este trabalho atual: (Considerações preliminares sobre a origem da vida, A Medula Espinhal: Desenvolvimento do Sistema Nervoso e sua Organização Geral. Nervos e Plexos Medulares), a evolução filogenética do encéfalo da: salamandra, dos peixes ósseos, dos Répteis e Aves ao Cérebro humano”, o primeiro da Coletânea”.

O ensino e aprendizagem da Neuroanatomia Funcional deve, naturalmente, envolver o estudo do **Sistema Nervoso Central e o Sistema Nervoso Periférico**. Entretanto, na grande maioria dos textos e cursos, o ensino da Neuroanatomia Funcional Periférica é tratado juntamente na exposição dos texto da Anatomia Geral, ficando, de certa forma, alijado do estudo da **“Neuroanatomia do Sistema Nervoso Central”**, inclusive, levando-se em consideração o fato de ser necessário a existência de peças anatômicas pré-dissecadas, as quais facilitariam este estudo do sistema nervoso periférico, de forma integrada.

Considerando o “critério anatômico” utilizado para a divisão do “Sistema Nervoso” em “Sistema nervoso central” e “Sistema nervoso periférico”, constatamos que, o “Sistema nervoso central” recebe esta denominação pelo fato de estar localizado no interior do esqueleto axial, formado pelas cavidades: craniana e do canal vertebral, enquanto o

“Sistema nervoso Periférico, receberia esta denominação por se encontrar localizado fora do esqueleto axial, ou seja: **fora** das **cavidades: craniana** e do **canal vertebral**.

Entretanto, em realidade, o Sistema nervoso” é um **“Todo”**, pois os nervos periféricos, para que sejam capazes de estabelecer conexões com o sistema nervoso central, necessitam penetrar na cavidade craniana e no canal vertebral (as cavidades axiais).

Assim, esta divisão do **“Sistema nervoso,”** segundo este **critério anatômico**, tem o adequado amparo científico, pois ambas as partes (**Sistema nervoso central”** e **“Sistema nervoso periférico**) encontram-se absolutamente integradas e relacionadas, sob o ponto de vista **morfológico**, como também, **funcional**.

O fato de se utilizar tal divisão do “Sistema Nervoso”, oferece ajuda ao alunato, sem prejudicar a integração total de ambas as divisões como: **“Sistema nervoso central e periférico,”** integrados nos sentidos: horizontal e vertical.

Portanto, julgo que, nós, Professores da Neuroanatomia Humana, devemos encontrar os meios mais cientificamente corretos, para a exposição de nossos cursos de **“Neuroanatomia”**, com o objetivo de **integrar estes dois sistemas nervosos: Central e Periférico**.

Por este motivo acrescentamos, neste primeiro volume da **“Coletânea de Monografias Neuroanatômicas Morfo-Funcionais”**, o estudo deste **sistema nervoso periférico**, apresentando, inclusive, desenhos realizados pelo Autor , diretamente das peças, também, por nos dissecadas, **com o objetivo de facilitar o estudo prático e integrado da neuroanatomia funcional periférica, integrando, em seu aprendizado, os sistemas: Nervoso Central e Periférico**.

Além do mais, no texto da presente **Coletânea** (em **vinte e seis volumes**) (**26**), **utilizamos a associação**, no referido texto, de **um código de cores**, objetivando facilitar aos leitores, melhor **percepção** e **entendimento do estudo morfo-funcional do Sistema Nervoso**, quando indicamos, os diversos **desenhos e esquemas da iconografia, apresentada nos diversos volumes**.

Assim, iniciamos uma pequena **integração** de ambas as partes deste **“Sistema”**, ou seja, **“Sistema nervoso central”** e **“Sistema nervoso periférico”**, **estudando**, nesta **integração**, também as **raízes nervosas, o início do estudo dos nervos cranianos, os nervos medulares, seus respectivos plexos, terminando com o estudo da distribuição periférica destes plexos nervosos medulares: Cervical, Braquial, Lombossacral e Coccígeano**.

Finalizando esta apresentação, externamos nossa gratidão ao nosso neto, Dr. Bruno Moreira Garcia, à nossa Filha: Dra. Sônia Cardoso Moreira Garcia e à minha esposa (Loyde Cardoso Moreira, pelo extraordinário espírito de paciência e de Fé e a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a concretização desta **“Coletânea: Monografias neuroanatômicas Morfo-funcionais**.

Nossos agradecimentos às autoridades **do Centro Universitário de Volta Redonda (da Fundação Oswaldo Aranha, (UniFOA) e à Direção da Mantenedora (Fundação Oswaldo Aranha, (FOA)**, pelo apoio recebido nestes quase cinquenta anos de trabalho e de convivência, nesta missão de ensino e de orientação do **aprendizado** aos nossos **alunos**.

2016

O Autor

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE A ORIGEM DA VIDA.

Um dos questionamentos mais presentes, nos meios científicos das “ciências humanas,” seja na neuroanatomia, na biologia molecular, na psicologia ou na psicanálise, enfim, na “Neurociência”, relaciona-se à questão de: “Como começou a vida no planeta terra”? “Qual seria a “origem da Vida?”

O Planeta terra, em seus estágios mais primitivos de existência, onde, tudo começou, há quatro (4) bilhões e (400) quatrocentos milhões de anos, era extremamente hostil à qualquer manifestação de “existência da vida”, por apresentar um estado de quase fundição, com temperaturas extremamente altas, sem quaisquer possibilidades, para a existência de moléculas orgânicas, pois, além disso, “não possuía oxigênio em sua atmosfera,” sem deixar de assinalar, a total ausência dos elementos: Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio e Carbono, absolutamente, necessários á existência das formas de vida, em qualquer idade planetária da terra.

Portanto, durante bilhões e milhões de anos, a “terra” foi um planeta totalmente estéril.

Entretanto, com seu resfriamento progressivo e com o passar dos inúmeros bilhões e milhões de anos, começou a apresentar temperaturas, progressivamente, bem mais amenas, tornando assim, possível, o eventual surgimento da “vida no planeta, dentro dos parâmetros, como a concebemos, atualmente”.

Portanto, considerando tais circunstâncias, foi necesssário, “um longo período de evolução química”, enquanto, se estabeleciam as moléculas essenciais e precedendo à origem de qualquer tipo de vida, dentro dos conceitos, nos quais, a vida foi colocada.

Uma das primeiras comprovações, foi o encontro da maioria das “moléculas”, que se formaram, com a “mistura do vapor de água, amoníaco, metano e outras substâncias mais simples, principalmente, quando expostas à “luz ultravioleta ou a outra forma de radiação”.

Estas “radiações fotoquímicas,” podem ter acontecido, em “qualquer lugar da superfície do planeta terra”. Naquele tempo, extremamente primitivo, ainda havia luz ultravioleta em abundância, oriunda da luz solar, por, não se encontrar bloqueada, ainda, pela camada de ozônio, que, agora, existe, na parte superior de nossa atmosfera, derivando, toda “esta camada, das reações fotoquímicas do oxigênio” exalado pelas “plantas vivas”.

Em tais condições, torna-se possível entender a “importância significativa do “Sol”, nos “mecanismos de origem, da vida na terra”, como também, pela “permanência da vida neste planeta”.

Esta combinação transcendental, entre a “vida e a luz solar”, portanto, entre dois planetas: “sol e terra”, criaram as “condições essenciais e insubstituíveis, de todos os seres vivos”, em qualquer ponto da terra, em relação à obtenção dos alimentos sintetizados, obtidos à partir da “ação da fotossíntese sobre os vegetais”, envolvendo, total e, predominantemente, as “ondas de luz de origem solar”.

Com este acontecimento, surgiram os trabalhos voltados, principalmente, para a “ação da clorofila, na fotossíntese das plantas e, em determinados, micro-organismos”, envolvendo as propriedades “foto-químicas das moléculas de determinados pigmentos” e, no caso da “clorofila”, a mais importante ou seja: “micro-organismos fotossintéticos”.

Estes, após bilhões e milhões de anos de evolução química, chegaram ao estágio atual dos micro-organismos fotossintéticos de nosso tempo. Uma boa parte destes micro-organismos, participaram, durante estes bilhões de anos, da referida “sopa orgânica”, na qual, os mesmos surgiram.

Esta pergunta, de “Como começou a vida no planeta terra”, há tempos, está sendo formulada e com grande insistência, ao longo da historia dos pesquisadores e dos teólogos.

A primeira resposta a esta pergunta, foi no sentido de considerar a “vida”, como um “fenômeno sobrenatural”, envolvendo a “manifestação de “Fé” e, portanto, no “campo dos conhecimentos Teológicos” que, naturalmente, não admite qualquer discussão. Inclusive, não faz parte de nostros objetivos, neste trabalho.

A segunda resposta a esta pergunta, propunha que, a “vida se originava, de forma contínua, diretamente, da matéria sem vida”.

A primeira resposta envolve, como vimos, o campo do “conhecimento teológico” e não, “do conhecimento científico”. A “vida” seria, assim, um “ato da criação”, envolvendo uma “entidade superior, divina”, (DEUS).

A segunda resposta, era totalmente insustentável. Com certeza, se o homem fosse capaz de ter e entender a “percepção” de “como surge um ser vivo”, estaria capacitado para “criar um “ser vivo”. Entretanto, esta possibilidade, é extremamente e, fantasticamente, inviável, remotíssima.

Sob o ponto de vista do “conhecimento Teológico”, a “vida foi criada, por “DEUS”, estando esta criação, na seguinte ordem de aparecimento sobre a terra: primeiro as plantas, a salamandra, depois os peixes, os répteis, as aves os macromsmáticos e, finalmente, o “ser humano” (os microsmáticos)”.

Como já vimos no texto, em sua fase inicial, os compostos orgânicos são formados, principalmente, por quatro (04) tipos de átomos: oxigênio, hidrogênio, nitrogênio e carbono, os quais constituem, um conjunto de 99 % (noventa e nove por cento) da matéria viva, além do que, o hidrogênio e o oxigênio formam o líquido insubstituível à presença da vida na terra, ou seja: a água (H2O).

Ao conjunto dos complexos, que formam os grupos dos: carboidratos, dos lípidos, das proteínas e dos ácidos nucléicos, nos quais, surgem os ácidos graxos, associam-se as amidas e o glicogênio, sendo que, os ácidos graxos e os hidratos de carbono, servem de combustível e como fonte de energia dos seres vivos.

Os “ácidos nucléicos” são estruturas bioquímicas, envolvendo, em sua formação, quatro (4) tipos de unidades, no mínimo. São, portanto, estruturas grandes.

Este “tamanho e complexidade dos ácidos nucléicos”, inclusive, leva grande número de pesquisadores, à conclusão de que “eles são os principais constituintes dos “genes”, portanto, os “portadores das características hereditárias dos seres vivos”.

As “proteínas”, em suas inúmeras variedades e características, representam as “maiores e as mais complexas moléculas” conhecidas, envolvendo, em torno de vinte e cinco (25) aminoácidos, em geral, cada uma delas.

Provavelmente, seja por este motivo, de “quantidades e tipos infinitos de aminoácidos, que entram na formação de suas cadeias”, que “não conhecemos duas espécies de organismos vivos, absolutamente idênticos, no mundo.” Com tal riqueza “molecular protéica”, formam-se conjuntos, realmente, ilimitados (em variedades e em quantidades), sendo, cada qual, mais complexo, ainda.

Assim, “sem estas proteínas, seria impossível a vida na terra”. É, exatamente, nestas “exigências do conhecimento”, que se baseiam as grandes dificuldades, para “compreendermos, como se originaram, na terra, os organismos vivos”.

A “produção” (construção) de um “ser vivo”, requer o “conhecimento total, absoluto e sem limites, de uma quantidade, extremamente, ilimitada de “substâncias apropriadas e, em proporções, absolutamente, fantásticas e invariáveis,” além de uma “inimaginável organização”, cuja perfeição é, extremamente, ilimitada”.

Isto significa que, “para fabricar o ser humano”, a “mais perfeita máquina já projetada, no planeta terra,” até prova em contrário e absoluta, “só mesmo, uma entidade de natureza sobrenatural, seria capaz, ou seja: “DEUS”.

Para a ciência, a “vida é um acontecimento cósmico”. Na “vida”, residem as estruturações e as organizações mais complexas do planeta terra, tendo acontecido em inúmeros lugares, extremamente distanciados, entre si, por distâncias impenetráveis entre si (anos luz), lugares estes que, certamente, jamais serão cruzados, por qualquer sinal.

A “vida”, segundo WALD, G (1971), em seu excelente trabalho: (“A base Molecular da Vida”), representa o “acontecimento cósmico mais complexo e inimitável, mais extraordinário, em sua fantástica organização, obtido a partir da matéria de nosso cosmo”, tendo a mesma (vida), surgido em diversos lugares do cosmo e localizados em regiões de fantásticas distâncias, entre si que, provavelmente, jamais serão percorridas, como relatamos há pouco, por quaisquer sinais, oriundos do planeta terra.

No planeta terra, todavia, “toda forma de vida” depende, “totalmente, da luz solar, ou seja: da “fotossíntese”, realizada, através das “plantas”.

Neste “processo de fotossíntese, a luz fornece” a necessária energia, utilizada para a obtenção das “moléculas orgânicas vivas”.

Nos casos, nos quais, “nem as plantas e nem os animais”, tenham capacidade para realizar a “fotossíntese”, estas (plantas), se transformam em “parasitas das plantas fotossintéticas”.

Os “compostos orgânicos”, enfatizamos, são formados, basicamente, pela “composição de quatro tipos de átomos”, ou seja:

1. Carbono
2. Oxigênio
3. Hidrogênio
4. Nitrogênio.

Estes átomos, entretanto, entram na composição de noventa e nove por cento (99%) da matéria viva. Por outro lado, os compostos orgânicos, que se encontram no organismo, pertencem aos quatro grandes grupos, ou seja: Grupos dos:

1. Carboidratos
2. Lípides
3. Proteínas
4. Ácidos nucléicos

As “principais fontes combustíveis” (como fontes de energia), são:

1. Hidratos de carbono
2. Lípides.

Os “ácidos nucléicos” são os principais constituintes dos “genes”, os quais, são os “portadores dos caracteres hereditários”, conforme citamos há pouco.

Segundo DAWKINS, R., em um de seus livros (O gene egoísta, 2007), a vida, em seu princípio, na terra, parece ter sido, extremamente simples, tornando-se, entretanto, com o tempo, “progressivamente, mais complexa” e, segundo o Autor, “a vida foi criada, por uma entidade, capaz de cria-la, de natureza sobrenatural” e inigualável.

Todavia, esta “vida primordial”, extremamente simples, teria seus átomos, de forma desorganizada, os quais foram, a pouco e pouco, se agrupando em estruturas mais complexas, até que, em um determinado dia e momento cruciais, produziu a “Vida Humana”, ou seja: as “pessoas”, os indivíduos.

Esta foi, com certeza, a solução única, até então, sugerida para responder, “como surgiu, sob o ponto de vista científico, a Vida no planeta terra”. Todavia, esta é uma hipótese especulativa, carente de provas sólidas, para comprova-la.

Entretanto, esta solução, nos foi fornecida por DARWIN, C.R., (1959) “A origem das espécies”, através de sua “teoria da evolução,” utilizando um meio de “seleção natural”.

Antes do início desta “processo evolutivo”, tivemos o momento inicial de surgimento do “princípio da sobrevivência dos mais aptos, dos mais perfeitos” e mais capazes, portanto, dos “mais estáveis”.

Enquanto, este momento não chegava, a pouco e pouco, em experiências laboratoriais, foram produzidos “caldos ralos e amarronzados”, contendo grande número de moléculas, nas quais, encontraram, também, a “água”, o “dióxido de carbono”, o “metano” e a “amônia”, além do grande número de moléculas, que são os “blocos necessários à formação das proteínas”.

Assim, este teria sido o “primeiro sinal da presença de vida”. Mais tarde, com a evolução das experiências em laboratórios, foram realizados novos estudos, tentando refazer as condições bioquímicas da terra, antes da manifestação de “sinais de vida”.

Desta forma, constatarem, nos citados “caldos amarronzados”, a presença de substâncias orgânicas, conhecidas por “purinas e pirimidinas”, que “constituem a base de estruturação das moléculas genéticas”, conhecidas como : “DNA” (ou ADN).

Desta forma, processos semelhantes àqueles descritos, neste resumo, provavelmente, deram origem ao “caldo primordial”, encontrado nos oceanos, há, aproximadamente, quatro bilhões e quatrocentos milhões de anos passados.

Assim, a “vida teria sua origem”, envolvida, com esta “sopa primordial” dos “mares de então”, formando grandes moléculas orgânicas e flutuando, no referido caldo, cada vez, mais denso dos oceanos.

“O que se transmite, através de herança hereditária”, é realizado, através de mensagens, cuja forma física, apresenta a morfologia de moléculas, conhecidas pela denominação de “ácido desoxirribonucléico (DNA”), constituindo, uma série destas moléculas, localizadas, nos “cromossomas das células”.

Estas moléculas, do “ácido desoxirribonucléico,” envolvendo, em sua organização, os quatro tipos de bases nitrogenadas, que lhes deram origem, “organizam os vinte e tantos aminoácidos, que formam as proteínas de uma espécie”.

Em um destes inúmeros momentos, extremamente remotos, surgiu, acidentalmente, uma “molécula” de grande importância, que recebera a denominação de “Molécula replicadora”, ou simplesmente, “replicador”, cuja maior significância qualitativa, era a de “poder fazer cópias de si mesma”. “Nascia, assim, a futura “Biologia Molecular”.

Entretanto, neste “processo de replicações”, poderia haver (como certamente houve), “cópias com diferentes erros”, (em suas mais infinitas dimensões e pesos).

Os “replicadores” foram, portanto, os “ancestrais da vida”. Com este processo de replicação, iniciou-se o alinhamento de inúmeras cópias, as quais, poderiam ser localizadas, em níveis diversos de estabilidade.

Entretanto, conforme foi comentado acima, este “processo de replicação”, que é a “reprodução”, raramente, fornece uma “cópia exata” do “progenitor” e, com isso, leva ao “surgimento de grandes diversidades de tipos.” À medida que foi avancando o “processo evolutivo das espécies”, os animais foram, progressivamente, ocupando ambientes, cada vez, mais diferentes, distantes e hostis, em relação àquele ambiente, de sua origem de vida, em meios aquáticos (nos mares) . Nestes novos ambientes, hostis a manutenção da vida, graças ao surgimento de mecanismos especiais, foi se tornando extremamente complexa e, assim, forçando os animais, a serem mais evoluídos, portanto, “mais superiores”.

Estas novas condições do seu meio ambiente de vida, envolveram grandes mudanças climáticas e geográficas (tanto, em terra firme, nas águas, como nos ares).

Com isso, criou-se a figura dos “replicadores, revestidos por invólucros,” capazes de preservar sua existência (existência dos replicadores), no interior do referido invólucro.

Nós (humanos) e todos os outros animais, constituímos as “máquinas criadas por nossos genes”, ou seja: “somos robôs, cegamente programados por nossos genes, para “preservar as moléculas egoístas,” que são estes genes (os genes egoístas)”.

Entretanto, a despeito de sermos estas “maquinas submissas”, a serviço dos genes egoístas, é errado pensarmos que, os traços herdados, geneticamente, sejam, por definição, fixos e inalteráveis. Ou seja, os nossos genes, podem nos ensinar, a sermos egoístas, entretanto, nos “não somos forçados a obedece-los”.

Nestes casos, se desejarmos sermos “altruístas”, em lugar de “egoístas,” será mais difícil, porém, não impossível, isto porque, “fomos programados para sermos egoístas”.

Entretanto, o homem, dentre os demais animais, é dominado, também, de forma especial, “pela cultura”, que é “aprendida e transmitida de geração em geração” e, nestes casos, os “genes” se tornam irrelevantes, para a “compreensão da natureza humana”.

Trata-se, portanto, de uma luta, entre “natureza humana” *versus* “cultura”. Resultado: nesta luta, se os “genes” se mostrarem, realmente, irrelevantes, na “formação do comportamento humano moderno” e, se de fato, formos os únicos animais, que experimentam, esta situação de insubmissão, poder-se-ia perguntar: Qual foi a regra, que norteou esta conduta comportamental humana ?

O “gene” é, portanto, a unidade fundamental de hereditariedade, que nos transformou, em “máquinas de sobrevivência, cegamente programadas” e com o objetivo de preservar as moléculas egoístas (que são os próprios genes).

Sendo, como já comentado no texto, os “Replicadores,” os ancestrais da vida, com este processo de “replicação,” iniciou-se o alinhamento, em níveis diversos, de

cópias ou réplicas inúmeras destes genes, enquanto nós, continuamos sendo "suas máquinas de sobrevivência".

Nesta altura surge a seguinte pergunta: o que seria este gene ?: "este gene é a porção bioquímica do DNA, capaz de produzir um efeito no organismo, que seja "hereditário" e que possa ser alvo da seleção natural. O "DNA: é quem comanda, é quem busca, é quem deseja perpetuar-se".

Assim, os organismos são máquinas de sobrevivência, construídas pelos genes e endereçadas à culminância de um extraordinário processo evolutivo competitivo, com um principal objetivo, ou seja: Construir a máquina mais perfeita, mais funcional e mais eficaz.

Os "genes", podem, também, interagir, entre si, alterando o meio ambiente e promovendo a propagação dos genes presentes em outros corpos.

Os seres humanos, no processo evolutivo, provocaram inovações, utilizando os "MEMES", que são "Unidades de transmissão cultural", que se replicam, semelhantemente, aos "genes".

Desta forma, somos construídos, como "máquinas genéticas, a partir dos "GENES" e "educados (cultura)", como máquinas de "MEMES", entretanto, possuímos o poder de nos revoltarmos, contra nostros criadores genéticos.

Somos, portanto, como "seres humanos", os únicos seres vivos da terra, com o "poder de nos rebelarmos, contra a tiranía dos replicadores egoístas".

Os "replicadores", enfatizamos, são a "razão da vida e a unidade de evolução". Foram os "replicadores", que "nos criaram, como possuidores de corpo e mente". "Portanto, assim, cabe-nos lutar por sua preservação, pois, são, em realidade a "razão de nossa existência", ou seja: "SÃO NOSSOS PRIMEIROS PAIS".

Após o longo caminho que percorreram, através do tempo, são, atualmente, conhecidos como "genes", enquanto nos transformamos em suas máquinas de sobrevivência. Portanto, somos todos, "propagadores dos genes".

Destarte, a "unidade fundamental de seleção", não é a espécie, não é o grupo e, muito menos o indivíduo, são, isto sim, os "GENES", ou seja (as unidades fundamentais da seleção são os genes). Estes, constituem a "unidade de hereditariedade".

Os "replicadores", conforme já foi comentado, no início deste texto, constituem os "ancestrais da vida", representando, por este motivo, a "própria razão da vida e a unidade de evolução", sendo, inclusive, os "criadores do corpo e da mente", esta, representada pelo cérebro e, no caso, a "mente e o cérebro e, nestas condições, constituem a razão de nossa existência. Cérebro e Mente, são inseparáveis.

Os "replicadores" são, portanto, os "genes" e seus descendentes mais modernos são as moléculas de DNA, ou seja: as "cópias dos replicadores".

Entretanto, tais cópias, apresentaram, em diversas ocasiões, "inúmeros erros de formação das cópias", surgindo, assim, diferentes tipos. Com isso, a "sopa primordial da vida, foi se enchendo de réplicas perfeitas e imperfeitas", havendo vários replicadores moleculares, porém, todos oriundos do mesmo ancestral.

Portanto, nestas considerações preliminares, sobre a "origem da vida", sobressaem-se, repetidamente, dois questionamentos, ou seja: Como começou a vida no planeta terra ? e, qual seria a origem da vida? Portanto, em síntese, para explicar tais questionamentos, os grandes pesquisadores do assunto, aditem o surgimento progressivo, com duração de bilhões e milhões de anos, da seguinte seqüência de fatos:

1º- Resfriamento progressivo, lento e longo, do planeta terra, no sentido da superfície, para o interior (ou profundidade).

2º- Longo período de evolução química, através da qual, surgiram, progressivamente, as primeiras moléculas essenciais à origem da vida, em meio à formação das misturas de vapores de água (H₂O), amônioaco, metano e diversas substâncias mais simples, principalmente, a partir do surgimento da luz ultravioleta, radiação fotoquímica e outras formas de radiação. Naquele momento, ainda não havia a camada de ozônio na parte superior de nossa atmosfera, permitindo, assim, a realização de reações fotoquímicas do oxigênio exalado pelas plantas vivas.

3º- Combinação transcendental entre o planeta terra e a luz do sol, com a criação das condições essenciais ao surgimento dos seres vivos primitivos, a partir da ação da fotossíntese sobre os vegetais e o surgimento da clorofila, em determinados micro-organismos.

4º- Surgimento progressivo de compostos orgânicos, contendo os quatro (04) átomos fundamentais: (oxigênio, hidrogênio, nitrogênio e carbono), os quais, passaram a constituir noventa e nove por cento (99%) da matéria viva primitiva associados à formação da molécula de água (H₂O).

5º- Portanto, progressivamente, surgiram os carboidratos, os lípidos, as proteínas dos ácidos nucléicos, o glicogênio e os hidratos de carbono.

1º) – O SISTEMA NERVOSO, SEU DESENVOLVIMENTO ONTOGENÉTICO E SUA ORGANIZAÇÃO GERAL.

O “Sistema Nervoso Humano”, estando já, totalmente, estruturado, através de sinais elétricos, oriundos de informações do meio externo (ou meio ambiente) e do meio interno (ou orgânico), apresenta excepcional facilidade, para a regulação de suas funções motoras somáticas e viscerais.

Associados a estas funções, apresenta variáveis graus de “capacitação” para “armazenar” as referidas informações, em forma de “memórias” ou de “aprendizados”, os quais, podem varias, entre: habilidades manuais motoras, bem como de aprendizados Mentais, envolvendo nossos pensamentos e, de “evocar”, sempre que se fizer necessário, tais informações, já acumuladas (fixadas) em “áreas específicas do córtex cerebral”, após sua passagem, através de nossa Formação Hipocámpica (ou Hipocampo).

Além disto, este “Sistema Nervoso Humano” é dotado, de extraordinária competência, para desencadear seus “processos mentais”, ou seja, seus “pensamentos”, associados aos mecanismos morfo-funcionais, para a “regulação das emoções” e seus respectivos “comportamentos”, com extraordinário “poder de plasticidade”.

Todas estas importantes ações encontram-se, paralela e, progressivamente, desenvolvidas, associadas ao “desenvolvimento de nosso córtex cerebral”.

Este “sistema nervoso Humano”, ao término de seu completo desenvolvimento, encontrar-se-a dividido, anatomicamente, em duas partes, ou seja:

1º) – “Sistema nervoso central” (S.N.C.), constituído, anatomicamente, pelo conjunto das vesículas encefálicas : Telencéfalos (um de cada lado. Diencefalo

(Tálamo, Hipotálamo, Epitálamo e Sub-tálamo). Tronco Encefálico com (Mesencéfalo, Ponte, Medula oblonga [ou Bulbo]), Cerebelo e Medula espinhal.

2º) – Sistema nervoso periférico (S.N.P.), no qual, a partir do surgimento ontogenético das conhecidas “Cristas Neurais”, oriundas da “placa neural”, surgem os respectivos “corpúsculos anatômicos receptores” e os “efetores periféricos”, os gânglios periféricos, os corpos (ou somas), dos neurônios periféricos e seus respectivos axônios, que estabelecem as necessárias conexões, entre estas duas partes anatômicas do “Sistema Nervoso Central,” que entretanto, apresenta significativas diferenças, seja morfologicamente, fisiologicamente e, inclusive, filogeneticamente.

A “Unidade Morfo-funcional”, nos dois sub-sistemas, citados acima (central e periférico) é, o “Neurônio”, que representa uma “unidade morfológica e funcional extremamente desenvolvida e “altamente especializada, na transmissão de sinais” (ou potenciais de ação, fig.: 28).

Neste fantástico mecanismo morfo-funcional, os “neurônios” recebem informações (sinais elétricos) de outros neurônios ou de “receptores periféricos especializados”, e localizados em estruturas anatômicas, envolvidas com os diversos folhetos embrionários (ectoderma, mesoderma e endoderma), integra-os e os transmitem (sinais elétricos), em forma de resultados operacionalizados, em direção a outro (ou outros) “neurônios” ou para “estruturas anatômicas: musculares, nucleares ou glandulares”.

Funcionalmente, os “neurônios”, através de seus “dendritos” e de seus corpos (ou somas), recebem as “informações” (sinais) e as transferem, como um produto processado, através de seus “axônios”, sob a forma de impulsos elétricos, conhecidos por “potenciais de ação” (fig.: 28).

A “comunicação entre os neurônios”, se realiza, no “nível das sinapses”, que representam a “junção ou articulação”, entre os neurônios” (ou entre os “neurônios doadores” e as “estruturas anatômicas efetoras (receptores”).

Nesta junção (sinapse ou articulação), encontramos a parte distal do axônio telodendro”, (fig.: 28) de um neurônio doador e os dendritos de outro neurônio receptor). Isto promove a condução dos sinais elétricos, nas referidas sinapses, liberando uma mensagem de “natureza neuroquímica”, conhecida pela denominação, de “Neurotransmissor” (figs.: 28: 1. A, 1.B, 1.C, 1.D, 1.E e 1.F).

Esta mensagem (neurotransmissor) será, então, “lida e reconhecida”, por uma “molécula receptora especial” do “neurônio receptor” desencadeando, posteriormente, a necessária e adequada resposta. (figs.: 28: 1.A, 1.B, 1.C, 1.D, 1.E e 1.F).

Em nosso encéfalo , possuímos, segundo as pesquisas, em torno de, (85) a cem (100) bilhões de neurônios, de cada lado, dos quais, 60 a 70% se localizam no córtex cerebral. Por ocasião de nosso nascimento, já possuímos, em nosso encéfalo, praticamente, a quase totalidade dos neurônios de nosso sistema nervoso.

Isto significa que, o ser humano, ao nascer, já conta com toda a sua carga morfo-funcional neuronal pronta, aguardando que, nos devidos tempos (respectivas idades das: crianças, pré-adolescentes ou adolescentes) e, em Centros absolutamente bem estruturados e preparados, lhes sejam retransmitidas, as devidas informações (sejam elas: motoras, sensoriais, de habilidades manuais, informações mentais, comportamentais e emocionais.

Este Ser Humano, nascido, exatamente, há poucos segundos, se os diversos mecanismos morfo-funcionais, realizados em seu total tempo de formação (nove (9) meses de gestação, repito, se tudo foi, rigorosamente, realizado e respeitado, encontra-se “ápto para “iniciar” sua grande marcha de Formação e Aprendizados humanos, durante toda a vida que lhe restar”. Estará, com o avancar dos: dias, semanas,

meses e anos, cada vez mais capacitado, para o total aprendizado mecânico e mental e para fixar qualquer conhecimento, qualquer memória (tanto memórias motoras, como memórias mentais, desce que sejam respeitadas todas as exigências pedagógicas traçadas, para este preparo pedagógico-educacional, para este aluno deste grupo etário.

Para isto, ênfatiso, necessitaremos de: “pais responsáveis e dotados das necessárias habilidades de percepções”, de “Professores adequadamente preparados e em contínua atualização, com tempo disponível e adequado, para o preparo de suas aulas, inclusive, continuamente, bem remunerados”, de Instituições de Ensino / Aprendizagem, em todos estes níveis, suficientes e devidamente estruturadas” Tudo isso, se torna uma exigência indispensável, porque, a “Melhor herança que podemos oferecer aos nossos filhos, se relaciona à “sua total e perfeita educação social, Profissional, humana, prática e mental. Finalmente, tudo isso, ênfatiso, deverá estar associado à existência de Centros e Instituições de Ensino, em seus diversos graus de aprendizagem, adequadamente preparados e excelentemente administrados.

A partir desta data (após o nascimento), com duração da gestação de nove (9) meses, os “neuroblastos” da camada de células matriciais, do ducto neural (fig.: “12”), já se dividiram, em suas células filhas, gerando os nossos “neurônios” , perdendo, então, sua “capacidade para a geração de novos neurônios, a partir desta data, ou seja: a partir do nascimento.

Entretanto, após o nascimento, nosso encéfalo continua a crescer, porém, não em virtude da formação de novos neurônios e, sim, por “aumento do número de nossas sinapses interneuronais e dotadas de maior complexidade e de fantástica plasticidade”, além da formação dos “glioblastos”, que surgem, com o término da formação dos neurônios, também, com suas origens, nos “neuroblastos,” além do crescimento simples dos neurônios. Os glioblastos, não perdem nunca, sua capacidade de divisão celular.

O conhecimento e melhor compreensão do sistema nervoso, podem ser, significativamente, facilitados e simplificados, se realizarmos um estudo prévio, de seu “desenvolvimento neuroembriológico”, afim de que, possamos ter, a percepção das alterações primárias dos processos do desenvolvimento, através do: “embrião, do feto, da criança, do pré-adolescente do adolescente e, finalmente, do adulto terminal”.

O “Sistema nervoso central, no embrião”, se inicia a partir do surgimento da “placa neural”, em torno do 18º dia de gestação, ocasião na qual, a placa começa a se espessar, medindo o embrião, aproximadamente, 1,4 mm. (fig.: 1.1). Naquela ocasião, já houve a formação e diferenciação das três lâminas embrionárias do “embrião tridérmico”, há pouco já citadas e conhecidas pelas denominações anatômicas de: (ectoderma, mesoderma e endoderma, [figs.: 01 e 1.1), formando o “disco embrionário tridérmico” (fig.: 01).

Em torno do vigésimo primeiro dia do desenvolvimento, o ectoderma superficial, localizado na região dorsal do embrião, entre o nó primitivo de Hensen e a membrana buco-faríngea (fig.: 1.2), experimenta um processo de proliferação celular, do qual, resulta o seu espessamento e, conseqüentemente, o aparecimento da “placa neural embrionária” de forma elíptica e alongada (figs.: 1.1 e 1.2), ou “placa neuro-ectodérmica”.

Essa “placa neuro-ectodérmica” se localiza, acima do “canal notocórdico” junto ao mesoderma para-axial, de cada lado, dos quais (mesoderma), resultarão os futuros somitoss e, entre os quais, a “placa neural se invagina” (figs.: 1.1, 1.2 e 2).

Simultaneamente à invaginação da “placa neural”, no mesoderma, começa a se formar um “sulco” ou “goteira longitudinal”, na região mediana da referida placa, conhecido por “sulco neural” (figs.: 1.2, 1.3 e 2). Progressivamente inicia-se,

simultaneamente, um processo de elevação das bordas da placa neural, constituindo as “pregas neurais” (figs.: 1.1, 1.2 e 2), as quais, futuramente, constituirão as “importantes Cristas Neurais”, das quais se originarão, inúmeras estruturas anatômicas, tanto no tronco encefálico, como na medula espinhal, para a formação do “sistema nervoso periférico”. Nos dias subseqüentes, observa-se um movimento de contínua aproximação das pregas neurais, em direção à linha média (figs.: 1.2, 2, 3 e 4), as quais, finalmente, se unem no plano sagital mediano (fig.: 05). Constitui-se, assim, o “início do tubo neural primordial” (figs.: 3, 4, 5 e 6). Todavia, nesse mecanismo de “formação e fechamento do tubo neural primordial”, “não participam as “Cristas neurais”, de cada lado, as quais, migram para a profundidade, localizando-se ao lado do tubo neural (fig.: 06). Além, do mais, permanecem abertas, por tempo limitado, as extremidades cranial e caudal do referido tubo. Essas aberturas são conhecidas, respectivamente, por “neuroporo anterior” e “neuroporo posterior”, os quais, separam a luz do tubo neural, da cavidade amniótica (fig.: 5). Observar que, nesta figura, a cúpula da cavidade amniótica foi removida, conforme mostra a linha de seção da mesma (figs.: 01 e 05).

Simultaneamente, o mesoderma, situado de cada lado, do tubo neural e da notocorda, conforme já comentado, sofre processos iniciais de “segmentações transversais”, no sentido crânio-caudal, constituindo blocos mesodérmicos conhecidos por “somitos” (figs. 1, 2, 3, 4, 5 e 6). Em torno do vigésimo oitavo dia do desenvolvimento, os neuroporos estarão completamente fechados (figs.: 03, 5, 6 e 7). O neuroporo anterior, é o primeiro a se fechar e, quarenta e oito horas após, fecha-se o neuroporo posterior. Portanto, ao final de vinte e oito dias, o tubo neural primordial se formou e se encontra fechado, em suas duas extremidades (figs.: 6 e 7). Na porção mais rostral, na qual, o tubo neural se fecha, constitui-se a “lâmina terminal” (figs.: 07, 11 e 48), que representará a parede anterior do terceiro ventrículo. Posteriormente à esta lâmina terminal, forma-se a região “ventro-medial hipotalâmica trofotrópica e de natureza colinérgica” (fig.: 48) e, acima desta região, o orifício de Monro, bilateralmente (figs.: 48 e 49). (Ver, também, o Volume sobre : “Diencefalo e Hipotálamo).

Assim, em síntese, o “Sistema Nervoso Central”(S.N.C.), origina-se a partir da “placa neuro-ectodérmica”, que dará origem: 1º) ao “tubo neural primordial”, sendo formado pelo conjunto do “encéfalo” e pela “medula espinhal” e 2º) às “Cristas Neurais”, origem do sistema nervoso periférico (S.N.P.).

O “encéfalo” envolve: os dois telencéfalos (um de cada lado), o diencefalo, em posição médio-sagital, com seus grupos nucleares, Tronco encefálico, com suas vesículas: (mesencéfalo, ponte e medula oblonga) e, posteriormente, o cerebelo.

A “medula espinhal”, ocupa a estrutura interna desta medula, com suas inúmeras vias ascendentes e descendentes.

Em relação ao “Sistema Nervoso Periférico” (S.N.P.), as diversas estruturas anatômicas que participam deste sistema nervoso periférico, como já foi comentado, são todas oriundas das chamadas “Cristas neurais”, com suas origens na “placa neuroectodérmica”. Dentre estas “estruturas anatômicas”, temos:

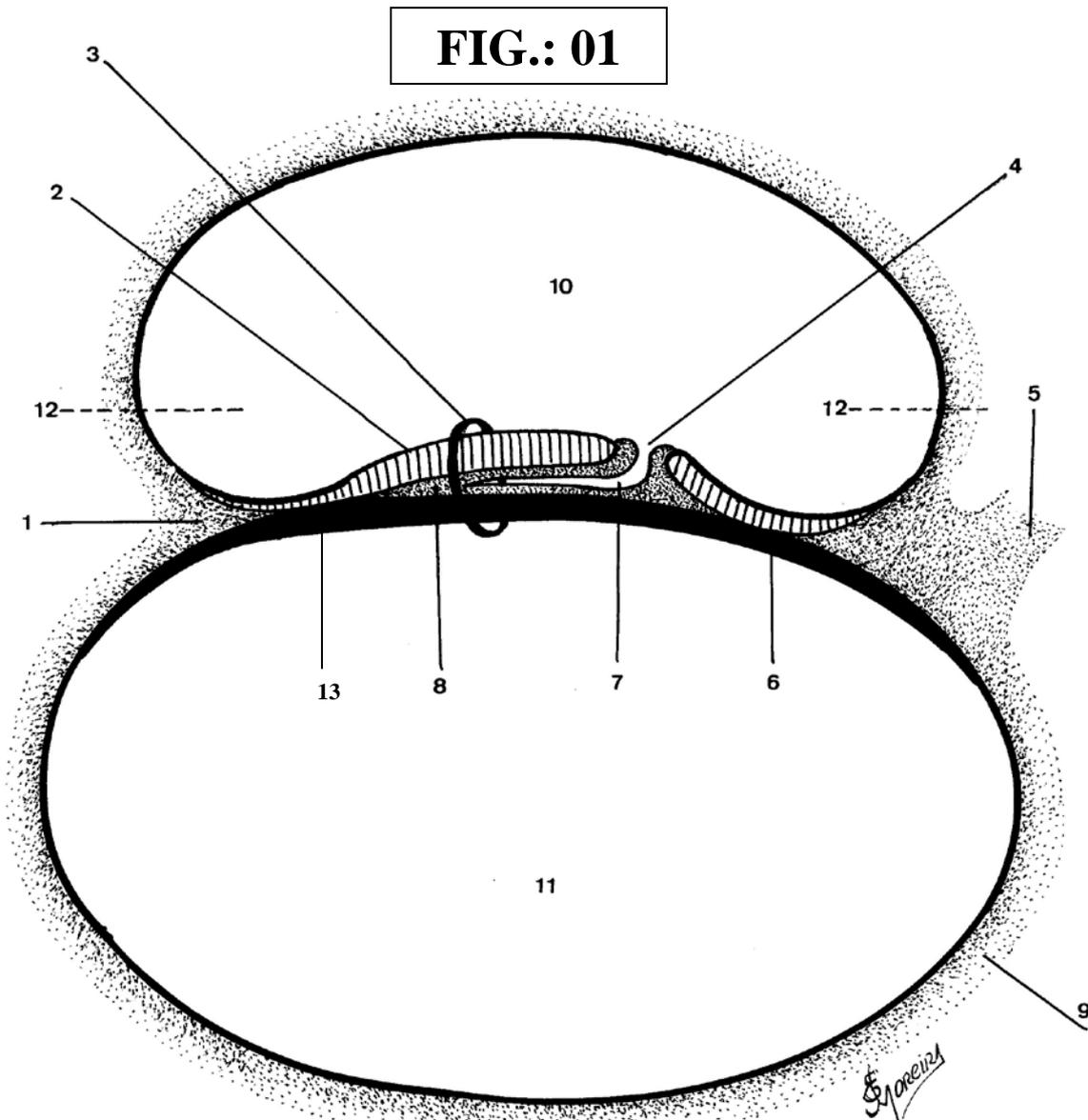
- Os receptores do corpo
- Os efetores do corpo
- Os gânglios periféricos
- Os prolongamentos neurais, que conectam estas estruturas ao Sistema Nervoso Central.

Quando um “potencial de ação” (ou impulso nervoso) invade o “terminal axônico”, do “Neurônio doador”, provoca a liberação de uma “mensagem química”, conhecida como “neurotransmissor”, que será recebido e devidamente “lido” por uma “molécula receptora especial”, localizada no “neurônio que recebeu o potencial de ação”, (Neurônio Receptor) “desencadeando a resposta desejada”.

Na histogênese do tubo neural primordial, formam-se “três camadas concêntricas”, localizadas na seguinte ordem, de fora para o interior do duto neural:

- Camada Marginal: localização periférica superficial
- Camada do Manto: localização intermediária na estrutura
- Camada Matricial: localização mais profunda. Interna.

Estágio inicial do Desenvolvimento do Sistema Nervoso Central,
em torno de 18 dias do Desenvolvimento.

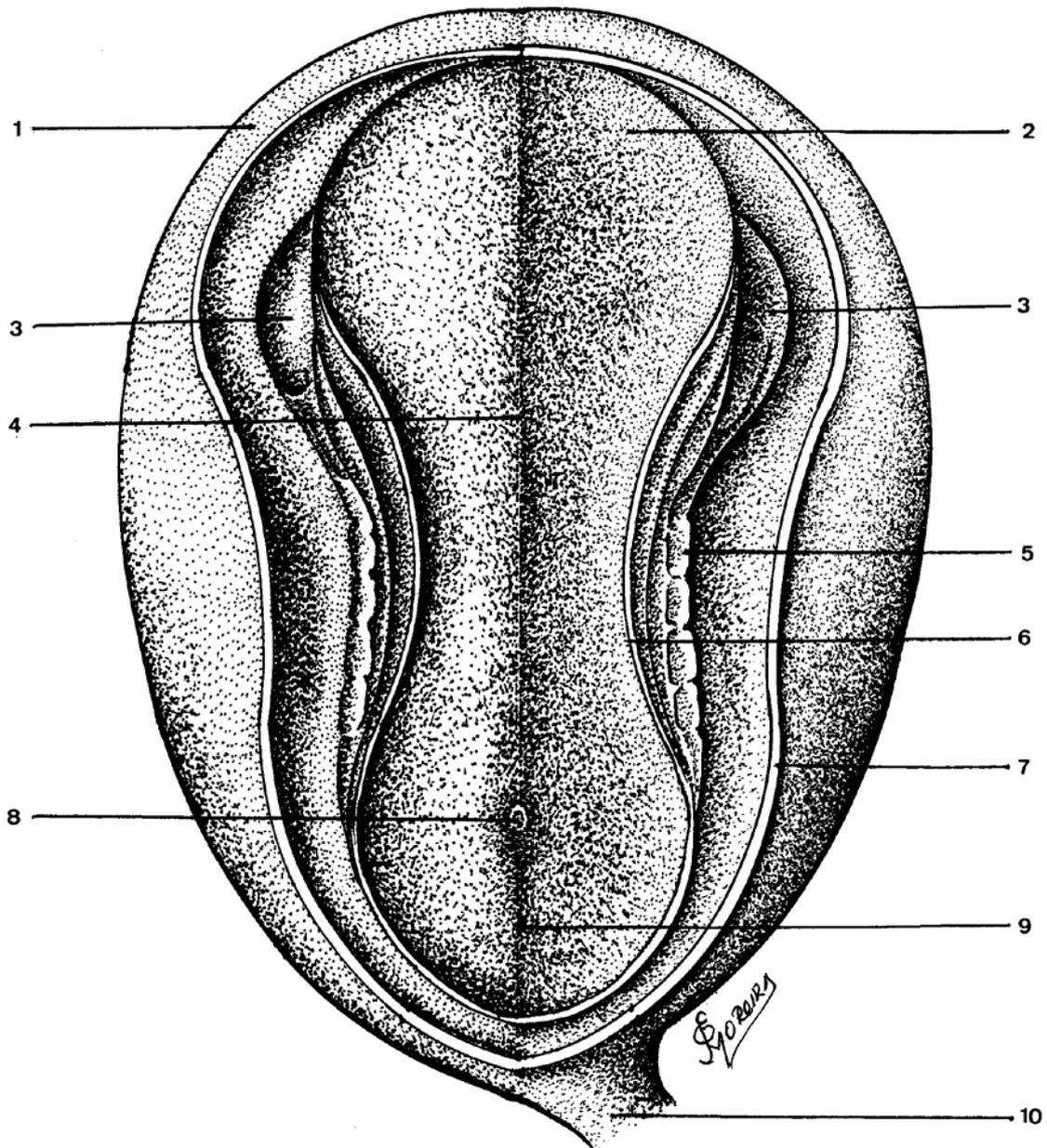


Desenho esquemático, em corte lateral, de um
Embrião de, aproximadamente, 18 dias, mostrando o
estágio inicial do desenvolvimento do Sistema
Nervoso Central

LEGENDA:

1. Área Cardiogênica. – 2. Ectoderma primitivo, dando origem à Placa Neural. – 3. Disco Embrionário. – 4. Fosseta Primitiva. – 5. Pedículo. – 6. Folheto endodérmico. – 7. Canal Notocórdico. – 8. Folheto Mesodérmico. – 9. Parede do Saco Vitelino, no qual, se formam as ilhotas sanguíneas. – 10. Cavidade Amniótica. – 11. Cavidade do Saco Vitelino. – 12. Nível de secção da Membrana Amniótica. – 13. Membrana buco-faríngea.

Evolução do estágio inicial do desenvolvimento: 20 dias.



**Vista Dorsal de um Embrião Humano de 20 dias,
(modificado)**

LEGENDA:

- 1. Saco Vitelino. – 2. Placa Neural. – 3. Área Cardiogênica. – 4. Sulco Neural. – 5. Somito.**
6. Prega Neural. – 7. Superfície de Corte do Âmnis. – 8. Nó de Hensen. – 9. Sulco Primitivo
10. Pedículo embrionário.

FIG.: 1.1

Evolução do Estágio inicial do desenvolvimento: 21 dias.

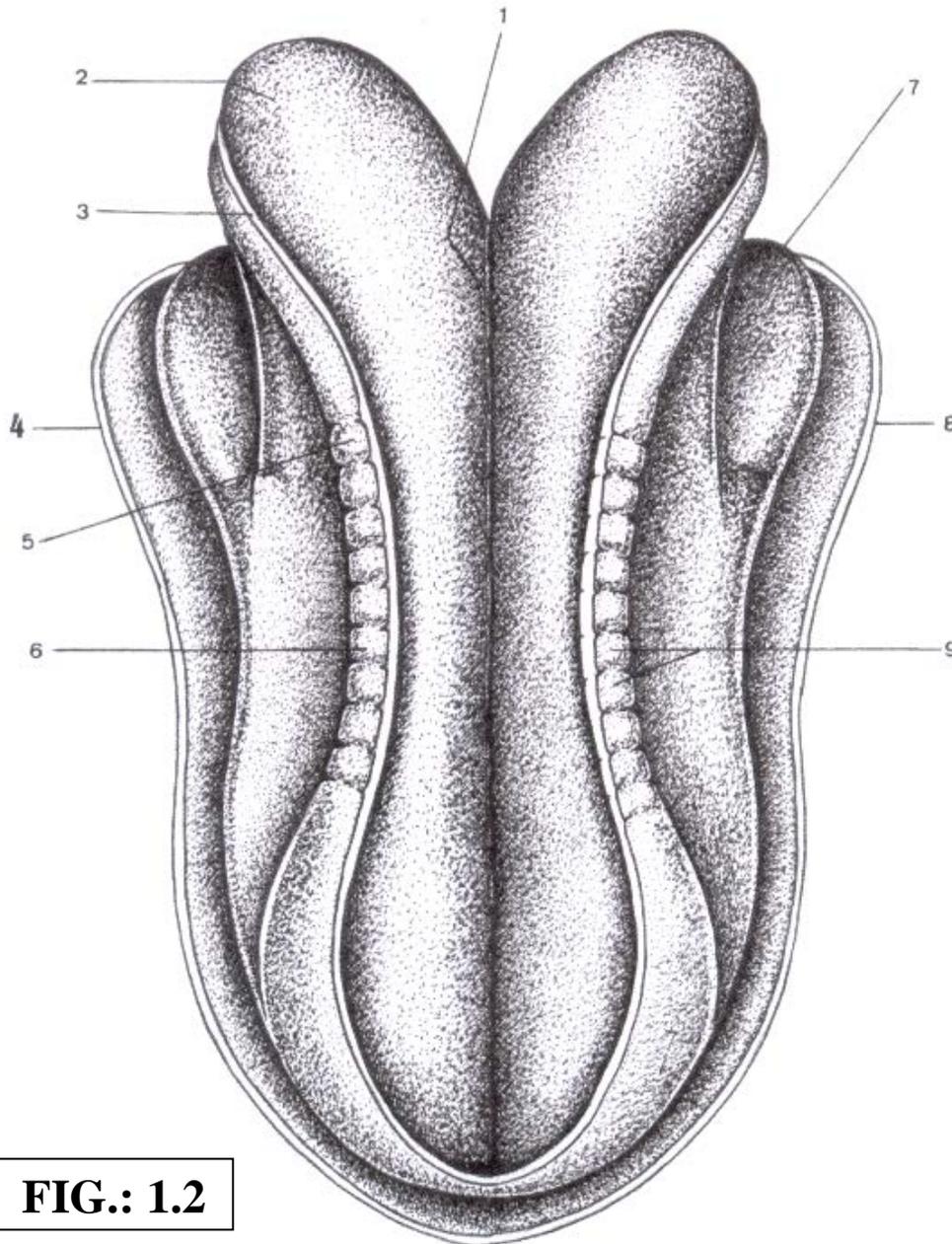


FIG.: 1.2

Desenho esquemático, de um Embrião Humano de, aproximadamente, 21 dias de desenvolvimento (segundo Ingalls modificado), mostrando a seqüência do início da Invaginação da Placa neural, a formação das Pregas Neurais, as Áreas Pericárdicas e o aparecimento dos Somitos

LEGENDA:

- 1. Sulco Neural – 2. Lábio da Placa Neural. – 3. Pregas Neurais, que darão origens às Cristas Neurais. – 4, Borda do Âmnio cortada. – 5. – Somito 1. – 6. Somitos: 6 e 7. – 7. Área Pericárdica. – 8. Âmnio cortado, do lado oposto.**

Evolução do Estágio inicial do desenvolvimento, em um Embrião Humano de 20 dias.

(comparar com a figura: 1.2)

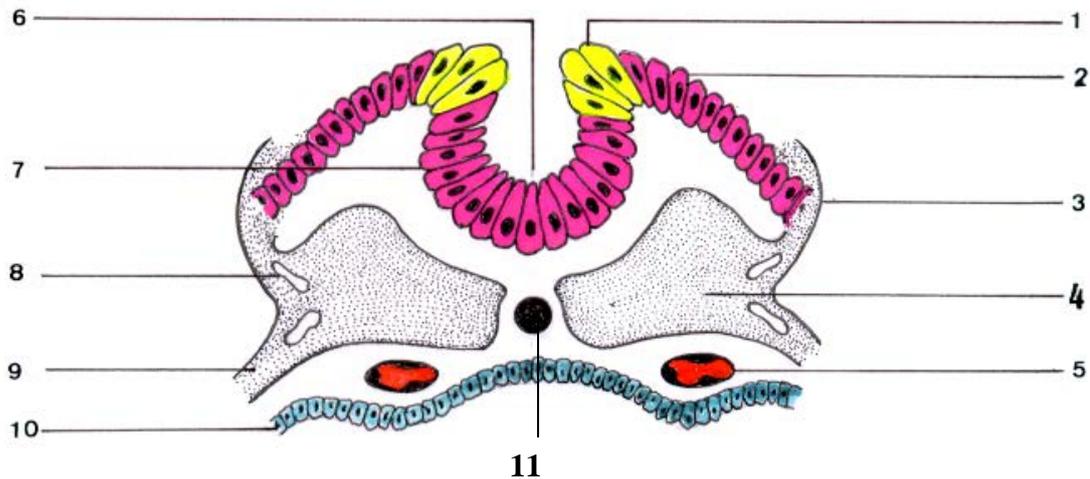


FIG.: 02

Desenho esquemático, em corte transversal, de um Embrião Humano de 20 dias (Segundo Ingalls, modificado), mostrando a invaginação da Placa neural, a formação das Pregas Neurais, os Somitos, a Aorta dorsal, a Notocorda, o Sulco Neural e o Endoderma.

LEGENDA:

1. Crista Neural, a partir das Pregas neurais. – 2. Endoderma superficial. - 3. Folheto somático do mesoderma lateral. – 4. Somito. – 5. Aorta dorsal. – 6. Sulco neural. – 7. Placa Neural invaginada, que origina as Cristas neurais. – 8. Início da formação do Celâma Intra-embriônico. 9. Folheto esplâncnico do Mesoderma lateral. – 10. Folheto endodérmico. – 11. Notocorda.

HISTOGÊNESE DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL.

A partir da “placa neuroectodérmica”, oriunda do folheto ectodérmico, localizado, entre o nó de Hensen e a membrana buco-faríngea, forma-se o “Tubo neural” (figs.: 01 e 1.1). As estruturas primárias, oriundas deste “Tubo neural”, são:

1°) – Os “neuroblastos apolares”, que evoluem para a formação dos “neuroblastos unipolares” e, finalmente, os “neuroblastos multipolares”, dos quais, surgirão as “Unidades básicas funcionais do Sistema Nervoso”, ou seja: “ Os Neurônios”. (fig.: 28).

2°) – Os “glioblastos”, oriundos da maior parte dos neuroblastos, dos quais, surgirão: os “astrócitos protoplásmicos e astrócitos fibrosos”, além dos “oligodendroblastos”, os quais formarão, ao final do processo, os “oligodendrócitos”.

3°) – Finalmente, uma parte dos neuroblastos, oriundos do ducto neural, os quais, surgem em decorrência da divisão das células matriciais, em duas células filhas, dando origem às células endimárias, que contribuirão para a formação do epitélio do plexo coróide final (figs.: 26,2 e 49) e revestimento interno do ducto neural (Camada endimária).

Durante o desenvolvimento deste sistema nervoso, as células mesenquimais, oriundas do tecido mesenquimatoso primitivo, formarão as “células microgliais”, as quais, progressivamente, iniciam uma invasão do sistema nervoso, em seu desenvolvimento.

No processo de desenvolvimento neuroembriológico, o crescimento relativo, entre a medula espinhal e o canal vertebral, não se faz de forma semelhante e associados, ou seja: na oitava semana do desenvolvimento (em torno do segundo mês), as raízes dos nervos medulares espinhais, praticamente, se encontram no mesmo nível dos orifícios intervertebrais, pois, ambos (coluna vertebral, com seus foramens intervertebrais e as raízes nervosas medulares, se encontram, em um mesmo nível, pois, até então , ambos os crescimentos, são associados e na mesma velocidade.

Entretanto, a partir desta data, até alcançar a (oitava semana do desenvolvimento), a coluna vertebral e a dura-máter apresentam crescimento mais rápido do que a medula espinhal, conduzindo a um “desnívelamento”, entre as “raízes nervosas medulares”, que formam os futuros “nervos periféricos” e os “foramens intervertebrais da coluna vertebral”, determinando uma “inclinação progressiva das referidas raízes medulares” (figs.: 55 e 56).

Como resultado deste contínuo desnívelamento, a parte caudal da medula espinhal, vai se localizando, progressivamente e rapidamente, em níveis cada vez mais altos, de tal forma que, na oitava semana do desenvolvimento (dois meses), a medula se encontra no nível do cóccix, Na vigésima quarta semana (seis meses), estará no nível da primeira vértebra sacra. Por ocasião do nascimento, a medula espinhal se encontrará, no nível inferior da terceira vértebra lombar e, finalmente, na idade adulta, se localizará, no nível da primeira vértebra lombar (figs.: 55 e 56).

Esta acentuada modificação, entre os níveis de crescimento da coluna vertebral e da medula espinhal, principalmente, em relação às raízes dos segmentos: lombar e sacral, forçará o estabelecimento de uma “direção oblíqua”, entre as origens das

raízes nervosas, nos níveis medulares e os respectivos níveis, nos quais, estas mesmas raízes alcançarão os orifícios intervertebrais da coluna vertebral (figs.: 55 e 56).

No término da medula espinhal, ainda encontramos filamentos medulares dorsais e ventrais, constituindo, o que é denominado “cone medular”.

A este conjunto de raízes terminais, é dada a denominação anatômica de “cauda equina”.

A membana “dura-máter” (fig.: 83), na medula espinhal, a acompanha, durante todo o seu percurso medular, enquanto, as “camadas aracnóide e pia-máter” não a acompanham, inclusive, a pia-máter termina na porção final da medula, ocasião, na qual, forma um filamento longo e fibroso, denominado “filum terminalis”, que se estende do “cone medular” e se fixando, distalmente, no periósteo da primeira vértebra coccígea, no adulto.

O espaço aracnóideo (fig.: 83) é encontrado nesta região, entre L1 e L3 e, nesta localização anatômica, podemos recolher amostras de líquor (líquido céfalorráquideo), sem qualquer risco, para os pacientes ou aplicação de anestésias peridurais (ou epidurais) ou injeções de substâncias opacas para a obtenção de imagens radiológicas e diagnósticos imagenológicos clínicos.

Para uma melhor compreensão e fixação do estudo do “Sistema Nervoso”, apresentaremos, a seguir, um texto mais significativo da “Histogênese do Sistema Nervoso”.

Às páginas 24 do texto, verificamos que, na “histogênese do sistema nervoso”, durante o período de formação do “tubo neural”, são formadas três camadas concêntricas neste tubo neural, situadas na estrutura interna da mesma, nas seguintes regiões do duto neural:

- Camada Marginal: de localização periférica, no referido tubo neural, constituindo a camada mais superficial do tubo neural (fibras ou axônios).
- Camada do Manto: de localização intermediária, entre a camada marginal (superficial) e a camada matricial profunda (Corpos dos neurônios).
- Camada Matricial: de localização interna, sendo a mais profunda. (Figs.: 12 e 79).

Quando um “potencial de ação” (ou impulso nervoso) invade o terminal axônico de um neurônio, provoca a liberação de uma mensagem química, conhecida pela denominação de “neurotransmissor”. Este neurotransmissor, será recebido e devidamente lido, por “uma molécula receptora especial”, situada no “neurônio” que recebeu o “potencial de ação” (neurônio receptor), desencadeando a resposta desejada.

A “parte central deste sistema nervoso” (Sistema Nervoso Central), origina-se a partir da “placa neuro-ectodérmica”, que se forma e se transforma no “tubo neural primordial”, enquanto o “Sistema Nervoso Periférico”, surge a partir da lâmina, conhecida pela denominação de “Crista neural”, que se forma a partir do “neuroectoderma da placa neural, porém, que se invagina para a profundidade do mesoderma e se localiza, de cada lado da placa neural (Figs.: 02, 04 e 06).

Esta “crista neural” (figs.: 02, 04 e 06), será a responsável pela formação do “sistema nervoso periférico” (S. N. P.).

Na histogênese do tubo neural, este sistema é representado por um epitélio colunar pseudoestratificado, ocupando a espessura da citada “Camada do manto”, desde os limites do canal neural primitivo, em sua profundidade, até a superfície externa do tubo neural. As células desta “coluna do manto”, são células germinativas jovens, oriundas da divisão das células matriciais, profundamente localizadas e que,

posteriormente, darão origem aos “neuroblastos”, que se transformarão, em “neurônios definitivos”.

Ao final deste período, de “formação dos neurônios”, oriundos dos “neuroblastos”, inicia-se a formação dos “Glioblastos”, para a estruturação da neuroglia. Os “neuroblastos”, localizados na periferia da camada do manto, antes do “processo de sua divisão, em duas células filhas”, estabelecem a produção do “ADN” ou “DNA” e, logo após, migram em direção à profundidade da camada do manto, junto à lâmina endimária profunda, onde iniciam, o “processo de sua divisão, em duas células filhas”. Após esta divisão em duas células filhas, num determinado momento do desenvolvimento, estas células filhas deixam a “lâmina germinativa ou matricial”, migrando, a seguir, para regiões laterais mais superficializadas, para dar origem à “camada do manto”, localizada, intermediariamente, entre a “camada matricial” (mais profundamente) e a “camada marginal” (mais superficialmente).

A partir deste momento, no qual, estas células filhas (neuroblastos) abandonam a lâmina matricial, estas “células filhas perdem, definitivamente, a capacidade para se dividirem”. Estes neuroblastos (células filhas), constituirão, a seguir, em seu desenvolvimento, os “neurônios” produzidos simultaneamente ao tempo de duração da embriogênese. Assim, as células filhas (ou neuroblastos) abandonam a referida lâmina matricial (ou camada matricial), migrando, a seguir, ao encontro da camada do manto.

Nesta “camada do manto”, os “neuroblastos” (ou células filhas) crecem e se diferenciam, funcionalmente, em: “neurônios funcionais”, controlados por uma “programação genética” histórica, que os transformará em “neurônios específicos”, para a constituição de “grupos nucleares específicos”.

Neste período, os neuroblastos sofrerão as modificações morfológicas características de um neurônio definitivo.

A partir do momento, em que se “encontra completo, o número necessário de neuroblastos”, inicia-se a formação, a partir das células matriciais, com significativa produção, de “glioblastos”, os quais, “não perdem, sua capacidade de divisão”.

Estes “glioblastos”, oriundos da camada matricial, diferenciar-se-ão, conforme já foi comentado, anteriormente, no texto, em: “Astrócitos, Oligodendrócitos e Células epêndimárias”.

As “células endimárias” diferenciar-se-ão mais precocemente, dirigindo-se, a seguir, para as cavidades ventriculares encefálicas, do “sistema nervoso central”, revestindo-as internamente.

Por outro lado, os “Astrócitos” surgem logo após as células endimárias e, em sua migração, se dirigem às terminações vasculares, colaborando no revestimento dos vasos sanguíneos.

A partir dos “glioblastos”, teremos, também, o início da diferenciação da “micróglia”, cujos elementos se relacionam às funções de fagocitose, diante de eventuais lesões do sistema nervoso central (S.N.C.)

Nos períodos mais tardios do desenvolvimento, é que surgem os “Oligodendrócitos”, sendo este evento, da maior importância, porque indica o “início do processo de mielinização do sistema nervoso central”.

Entretanto, enfatizamos, os “glioblastos e a Glia”, ao contrário do que ocorre com os “neurônios”, como já foi comentado, “não perdem sua capacidade de divisão celular”. Alias, nas regiões mais anteriores do sistema nervoso central, encontramos maior quantidade de glioblastos, enquanto, em suas regiões mais caudais ou distais, encontramos maior produção de “neuroblastos”.

Durante o processo de “neurulação” do tubo neural primitivo, uma parte do neuroectodérma, que se transforma em “pregas neurais” e, posteriormente, em “cristas

neurais”, se separa do tubo neural e do ectoderma superficial, ocorrendo, a seguir, um processo de diferenciação desta “crista neural” em seus derivados, para a formação do “Sistema Nervoso Periférico” (S.N.P.), ou seja:

1º) – Neurônios sensoriais, envolvidos com os gânglios sensitivos da raiz posterior ou dorsal da medula espinhal.

2º) – Gânglios sensoriais dos nervos cranianos.

3º) – Neurônios motores simpáticos e parassimpáticos, dos gânglios do Sistema Nervoso Autônomo.

4º) – Nos níveis medulares, células da crista neural, migram ventralmente e Lateralmente, formando adjacente à coluna vertebral, em desenvolvimento, os Gânglios simpáticos para-vertebrais.

5º) – Simultaneamente, outro conjunto de gânglios migram, em direção mais distal, constituindo os gânglios pré-vertebrais. Formam-se, assim, os gânglios: Celiaco e mesentérico.

6º) – Uma parte destas células da crista neural, formará os gânglios parassimpáticos e entéricos e as células cromafins da medular da glândula suprarrenal.

Por outro lado, nos níveis cranianos, as células da crista neural, darão origem aos gânglios sensoriais dos nervos cranianos: Vº, VIIº, IXº e Xº e aos gânglios parassimpáticos: Ciliar, Óptico, Esfenopalatino e Sub-mandibular.

Também, a partir das cristas neurais, se originam as “células de revestimento de Schwann” e as células satélites dos gânglios das raízes dorsais da medula espinhal.

Em relação às células de Schwann, estas se enrolam em torno dos axônios dos nervos periféricos, constituindo suas respectivas “bainhas de mielina”.

Simultaneamente, as células satélites se dirigem aos gânglios das raízes dorsais. Como já comentamos e ainda veremos, a mielinização do sistema nervoso central é diferente da mielinização do sistema nervoso periférico, pois, no sistema nervoso central, a mielinização é da responsabilidade dos “oligodendrócitos”, que apresentam suas origens ligadas aos “glioblastos”, enquanto, no sistema nervoso periférico, o processo de mielinização fica por conta das “células de Schwann” (ou “células do neurilema”), oriundas da “crista neural”.

No sistema nervoso central, este processo de mielinização se inicia a partir do quarto mês da gestação, acelerando-se, durante o último trimestre da gestação, completando-se, apenas após o segundo ou terceiro anos de vida pós-natal.

Com suas origens, nos gânglios espinhais, estas células de Schwann migram, periféricamente, enrolando-se, progressivamente, em torno dos axônios dos neurônios periféricos, formando, assim, a bainha de mielina no sistema nervoso periférico.

Desta forma, os axônios, no sistema nervoso periférico, se encontram, em geral, envolvidos pelas células de Schwann, variando o número destas células, entre uma e vinte células de Schwann.

Assim, a partir do quarto mês da vida fetal, começa a surgir, em torno das fibras nervosas, uma substância esbranquiçada, que corresponde ao depósito de mielina das células de Schwann, entre as superfícies dos axônios e o neurilema. Assim, tanto o neurilema como a bainha de mielina das fibras nervosas periféricas, são formadas pelas células de Schwann (ou do neurilema).

Por outro lado, a “bainha de mielina das fibras nervosas localizadas na medula espinhal”, ou seja, em sua estrutura interna, fazem parte do sistema nervoso central, juntamente, com o encéfalo, conforme já foi comentado.

Portanto, as “fibras da constituição interna da medula espinhal,” encontram-se envolvidas, com o “sistema nervoso central”, sendo sua mielinização dependente do

surgimento das células da oligodendróglia (os oligodendrócitos) e, neste caso, não temos a bainha de neurilema, como acontece no sistema nervoso periférico.

Com esta origem dos oligodendrócitos, a mielinização das fibras nervosas da medula espinhal (pertencentes ao sistema nervoso central), se inicia, em geral, em torno do quarto mês da vida intra-uterina, se completando, em torno, até, do segundo ou terceiro ano de vida pós-natal.

Como podemos concluir, após a leitura deste texto, a mielinização dos nervos periféricos, oriundos da medula espinhal e dirigidos à periferia, tem sua mielinização relacionada às “células de Schwann”, enquanto a “mielinização dos axônios da medula espinhal (ou seja, de sua estrutura interna) e de todo o encéfalo”, tem sua mielinização, relacionada ao dos “oligodendrócitos”, oriundos dos glioblastos.

Assim, a “neuroglia”, oriunda da maior parte dos “Glioblastos”, os quais, não se transformam em “neurônios” e, em virtude de sua quantidade (significativamente bem maior, do que o número de “neurônios”, é considerada como “o tecido conjuntivo do sistema nervoso central”.

Portanto, o número de células neurogliais, oriundas dos “glioblastos”, conservam sua total capacidade de divisão e proliferação, sendo este número, extremamente maior do que o número de “neurônios” do sistema nervoso central.

Desta forma, as “células neurogliais conservam, portanto, sua capacidade de proliferação”.

Por este detalhe, concluímos que, a maioria dos “tumores cerebrais”, (tanto os benignos, como os malignos”, apresentam origem “neuroglial”.

Em presença de uma lesão do sistema nervoso central, cabe às “células gliais neurogliais”, mobilizarem-se, para “remover os detritos celulares”, isolando a região atingida pela lesão, constituindo, na referida área tecidual nervosa, a “cicatriz neural”.

Esta “cicatriz neural glial”, é responsável pela “falta de regeneração neural do sistema nervoso central, em mamíferos”.

SÍNTESE DA HISTOGÊNESE DAS CÉLULAS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL.

No “processo de histogênese das células do sistema nervoso central”, após a formação do tubo neural, através da “placa neural”, encontramos, na estruturação deste ducto neural, “três camadas concêntricas”, sendo, da profundidade para a superfície: endoderma, mesoderma e ectoderma. Da “placa neural” (neuroectodermica), surgem os “neuroblastos” que se desenvolvem, embriologicamente, até alcançarem a estrutura morfológica de “neurônios multipolares” e, finalmente, de “Neurônios”, que constituirão as “unidades funcionais do sistema nervoso”.

Após a cessação, da formação dos “Neuroblastos”, se inicia a formação dos “Glioblastos”. Estes “glioblastos”, então, migram da zona ventricular, em direção às zonas intermediárias e marginais, alguns dos quais, se transformam em “Oligodendroblastos”, que constituirão os futuros “Oligodendrócitos”, enquanto, outra parte dos “Glioblastos”, se transformará em “Astroblastos”. Destes “Astroblastos”, pequeno número formará, os “Astrócitos protoplasmáticos”, enquanto, outra parte formará os “Astrócitos fibrosos”. Chega-se, entretanto, a um ponto, no qual, as células macroepiteliais cessam de produzir, tanto os “Neuroblastos”, como os “Glioblastos”.

Nesta ocasião, surge uma diferenciação das células neuroepiteliais, transformando-se em “Células endimárias”, as quais, constituirão uma membrana situada no interior das cavidades ventriculares, no encéfalo, que se comunicará com o canal central da medula espinhal, também revestido por esta camada de células endimárias.

ESTRUTURAS ANATÔMICAS, ORIUNDAS DA “CRISTA NEURAL”, A PARTIR DAS PREGAS NEURAI DA “PLACA NEURAL”, NOS NÍVEIS: A: MEDULARES E B: CRANIANOS.

(A): NOS NÍVEIS MEDULARES:

- - “Gânglios sensoriais, anexos às raízes sensoriais posteriores dos nervos espinhais.”
- - “Neurônios motores simpáticos (Autônômicos), das Cadeias Simpáticas: Látero-vertebral e Pré-vertebral da Medula espinhal.”
- “Gânglios simpáticos: Celíaco e Entéricos.”
- “Alguns destes neurônios de gânglios entéricos, se dirigem mais distalmente, às estruturas viscerais, formando os gânglios: Parassimpáticos entéricos viscerais, enquanto, outros neurônios deste mesmo grupo, se dirigem às “Células cromafins” da “Medular da Glândula Suprarrenal.”

(B): NOS NÍVEIS CRANIANOS:

- “Gânglios sensoriais e seus respectivos neurônios e anexos aos nervos cranianos: (Vº: Nervo Trigêmeo: gânglio trigeminal), (VIIº: Nervo Facial: Gânglio Genuculado), (IXº: Nervo Glossofaríngeo, com seus Gânglios: Superior e Inferior), (Xº: Nervo Vago, com seus Gânglios: Superior e Inferior).”
- “Gânglio parassimpático Ciliar”, envolvido com o “Núcleo pupilar” e com o Músculo constritor Pupilar”.
- Gânglio óptico, envolvido com a inervação da Glândula parótida.”

- “Gânglio esfenopalatino”, envolvido com a inervação das glândulas: Lacrimal e Nasais”.
- “Gânglio Sub-mandibular”, envolvido com a inervação das Glândulas: Sub-mandibular e sub-lingual”.
- Células de Revestimento de Schwann e suas células satélites dorsais, que formam a “bainha e a Mielina” dos Axônios dos neurônios periféricos.
- A “Pia-máter” e a “Membrana Aracnóidea” da Medula espinhal, também apresentam suas origens ligadas às “Cristais neurais”.
- “Granulações aracnóideas”.

No desenvolvimento progressivo desse processo de fechamento do tubo neural primordial, as células, que se encontram nas margens laterais da placa neural (figs.: 1.3 e 4), não são utilizadas pelo tubo neural, . Forma-se assim, uma faixa neuro-ectodérmica, de cada lado da linha de fusão das referidas bordas, as “Cristas neurais”)que se localizam, entre o tubo neural (internamente) e o ectoderma reconstituído (externamente) que o recobre. Essas faixas neuro-ectodérmicas recebem a denominação de “cristas neurais” (figs.: 2, 4 e 6). Essas, a pouco e pouco, num processo simultâneo, invaginam-se no interior do “mesoderma para-axial bilateral”, além de se dividirem em duas estruturas ganglionares, de cada lado do tubo neural, dando origem, não apenas aos “gânglios sensitivos” (anexos aos nervos espinhais”, como também, aos gânglios sensoriais dos futuros nervos cranianos: Vº, VIIº, IXº e Xº no tronco encefálico, que constituem as origens do sistema nervoso periférico), como também, são responsáveis pela formação dos gânglios parassimpáticos: ciliar, óptico, pterigopalatino e sub-mandibular (fig.: 36), e pelos gânglios e neurônios motores simpáticos e parassimpáticos do sistema nervoso autônomo (vegetativo). Além do mais, algumas dessas células da crista neural migram, no processo do desenvolvimento, em direção ventral colocando-se ao lado da coluna vertebral primitiva, das quais, se originarão as cadeias simpáticas látero-vertebrais. Simultaneamente, outras células dessas cristas neurais, dirigem-se para locais mais distantes, constituindo os gânglios pré-vertebrais e as “cadeias pré-vertebrais” simpáticas. Algumas delas, orientam-se, em direção aos órgãos vizinhos viscerais e em desenvolvimento, dando origem aos gânglios parassimpáticos entéricos e células cromafins da camada medular da glândula supra-renal. Finalmente, as células da crista neural darão origem, também às células de revestimento de Schwann. Da crista neural originam-se, também, as membranas: pia-máter e aracnóide (fig.: 55) e as células de revestimento de Schwann. A dura-máter surge a partir do mesoderma (fig.: 02)

Além disso, durante esse processo de fechamento do tubo neural, que se faz nos dois sentidos (cefálico e caudal), observa-se um alongamento do embrião, principalmente, em direção caudal. Assim, a parte cefálica do embrião apresenta-se mais volumosa e corresponderá ao futuro encéfalo (figs.: 7, 8, 9, 11 e 27), enquanto a região caudal torna-se mais estreita, delgada e longa, para formar a futura “medula espinhal” (figs.: 8 e 9), cujo crescimento longitudinal, é menor do que o crescimento da coluna vertebral.

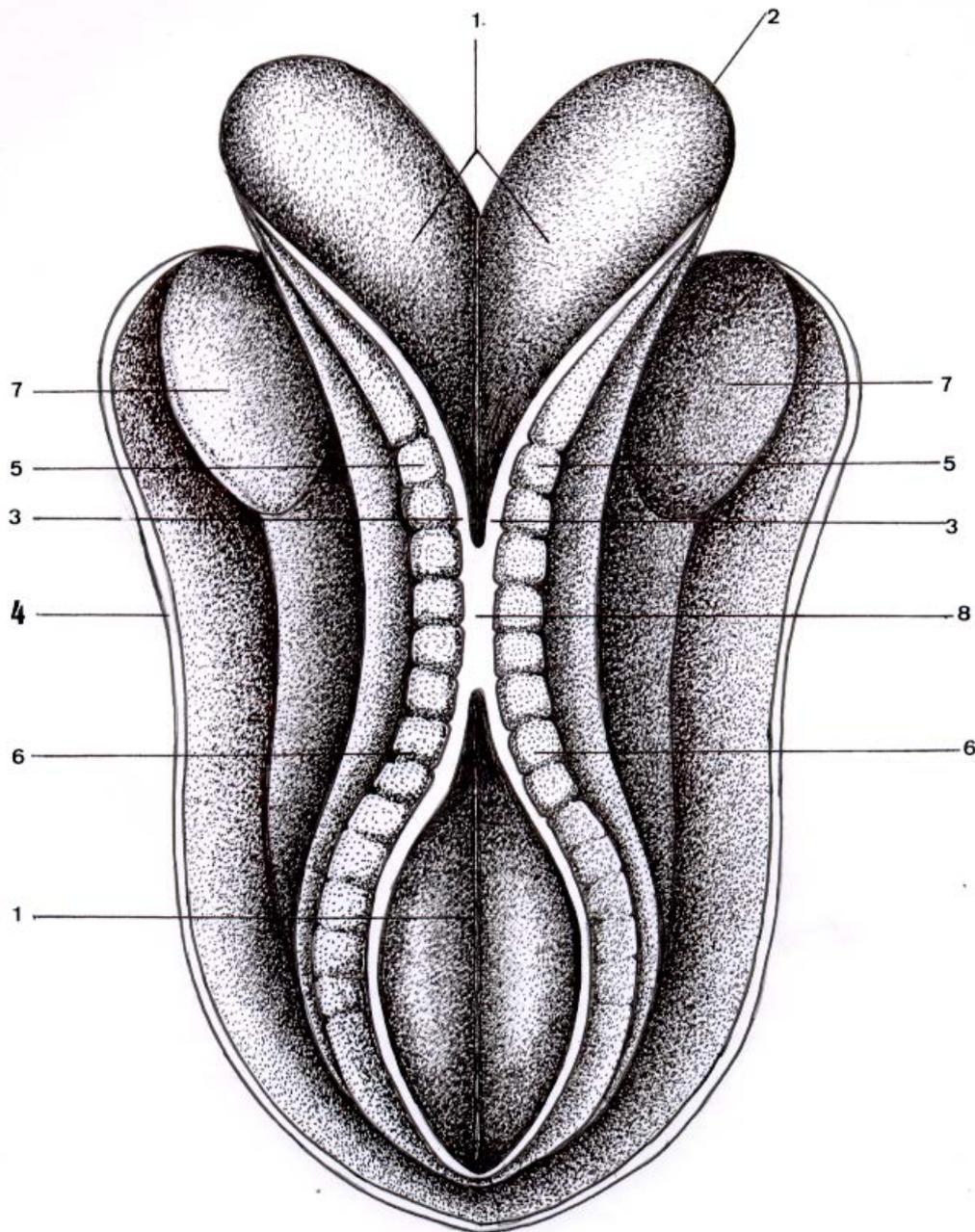
No final da terceira semana do desenvolvimento, na porção cefálica do embrião aparecem três (3) dilatações distintas (vesículas encefálicas primárias) conhecidas, no sentido ântero-posterior, como “prosencefalo” (ou cérebro anterior), “mesencefalo” (ou cérebro médio) e “rombencefalo” (ou cérebro posterior) (fig.: 10) e em sua parte distal, continua a formação da “medula espinhal primitiva” (fig.: 10).

Durante o processo morfológico de aparecimento dessas vesículas, o tubo neural apresenta movimento de flexão formando duas flexuras. A primeira flexura conhecida

por “flexura cervical”, localizada, entre o rombencéfalo e a medula espinhal. A segunda “flexura cefálica” localizada entre o mesencéfalo e o rombencéfalo (figs.: 8 e 27).

Na quinta semana do desenvolvimento, as vesículas encefálicas evoluíram com a divisão das vesículas primitivas “prosencefálica e rombencefálica” de tal forma que, agora, teremos, não apenas três vesículas encefálicas, mas sim, cinco (5) vesículas (fig.: 11). Nessa fase do processo de desenvolvimento, o “prosencefalo” divide-se em duas vesículas telencefálicas laterais (ou hemisférios cerebrais) e uma vesícula posterior (o diencéfalo), em localização impar e mediana facilmente reconhecido por sua localização e evaginação das vesículas ópticas (fig.: 11). O rombencéfalo também, apresenta-se dividido e forma, na região anterior, o metencéfalo, do qual, surgirão, posteriormente, a ponte, de localização anterior e o cerebelo, de localização posterior. Distalmente, teremos o mielencéfalo, cujo desenvolvimento futuro, dará origem à medula oblonga (ou bulbo). Entre o metencéfalo e o mielencéfalo, forma-se uma angulação, conhecida por flexura pontina (figs.: 11, 26.1, 26.2, 38, 39, 40, 41, 42 e 43).

Evolução do estágio inicial do desenvolvimento: embrião de 22 dias



Desenho esquemático, em Visão dorsal, de um Embrião Humano, com, aproximadamente, 22 dias, mostrando a progressão do fechamento do Tubo Neural (Tecto do Tubo Neural), de acordo com Payne, modificado. (Comparar com a figura: 4)

LEGENDA:

1. Sulco Neural. – 2. Lábio da Placa Neural. – 3. Prega Neural. – 4. Âmnio cortado. – 5. Somito. – 6. Somito 7. – 7. Saliência Pericárdica. – 8. Teto, parcialmente fechado, do Tubo Neural.

FIG. : 03

Evolução do Estágio Inicial, do Desenvolvimento de um Embrião Humano de 22 dias.

(Comparar com a figura: 03)

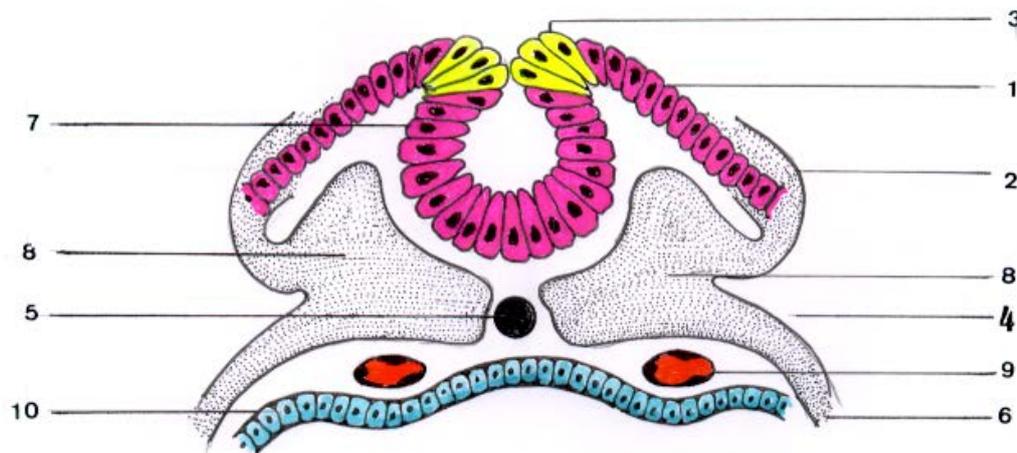


FIG.: 04

Desenho esquemático, em corte transversal, de um embrião humano com, aproximadamente, 22 dias de desenvolvimento, mostrando o pregueamento da Placa neural com seu teto já, parcialmente, fechado.

LEGENDA:

- 1. Ectoderma superficial. – 2. Folheto somático do Mesoderma lateral. – 3. Crista Neural. – 4. Cavidade Celomática intra-embriônica. – 5. Notocorda. – 6. Folheto Esplâncnico. – 7. Tubo Neural. – 8. Somito. – 9. Aorta Dorsal. – 10. Folheto endodérmico.**

Assim, na **quinta semana do desenvolvimento**, teremos um **embrião com cinco (5) vesículas encefálicas**, ou seja: **telencéfalos laterais (direito e esquerdo)**, **diencéfalo**, **mesencéfalo**, **ponte e bulbo.(ou medula oblonga)**. **O tubo neural**, agora **formado pelas vesículas encefálicas citadas**, apresenta a **sua luz em comunicação direta com a luz da medula espinhal**, de localização distal, facilitando a **circulação livre do líquido céfalo-raquídeo através de todas as vesículas encefálicas** (fig.: 11).

Posteriormente, com os mecanismos de crescimento e de diferenciações anatômicas das vesículas encefálicas, formam-se-ão as cavidades ventriculares. No rombencéfalo forma-se uma cavidade, conhecida como quarto ventrículo (figs.: 41 e 42). No diencéfalo, forma-se outra cavidade, conhecida por terceiro ventrículo (figs.: 11 e 49) e, nos hemisférios cerebrais, sendo um de cada lado, formam-se as cavidades dos ventrículos laterais (à direita e à esquerda) (fig.: 11) (Ver também: Vol.:XIX, Sistema ventricular: plexo coróide e meninges). Todas essas cavidades ventriculares, comunicam-se, entre si (fig.: 11). Através da luz do mesencéfalo, comunicam-se o terceiro e o quarto ventrículos, sendo, essa comunicação, posteriormente, reduzida em suas dimensões a um estreito canal, conhecido por aqueduto cerebral (ou aqueduto de Sylvius [fig.: 40]). Entre os ventrículos telencefálicos laterais (à direita e à esquerda) e o terceiro ventrículo, inferiormente, no diencéfalo, a comunicação se realiza, através dos forames interventriculares de Monro (figs.: 11 e 49). O sistema ventricular será estudado, com detalhes, no volume XIX).

O tubo neural primitivo, durante a terceira semana do desenvolvimento, é formado por células que se estruturam, em camadas pseudo-estratificadas, ocupando os espaços, desde o limite interno do canal neural primitivo, até a superfície externa do tubo neural. Na camada interna (matricial), as células matriciais, primeiramente, migram, em direção à superfície desta camada medular, secretando o necessário “ácido desoxirribonucléico” (D.N.A.). A seguir as células matriciais (fig.: 12 e 79) que, em virtude de sua significativa capacidade de desenvolvimento, proliferam-se, constituindo, nas fases subseqüentes e profundamente, os neuroblastos da “camada do manto” e, posteriormente, os axônios destes neurônios da camada do manto, constituirão a “terceira camada”, a mais externa (camada marginal) e, finalmente, teremos os glioblastos. O tubo neural primitivo (primário), a partir da metade da quarta semana (mais ou menos trinta e um dias), apresenta-se com suas paredes, estruturadas em três camadas concêntricas. Isso porque, os neuroblastos, oriundos das células matriciais, abandonam a lâmina matricial, dirigindo-se à periferia, sem todavia, atingir a superfície, na qual, constituirão a camada do manto (fig.: 12), ao se transformarem em “neurônios”. Esses constituem as “unidades morfológicas e funcionais do sistema nervoso central” (fig.: 28).

Posteriormente, a partir dos glioblastos, originar-se-ão diversas estruturas celulares, dentre as quais, evidenciam-se as “células endimárias”. Essas, por sua união, formam uma membrana de revestimento interno, não apenas das cavidades ventriculares (figs.: 13, 26.1, 41 e 42 e 49), como também, do canal central da medula (canal endimário), aquedutos e forams de comunicação, entre as referidas cavidades. O “conjunto de axônios”, ainda não totalmente mielinizados do tubo neural, constituirão a camada marginal (figs.: 12 e 13). “A época de mielinização do sistema nervoso, em geral, começa durante o transcurso do quarto mês de desenvolvimento”. As vias axônicas mais antigas, recebem mielinização mais precocemente, enquanto, as mais recentes, levam mais tempo. Em geral, esse processo de mielinização se completa entre o segundo e o terceiro anos de vida. O fato de haver um período de vida, no qual a totalidade dos neurônios, ainda não foi mielinizada em seus axônios, não significa que, esses neurônios, não sejam funcionais. Em realidade, eles já funcionavam sem a mielina, porém lenta e precariamente. A partir do momento em que, a mielinização se completa, aumenta significativamente a “velocidade de condução dos impulsos nesses axônios”. Na medula espinhal as primeiras mielinizações ocorrem na região cervical, em neurônios motores intra-segmentares. Nos nervos espinhais as raízes motoras são as primeiras a se mielinizarem, , as raízes sensoriais recebem os processos de mielinização, em torno do sexto mês do desenvolvimento (figs.: 55 e 56).

Evolução do estágio inicial do desenvolvimento: embrião de 23 dias

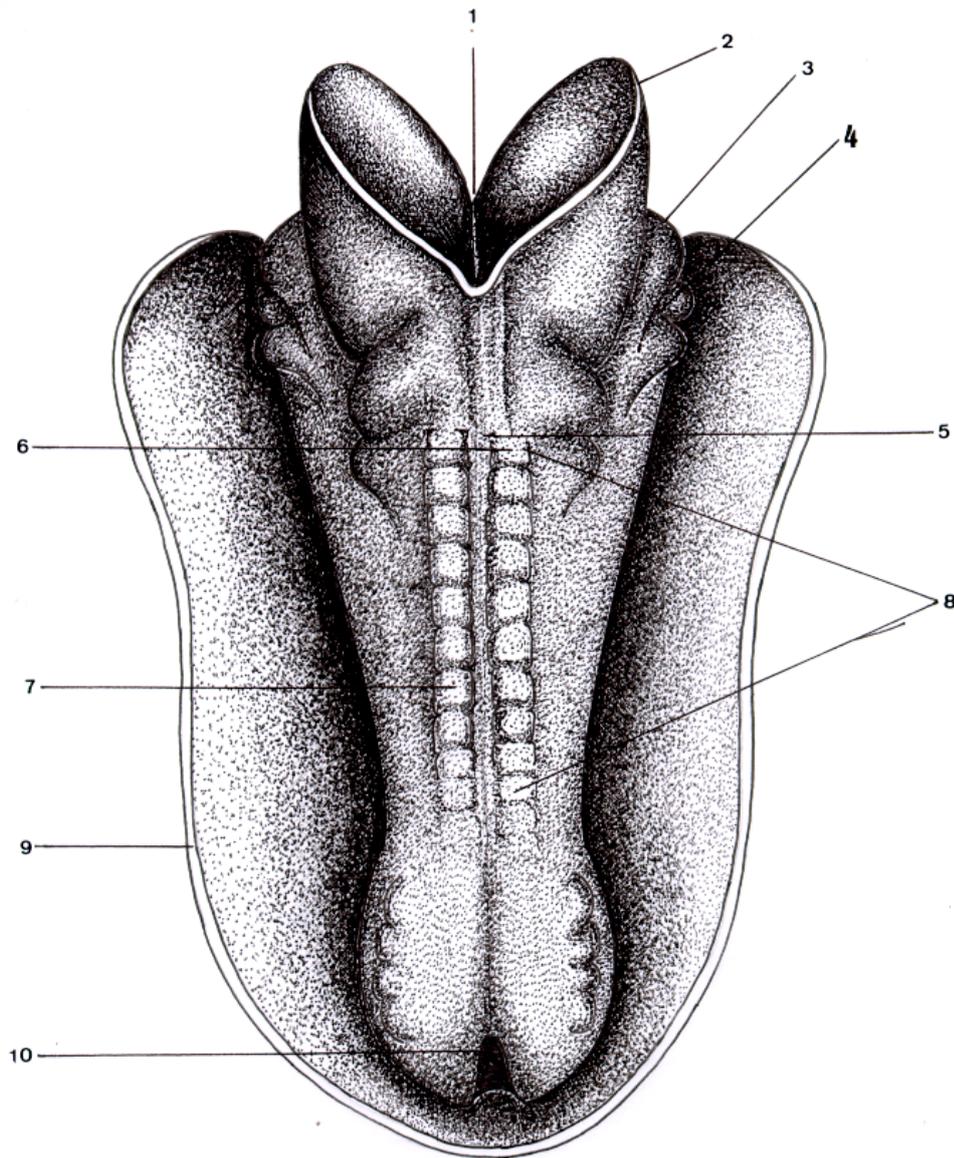


FIG.: 05

Desenho esquemático, com vista dorsal, de um Embrião Humano de 23 dias de desenvolvimento (de acordo com Córner, modificado), com dez pares completos de Somitos e Tubo Neural, quase, totalmente, fechado. (Comparar com a figura: 06)

LEGENDA:

1. Neuroporo anterior. – 2. Lábio da Placa Neural. – 3. Saliência Cardíaca. 4. Primeiro e segundo Arcos Branquiais. – 5. Término de fechamento do Teto do Tubo Neural. – 6. Somito: 1. – 7. Somito 7. – 8. Dez (10) pares de Somitos, de cada lado. – 9. Âmnio cortado. – 10. Neuroporo posterior.

Evolução do Estágio inicial do Desenvolvimento, em um Embrião Humano de 23 dias.
(Comparar com a fig.: 05)

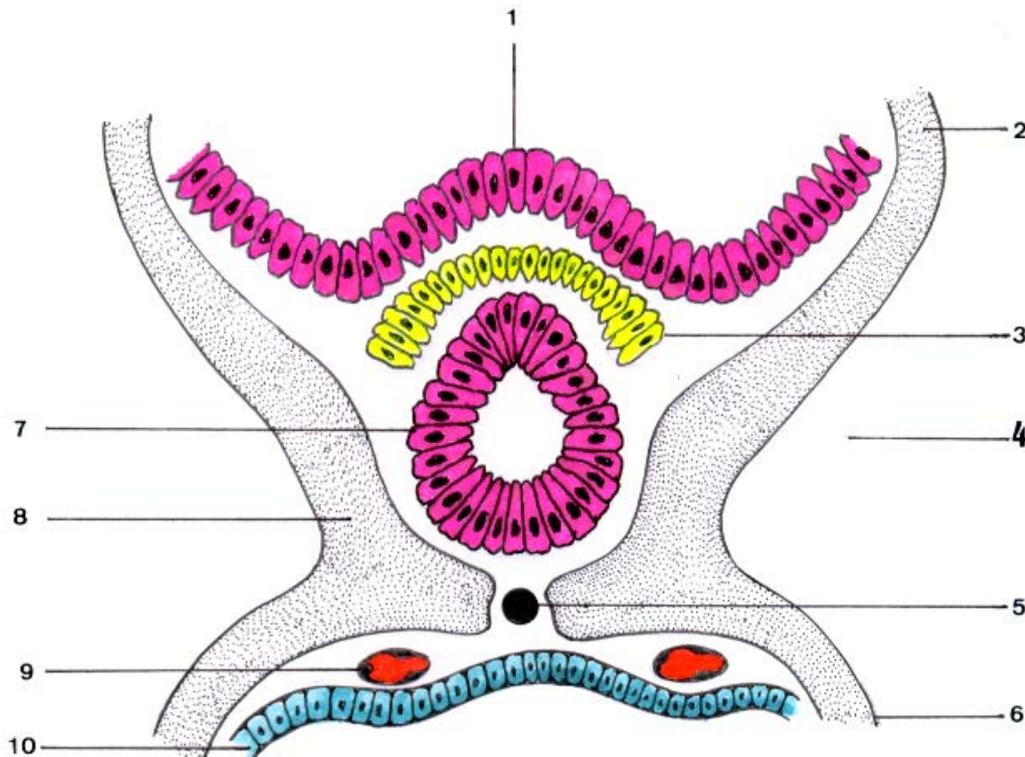


FIG.: 06

Desenho esquemático, em corte transversal, de um embrião humano com, aproximadamente, 23 dias de desenvolvimento. Observar o Tubo neural, já constituído, com seu Teto completo, a Crista Neural, os Somitos e a Aorta dorsal.
(Comparar com a figura: 05).

LEGENDA:

1. Ectoderma superficial. – 2. Folheto Somático do Mesoderma lateral. – 3. Crista Neural. – 4. Cavidade Celomática Intra-embriônica. – 5. Notocorda. – 6. Folheto Esplâncnico do Mesoderma Lateral. – 7. Tubo Neural. – 8. Somito. – 9. Aorta dorsal. – 10. Folheto Endodérmico.

Evolução do estágio inicial do Desenvolvimento, em um Embrião Humano, de 26 dias.

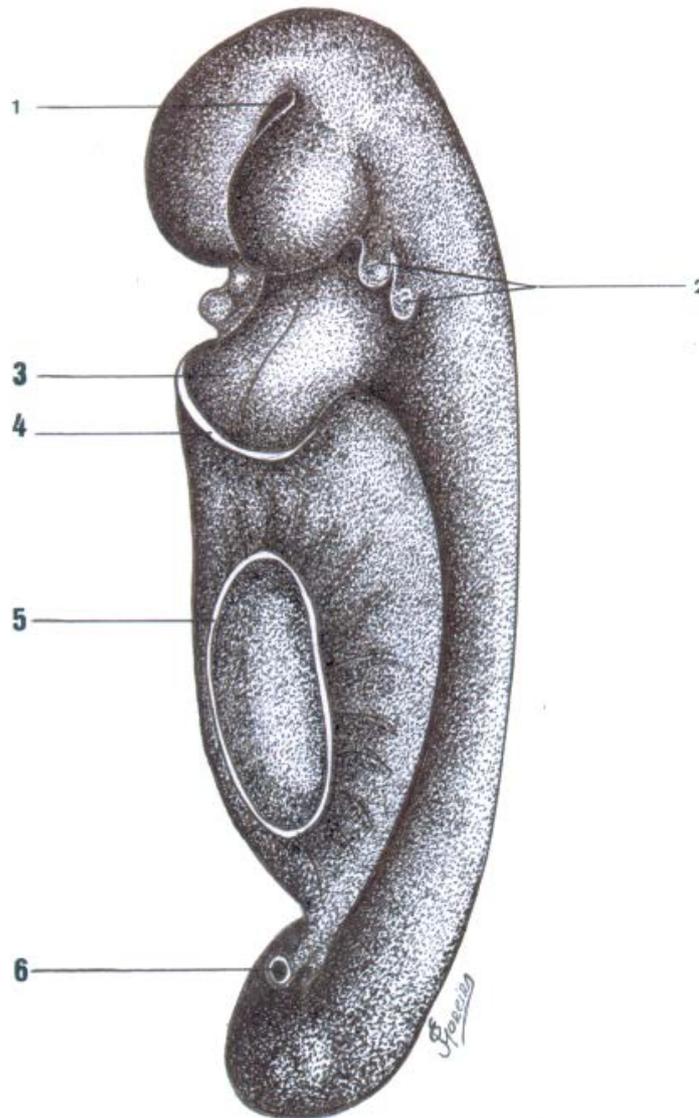


FIG.: 07

Desenho esquemático, em vista ventro-lateral, de um embrião humano, com, aproximadamente, 26 dias de desenvolvimento, mostrando o Neuroporo anterior (futura lâmina terminal do tubo neural) Saliência pericárdica, primeiro e segundo arcos branquiais, âmnio, saco vitelino.

LEGENDA:

1. Neuroporo anterior. – 2. 1º e 2º arcos branquiais. – 3. Saliência Pericárdica. – 4. Âmnio cortado. – 5. Linha de corte do Saco vitelino. – 6. Pedúnculo embrionário.

O “fascículo (ou trato) corticoespinhal” (via cortical motora descendente voluntária) começa a mielinizar-se no “nôno mês de gestação”. Esse processo de mielinização se completa do “segundo ano para o terceiro ano de vida extra-uterina”.

O processo de desenvolvimento das membranas meníngeas e do “plexo coróide”, “oriundas da crista neural”, inicia-se, quando o “embrião alcança seis a oito milímetros de comprimento”. Inicialmente, a partir do tecido conjuntivo frouxo de localização peritubular (crista neural) altamente vascularizado, forma-se a “meninge primitiva”. Essa, por sua vez, divide-se, para formar, “internamente, a pia-mater” e, em posição “intermediária, a membrana aracnóide”. A “dura-máter”, a membrana mais externa, origina-se, a partir do “mesoderma” (fig.: 55).

No “teto do prosencéfalo e do rombencéfalo”, pela união das células das camadas “ependimária e da piamater”, formam-se as “granulações do plexo coróide”, responsáveis pela elaboração do “líquido céfalo-raquídeo”(figs.: 26, 2, 39, 40 e 49).

No “final do processo de desenvolvimento”, entre o “bulbo (medula oblonga” distalmente). a “ponte” (ventralmente) e o “cerebelo” (dorsalmente), encontra-se formada a “cavidade do IVº ventrículo” de forma losangular (figs.: 42 e 43). Essa cavidade ventricular se comunica, distalmente, com o “canal central da medula oblonga (bulbo) e rostralmente, através do aqueduto cerebral, com a cavidade do mesencéfalo (fig.: 39), comunicando-se assim, também, com o “IIIº ventrículo”. De cada lado, essa cavidade ventricular se prolonga, constituindo os recessos laterais, na superfície dorsal do pedúnculo cerebelar inferior (fig.: 44). Nesses recessos, forma-se, de cada lado, o “forame de Luschka”, através dos quais dá-se a comunicação intraventricular com o espaço sub-aracnóideo. Na região mediana da porção caudal do teto do IVº ventrículo, surge um terceiro orifício ou forame (fig.: 44), conhecido por “forame de Magendie”. Através desses três forames e dessas cavidades ventriculares o líquido cérebro-espinhal, passa para o espaço sub-aracnóideo (fig.: 44).

Assim, ao se “iniciar o desenvolvimento normal da medula espinhal”, as paredes do tubo neural apresentam-se formadas por camadas concêntricas, sendo a mais profunda, a “camada matricial”, de localização mais interna, em contato com a (membrana limitante interna de natureza endimária, oriunda da “glia”), para a qual, se dirigem as células matriciais (primeira camada), cujas células filhas se dirigem à camada do manto (segunda camada) em seus períodos de divisões (camada do manto), de localização intermédia e camada marginal externamente (terceira camada), formada pelos axônios dos neurônios da camada do manto), tendo em seu interior o canal central da medula (ou canal endimário) (figs.: 12 e 13).

Em síntese: O “Sistema Nervoso”, em seu desenvolvimento, encontra-se dividido, em duas partes, ou seja: O “Sistema Nervoso Central”, que é formado a partir da “Placa neural” (neuroectodérmica) e o “Sistema Nervoso Periférico”, que surge, a partir de uma “Lâmina, bilateral (a crista neural)”, formada a partir da “Placa neural”, no momento em que esta “placa” começa a se fechar, no sentido longitudinal, constituindo, na linha média e posterior ao processo notocordal, o “Tubo neural” e de cada lado, as respectivas “Cristas Neurais”, das quais se originaram, todas as estruturas do “Sistema Nervoso Periférico acima citadas.

1 – DESENVOLVIMENTO NORMAL DA MEDULA ESPINHAL.

A “medula espinhal”, nos seres humanos adultos, apresenta forma cilindróide e pouco achatada ântero-posteriormente, ocupando apenas uma parte do canal vertebral

e apresentando um comprimento médio, em torno de 45 centímetros. Em indivíduos do sexo feminino, a medula espinhal é pouco mais curta (figs.: 8, 9, 12, 13, 14, 15 a 21, 55, 56). Cranialmente, seu limite se estabelece, com a parte inferior da “medula oblonga” (ou bulbo), no nível do “forame magno do osso occipital” (figs.: 29, 37, 70, 71, 78 e 82).

A partir deste ponto, a medula espinhal desce no interior do canal vertebral, até atingir, seu limite inferior, entre a primeira e a segunda vértebras lombares (L1 e L2).

Ao se aproximar de seu término, a medula espinhal sofre um processo de “afilamento”, tomando a forma de “cone” e, em contínua redução de seu diâmetro, continuando-se, com o delgado filamento meníngeo (ou filamento terminal).

A medula espinhal apresenta, em sua descida, através do canal vertebral, duas dilatações (ou intumescências). A primeira delas (a mais superior e conhecida pela denominação de “intumescência cervical”, se localiza na região cervical da mesma, estando relacionada, morfo-funcionalmente, com a estruturação das origens do “plexo braquial”, enquanto a segunda dilatação se localiza no nível da “região lombar”, relacionando-se, morfo-funcionalmente, com a estruturação do “plexo lombossacral” (fig.: 82). Estas regiões são dilatadas (intumescências) devido à grande quantidade de neurônios, que se destinam à formação dos referidos plexos nervosos medulares citados. (fig.: 82). No desenvolvimento da medula espinhal, como já comentado, o tubo neural é constituído por um arranjo de camadas celulares concêntricas, pseudo-estratificadas (figs.: 12 e 79), ou seja: camada de células germinativas (interna) ou “camada matricial”, envolvida com a produção de neuroblastos e glioblastos; “camada do manto” (intermedial de células filhas) e “camada marginal” (externa), formada pelo conjunto dos axônios dos neurônios da camada do manto e dos tratos ascendentes e descendentes da medula espinhal (figs.: 12 e 79). Na profundidade destas camadas, temos a membrana limitante interna, constituída por células endimárias (fig.: 12 e 79), de origem glial. A partir do momento de fechamento de seus dois neuroporos (anterior e posterior), em torno do (vigésimo oitavo dia até o trigésimo dia), apresentando o feto, um comprimento total em torno de, mais ou menos, 30 (trinta centímetros, a extremidade caudal da medula espinhal, se encontra no nível da primeira vértebra coccígea. A partir d’áí, da-se uma aceleração do crescimento da “coluna vertebral”, não acompanhada do crescimento da medula espinhal, de tal forma que, na vigésima quinta semana do desenvolvimento (em torno do sexto mês), a extremidade distal da medula espinhal se encontrará no nível da terceira vértebra lombar (L3).

Finalmente, no indivíduo adulto, a extremidade distal da medula espinhal (ou cone terminal) estará no nível do disco intervertebral entre a primeira e a segunda vértebras lombares (L1 e L2), quando a medula espinhal terá sua extremidade caudal, ligada à região terminal do canal vertebral, através do “filamento terminal”, na superfície superior do cóccix, que representa o prolongamento final da membrana medular “pia-máter” (figs.: 82, 88 e 89).

Ao longo de sua extensão, a medula espinhal apresenta, 31 pares de nervos espinhais (fig.: 82), formados por componentes funcionais de ambas as raízes (ventrais e dorsais, (figs.: 15, 16, 17, 19, 20, 21, 56, 64 e 65), constituindo, assim, o “início do Sistema nervoso periférico” da medula espinhal (fig.: 82), apresentando cada uma das raízes, um gânglio sensorial, envolvido com as raízes posteriores, cujos neurônios e seus prolongamentos, constituirão o referido sistema nervoso periférico.

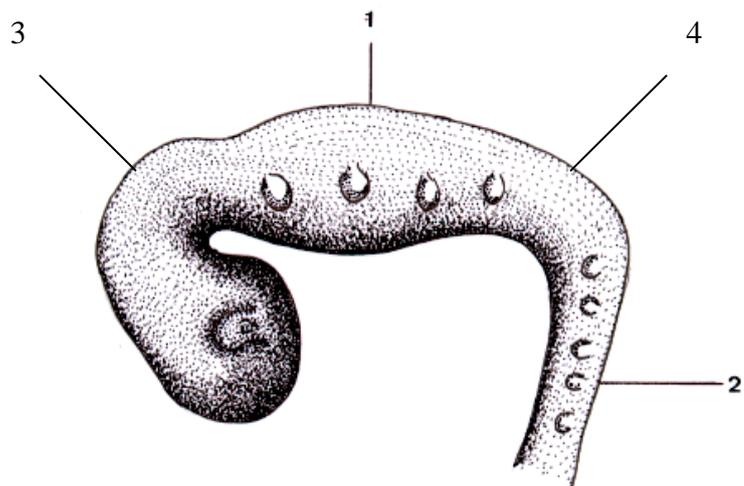


FIG.: 08

Desenho esquemático de um embrião humano, na terceira semana, em visão lateral (segundo Hochester) e início das flexuras: cefálica e cervical.

Legenda da figura: 08

1. Gânglios oriundos da crista neural, laterais ao rombencéfalo
2. Medula espinhal.
3. Flexura Cefálica.
4. Flexura Cervical.

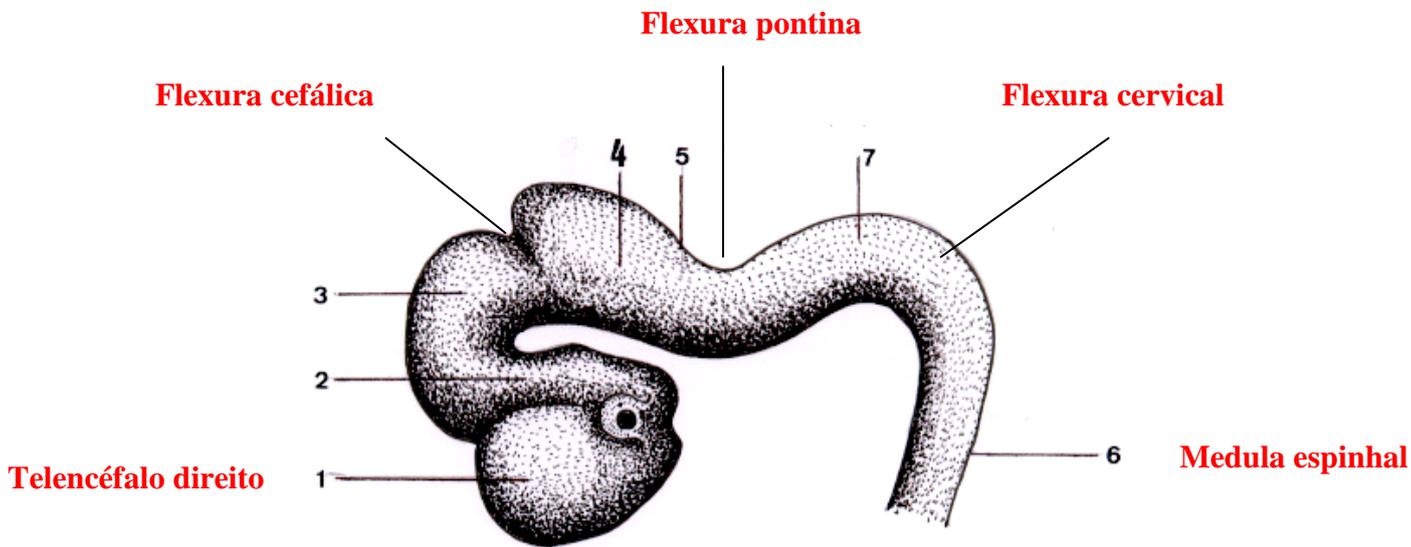


FIG.: 09

Desenho esquemático de um embrião humano na quinta semana (segundo Hochester), em visão lateral, com a flexura cefálica, início da flexura pontina e flexura cervical.

LEGENDA DA Fig.: 09

1. Hemisfério cerebral esquerdo do Prosencéfalo
2. Diencéfalo
3. Mesencéfalo
4. Rombencéfalo
5. Metencéfalo
6. Medula espinhal
7. Mielencéfalo

1.1.1 – CAMADA MATRICIAL (OU GERMINATIVA):

A camada matricial (ou germinativa) é responsável pela produção completa dos neuroblastos. Terminada esta “produção total de neuroblastos” a partir destas células matriciais (ou germinativas), a camada de células germinativas (ou Matricial) dará origem às células gliais (glioblastos), os quais, por sua vez, darão origem aos oligodendrócitos, aos astrócitos e finalmente às células endimárias(figs.: 12 e 79).

A camada (ou lâmina endimária), portanto, é formada por células endimárias oriundas dos glioblastos e reveste todo o tubo neural internamente (figs.:10, 11, 13, 26.1, 26.2, 26.3, 41, 42 e 49). Para a periferia desta camada se dirigem as células da camada matricial, em seus desdobramentos. Esta camada endimária forma uma membrana, conhecida como: “membrana limitante interna da medula espinhal” (fig.: 12, 15 e 79) e no encéfalo reveste, internamente, as cavidades ventriculares.

Desenho esquemático, mostrando a Divisão do Tubo Neural, em Três Vesículas encefálicas, na terceira semana do Desenvolvimento.

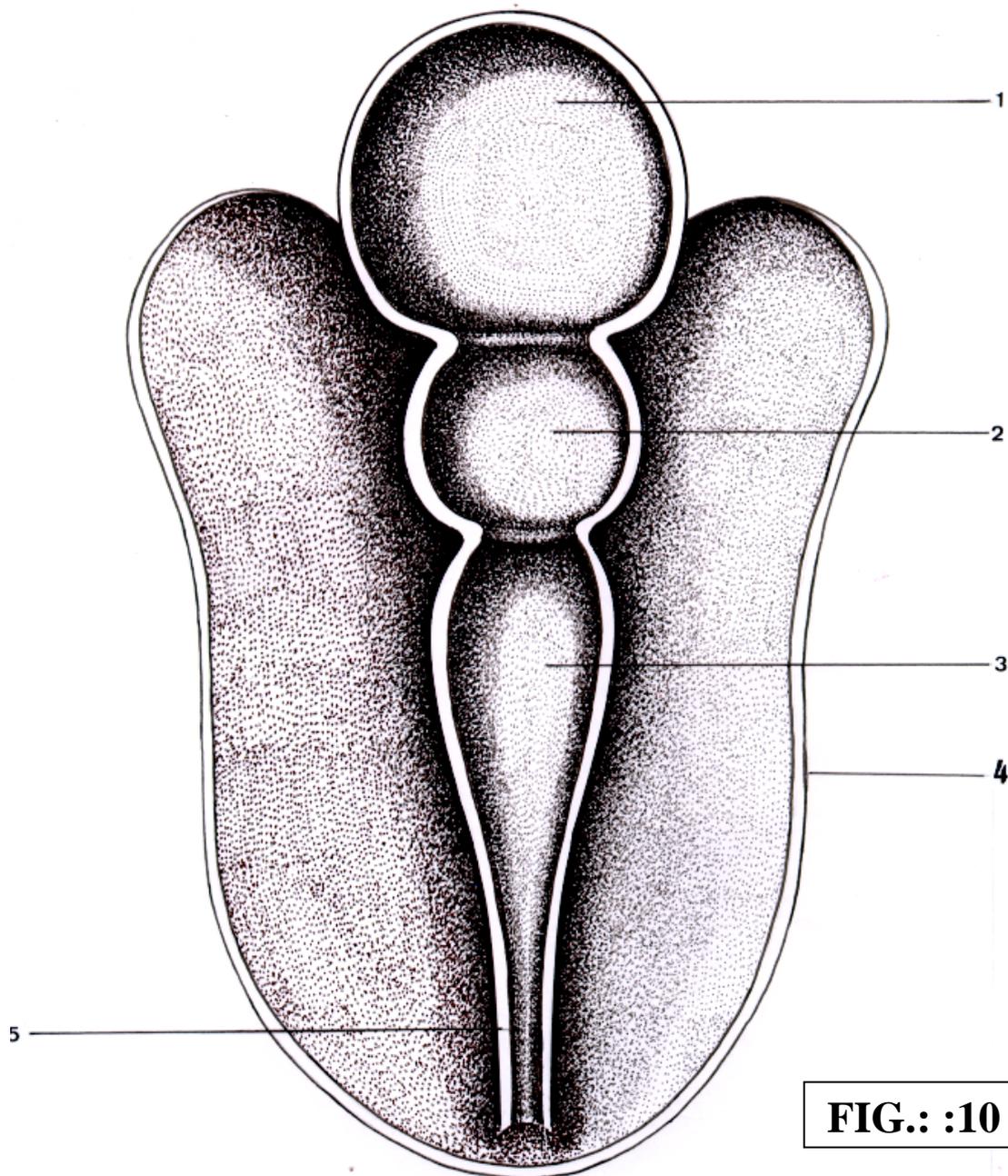


FIG.: :10

Desenho esquemático, da divisão do Tubo neural, em três vesículas encefálicas, na 3ª semana do desenvolvimento, tendo sido ressecada sua parte posterior.

LEGENDA: FIG.: 10

1. Prosencéfalo (ou Cérebro anterior). – 2. Mesencéfalo (ou Cérebro médio). – 3. Rombencéfalo (ou Cérebro posterior. – 4. Linha de Secção e Exereses do Âmnio. 5. Medula espinhal.

Esta “camada germinativa (ou matricial)”, em seu desenvolvimento ontogenético, é constituída por três áreas laminares, ou seja: durante a primeira fase do processo mitótico, conhecida pelas iniciais “ts”, os núcleos da região mais externa desta camada, rapidamente sintetizam o “ácido desoxirribonucléico” (A.D.N.”) e, ao final desta sintetização, migram em direção à “t2”, constituindo nesta ocasião, um conjunto de células germinativas, na camada ependimária, profundamente e limitada pela membrana limitante interna do canal central , também formada por células ependimárias.

A divisão celular subsequente dos neuroblastos primitivos, dar-se-á nesta região profunda, também conhecida pela denominação de “Zona M (tm) e, a partir deste momento de divisão celular, os “neuroblastos perdem sua capacidade de divisão, definitivamente”.

As células filhas resultantes destas divisões celulares, a partir deste momento, “passam por um processo de alongamento celular” e, com este alongamento, alcançam os limites da “camada do manto” e, inclusive, a própria camada do manto. Este ciclo celular divisionário se repete, quantas vezes forem necessárias, sendo, todavia, limitado absolutamente, apenas até a data do nascimento da criança, ocasião na qual, todos os neurônios já foram formados.

A denominação “tg”, caracteriza toda uma geração (ou ciclo) e toda a síntese de A.D.N. é realizada na região “s”, localizada na faixa mais externa da camada matricial, porém, a divisão apenas acontece, quando as células matriciais se localizam junto à membrana limitante interna, entre as células da epêndima, também conhecida por: região ou zona “M”.

Na devida ocasião (já pré-determinada), as “células filhas abandonam esta localização profunda, junto à membrana limitante interna da lâmina germinativa e migram, em direção lateral, constituído, assim, a “lâmina (ou camada)do manto”, quando, então, serão consideradas “neuroblastos”.

As células filhas, ao abandonarem a camada matricial, em direção à camada do manto, como foi mencionado, perdem sua capacidade de divisão.

Todos os neuroblastos, que se destinam à formação de “neurônios funcionais”, na embriogênese, são produzidos, no mesmo tempo. Neste sentido, os neurônios migratórios formados, já se encontram programados, “para formar diversos tipos de “neurônios”, porém, específicos, em seus respectivos grupos, havendo, em geral, formação de maior número de neurônios do que o estritamente necessário, isto porque, no processo de diferenciação neuronal, ocorre a morte de significativa quantidade, de “células neuroblásticas”.

À medida que o “neurônio”, se diferencia, totalmente, em um “neurônio adulto”, adquire, progressivamente, suas características morfológicas completas. Desde que tenha sido realizada, a formação do número necessário à produção dos neuroblastos e respectivos neurônios, as células matriciais iniciam a formação de “glioblastos”. Estes ,por sua vez, diferenciar-se-ão em “astrócitos”, “oligodendrócitos” em “células ependimárias” e, finalmente, na “micróglia”.

As “células ependimárias” revestirão, internamente, as cavidades ventriculares do sistema nervoso central, formando uma lâmina interna, enquanto, os “astrócitos” surgem antes da formação destas células ependimárias.

Mais tarde, estes astrócitos participarão da vascularização do tecido nervoso, principalmente, nas partes terminais das vascularizações deste tecido nervoso, revestindo os vasos sanguíneos.

Nesta mesma época, dá-se a diferenciação da “micróglia”, a partir dos “glioblastos”. Em suas ações, a micróglia, que surge, a partir dos glioblastos, em casos de lesões teciduais do tecido nervoso, se transformam em “fagócitos”.

Finalmente, na fase final do desenvolvimento embriológico, os “glioblastos” darão origem aos “oligodendrócitos”, constituindo este fato, o “signal de início da mielinização do sistema nervoso central”. Entretanto, os glioblastos e a glia conservam a capacidade de divisão celular permanente, para a formação de elementos neurogliais. Isto, não acontece, em relação aos “neuroblastos”.

Este processo de mielinização do sistema nervoso central, começa, portanto, em torno do quarto mês do desenvolvimento, ocasião, na qual, o feto atinge, aproximadamente, 100 mm de comprimento. Esta mielinização, somente se completará, por ocasião do segundo ou terceiro ano de vida pós-natal, ênfatizando, o que já foi comentado.

Em geral, filogeneticamente, são mielinizados, primeiramente, as vias mais antigas, enquanto, as vias mais recentes são mielinizadas mais tardiamente.

Realizada a total mielinização dos neurônios, o “processo de condução dos potenciais de ação se torna rápido e perfeito”.

Assim, na medula espinhal, os oito segmentos cervicais são os primeiros a receberem este processo de mielinização, principalmente, para os “neurônios intra-segmentares de natureza motora”.

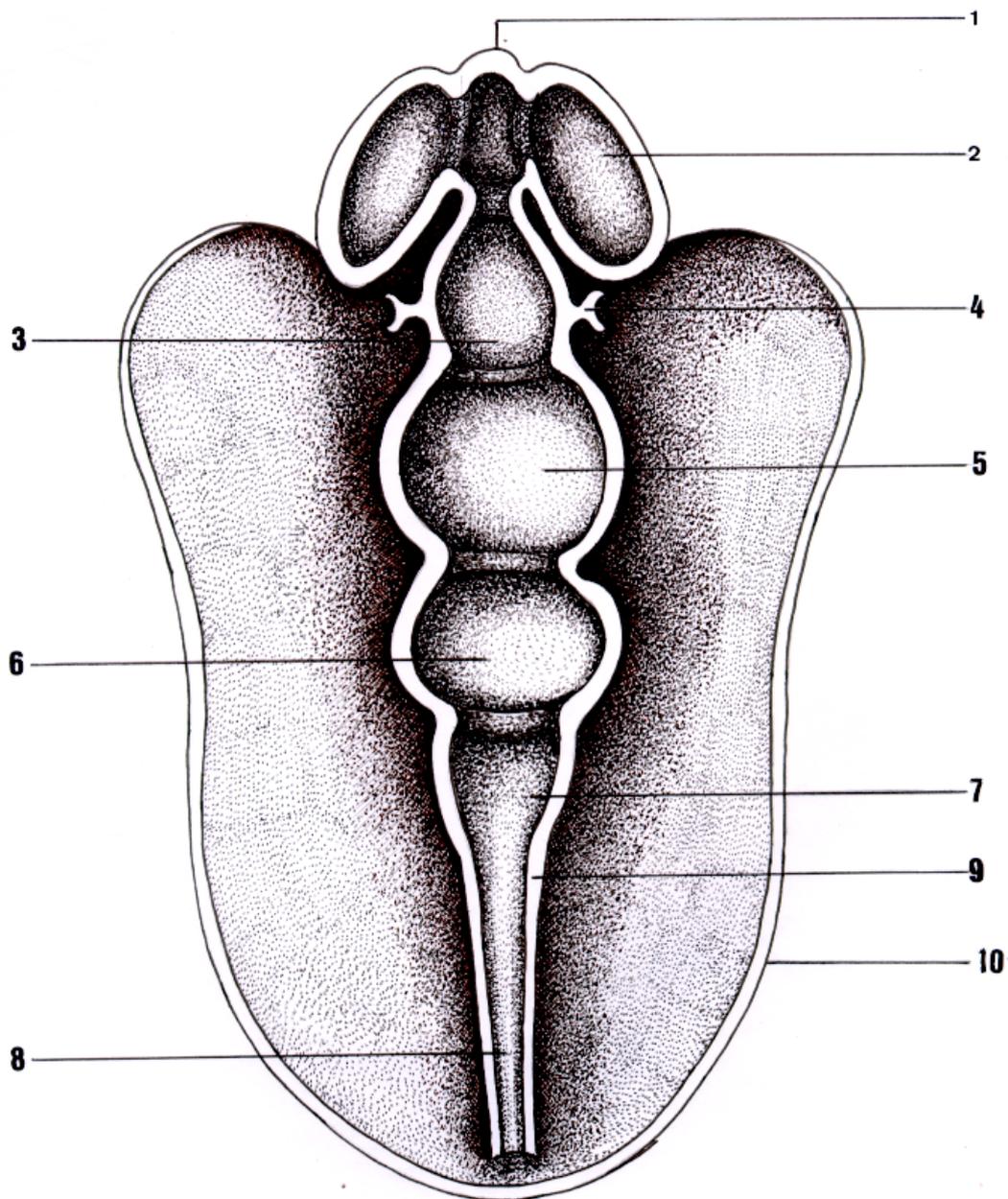
Este “processo de mielinização” nas raízes sensoriais, se inicia, posteriormente, à mielinização motora, ou seja, no transcurso do sexto mês da vida fetal.

Entretanto, a “completa mielinização do trato corticoespinhal”, somente se completará, durante o segundo ou terceiro ano de vida pós-natal, conforme já foi comentado.

Ênfatizando o que já foi comunicado, calcula-se que, o número de neurônios localizados em um encéfalo humano, de cada lado, varie entre dez (85) e cem (100) bilhões, dos quais, 60 a 70 % (setenta por cento) deste total, se localizam no “córtex cerebral”.

Este número, entretanto, apresenta tendências a se eleva, em função do contínuo crescimento do encéfalo, em seu desenvolvimento, inclusive, pós-natal, aumentando, assim, o número e a complexidade das conexões interneuronais.

Além do mais, o tubo neural, durante o processo do desenvolvimento ontogenético, envolvendo o desenvolvimento do sistema nervoso central, é muito rápido, tudo se passando, a partir do embrião tridérmico, no início da terceira semana do desenvolvimento, quando este embrião atinge aproximadamente, 1.4 mm de comprimento de forma, extremamente rápida. Por isso, os detalhes expostos, neste capítulo de preparação ontogenética, se destinam à minimização das dificuldades, constantemente presentes, ao se iniciar o estudo do Sistema Nervoso Central.



Desenho esquemático do Tubo neural, de um embrião, na 5ª semana do desenvolvimento, mostrando a parte anterior do Tubo neural e respectiva sub-divisão

LEGENDA:

1. Lâmina Terminal. – 2. Hemisfério Cerebral ou Telencéfalo primitivo. – 3. Diencefalo. – 4. Vesículas ópticas. – 5. Mesencéfalo.- 6. Metencéfalo. – 7. Mielencéfalo. – 8. Medula espinhal. – 9. Lâmina de secção da parede do Tubo neural. – 10. Linha de secção da parede do âmnio.

FIG.: 11

1.1.2 - CAMADA DO MANTO:

A camada do manto, localizada em torno da camada germinativa ou “matricial”, é envolvida, pela camada marginal. Surge, como vimos, em função do processo de proliferação das células matriciais ou neuroblastos, cujo produto (as células filhas) constituirão a camada do manto. Essa, posteriormente, constituirá à substância cinzenta da medula espinhal, reunindo de cada lado, as placas: alar (sensitiva) ou posterior e basal (motora) ou anterior (figs.: 12, 13 e 79).

1.1.3 - CAMADA MARGINAL:

A camada marginal, envolvendo, externamente, a camada do manto, é formada pelo conjunto dos axônios de neurônios da camada do manto. Essa camada formará, no desenvolvimento, a “substância branca” da medula espinhal”, representando, todo o sistema de condução ascendente e descendente da medula espinhal, distribuído nas estruturas conhecidas por “Funículos”: (posterior, lateral e ventral). figs.: 12, 14, 22 e 79). Em alguns livros, ainda encontramos as denominações, em desuso, “cordões”.

Enquanto os neuroblastos se acumulam na camada do manto, devido à rápida proliferação celular da camada matricial, forma-se, de cada lado do tubo neural, um espessamento celular ventral (à direita e à esquerda), separados pela fissura ventral da medula espinhal, constituindo as “placas basais” (fig.: 12). Essas placas basais são futuras “áreas motoras (ventrais) da medula espinhal” (figs.: 12, 13, 14 e 79).

Da mesma forma, de cada lado do tubo neural medular, em sua região posterior, estruturam-se os espessamentos dorsais ou “placas alares” (sensitivas) (figs.: 12 e 79) responsáveis, no futuro, pela formação das “áreas sensitivas da medula espinhal”.

À medida que os neuroblastos vão se acumulando, nesses espessamentos da camada do manto, surge na parede lateral, do canal neural e de cada lado, um sulco longitudinal, conhecido por: sulco limitante, que representa, morfologicamente, os limites, entre as regiões motoras ventrais e as regiões sensitivas posteriores (fig.: 12 e 79). Unindo as “placas motoras ventralmente, entre si” e as placas sensitivas posteriormente, entre si, encontramos, respectivamente, as “placas do assoalho e do teto”, nas quais, podem ser encontradas fibras, circulando em vários sentidos (fig.: 12 e 79).

O contínuo crescimento das placas basais (motoras), avança em direção ventro-lateral, levando ao aparecimento de profundo sulco longitudinal ventral mediano, conhecido por “fissura ventral”, na qual se localizará, futuramente, a “artéria espinhal anterior” (figs.: 12, 13 e 14) (Ver, também, volume: 26).

Simultaneamente, as placas alares crescem em direção à linha média, de cada lado, reduzindo ainda mais o diâmetro do tubo neural ou canal central da medula (figs.: 12, 13 e 14). Ao final desse processo de crescimento, unem-se as duas placas alares no plano mediano, formando o septo mediano posterior (figs.: 13, 16, 17, 18, 19 e 79).

Assim a “medula espinhal” alcança sua morfologia definitiva, com suas colunas ou pontas motoras anteriores e as colunas ou pontas sensitivas posteriores. No centro de encontro, dessas colunas motoras e sensitivas, situa-se o canal central da medula (ou canal ependimário medular) (figs.: 12, 13 e 14, 22 e 79). Das colunas anteriores (ou pontas motoras anteriores) emergem, através do sulco ventrolateral da medula espinhal, axônios de neurônios motores do tubo neural, procedentes, tanto das regiões somatomotoras como das regiões visceromotoras da medula (fig.: 18). Esses, em seus percursos, dirigem-se ao somito, adjacente ao ponto de sua emergência (fig.: 15). O

conjunto destes axônios (anteriores) forma a raiz ventral da medula espinal (figs.: 15, 18, 20, 55, 56, 57, 58, 59 e 64), ou raiz motora medular.

‘Simultaneamente, as “cristas neurais” após diferenciação de uma parte de sua estrutura em gânglios sensitivos dorsais (figs.: 19, 20 e 21), darão origem aos neurônios sensitivos aferenciais, cujos prolongamentos periféricos (dendritos) crescem em direção aos receptores periféricos fisiológicos localizados nos tecidos e órgãos vizinhos, segundo a origem laminar embrionária desses órgãos, ou seja: lâmina ectodérmica, mesodérmica e endodérmica (figs.: 19, 20 e 21). Os prolongamentos axônicos (medulópetos) desses neurônios sensitivos formam as “raízes dorsais” e penetram na medula espinal, através do sulco dorso-lateral, de cada lado (figs.: 15, 16, 17, 19, 20 e 21

A união das raízes: dorsal e ventral, de cada lado, no nível de cada “metâmero ou segmento medular” (31 segmentos, fig.: 82), formarão os 31 pares de nervos espinais. Posteriormente, cada nervo espinal, saíra da medula através do forame de conjugação da respectiva vértebras metamérica. (figs.: 55, 56, 57, 58, 82 e 83).

. Se esse nervo espinal segmentar apresentar componentes funcionais motores e sensitivos, dizemos tratar-se de um nervo misto. Caso seus componentes funcionais sejam apenas motores ou sensitivos dizemos tratar-se de um nervo puro (motor ou sensitivo). Esses mesmos conceitos são válidos, para os nervos cranianos. Os componentes motores de um nervo espinal (fibras somatomotoras) dirigem-se aos músculos estriados somáticos ou somáticos (origem somática), relacionados aos respectivos miótomos (figs.: 15 e 16).

A maior parte dos nervos espinais, apresenta quatro componentes funcionais:

1. Fibras eferentes somáticas gerais (F.E.S.G.)
2. Fibras eferentes viscerais gerais (F.E.V.G.)
3. Fibras aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.)
4. Fibras aferentes viscerais gerais (F.A.V.G.)

As fibras eferentes somáticas gerais (F.E.S.G.) dirigem-se aos músculos estriados esqueléticos de origem somática ou somática (fig.: 15). As fibras eferentes viscerais gerais (F.E.V.G.) inervam estruturas musculares viscerais lisas, oriundas do folheto endodérmico, em sua maior parte (fig.: 13) e algumas do folheto mesodérmico. As fibras aferentes viscerais gerais (F.A.V.G.) fornecem a inervação para essas estruturas viscerais, conduzindo os impulsos aferentes viscerais medulópetos à coluna posterior da medula espinal (fig.: 13). As fibras aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.) conduzem impulsos de natureza somática, aferenciais à coluna sensitiva medular (fig.: 13).

Assim, enquanto, na medula espinal encontramos quatro colunas, com seus respectivos componentes funcionais (motores e sensoriais) (figs.: 13, 18, 22 e 23), no tronco encefálico, encontramos, além dessas quatro colunas, com seus respectivos componentes funcionais, outros três componentes funcionais: fibras eferentes viscerais especiais (F.E.V.E.), fibras aferentes viscerais especiais (F.A.V.E.), relacionadas ao aparecimento dos arcos branquiais e o sistema de músculos e estruturas viscerais ligadas aos arcos branquiais, além das fibras aferentes somáticas especiais (F.A.S.E.) relacionadas ao sistema vestibulo-coclear, visual e olfatório (figs.: 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36 e 37). A medula espinal finalmente e totalmente desenvolvida, nos indivíduos adultos, é formada por uma massa cilíndrica de tecido nervoso, imperceptivelmente, achatada em sentido ântero-posterior (figs.: 15, 16 e 52) e limitada aos níveis: superior, na parte inferior da medula oblonga (ou bulbo) e como limite inferior, o nível das vértebras lombares: L1 e L2.), tendo duas intumescências: uma superior cervical e outra inferior Lombas. Localizada, no interior do canal vertebral, a medula espinal, encontra-se envolta, por tres (03) membranas fibrosas, conhecidas pela denominação anatômica de “Meninges” (fig.: 52).

A mais externa, conhecida pela denominação de “Dura-máter”, de origem mesodérmica, também, é chamada pela denominação de “paquimenínge”, devido à sua significativa espessura e grande presença de “fibras colágenas”. Esta membrana externa (dura-máter), em sentido proximal, se continua com a “dura-máter craniana” e, em sentido distal, envolvendo a medula espinhal, forma o “saco dural”, que se estende, distalmente, muito além do “limite inferior da “medula espinhal.” localizada no nível de “L2”, ou seja, atingindo o nível da segunda vértebra sacral “S2”.

Lateralmente à medula espinhal, a “dura-máter” envolve as raízes dos nervos espinhais, constituindo, em torno dos mesmos, um manguito envoltório, em forma de “bainha” que, a pouco e pouco, é substituída por tecido conjuntivo, que envolve os referidos nervos espinhais, formando o “epinéuro” (fig.: 55 e 83).

Em posição intermediária, entre a “dura-máter” (de origem mesodérmica) (externamente) e a “pia-máter” internamente, aparece a “membrana aracnóide” (com “origens na crista neural”) e envolta, em um emaranhado de trabéculas, conhecido por “trabéculas aracnóides” (fig.: 55).

Finalmente, temos a membrana mais profundamente situada. Trata-se da “pia-máter”. Esta membrana envolve, totalmente, a medula espinhal, sendo a mais delgada e a mais delicada das referidas membranas. Nessa situação anatômica, adere-se firmemente, à superfície do “tecido nervoso da medula espinhal”, acompanhando-o, ao penetrar na “fenda mediana anterior” da medula (fig.: 55 e 83). As duas últimas membranas (aracnóide e pia-máter), constituem, por sua associação, a “leptomeninge” e se originam, como foi mencionado acima, das cristas neurais (fig.: 55 e 83).

Com um comprimento médio, em torno de 45 centímetros, nos indivíduos adultos do sexo masculino e pouco menos, em indivíduos adultos do sexo feminino, a medula espinhal, tem seu limite cranial no nível do “forame magno” do osso occipital” e limite caudal entre a primeira e segunda vértebras lombares (L1 – L2). Neste nível, a medula espinhal termina de forma, progressivamente, afilada em forma cônica (cone medular), o qual se continua por delgado filamento meníngeo, conhecido por “Ligamento terminal”.

Todavia, a membrana meníngea, que envolve a medula espinhal, mais profundamente e de forma íntima (pia-máter), ao alcançar o “cone terminal”, se continua em direção caudal, no interior do “saco dural”, transformando-se, finalmente, no referido “ligamento terminal” que se estende, distalmente, até o “hiato sacral”.

Este filamento ao atravessar o saco dural é acompanhado por diversos filamentos oriundos da “dura-máter”, constituindo o “filamento da dura-máter espinhal”, que se dirige, distalmente, até se insere, na superfície do osso coccígeo, constituindo o “ligamento coccígeo”. A “pia-máter”, à direita e à esquerda da medula espinhal, forma dois ligamentos orientados em sentido longitudinal e conhecidos por “Ligamentos Denticulados”, que se estruturam, em todo o comprimento da medula espinhal, em plano frontal e bilateralmente. A margem lateral, de cada um desses ligamentos lenticulados, apresenta vinte e um (21) processos de forma triangular e arqueados, que se inserem, na superfície interna da membrana aracnóide e da dura-máter. Essas inserções alternam-se, com o aparecimento das raízes dos nervos espinhais. de ambos os lados da, medula espinhal (fig.: 55).

Em semelhante situação anatômica, estes ligamentos lenticulados, de ambos os lados, constituem importantes meios de fixação da medula espinhal, representando, assim, significativos pontos cirúrgicos de referências.

Na medula espinhal; considera-se, conceitualmente, “Segmento da Medula espinhal”, a parte da medula espinhal, em sentido crânio-caudal, nos níveis, dos quais, são estabelecidas as “conexões ou aproximações paralelas,” entre os filamentos radiculares motores (anteriores) e os filamentos radiculares sensitivos (posteriores) e relacionados a um determinado nervo espinhal, bilateralmente (figs.: 55 e 83).

Assim, tendo-se, na medula espinhal, trinta e um (31) pares de nervos espinhais, teremos conseqüentemente trinta e um (31) segmentos medulares, que se distribuem, na seguinte ordem: (fig: 82):

- Oito (08) segmentos cervicais
- Doze (12) segmentos torácicos
- Cinco (05) segmentos lombares
- Cinco (05) segmentos sacrais
- Um (01) segmento coccígeo

Essas três membranas meníngeas, que envolvem a medula espinhal, estruturam, com esse envolvimento, três “cavidades ou espaços meníngeos,” em torno da medula espinhal, ou seja: (fig.: 55):

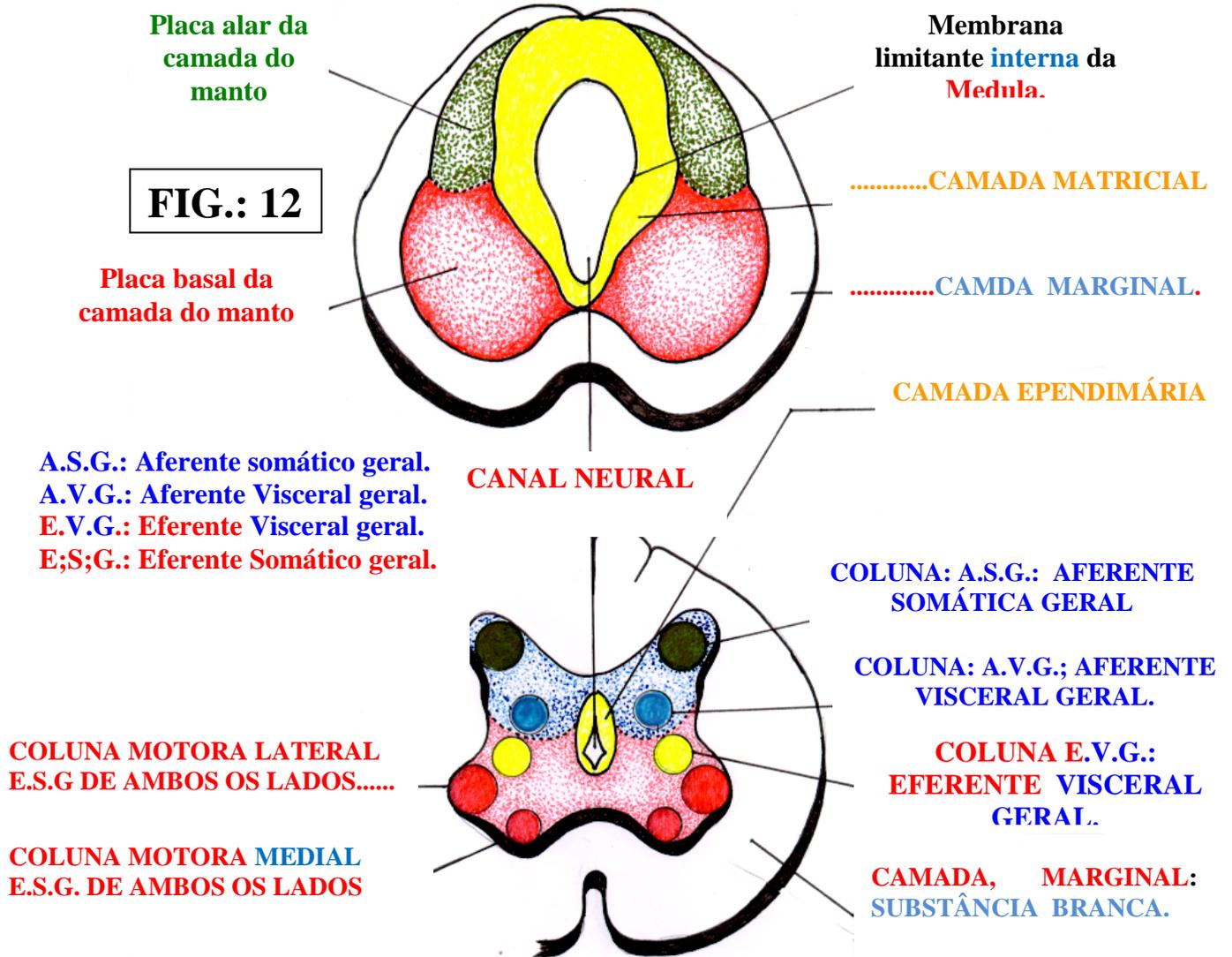
- Espaço Epidural (ou extra-dural) (fig.: 55)
- Espaço Sub-dural(fig.: 55)
- Espaço Sub-aracnóideo.....(fig.: 55)

O primeiro espaço (Epidural ou extra-dural), encontra-se localizado, entre a “dura-máter” e o “periósteo do canal vertebral”. No interior desse espaço, encontramos, grande quantidade de tecido adiposo e, inclusive, um importante plexo venoso (plexo venoso vertebral interno) (fig.: 55), sendo da maior importância clínica, seu conhecimento, em virtude de, sua utilização, na ministração de técnicas anestésicas e analgésicas epidurais ou peridurais, bem como sua utilização na realização de técnicas imagenológicas, na obtenção de importantes epidurogramas (MOREIRA, E.S. e ALMEIDA, J.B. (1991), MOREIRA, E. S. (1992) e (MOREIRA, E.S. (1994).

O segundo espaço meníngeo (Espaço Sub-dural) encontra-se situado anatomicamente, entre a “dura-máter” (externamente) e a membrana aracnóide (internamente). Nesse espaço sub-dural encontramos, normalmente, pequena quantidade de substância líquida, destinada à manutenção da independência entre as referidas membranas, evitando, assim, possíveis aderências (fig.: 55).

O terceiro espaço (Espaço Sub-aracnóideo) é considerado um dos mais importantes espaços meníngeos. Em seu interior encontramos significativa quantidade de “líquido céfalo-raquídeo” (também conhecido por “líquido cérebro-espinhal” ou “líquor”). Esta localizado entre a “membrana aracnóide”, externamente e a membrana “pia-máter”, internamente. Esse espaço sub-aracnóideo, longitudinalmente no sentido crânio-caudal, situa-se entre os níveis de “L2 e S2” e, justamente por não conter a medula espinhal, que termina no nível do cone terminal, no nível de L2, e apenas conter os filamentos terminais e as raízes da “cauda equina”, não apresenta grande risco, nas manobras de realização de técnicas de punções em seu nível, através da introdução de uma agulha especial, com introdução de substância líquidas, seja para diagnósticos imagenológicos ou mesmo para a retirada de líquidos sub-aracnóideos, para exames clínicos laboratoriais, dentre os quais, os processos médicos, necessários a atos terapêuticos ou de diagnóstico (fig.: 55).

DIFERENCIAÇÃO DAS PLACAS: ALAR E BASAL DA MEDULA ESPINHAL E DE SUAS CAMADAS.



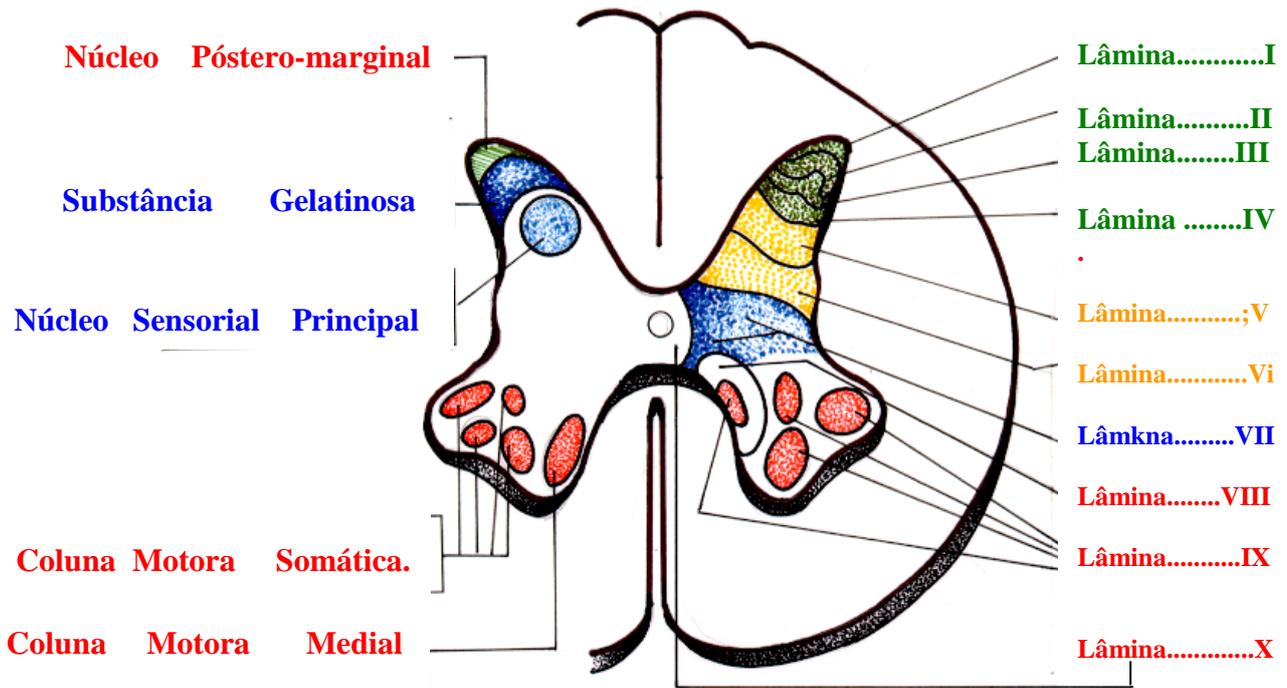
A Camada Ependimária (ou Matricial), constitui a camada mais interna da medula espinhal. A Camada do Manto, é formada, de cada lado, pelas Placas: Alares e Basais, de ambos os lados da Medula espinhal. Esta Camada do Manto, constituirá, a futura Substância Cinzenta da Medula espinhal. A Camada Marginal, é formada pelos componentes dos axônios (Fibras Ascendentes e Descendentes da Medula espinhal), estruturando o Sistema de Condução da Medula espinhal (Ascendente e Descendente) e, com a evolução progressiva, posteriormente, constituirá a Substância Branca da Medula Espinhal,

DIFERENCIAÇÃO DAS CAMADAS PRIMITIVAS DA MEDULA ESPINHAL E DESENVOLVIMENTO DAS COLUNAS MOTORAS E SENSORIAIS FUNCIONAIS DA MEDULA ESPINHAL.

FIG. :13

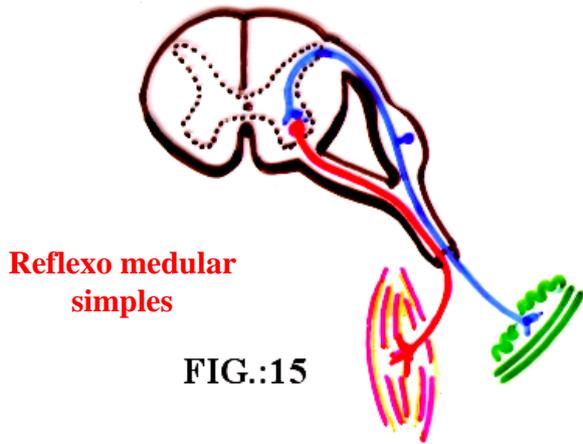
LÂMINAS DE REXED E PRINCIPAIS GRUPOS NUCLEARES.

FIG.: : 14

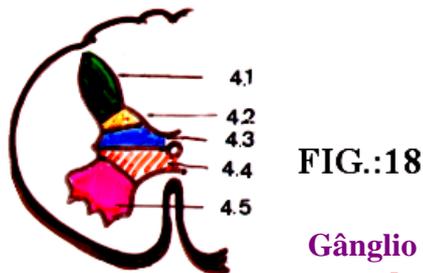
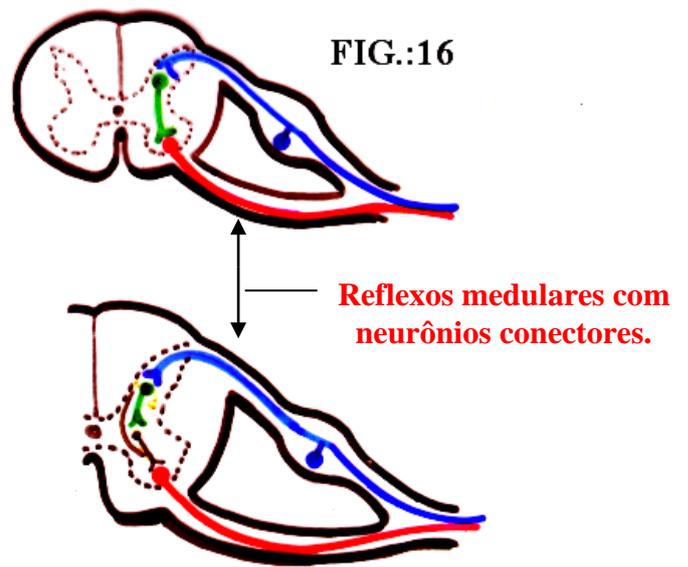


	Área Receptora de Fibras Exteroceptivas:..... Lâminas: I, II, III e IV
	Área Receptora de Fibras proprioceptivas:.....Lâminas: V e VI
	Área receptora de fibras Visceroceptivas;....Lâminas: VII e VIII
	Área de Projeção de Fibras Motoras:.....Lâminas: IX e X
	Área Peri-ependimária.....Lâmina X

MEDULA ESPINHAL E SUAS RAÍZES, SEUS REFLEXOS, SEUS CENTROS OU COLUNAS OPERACIONAIS E NEURÔNIOS MEDULÓPETOS : EXTEROCEPTIVOS , PROPRIOCEPTIVOS E VISCEROCEPTIVOS.

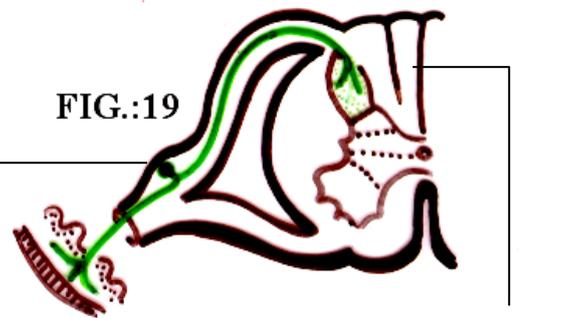


Centros ou colunas operacionais sensitivos e motores da substância cinzenta da Medula espinhal.



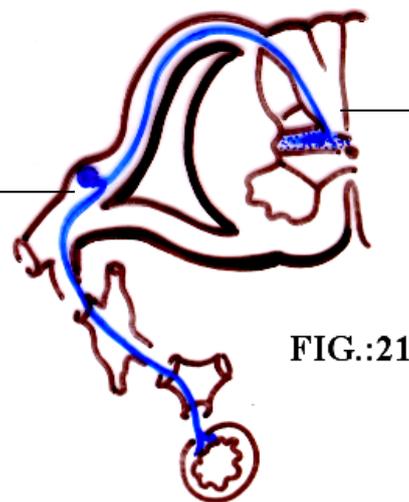
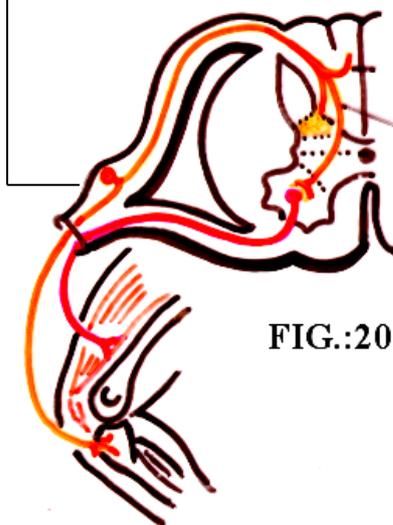
Gânglio Sensitivo dorsal.

Neurônio medulópeto (exteroceptivo)



Gânglio sensitivo dorsal

Septo mediano posterior



Neurônio medulópeto: (Proprioceptivo)

Neurônio medulópeto (viscerceptivo)

CRESCIMENTO RELATIVO, ENTRE: A MEDULA ESPINHAL E O CANAL VERTEBRAL.

Em torno do vigésimo sexto dia do desenvolvimento, fecha-se o neuroporo anterior, enquanto o neuroporo posterior fechar-se-á: quarenta e oito horas após, ou seja, no 28º dia (vigésimo oitavo dia do desenvolvimento) (fig.: 07).

A partir deste momento embriológico, a medula espinhal continuará a crescer, porém, em sua estrutura interna (intersticial), ou seja: crecerá em virtude da proliferação e crescimento de suas estruturas celulares intrínsecas, na espessura do tubo neural. Neste ponto do desenvolvimento, a medula espinhal apresenta sua extremidade caudal (ou distal), no nível da primeira vértebra coccigeana fetal, ocasião na qual o feto atinge, em torno de 30 mm de comprimento.

No transcurso do desenvolvimento posterior, da-se uma aceleração do crescimento da coluna vertebral, de tal forma que, na vigésima quinta semana do desenvolvimento, a extremidade caudal da medula espinhal, passa a se nivelar com o nível da terceira vértebra lombar (nível de L3), enquanto o nível da primeira vértebra coccígea, estará bem abaixo deste nível.

Finalmente, no indivíduo adulto a extremidade caudal da medula espinhal estará no nível do disco intervertebral entre L1 e L2 e a extremidade caudal da medula espinhal, estabelece uma conexão com a região terminal do canal vertebral, onde se encontra a superfície superior do cóccix, através do “filamento terminal”, que constitui um prolongamento da membrana pia-máter”.

O “envoltório da dura-máter”, entretanto, acompanha a velocidade de crescimento do canal vertebral, estendendo-se até a terceira vértebra sacra.

Estas modificações de crescimento, entre o canal vertebral e a medula espinhal, leva ao surgimento de uma redução (ou encurtamento) relativo da “medula espinhal”.

Com isso, os nervos espinhais cervicais mais superiores, emergem do canal vertebral, formando “ângulos retos” com a medula espinhal. Entretanto, em níveis mais inferiores da medula espinhal, estes nervos emergem da medula, porém, percorrem maiores percursos antes de saírem da medula espinhal, formando ângulos progressivamente, mais agudos com a medula espinhal, em direção distal.

Com este desenvolvimento diferenciado, entre a medula espinhal e o canal vertebral, as raízes sacrais do primeiro nervo sacro, apenas sairão da medula espinhal, no nível das duas primeiras vértebras sacrais, quando se inicia o desenvolvimento.

Na vigésima segunda semana do desenvolvimento, estes mesmos nervos (formando o primeiro nervo sacro, surgirão na medula espinhal, no nível da primeira vértebra lombar, a seguir, descerão no interior do saco dural, em pleno canal vertebral, até emergirem no sacro. Durante este tempo, os “gânglios sensoriais”, com suas origens nas cristas neurais, localizar-se-ão próximo aos forames intervertebrais, onde, inicialmente, se desenvolverão.

O “saco dural estará localizado”, a este tempo, entre a extremidade caudal da medula espinhal e a terceira vértebra sacra, repleto de “líquor” (ou líquido céfalo-raquídeo) e suas raízes nervosas (motoreas e sensoriais), terminando com o “ligamento terminal”, que é uma extensão da membrana “pia-máter” da medula espinhal. Este conjunto de fibras nervosas, é conhecido pela denominação de “cauda equina” e é, exatamente, nesta área do saco dural, que praticamos a “coleta de “líquido cefalorraquídeo” para eventuais exames complementares ou utilizamos esta área, para punções lombares, objetivando administrar substâncias analgésicas ou anestésicas raquidianas (MOREIRA, E. S. e ALMEIDA, J.B. (1991), MOREIRA, E.S. (1992) e MOREIRA, E.S. (1994)).

1.2 – DESENVOLVIMENTO DO ENCÉFALO

Considera-se “encéfalo” o conjunto dos “telencéfalos” (direito e esquerdo) associados ao “diencéfalo”, “tronco encefálico” e “cerebelo”. (figs.: 121 e 122).

Terminado o fechamento completo do tubo neural (fig.: 07) observa-se o aparecimento de modificações aceleradas das regiões cefálicas do tubo neural (fig.: 27).

Entretanto, a despeito dessas modificações externas morfológicas, a maioria das vesículas encefálicas apresenta, internamente, a placa basal motora de localização ventral e uma placa alar de localização posterior, de cada lado da linha média, responsáveis, respectivamente, pelas áreas: motora e sensitiva das vesículas do tronco encefálico.

Separando essas duas áreas (motoras e sensitivas) encontramos, de cada lado, o sulco limitante, cuja função é semelhante à função do sulco limitante da medula espinhal, ou seja, separar as placas: basal e alar, de cada lado (fig.: 26.1).

Se atentarmos para os aspectos estruturais de cada vesícula encefálica primitiva, concluiremos que, os componentes fundamentais básicos da medula espinhal são, de certa forma, mantidos durante o desenvolvimento neuroembriológico do encéfalo.

Novamente encontraremos nessas vesículas encefálicas, a placa basal (ventral ou motora), a placa alar (posterior ou sensitiva), o sulco limitante lateral assinalando os limites entre as áreas motoras e as áreas sensitivas e uma certa semelhança na estrutura das colunas nucleares do tronco encefálico e as colunas da medula espinhal (figs.: 23, 24, 25, 26 e 41), muito embora, na medula, sejam encontradas quatro colunas e, no tronco encefálico, sejam encontradas seis colunas nucleares.

1.2.1 - MIELENCÉFALO

O “Mielencéfalo” é a porção mais caudal do encéfalo (figs.: 29 e 36). Localiza-se entre o primeiro nervo espinhal e a flexura pontina (figs.: 9, 38 e 39). Esta última, localizada, entre o metencéfalo e o mielencéfalo (figs.: 9, 11, 27, 121 e 122).

O “mielencéfalo”, pelo seu desenvolvimento ontogenético, dará origem à “medula oblonga” ou “bulbo”, (termo em desuso). (figs.: 9, 11, 24, 25, 26, 29, 41, 121 e 122).

No processo de desenvolvimento dessa vesícula encefálica caudal, observamos que suas paredes laterais experimentam um movimento de lateralização em torno de um eixo longitudinal imaginário, localizado na placa do assoalho (figs.: 26.1, 26.2 e 26.3).

Com isso, a “placa do teto” experimenta um processo de extensão, sendo a mesma, nessa fase do desenvolvimento, formada por delgada camada de células endimárias (fig.: 26.2), em cuja superfície externa, se associa ao mesênquima vascular (pia-mater), oriunda das cristas neurais. O conjunto dessas duas camadas (endimária e vascular) constitui a “tela coróide”, da qual, projetam-se novos vasos, em direção à “cavidade do quarto ventrículo”, conhecidos “por “plexo coróide” (fig.: 26.2).

Colunas Nucleares do Tronco Encefálico.

MEDULA CERVICAL

BULBO INFERIOR

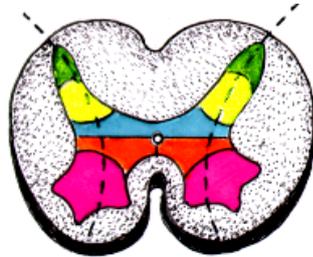


FIG.: 22

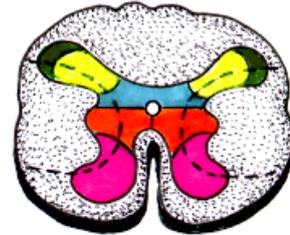


FIG.: 23

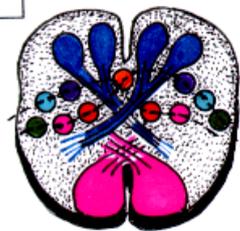


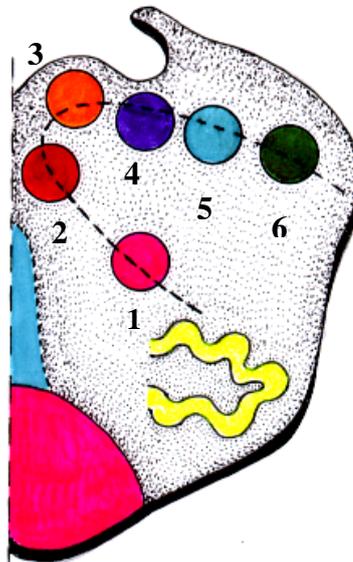
FIG.: 24



FIG.: 25

ISOLAMENTO DAS PONTAS MOTORAS E SENSORIAIS DA MEDULA ESPINHAL E DECUSSAÇÕES MOTORAS (PIRAMIDAIS) E DECUSSAÇÕES SENSORIAIS

FIG.: 26



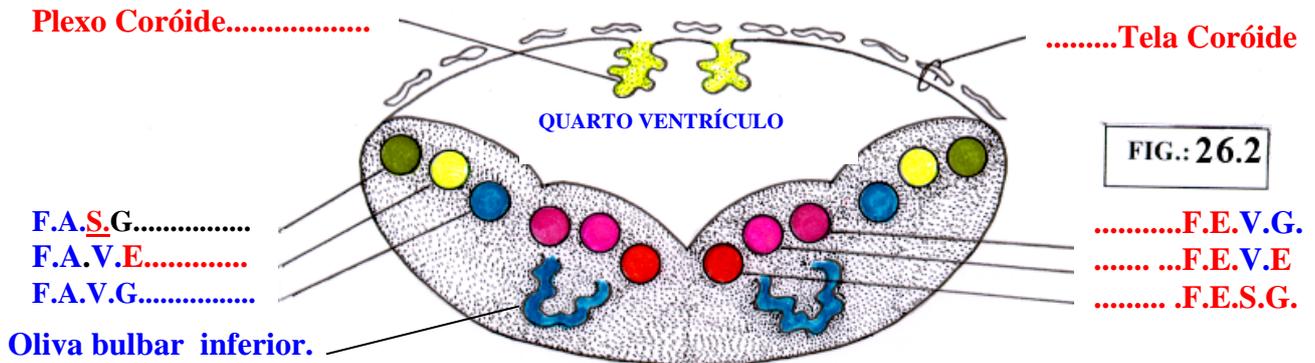
MODELO MORFOLÓGICO FINAL DA ORGANIZAÇÃO DAS COLUNAS NUCLEARES DO TRONCO ENCEFÁLICO, EM "CURVA ELÍPTICA"
 1. C. BRANQUIOMOTORA, 2. SOMATOMOTORA. 3. VISCEROMOTORA. 4. VISCEROSSENSÍVEL. 5. BRANQUIOSSENSÍVEL. 6. SOMATOSSENSÍVEL.

EVOLUÇÃO DAS FASES DE ISOLAMENTO, DAS COLUNAS NUCLEARES E DOS CENTROS SEGMENTARES, A PARTIR DA SUBSTÂNCIA CINZENTA MEDULAR E DAS COLUNAS: NUCLEARES BRANQUIOMOTORA E BRANQUIOSSENSÍVEL

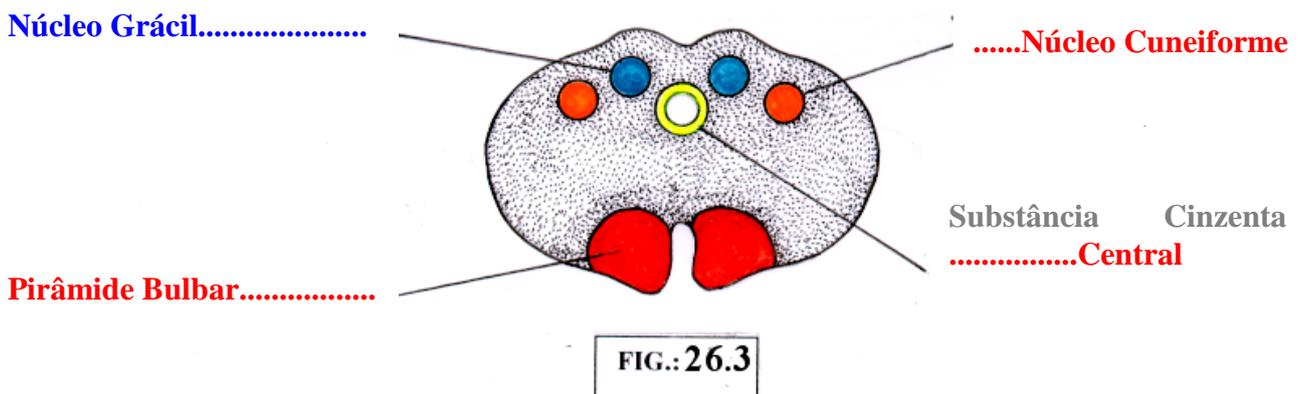
Desenvolvimento do Mielencéfalo: Bulbo.



Corte, através da região superior (rostral) do Mielencéfalo, com suas Placas: Alar e Basal, de cada lado e, início, da formação do Complexo Olivar Bulbar Inferior, a partir das Placas Alares.



Corte da região rostral do Mielencéfalo, evoluindo para a formação dos núcleos dos omponentes funcionais aferentes e eferentes dos nervos cranianos do Bulbo



Corte Transversal, no terço distal do Mielencéfalo, com o Bulbo, ainda fechado e em Desenvolvimento.

Desenho esquemático, em vista lateral, das vesícula encefálicas de um embrião de oito (8) semanas (segundo Hochstter, modificado), apresentando seu tubo neural totalmente fechado, onde já se processaram as diversas e necessárias flexuras: cefálica, cervical e pontina.

Com o objetivo de facilitar a visão do lábio rômico, foi retirada a lâmina do teto rombencefálico.

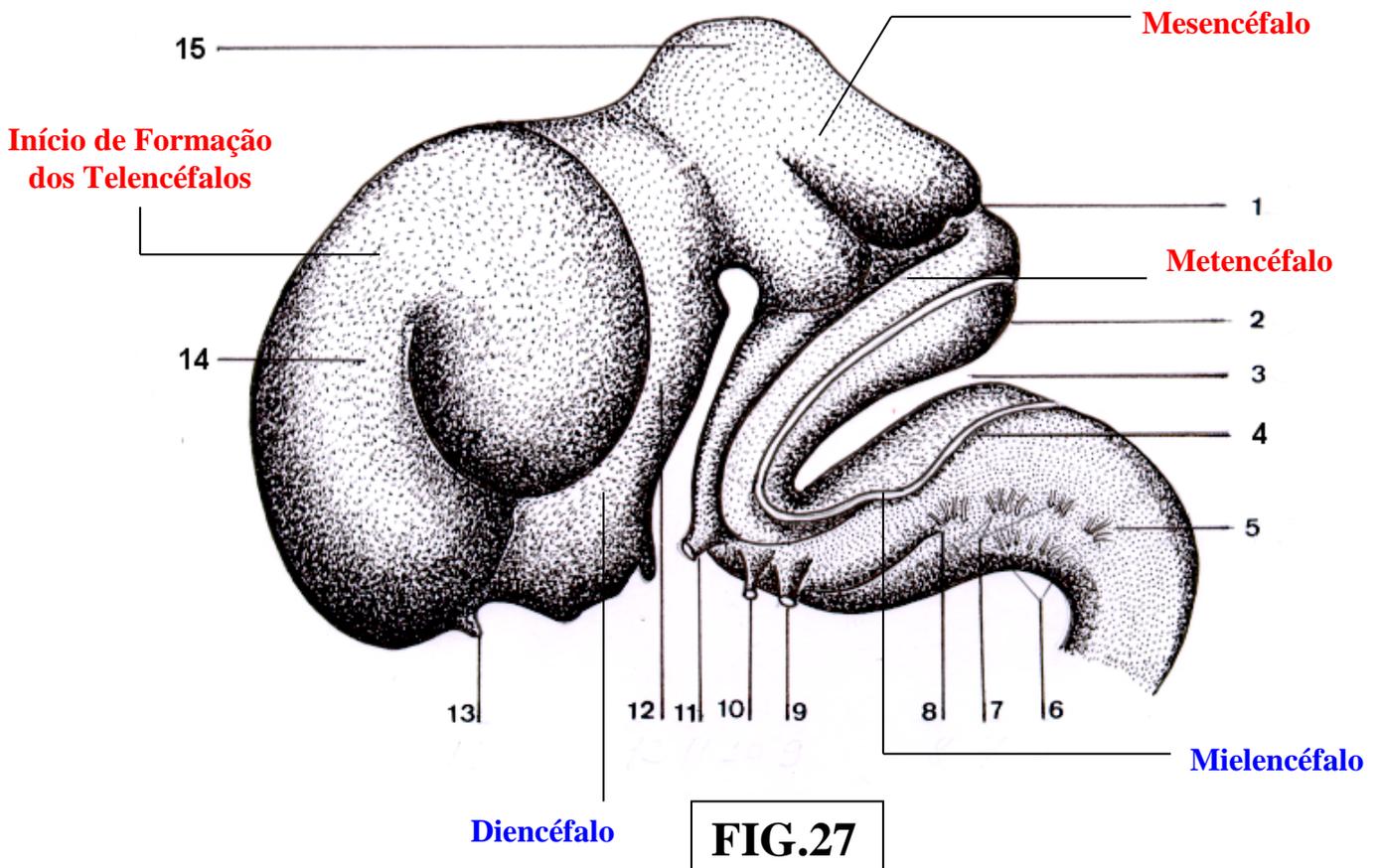
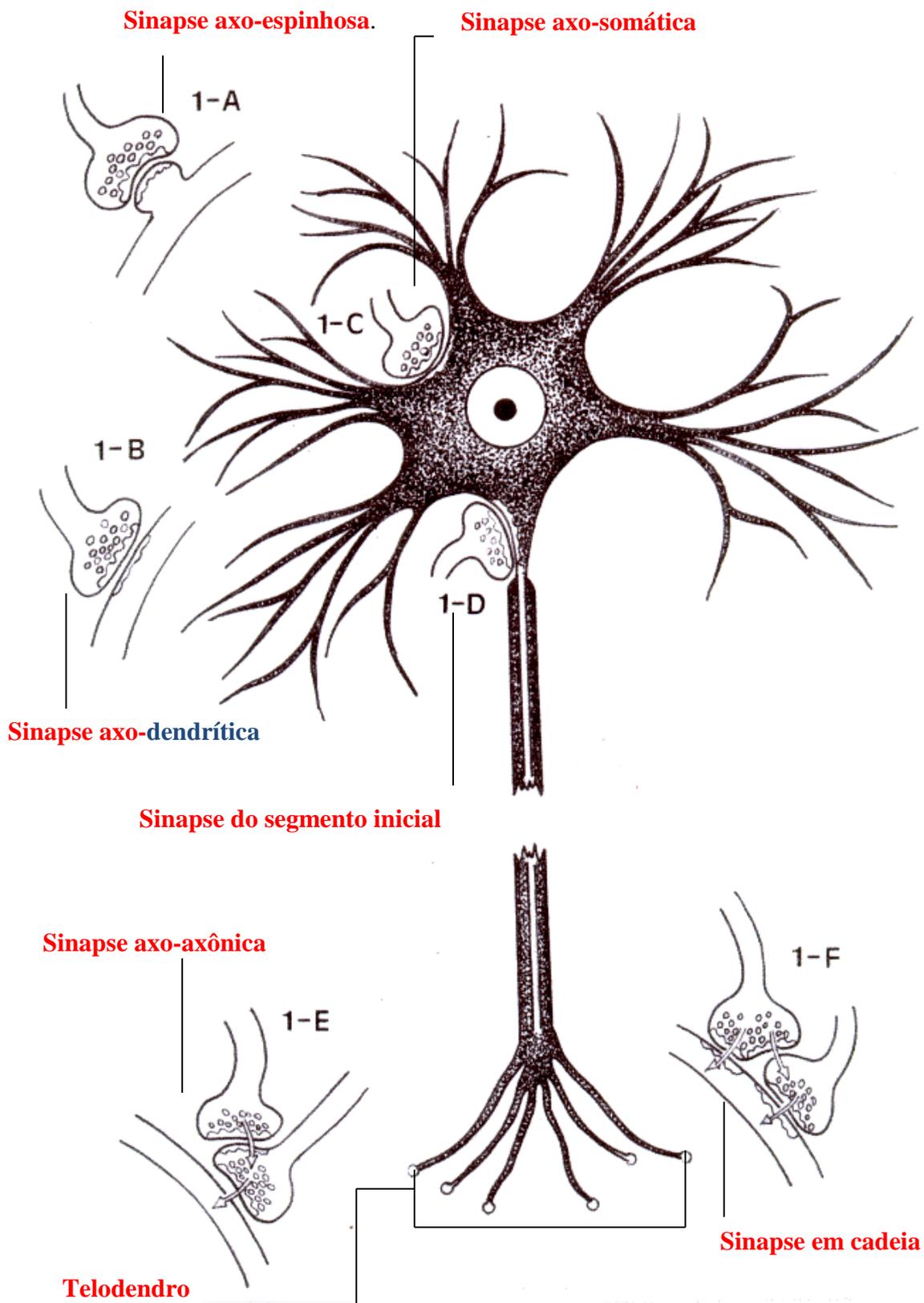


FIG.27

LEGENDA:

1. Ístimo rombencefálico
2. Região intraventricular do lábio rômico
3. Flexura pontina
4. Teto do quarto ventrículo (ressecado)
5. Origem do nervo hipoglosso (XIIº nervo craniano)
6. Origem do nervo acessório espinhal (XIº nervo craniano)
7. Origem do nervo vago (Xº nervo craniano)
8. Origem do nervo glossofaríngeo (IXº nervo craniano)
9. Origem do nervo vestibulo-coclear (VIIIº nervo craniano)
10. Origem do nervo facial (VIIº nervo craniano)
11. Origem do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano)
12. Diencéfalo hopotalâmico
13. Bulbo olfatório
14. Hemisfério cerebral
15. Mesencéfalo



O NEURÔNIO

Desenho esquemático do neurônio e seus diversos tipos de sinapses.

Neurônio: A Unidade básica Funcional do Sistema Nervoso.

FIG.28

Com este movimento de lateralidade em torno de um eixo imaginário (fig.:23), toda a estrutura intrínseca da vesícula encefálica também sofre esse afastamento, de forma que, as pontas sensitivas dorsais também participam desse movimento de lateralidade. Assim encontraremos as placas alares orientadas no sentido dorso-lateral (figs.: 23 e 26), nas quais encontram-se os componentes funcionais sensitivos dos núcleos de origens reais dos nervos cranianos com origem no bulbo (figs.: 25, 26, 26.3 e 29), além do processo de migração distal e ventro lateral das células da placa alar, que formam o “complexo nuclear olivar bulbar inferior” (figs.: 25, 26 e 30).

Os “componentes funcionais sensitivos”, no nível da Medula oblonga (bulbo), são:

1. fibras aferentes somáticas gerais.....(F.A.S.G.)
2. fibras aferentes viscerais especiais.. (F.A.V.E.)
3. fibras aferentes viscerais gerais.....(F.A.V.G.)

Na placa basal (motora) temos as origens das colunas com fibras eferentes do futuro bulbo ou medula oblonga, cujas origens no mielencéfalo são: (fig.: 26.2):

1. fibras eferentes somáticas gerais... ..(F.E.S.G.)
2. fibras eferentes viscerais especiais....(F.E.V.E.)
3. fibras eferentes viscerais gerais.....(F.E.V.G.)

Portanto, na placa motora ventral (basal), encontramos o componente eferente somático geral (F.E.S.G.), de localização medial, no qual esta situada a origem real do XIIº nervo craniano (nervo hipoglosso) (figs.: 26.2 e 27), que fornece a inervação aos quatro somitos occipitais relacionados à musculatura da língua (figs.: 26.2, 30 e 37).

Ainda nessa placa basal ventral mielencefálica, porém, lateralmente, temos o componente funcional eferente visceral especial (F.E.V.E;), com as origens reais dos nervos cranianos (IXº, Xº e XIº), respectivamente, nervos glossofaríngeo, vago e acessório, constituindo o “núcleo ambíguo” (fig.: 29), responsável pela inervação da musculatura involuntária do coração, aparelho respiratório, tubo digestivo, tecido glandular e musculatura derivada dos quatro arcos branquiais, além do núcleo motor dorsal do vago (fig.: 30). Na “placa alar” (sensitiva) encontramos os componentes aferentes viscerais gerais e especiais (F.A.V.G.) e (F.A.V.E.) ligados ao “VIIº, IXº e Xº nervos cranianos (nervos: facial, glossofaríngeo e vago, fig.: 30) do trato solitário do tronco encefálico.”

Ainda na placa alar (sensitiva), em sua extremidade póstero-lateral, encontramos o componente funcional aferente somático especial (F.A.S.E.) para o Vº e VIIIº nervos cranianos, recebendo impulsos da orelha (ouvido) e da superfície da cabeça, através do nervo vestibulo-coclear e núcleo espinal do nervo trigêmeo (fig.: 26). O grupo de componentes funcionais aferentes viscerais especiais (F.A.V.E.), branquial e de localização medial, recebe impulsos das papilas gustativas do terço posterior da mucosa da hemi-língua homolateral e do tubo digestivo, através do nervo glossofaríngeo (IXº nervo craniano) (fig.: 36) e, no nível do metencéfalo (ponte), dos dois terços ventrais da mucosa da língua, através do nervo facial (VIIº nervo craniano, (fig.: 34 Da placa alar do mielencéfalo originam-se também os núcleos grácil e cuneiforme (fig.: 26.3) de localização bulbar de significativa importância na constituição da futura via ascendente do cordão dorsal – lemnisco medial da medula espinal e do tronco encefálico.

Tronco Encefálico, seu Núcleo Ambíguo e a distribuição periférica dos nervos: Glossofaríngeo (IXº), Vago (Xº) e Acessório Espinhal (XIº)

Núcleo branquiomotores: fibras eferentes viscerais especiais dos nervos cranianos:
A: Nervo Glossofaríngeo(IXº nervo craniano)
B: Nervo Vago (Xº nervo craniano)
C: Nervo Espinhal acessório (XIº nervo craniano) e suas respectivas distribuições periféricas.

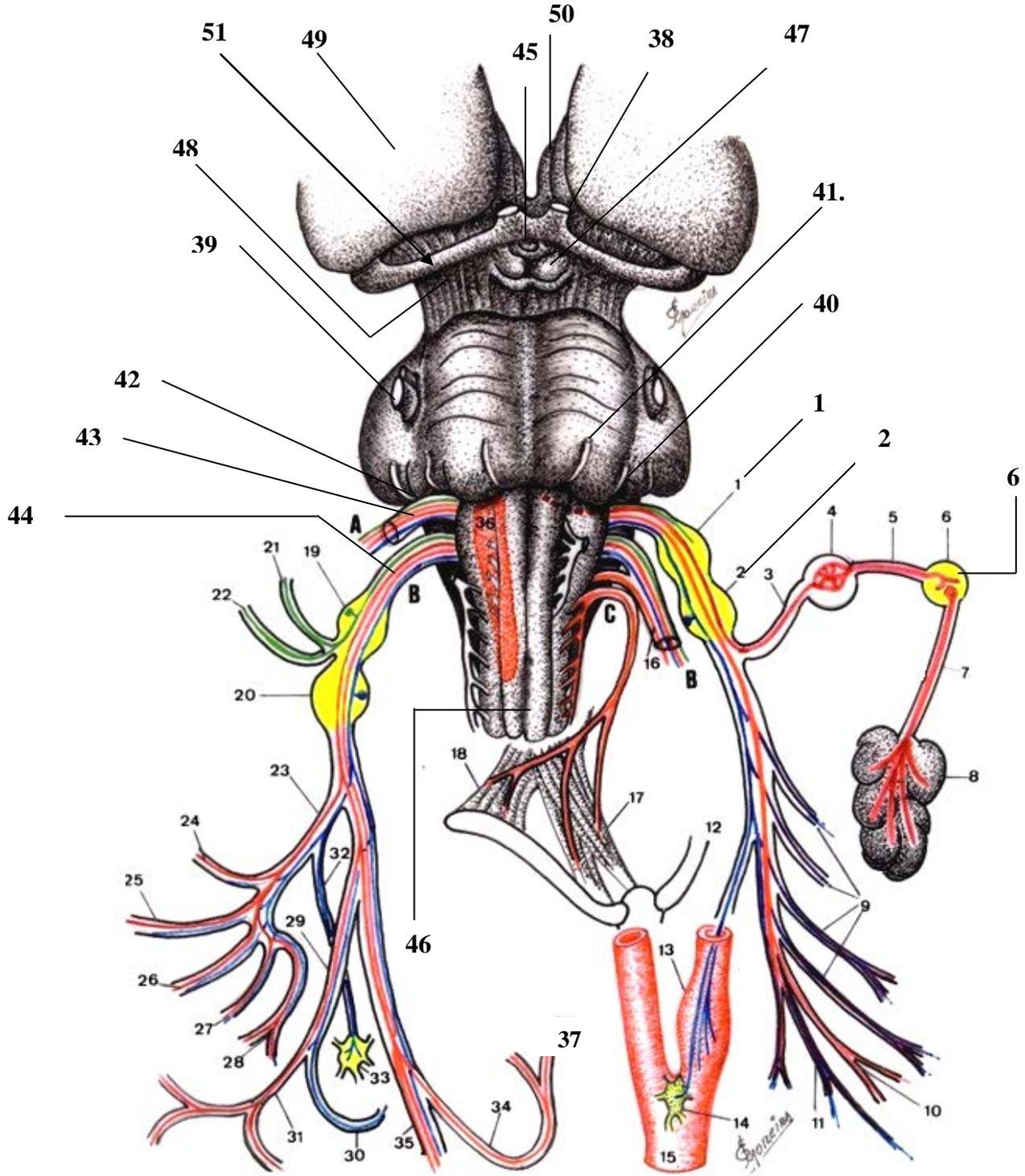


FIG.29

NÚCLEO AMBÍGUO

(LEGENDA DA FIGURA 29)

1 – GÂNGLIO SENSORIAL SUPERIOR DO NERVO GLOSSOFARÍNGEO (F.A.S.G.). 2 – GÂNGLIO SENSORIAL INFERIOR DO NERVO GLOSSOFARÍNGEO (F.A.V.G.) E (F.A.V.E.) 3 – NERVO TÍMPÂNICO, RAMO DO GLOSSOFARÍNGEO. 4 – PLEXO TÍMPÂNICO, NA PAREDE DA CAVIDADE TÍMPÂNICA. 5 – NERVO PETROSO MENOR. 6 – GÂNGLIO ÓPTICO. 7 – RAMO AURÍCULO-TEMPORAL DO NERVO TRIGÊMEO. 8 – GLÂNDULA PARÓTIDA ESQUERDA, RECEBENDO AS FIBRAS PÓS-GANGLIONARES PARASSIMPÁTICAS DO NERVO GLOSSOFARÍNGEO (CARONA). 9 – RAMO CONTENDO FIBRAS AFERENTES VISCERAIS GERAIS E FIBRAS AFERENTES VISCERAIS ESPECIAIS QUE PASSAM PARA O PLEXO FARÍNGEO. 10 – NERVO PARA O MÚSCULO ESTILOFARÍNGEO, COM FIBRAS EFERENTES VISCERAIS ESPECIAIS. 11 – RAMO TERMINAL DO NERVO GLOSSOFARÍNGEO, DESTINADO AO TERÇO POSTERIOR DORSAL DA MUCOSA DA LÍNGUA. 12 – RAMO SENSORIAL DO NERVO GLOSSOFARÍNGEO (F.A.V.G.) PARA O SEIO CAROTÍDEO. 13 – SEIO CAROTÍDEO. 14 – CORPO CAROTÍDEO ESQUERDO. 15 – ARTÉRIA CARÓTIDA PRIMITIVA. 16 – RAIZ BRANQUIOMOTORA DO NERVO ESPINHAL ACESSÓRIO. 17 – MÚSCULO ESTERNOCLIDOMASTÓDEO. 18 – MÚSCULO TRAPÉZIO. 19 – GÂNGLIO SENSORIAL SUPERIOR DO NERVO VAGO (JUGULAR) COM (F.A.S.G.). 20 – GÂNGLIO SENSORIAL INFERIOR DO NERVO VAGO (NODOSO). 21 – NERVO AURICULAR, RAMO DO NERVO VAGO. 22 – NERVO MENÍNGEO. 23 – NERVO FARÍNGEO. 24 – RAMO PARA O MÚSCULO CONSTRITOR DA FARINGE. 25 – RAMO PARA O MÚSCULO CONSTRITOR MÉDIO DA FARINGE. 26 – RAMO PARA O MÚSCULO SALPINGO-FARINGEO. 27 – RAMO PARA O MÚSCULO PALATOFARÍNGEO. 28 – RAMO PARA O MÚSCULO PALATOGLOSSO. 29 – NERVO LARÍNGEO SUPERIOR. 30 – NERVO LARÍNGEO INTERNO. 31 – NERVO LARÍNGEO EXTERNO (F.E.V.E) DOS MÚSCULOS CONSTRITOR INFERIOR DA FARINGE E MÚSCULO CRICOTIREÓIDEO. 32 – RAMOS PARA O CORPO CAROTÍDEO. 33 – CORPO CAROTÍDEO DIREITO. 34 – NERVO LARÍNGEO RECORRENTE (F.E.V.E.). 35 – TRONCO PRINCIPAL DO NERVO VAGO, DIRIGINDO-SE ÀS VISCERAS TORÁCICAS E ABDOMINAIS. 36 – NÚCLEO AMBÍGUO COM OS NÚCLEOS BRANQUIOMOTORES DOS NERVOS CRANIANOS: GLOSSOFARÍNGEO SUPERIORMENTE, VAGO EM POSIÇÃO INTERMEDIÁRIA E, EM POSIÇÃO DISTAL DA COLUNA, DO NERVO ACESSÓRIO ESPINHAL. 37 – NERVO FARÍNGEO INFERIOR (TERMINAL), PARA A INERVAÇÃO DE TODA A MUSCULATURA INTRÍNSECA DA LARINGE. A: ORIGEM APARENTE DO NERVO GLOSSOFARÍNGEO DO LADO OPOSTO (DIREITO). B: ORIGEM APARENTE DO NERVO VAGO DIREITO E SUA DISTRIBUIÇÃO PERIFÉRICA. C: ORIGEM APARENTE DO NERVO ESPINHAL ACESSÓRIO ESQUERDO. D: NERVO GLOSSOFARÍNGEO ESQUERDO E SUA DISTRIBUIÇÃO PERIFÉRICA. 38 - NERVO ÓPTICO (DE CADA LADO, SECCIONADO APÓS O QUIASMA ÓPTICO. - 39. NERVO TRIGÊMEO SECCIONADO, POUCO ANTES DE SEU ENCONTRO COM O GÂNGLIO TRIGEMINAL. 40 – NERVO FACIAL (SECCIONADO), - 41. NERVO ABDUCENTE (VI,]). - 42. - NERVO VESTÍBULO-COCLEAR. - 43.- NERVO GLOSSOFARÍNGEO. - 44. - NERVO VAGO, COM SEUS GÂNGLIOS SENSORIAIS: SUPERIOR (19) E INFERIOR (20), - 45. - QUIASMA ÓPTICO. - 46. LIMITE SUPERIOR DA MEDULA ESPINHAL. - 47. CORPOS MAMILARES HIPOTALÂMICOS. - 48. PEDÚNCULO (CRUZ CEREBRI). - 49. VISÃO PARCIAL ANTERIOR DOS NÚCLEOS DA BASE. - 50. VISÃO PARCIAL DO TÁLAMO. - 51. TRATO ÓPTICO.

1.2.2 - METENCÉFALO

O “metencéfalo”, do qual se originam, ventralmente, a “ponte” (figs.: 29, 38, 39 e 40 e 41) e dorsalmente, o “cerebelo” (figs.: 29, 38, 39, 40 e 41), é a parte do rombencéfalo, situada rostralmente à flexura pontina (figs.: 39, 40, 41, 42, 43 e 44).

No processo de desenvolvimento ontogenético, as “placas: basal e alar” (motora e sensitiva), respectivamente, situam-se de cada lado da linha média sagital, mantendo suas extremidades posteriores afastadas da linha média, enquanto as regiões mediais das placas ventrais (basais) mantêm-se muito próximas entre si (fig.: 41).

Essa disposição anatômica, conserva um grande ângulo de afastamento das referidas placas no sentido dorso-lateral (fig.: 41).

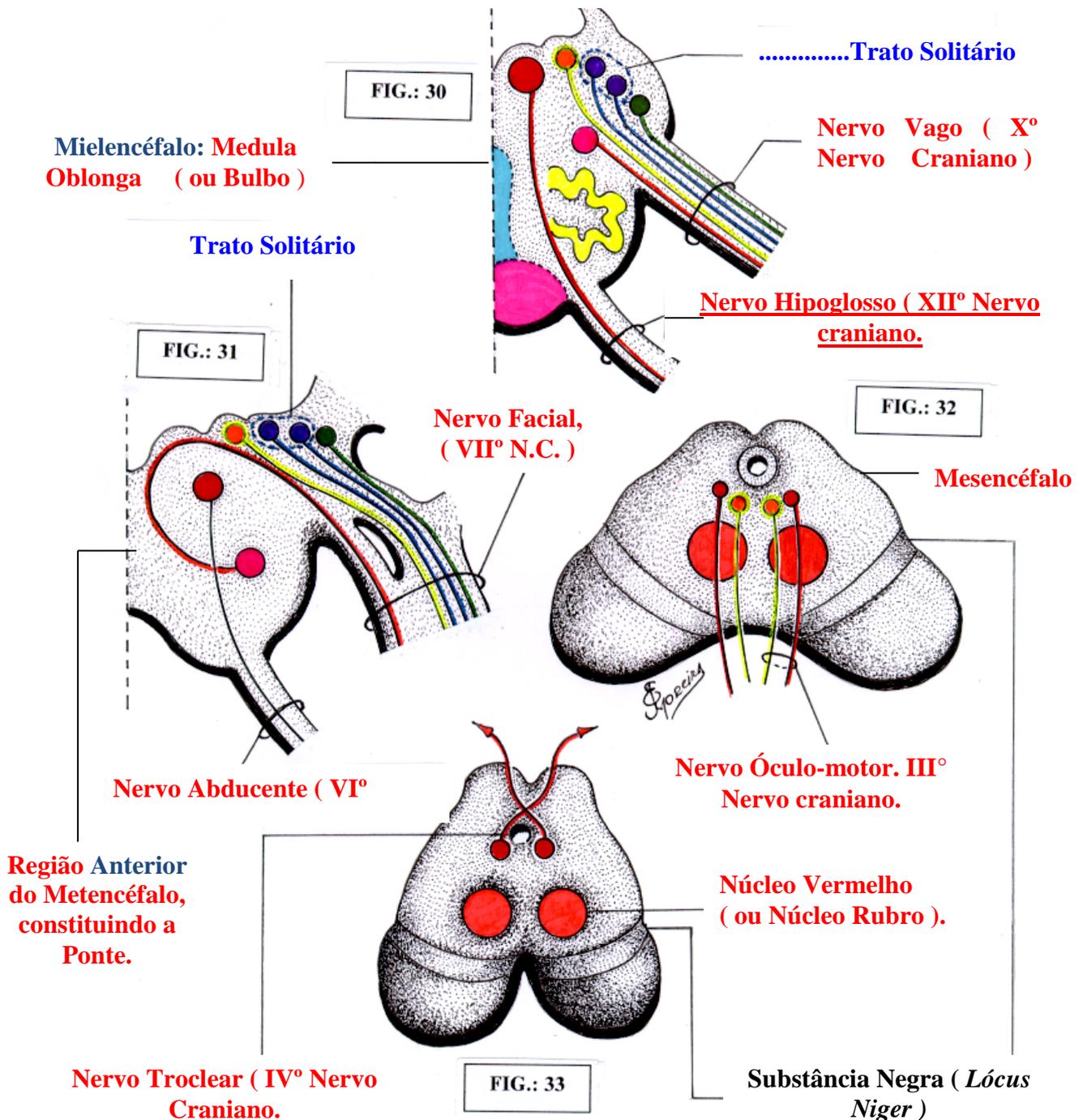
As “placas alar e basal” darão origem aos núcleos dos nervos cranianos: trigêmeo (Vº nervo craniano, (fig.: 34), abducente (VIº nervo craniano, (fig.: 31) e nervo facial (VIIº nervo craniano, figs.: 31 e 34); todos eles localizados no tegmento pontino. (fig.: 36). Cada placa motora (basal) apresenta três grupos de núcleos motores: Um grupo eferente somático geral (F.E.S.G.) localizado medialmente, do qual, se origina, como já mencionado, o “nervo abducente” (VIº) nervo craniano, fig.: 31), um grupo eferente visceral especial (F.E.V.E.), de natureza branquiomérica, no qual, se originam os núcleos branquiais motores dos nervos: trigêmeo (Vº nervo craniano, fig.: 34) e do nervo facial (VIIº nervo craniano), (fig.: 31 e 34). Esses se responsabilizam pela inervação dos músculos branquioméricos do primeiro e segundo arcos branquiais respectivamente. Entre essas duas “colunas segmentares motoras”, encontramos o 3º grupo eferente visceral geral (F.E.V.G.), representante da “coluna visceromotora” ou vegetativa, que nesse nível dará origem ao núcleo salivatório superior, anexo às origens do nervo facial (VIIº nervo craniano, figs.:34, 36 e 41), cujos componentes funcionais eferentes viscerais gerais são responsáveis pela inervação das glândulas: lacrimal, glândulas da pituitária nasal, glândula sub-lingual e glândula sub-mandibular, todas elas homolaterais (figs.: 34, 36 e 41). A camada marginal, que envolve as placas basais Antero-lateralmente, apresenta-se espessa em virtude, principalmente, das fibras que por ela transitam em grande quantidade (figs.: 36, 37 e 41). Dentre essas fibras, a parte mais significativa se relaciona às fibras corticoespinhais, fibras corticopontinas, fibras corticobulbares e fibras corticoreticulares (figs.: 29, 36, 37, 41 e 45). As placas alares sensitivas do metencéfalo e mielencéfalo, originam, também, os núcleos pontinos (fig.: 41), extremamente importantes nas conexões do córtex cerebral com o cerebelo (trato cortico-ponto-cerebelar), cujos axônios formam parte dos pedúnculos cerebelares médios (fig.: 35).

As placas alares sensitivas do metencéfalo, por suas regiões ventro-mediais dão origem aos componentes funcionais aferentes somáticos gerais (F.A.S.G.) que recebem impulsos aferentes somáticos gerais do VIIIº nervo craniano (nervo vestibulo-coclear) e do núcleo pontino do Vº nervo craniano (nervo trigêmeo) (fig.: 41).

Outro componente funcional aferente visceral especial (F.A.V.E.) recebe impulsos aferentes viscerais especiais gustativos, oriundos dos dois terços ventrais da mucosa da hemi-língua homolateral, através do nervo facial (VIIº nervo craniano), figs.: 34, 36 e 41), dirigindo-se tais componentes funcionais (F.A.V.E.), em companhia dos componentes funcionais aferentes viscerais gerais (F.A.V.G.) ao trato solitário do tronco encefálico.

As placas alares, em crescimento, assumem direção dorso-lateral, curvando-se em direção medial, levando, nessa verdadeira migração, núcleos dos componentes funcionais aferentes viscerais gerais (F.A.V.G.) (fig.: 41). Assim, constitui-se, na região dorso-lateral do conjunto do tronco encefálico nesse nível do metencéfalo, de cada lado, o lábio rômboico (início do aparecimento e desenvolvimento do futuro “cerebelo” em posição posterior à ponte (figs.: 38, 39, 40, 41, 42, 43 e 44).

Núcleos da Coluna Somatomotora do Tronco Encefálico.
(XIIº, VIº, IV e IIIº Nervos Cranianos).



Desenhos esquemáticos, obtidos através de cortes Transversais, em diversos níveis do Tronco Encefálico (principalmente dos Nervos: Hipoglosso (XIIº), Abducente (VIº Troclear (IVª) e Oculomotor (IIIº) e outras Estruturas.

NÚCLEOS DE ORIGEM REAL DO NERVO FACIAL

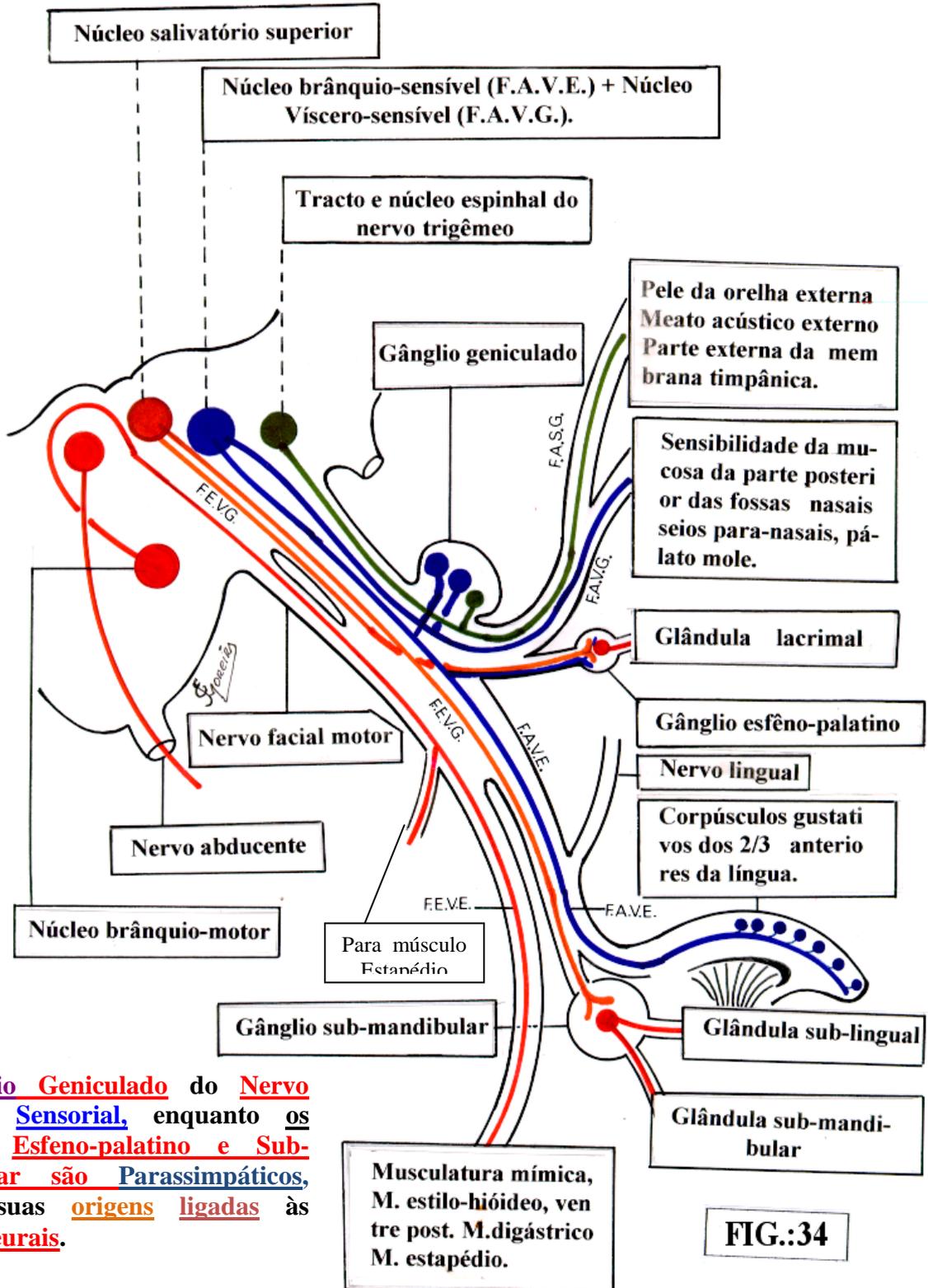


FIG.:34

O Gânglio Geniculado do Nervo Facial é Sensorial, enquanto os gânglios: Esfeno-palatino e Sub-Mandibular são Parassimpáticos, estando suas origens ligadas às Cristas Neurais.

CIRCUITOS: CÓRTICO-PONTO-CEREBELO-TÁLAMO-CORTICAL E CÓRTICO-PONTO-CEREBELO-NEORRÚBRO-RETÍCULO-ESPINHAL.

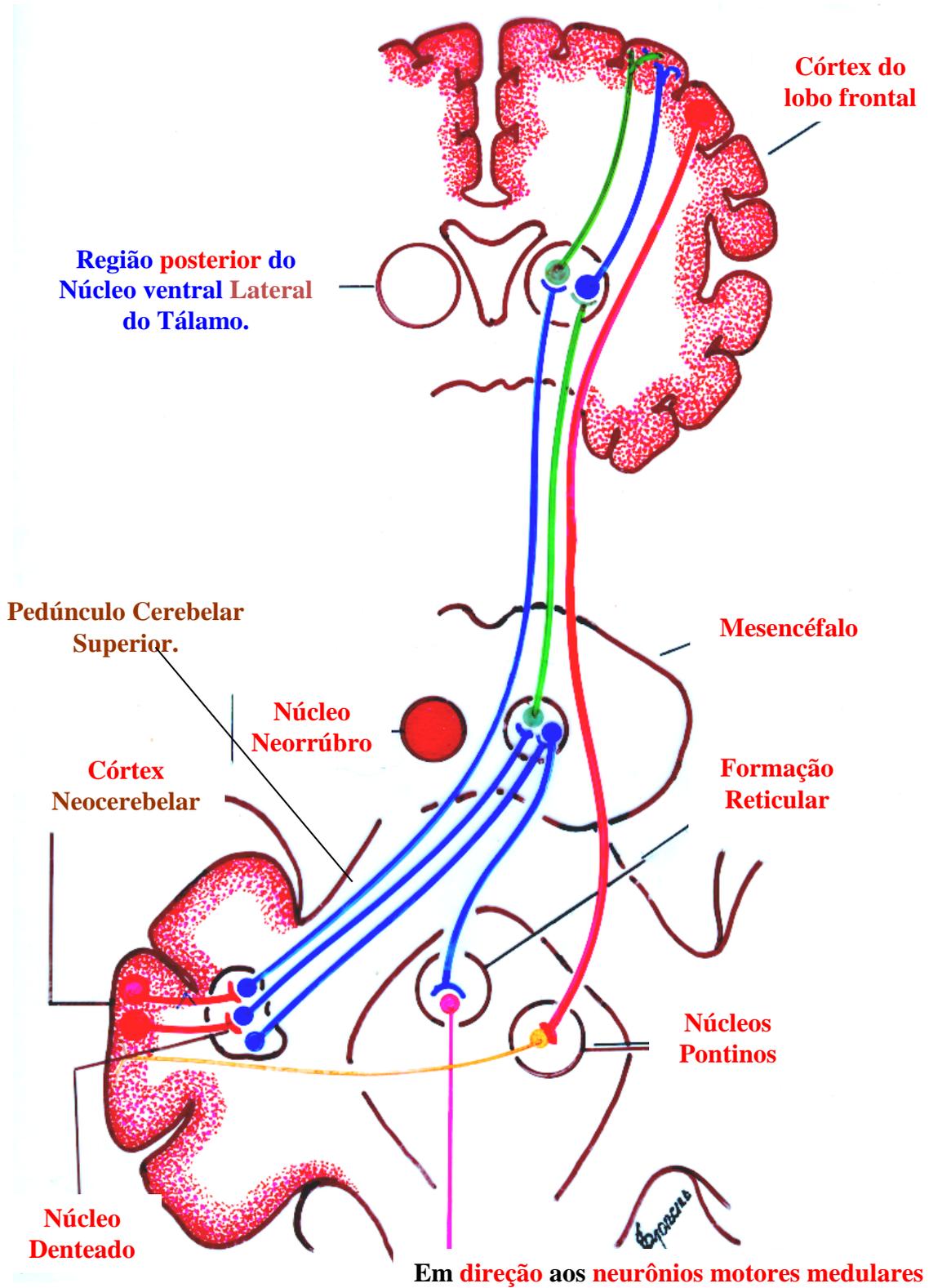


FIG.35

Vista ventral do tronco encefálico mostrando sua circulação arterial realizada através das artérias do sistema vertebrobasilar e a distribuição periférica dos nervos cranianos: V°, VI°, VII°, IX°, X°, XI°, e XII°

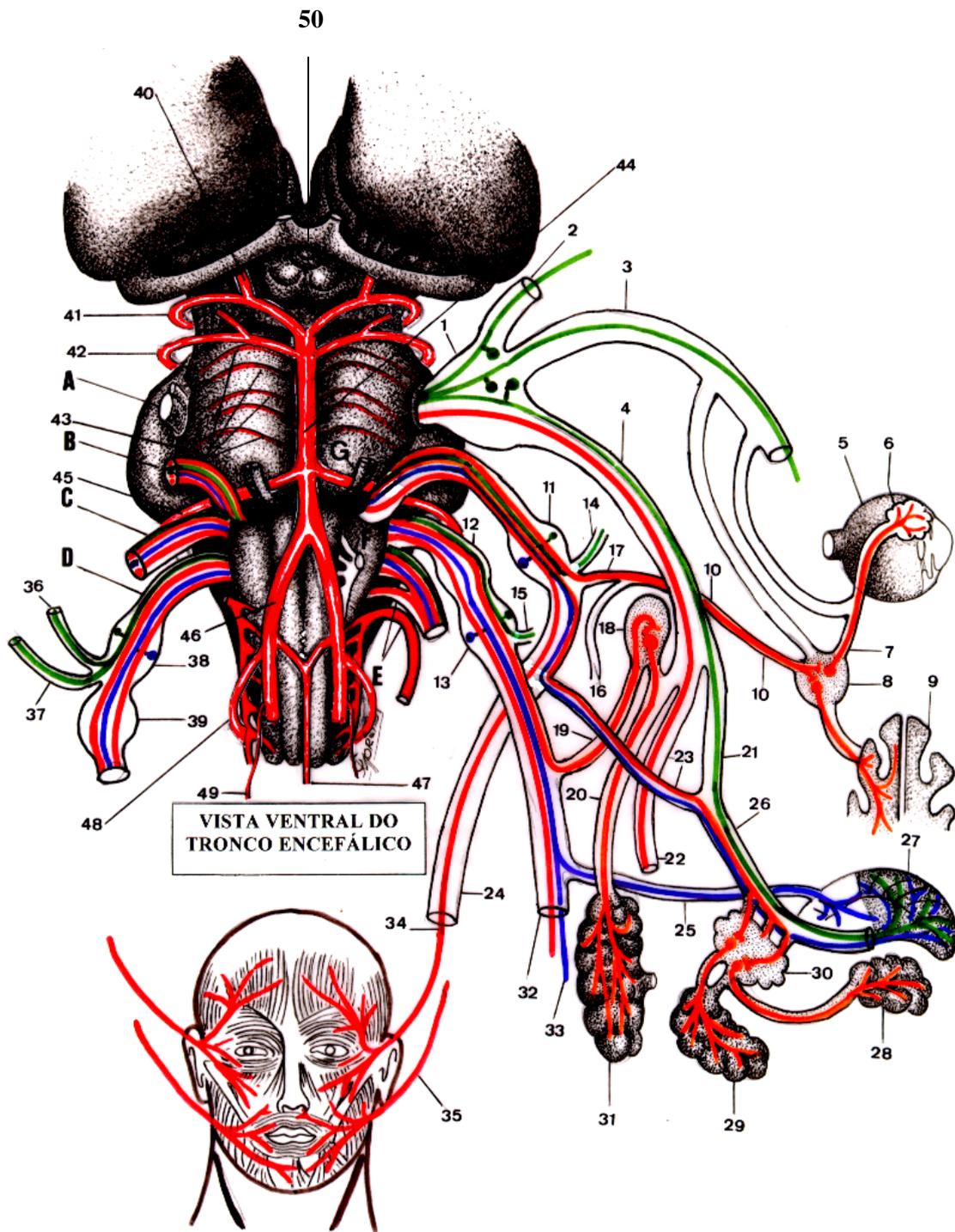


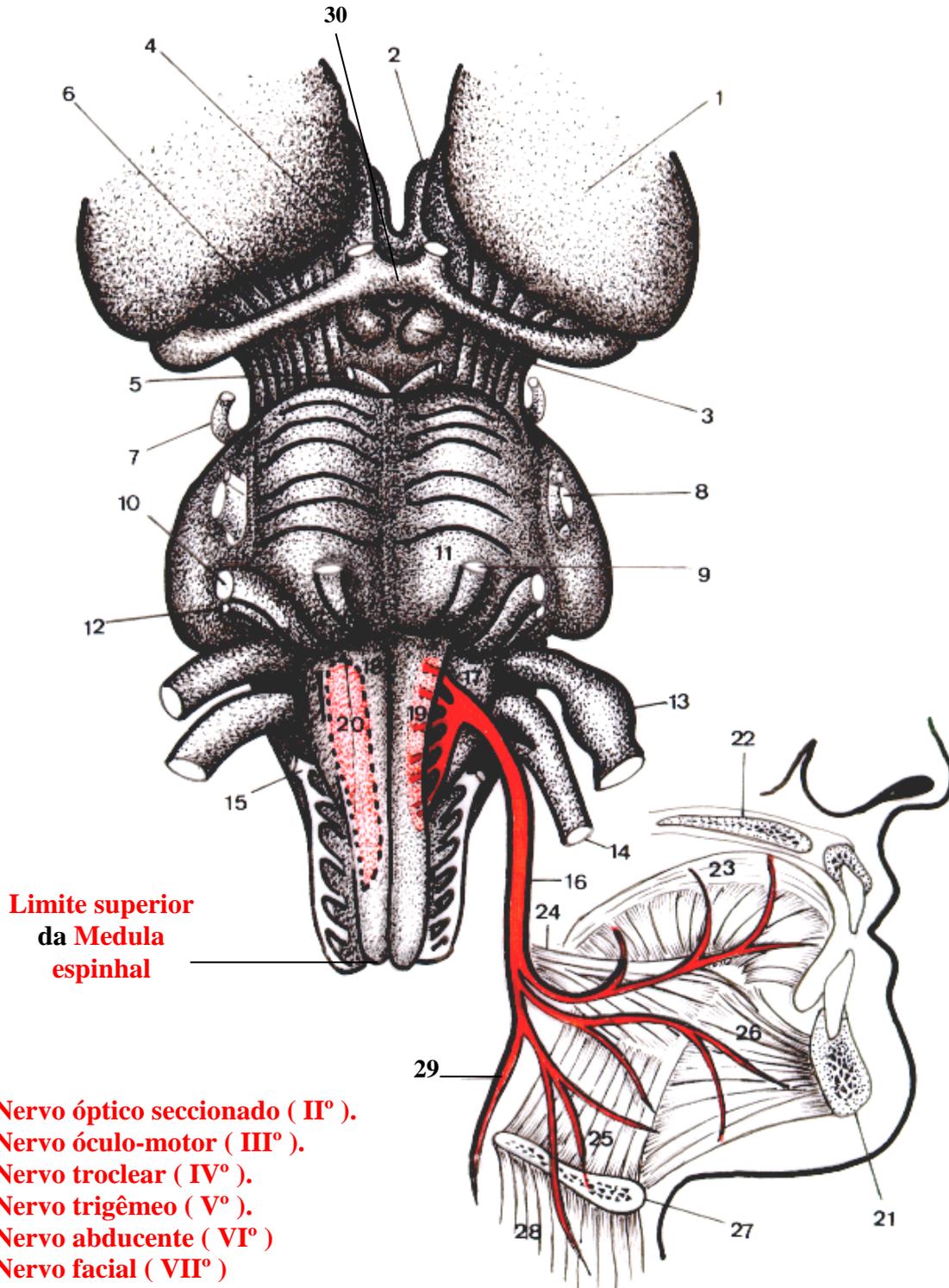
FIG.36

VISTA VENTRAL DO TRONCO ENCEFÁLICO.

LEGENDA DA FIGURA: 36

1. Gânglio sensorial trigeminal. – 2. Ramo oftálmico (V-1) do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano). – 3. Ramo maxilar (V-2) do nervo Trigêmeo. – 4. Ramo mandibular (V-3) do nervo trigêmeo. – 5. Globoocular esquerdo. – 6. Glândula lacrimal. – 7. Alça lacrimal. – 8. Gânglio esfenopalatino. – 9. Revestimento mucoso nasal. – 10. Nervo vidiano. – 11. Gânglio geniculado do nervo facial (VIIº nervo craniano). – 12. Gânglio sensorial superior do nervo glossofaríngeo (F.A.S.G.). – 13. Gânglio sensorial inferior do nervo glossofaríngeo.- 14. Ramo do nervo facial (F.A.S.G., para a região anatômica de “Hunsay-Hunt”. – 15. Ramo do nervo facial com (F.A.S.G.), para a mesma região. – 16. Nervo petroso profundo (carotídeo). – 17. Ramo do nervo facial com (F.E.V.G.) (parassimpáticas), unindo-se às fibras simpáticas do nervo petroso profundo, constituindo o nervo vidiano. – 18. Gânglio óptico. – 19. Nervo timpânico, ramo do nervo glossofaríngeo. – 20. Ramo aurículo-temporal do nervo trigêmeo. – 21. Ramo de divisão anterior (sensorial) o nervo mandibular com: (F.A.V.G., F.A.V.E. e F.E.V.E.). – 22. Ramo de divisão posterior (motor) do nervo mandibular (F.E.V.E.). – 23. Ramo da corda do tímpano, ramo do nervo facial. – 24. Tronco principal do nervo facial (VIIº), com F.E.V.E. para os músculos mímicos da hemiface esquerda. – 25. Ramo do nervo glossofaríngeo, com fibras F.A.V.E. e F.A.V.G., relacionadas ao terço posterior da mucosa dorsal da hemilíngua esquerda, para a sensibilidade geral e especial (gustação) desta região da hemilíngua. . – 26. Nervo lingual com fibras do nervo trigêmeo (F.A.V.G.), fibras do nervo facial (F.A.V.E.) e (F.E.V.E.) do nervo facial. – 27. Língua com seus dois terços anteriores inervados pelo nervo trigêmeo (F.A.S.G.) e também inervados por fibras do nervo facial (F.A.V.E. gustativa) e sensibilidade geral. – 28. Glândula sub-lingual. – 29. Glândula sub-mandibular. – 30. Gânglio sub-mandibular. – 31. Glândula parótida. – 32. Nervo glossofaríngeo com (F.A.V.G.) para o seio e corpúsculo carotídeos. e (F.E.V.E.) para o músculo estilofaríngeo. – 33. Fibras (F.E.V.E.) do nervo glossofaríngeo para o músculo estilofaríngeo esquerdo. – 34. (F.E.V.E.) do núcleo branquiomotor inferior do nervo facial esquerdo, com destino aos músculos mímicos da hemiface esquerda (parte superiores). 35. (F.E.V.E.) do núcleo branquiomotor superior do nervo facial esquerdo, destinadas aos músculos mímicos (parte inferior) da hemiface esquerda. – 36. Nervo auricular, ramo do nervo vago (Xº nervo craniano), destinado à área de Hansay-Hunt. – 37. Nervo meníngeo, ramo do nervo vago, para a duramater da fossa craniana posterior. – 38. Gânglio sensorial superior do nervo vago (gânglio jugular). – 39. Gânglio sensorial inferior do nervo vago. – 40. Artéria comunicante posterior. – 41. Artéria cerebral posterior. – 42. Artéria cerebelar superior. – 43. Artérias pontinas. – 44. Artéria basilar. – 45. Artéria cerebelar ântero-inferior. – 46. Artéria vertebral. – 47. Artéria espinhal anterior. – 48. Artéria cerebelar pósterio-inferior. – 49. Artéria espinhal posterior. 50. Quiasma óptico.

NERVO HIPOGLOSSO (XII° NERVO CRANIANO), COM SUAS ORIGENS E DISTRIBUIÇÃO PERIFÉRICA E AS ORIGENS APARENTES DE OUTROS DEZ NERVOS CRANIANOS SECCIONADOS: NERVO ÓPTICO (II°), NERVO OCULOMOTOR (III°), NERVO TROCLEAR (IV°), NERVO TRIGÊMEO (V°), NERVO ABDUCENTE (VI°), NERVO FACIAL (VII°), NERVO VESTÍBULO-COCLEAR (VIII), NERVO GLOSSOFARÍNGEO (IX°), NRRVO VAGO (X°) E NERVO ACESSÓRIO ESPINHAL (XI°)



Limite superior da Medula espinhal

- 04. Nervo óptico seccionado (II°).
- 05. Nervo óculo-motor (III°).
- 07. Nervo troclear (IV°).
- 08. Nervo trigêmeo (V°).
- 09. Nervo abducente (VI°)
- 10. Nervo facial (VII°)
- 12. Nervo vestibulo-coclear (VIII°)
- 13. Nervo glossofaríngeo (IX°).
- 14. Nervo Vago (X°).
- 15. Nervo acessório espinhal (XI°)
- 16. Nervo Hipoglosso (XII°).

FIG.37

NERVO HIPOGLOSSO (XIIº NERVO CRANIANO)
(ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO PERIFÉRICA)

LEGENDA DA FIGURA. 37

1. Visão anterior dos núcleos da base (parcialmente)
2. Tálamo
3. Hipotálamo
4. Nervo Óptico Seccionado (IIº Nervo Craniano)
5. Nervo Oculomotor (IIIº Nervo Craniano)
6. Pedúnculo (*Cruz Cerebri*)
7. Nervo Troclear (IVº Nervo Craniano)
8. Nervo Trigêmeo (Vº Nervo Craniano)
9. Nervo Abducente (VIº Nervo Craniano)
10. Nervo Facial (VIIº Nervo Craniano)
11. Terço Proximal da Ponte
12. Nervo Vestíbulo-Coclear (VIIIº nervo craniano)
13. Nervo Glossofaríngeo (IXº nervo craniano)
14. Nervo Vago (Pneumogástrico (Xº Nervo Craniano)
15. Nervo acessório espinhal (XIº Nervo Craniano)
16. Nervo Hipoglosso (XIIº Nervo Craniano)
17. Oliva bulbar (Complexo olivar bulbar inferior)
18. Pirâmide Bulbar
19. Núcleo de origem real do Nervo Hipoglosso (XIIº nervo craniano)
20. Núcleo ambíguo
21. Mandíbula seccionada.
22. Pálato duro
23. Musculatura intrínseca da língua
24. Músculo Estilo-Hilóideo
25. Músculo Hioglosso
26. Músculo Genioglosso
27. Osso Hióide
28. Músculo Tiro-Hióide
29. Ramo descendente do plexo cervical, para a constituição da “Alça Cervical” ou “Alça do Hipoglosso”
30. Quiasma óptico

Encéfalo em Desenvolvimento (1)

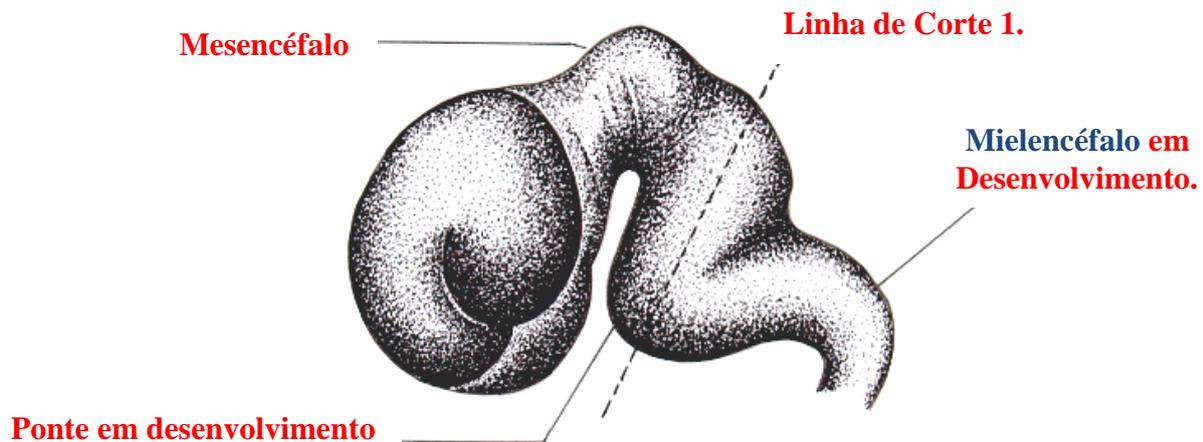


FIG.:38

Desenho esquemático do Encéfalo, em desenvolvimento, (final da 5ª semana), com a orientação do Corte, através do Metencéfalo, Ponte e Cerebelo.

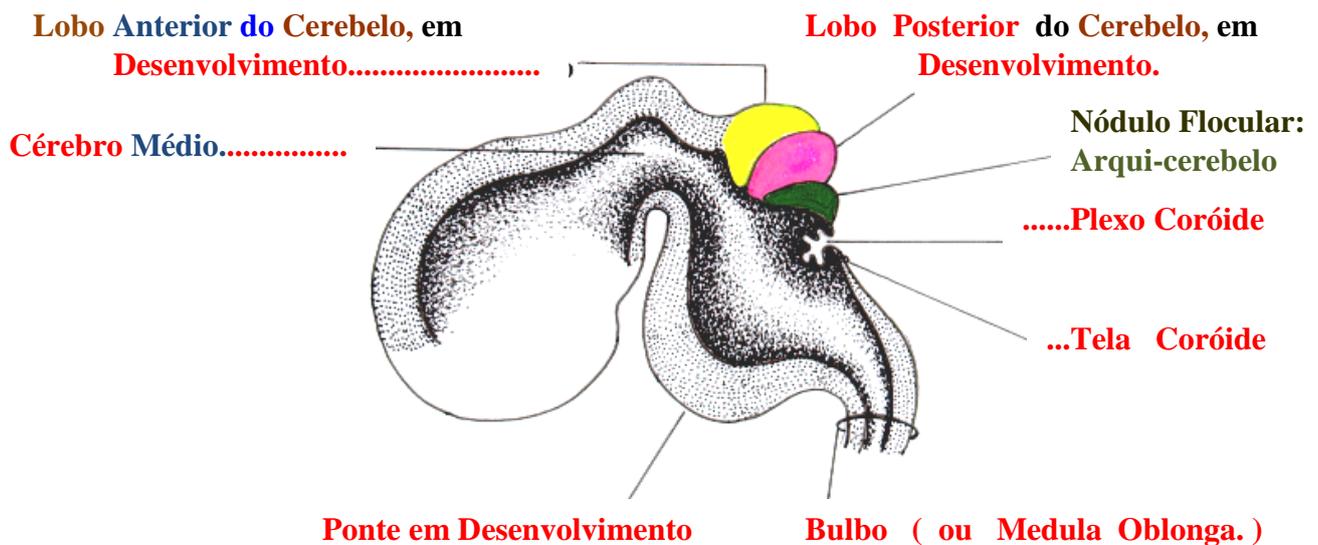


FIG.:39

Desenho esquemático do Encéfalo, em Desenvolvimento, em corte sagital, mostrando uma das fases do Desenvolvimento da Ponte e do Cerebelo, este, com suas regiões: do Lobo Anterior, do Lobo Posterior e do Nódulo.

1.2.3 - CEREBELO

No desenvolvimento ontogenético do cerebelo, como comentado em metencéfalo, neurônios da placa alar sensitiva, localizados em tecido pontino migram, juntamente com a formação dos lábios rômnicos, de cada lado (figs.: 38, 39, 40, 41 e 42), a partir dos quais, surgirá o futuro cerebelo, localizado, posteriormente, à ponte (figs.: 40, 41, 42, 121 e 122).

Em sua fase inicial, no final da quinta semana do desenvolvimento (fig.: 27), observa-se a aproximação contínua do rombencéfalo em direção ao metencéfalo, diminuindo, conseqüentemente, o espaço formado pela flexura pontina, até a total aproximação de suas superfícies (fig.: 38). Assim, nessa fase primordial, os neurônios da placa alar proliferam-se, determinando o aumento dos lábios rômnicos cerebelares, em direção póstero-medial à lâmina do teto, determinando compressão progressiva sobre o teto do quarto ventrículo (fig.: 41).

Nesse momento ontogenético, inicia-se a formação do esboço dos lobos cerebelares, em desenvolvimento: (lobo posterior, lobo anterior e nódulo-flocular) (fig.: 39). Tudo isso, simultaneamente ao desenvolvimento da ponte em localização ventral.

À medida que a flexura pontina se aprofunda e desaparece, os lábios rômnicos são comprimidos em direção céfalo-caudal (figs.: 42 e 43), formando a placa transversal ou placa cerebelar (fig.: 43). Essa placa, posteriormente, dará origem, em sua porção medial, ao “vermis” (figs.: 42 e 44) e, em suas duas extremidades laterais formará os “hemisférios cerebelares” (figs.: 42, 44, 121 e 122) : direito e esquerdo.

Ulteriormente, em cada um dos lobos (anterior, posterior e flóculo-nodular, a superfície dos mesmos, experimentará um processo de múltiplas invaginações, iniciando-se, assim, a formação das “folhas do cerebelo” (fig.: 40, 121 e 122).

Em fase mais avançada do processo de desenvolvimento, inicia-se a formação de uma fissura transversal, sobre a placa cerebelar, separando o “nódulo” do “vermis” e o “flóculo” dos “lobos laterais” (arquicerebelo), fig.: 44).

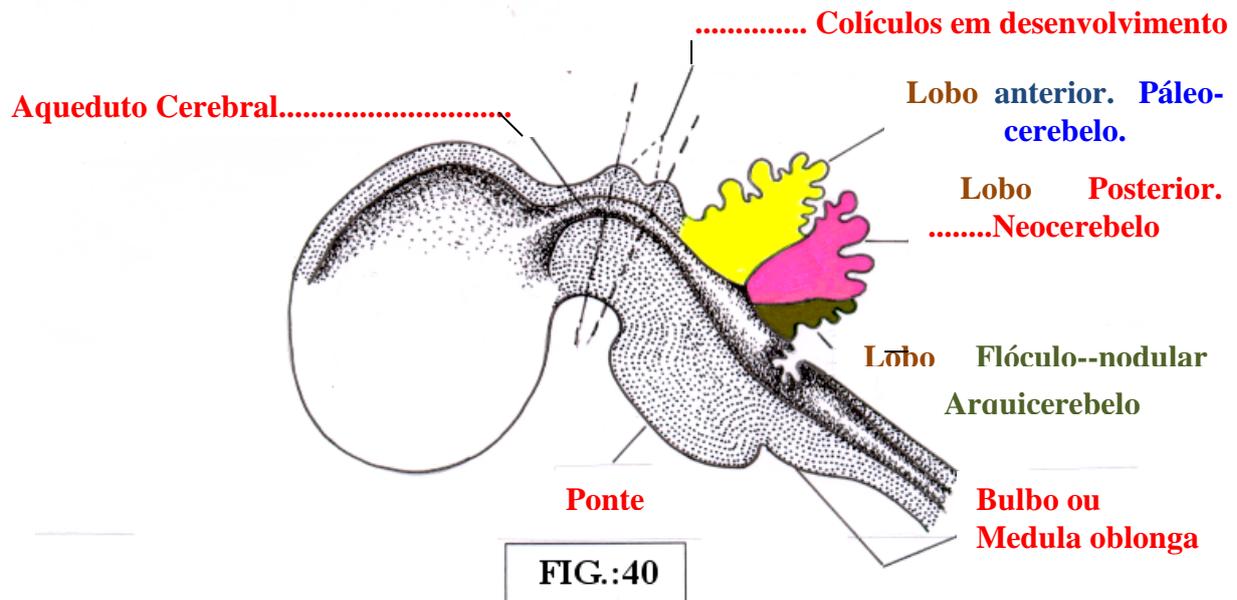
Essas partes do cerebelo (nódulo e flóculo), que constituem o “arquicerebelo”, durante o processo de desenvolvimento comunicar-se-á com os núcleos vestibulares do tronco encefálico e com neurônios da via vestibular, cujas origens se encontrem nas regiões saculares, utriculares e mesmo ampulares dos canais semi-circulares. Devido a essas conexões morfo-funcionais, uma parte do cerebelo (arquicerebelo) coordena a postura e equilíbrio do corpo e dos movimentos.

Os lábios rômnicos, ao se dirigirem dorso-medialmente, para formar o cerebelo (fig.: 41), apresentam, inicialmente, as três camadas fundamentais do tubo neural (camada endimária, camada do manto e camada marginal), (figs.: 41 e 42).

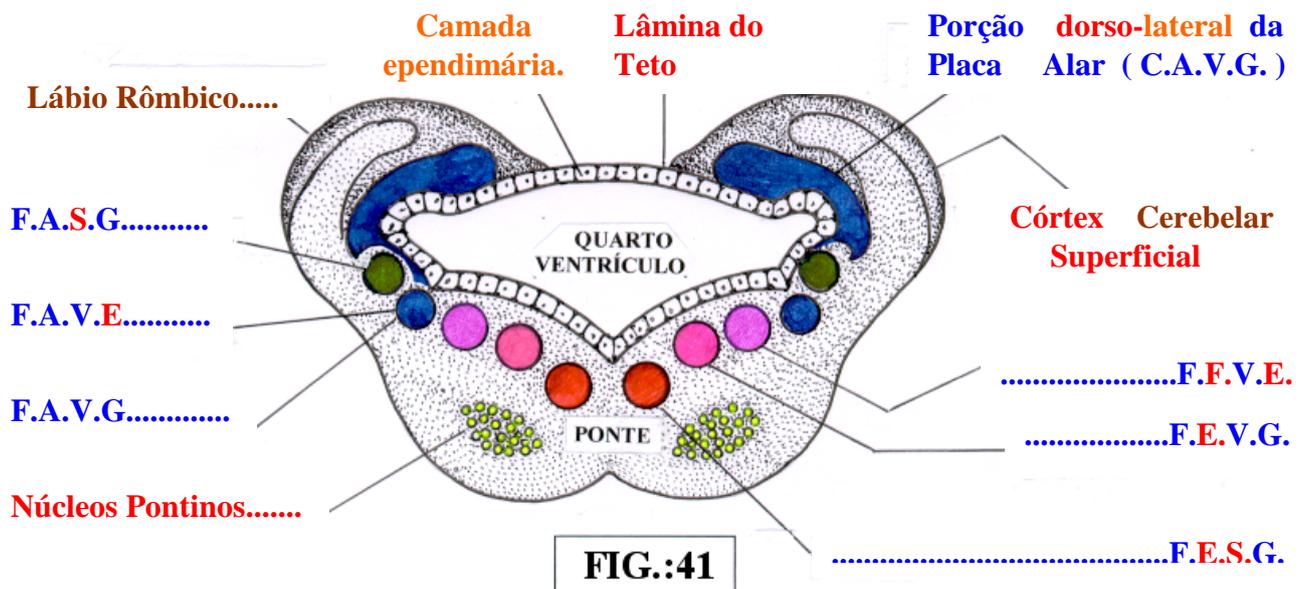
À medida que o processo de desenvolvimento avança, neuroblastos da camada do manto migram, em direção à superfície (zona marginal), na qual estruturam o córtex cerebelar superficial (fig.: 41), em cuja estrutura estão presentes, principalmente, as células de Golgi e as células granulares. Entretanto, alguns desses neuroblastos da camada do manto, reúnem-se e diferenciam-se para a formação dos “núcleos cerebelares profundos” (núcleos: denteado, emboliforme, globoso e fastigial), localizados respectivamente, no neocerebelo, paleocerebelo e arquicerebelo (fig.: 40).

O córtex cerebelar superficial, rapidamente cresce e, por falta de espaço suficiente, é forçado a se dobrar, como já mencionado, inúmeras vezes, formando “pregas transversais”, conhecidas por “fólios” ou “folhas do cerebelo”. Nesse momento do desenvolvimento, os hemisférios cerebelares, de cada lado, se fundem na linha média (figs.: 40, 42, 121 e 122).

Encéfalo em Desenvolvimento (2)



Desenho esquemático do Encéfalo, em Desenvolvimento, em corte sagital, envolvendo o Metencéfalo e parte do Rombencéfalo, mostrando uma fase de desenvolvimento mais avançada da Ponte e do Cerebelo.



Desenho esquemático, em plano transversal, através do Metencéfalo de um embrião em desenvolvimento (Ponte e Cerebelo), onde se observa a formação: dos lábios rômbicos, o desenvolvimento das Placas Alares e Basais e os Núcleos de Componentes Funcionais Aferentes e Eferentes, nesse nível.

Encéfalo em Desenvolvimento: 3

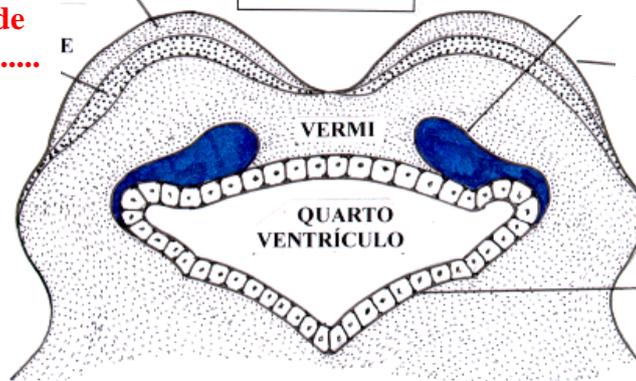
Córtex superficial do Cerebelo

Camada de Células de Purkinje.....

FIG.:42

Porção dorso-lateral da Placa Alar.

.Hemisfério Cerebelar



Camada ependimária

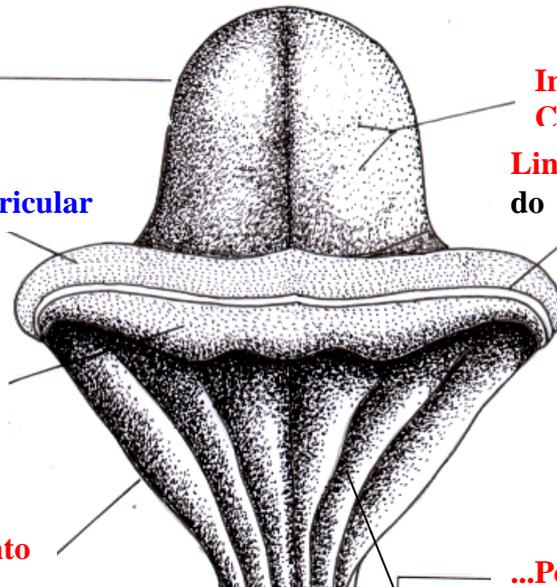
Desenho de um embrião, em desenvolvimento, mostrando a fusão dos lábios rômnicos, na linha média dorsal, na formação do Cerebelo, onde se observa: o Vermis, em posição mediana e, de cada lado, as elevações dorso-laterais dos Hemisférios cerebelares, o IVº ventrículo e o córtex superficial.

Mesencéfalo.....

Lábio rômnico extra Ventricular

Lábio rômnico intra Ventricular.....

Ponte em desenvolvimento



Início da formação dos Colículos.

Linha de secção do Teto do IVº Ventrículo.

...Ponte em desenvolvimento

Desenho esquemático, em vista dorsal, do Mesencéfalo e parte do Rombencéfalo, de um embrião na oitava (8ª) semana do desenvolvimento, (segundo Hochstter, modificado), mostrando os lábios rômnicos (intra e extra ventriculares) e a área superficial dorsal do Mesencéfalo, onde já aparece o primeiro sulco longitudinal, preliminar à formação do esboço inicial dos Colículos mesencefálicos.

FIG.: 43

Encéfalo em Desenvolvimento: 4

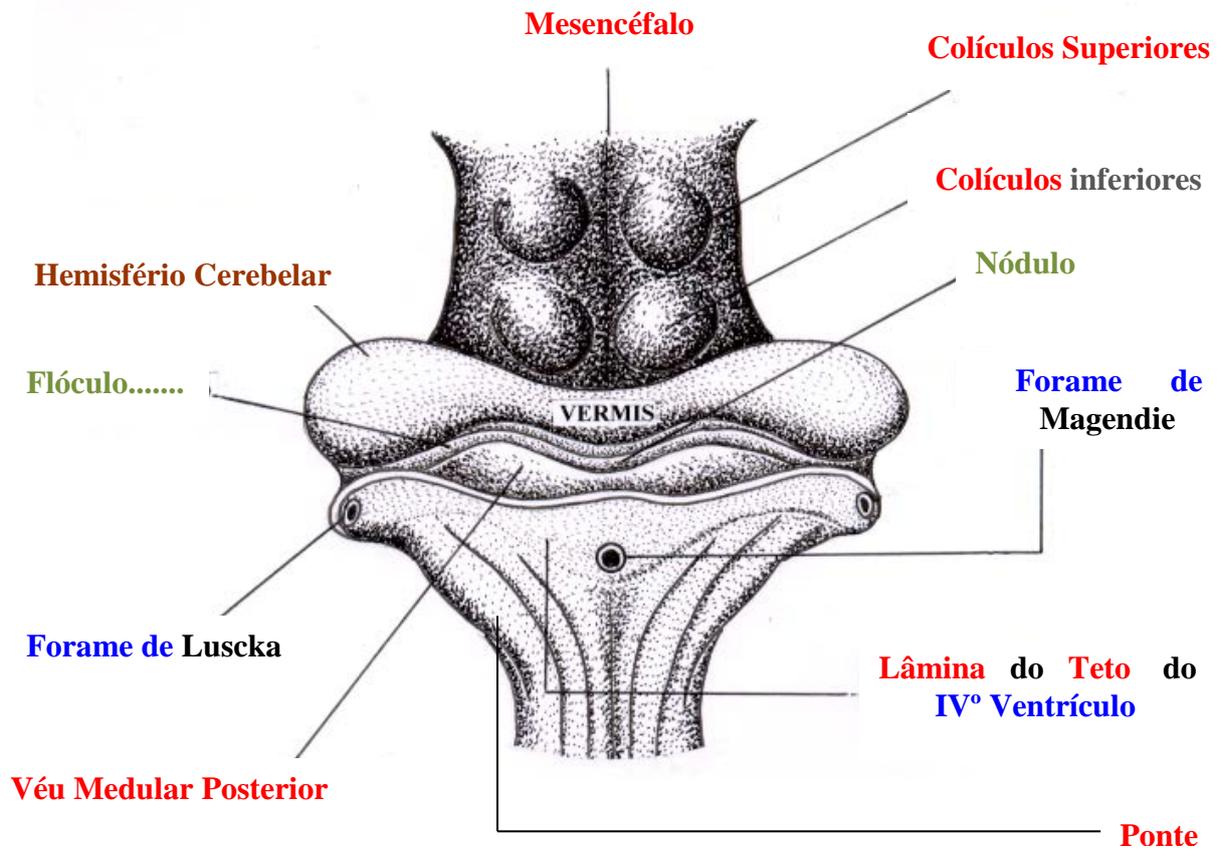


FIG.44

Desenho esquemático, em vista dorsal, do mesencéfalo e do rombencéfalo, nos quais, na superfície do tectum do mesencéfalo, após a formação do segundo sulco (transverso), aparecem as quatro elevações dos “colículos superiores e inferiores”. Na lâmina do tecto Do IVº ventrículo, aparecem os forames: de Luscka(laterais) e de Magendie (medial).

Numa segunda “onda migratória”, outras células da camada do manto deslocam-se, em direção à superfície do cerebelo (na qual já se encontra a primeira camada de células de Golgi e células granulares), na qual, formarão a “camada das células de Purkinje” (fig.: 41 e 42).

Numa fase mais avançada do desenvolvimento, formar-se-ão as conexões funcionais do cerebelo, nas quais, as fibras do córtex cerebelar passam em direção aos núcleos cerebelares, principalmente, para o núcleo denteado do neocerebelo e deste para o tálamo e para o neorrúbrio contralaterais. Além dessas, fibras dos núcleos pontinos (já comentados), dirigem-se ao córtex cerebelar formando, essas últimas, o pedúnculo cerebelar médio (brachium pontis).

As fibras ascendentes da medula espinhal, com destino ao cerebelo (fibras espino-cerebelares), juntamente com as “fibras olivo-cerebelares” que, no cerebelo constituirão as “fibras trepadeiras” e com as “fibras vestibulo-cerebelares”, formam o “pedúnculo cerebelar inferior”, no qual, se reúnem o “corpo restiforme” e “justa-restiforme”.

As “fibras eferentes do cerebelo”, com informações cerebelares, passam através do pedúnculo cerebelar superior (brachium conjunctivum) (fig.: 35).

1.2.4 - MESENCÉFALO

O “mesencéfalo” é a vesícula encefálica, que menos se modifica morfológica e estruturalmente, no processo do desenvolvimento ontogenético (figs.: 27, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 121 e 122).

Essa vesícula encefálica, também, conhecida por “cérebro do meio” (ou cérebro médio, situa-se rostralmente à ponte, apresentando as placas basais e alares, separadas pelos sulcos limitantes, de cada lado (figs.: 9, 27, 29, 36, 38, 40, 43, 44, 45 e 46).

As “placas basais”, também conhecidas por “tegumentum”, apresentam dois grupos de núcleos motores: Num plano mais superior do mesencéfalo (figs.: 32, 37, 45, 46 e 81), o “complexo dos núcleos motores do IIIº nervo craniano (nervo oculomotor)” de ambos os lados, de natureza somatomotora, tendo em sua região mais posterior e muito próximo, o núcleo visceromotor vegetativo (autônomo), primeiro representante do sistema nervoso autônomo do tronco encefálico (núcleo de Edinger Westphal ou núcleo pupilar, figs.: 32, 45 e 46) da divisão parassimpática do sistema nervoso autônomo (coluna visceromotor).

Pouco abaixo desse nível, aparece o núcleo de origem real de natureza somatomotora do nervo troclear (IVº nervo craniano, também, de ambos os lados (figs.: 33, 37 e 81)

A placa alar (sensorial) de localização posterior, dará origem ao “teto” (região pré-tectal), aos “colículos superiores (anteriores)” e aos “colículos inferiores” (posteriores) (figs.: 40, 43, 44, 45 e 46 e 47).

A formação dos colículos está ligada, inicialmente, à formação de duas elevações, com orientação longitudinal e separadas por um sulco mediano longitudinal (fig.: 43). Posteriormente, a presença de novo sulco, dessa vez, transversal, divide cada elevação longitudinal (de cada lado), em duas eminências, sendo de cada lado, uma saliência superior (colículo superior ou anterior, figs.: 44 e 45), de natureza funcional visual e uma saliência inferior (colículo inferior ou posterior) (fig.: 44) de natureza funcional auditiva.

MESENCÉFALO

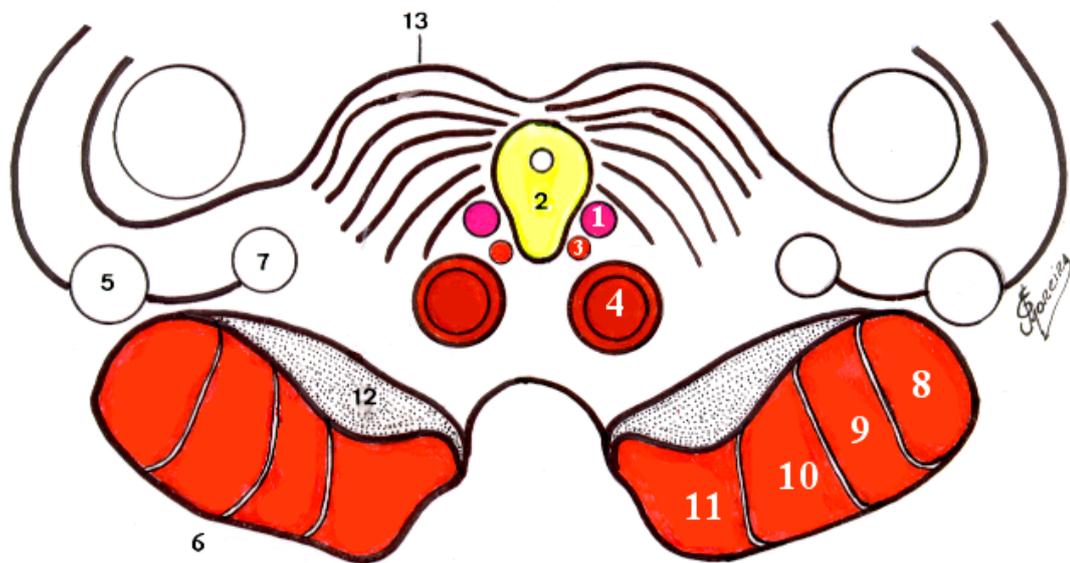


FIG.45

LEGENDA

1. Núcleo parassimpático de “Edinger Westphal” (pupilar)
2. Substância cinzenta periaquedutal
3. Núcleo de origem real do nervo oculomotor (IIIº nervo craniano)
4. Núcleo vermelho (rubro): (cruz cerebri)
5. Corpo ou (núcleo) geniculado lateral
6. Pedúnculo cerebral (cruz cerebri)
7. Corpo ou (núcleo) geniculado medial
8. Fibras têmpero-pontinas
9. Fibras cortico-bulbares
10. Fibras cortico-espinhais
11. Fibras fronto-pontinas
12. Substância negra (locus niger)
13. Colículo superior e suas Sete (7) camadas, sendo: Três camadas superficiais (1, 2 e 3) e Quatro camadas Profundas (4, 5, 6 e 7).

Secção Transversal do Mesencéfalo rostral, no nível do Colículo superior, mostrando, além das sete camadas deste Colículo, outros importantes núcleos Mesencefálicos e Feixes de Fibras descendentes Corticais.

Os “colículos superiores”, em cuja profundidade encontramos partes das placas alares, são formados pela estratificação das células dessas placas alares, estruturando-se em sete camadas laminares, de cada lado, para cada colículo. As três camadas mais superficiais 1, 2 e 3 (figs.: 45 e 46) recebem “fibras retino-tectais homo e heterolaterais” e fibras corticotectais, oriundas do “córtex occipital visual primário”. As camadas profundas (4ª, 5ª, 6ª e 7ª) recebem impulsos aferentes oriundos de fibras aferentes auditivas, trigeminais, da medula espinhal (sistema ântero-lateral, do sistema cordão dorsal-lemnisco medial). Dessas mesmas camadas profundas, originam-se fibras, que participam da constituição dos tratos: “tectoespinal cruzado”, “tecto-ponto-cerebelar- cruzado”, “tecto-nuclear” e “tecto-reticular” (fig.: 46).

Os “colículos inferiores ou posteriores”, não apresentam o mesmo grau de desenvolvimento dos colículos superiores.

O “colículo inferior” (figs.: 44 e 47), localizado, de cada lado do plano sagital mediano, na lâmina colicular mesencefálica dorsal, difere-se do colículo superior, por apresentar, em sua estrutura, um complexo nuclear formado por três núcleos: central, externo e córtex dorsal.

Desses núcleos, apenas o núcleo central, apresenta estrutura laminar de camadas de substância cinzenta. Tais camadas laminares recebem axônios das vias auditivas ascendentes oriundas dos núcleos sinápticos (Olivar superior e Coclear ventral) da ponte e do bulbo, constituindo-se, assim, a complementação da “Via auditiva” que, através de um “IVº neurônio”, dirige-se ao córtex auditivo primário no giro temporal transverso anterior (área 41 de Brodmann) (fig.: 47). Dos outros dois núcleos desse “colículo inferior”, cujas conexões, são extremamente difusas, irregulares e sem regularidade tonotópica, pouco ou quase nada se sabe.

Da parte ventral do tegmento mesencefálico, originam-se os “núcleos”: vermelho (rubro) e a substância negra (locus Níger”) (figs.: 32, 33, 45 e 46).

O canal neural mesencefálico, extremamente largo, no início do processo do desenvolvimento embrionário (fig.: 39, 40, 45 e 46), torna-se, progressivamente, estreito à medida que o desenvolvimento evolui, principalmente pela compressão exercida pelas estruturas anatômicas neoformadas, transformando-se, finalmente, em um delgado canal conhecido por “aqueduto cerebral” (ou aqueduto de Sylvius), que se encontra revestido por uma membrana ependimária. A função desse canal é de comunicação, entre o terceiro e o quarto ventrículos (figs.: 39, 40, 45 e 46).

Posteriormente, com o desenvolvimento e crescimento dos pedúnculos cerebrais (figs.: 45 e 46), a face ventral do mesencéfalo apresenta mais modificações morfológicas. Nesses pedúnculos encontramos, principalmente, fibras descendentes cortico-espinhais, cortico-bulbares e cortico-pontinas (figs.: 45 e 46).

Finalmente, pequeno grupo de componentes eferentes viscerais gerais (F.E.V.G.)_constituirão a região pré-tectal mesencefálica muito próxima a outros núcleos, também representantes do sistema nervoso autonômico, já ventilados.

1.2.5 - DIENCÉFALO

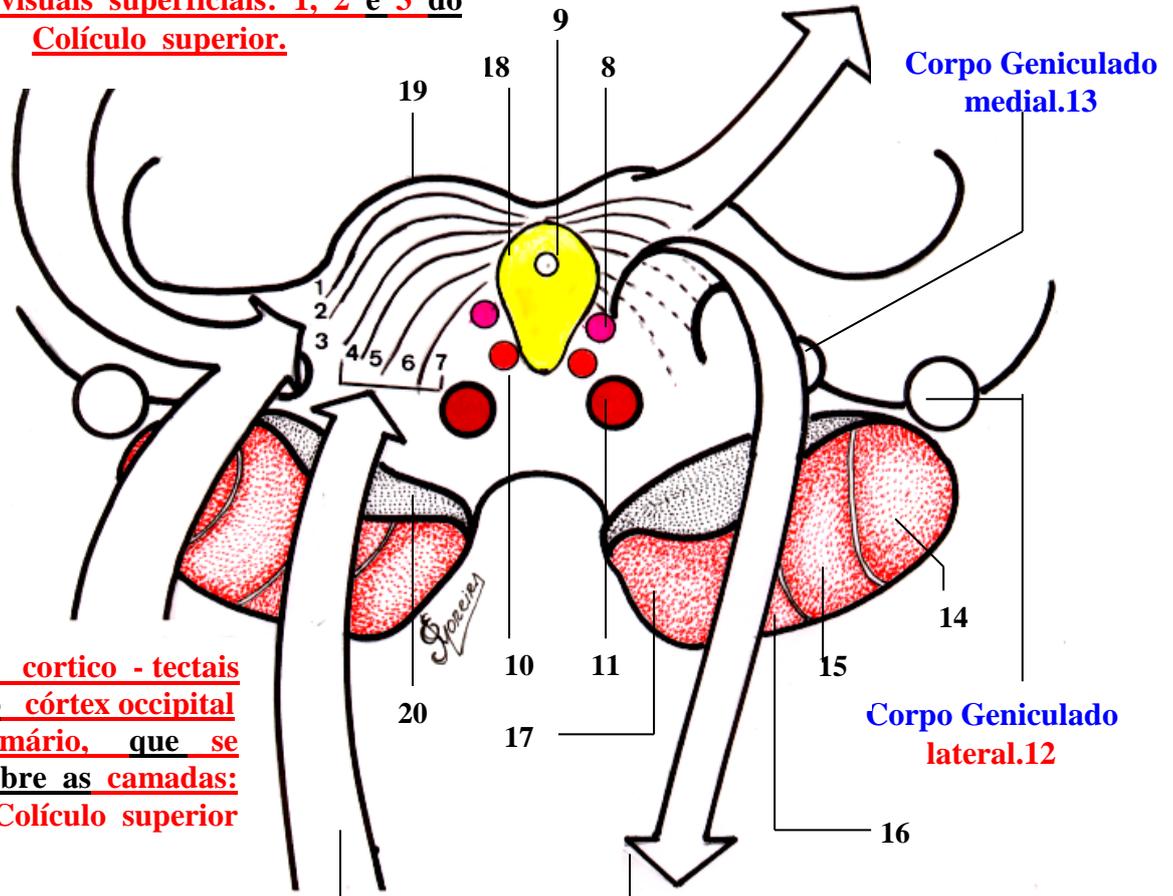
O “diencéfalo,” tem sua origem ligada ao desenvolvimento do prosencéfalo, no qual, se localiza, em sua região mediana (figs.: 48, 49, 50 e 121).

De sua constituição participam a placa do teto e duas placas alares. Todavia, não apresenta: as placas basais e a placa do assoalho (fig.: 50).

PRINCIPAIS CONEXÕES DO COLÍCULO SUPERIOR.

Fibras retino-tectais homolaterais e heterolaterais, que se projetam, em sua maior parte, sobre o núcleo geniculado lateral e pequeno contingente, que se projeta sobre as camadas visuais superficiais: 1, 2 e 3 do Colículo superior.

Fibras eferentes, oriundas das camadas superficiais: 1, 2 e 3 do Colículo superior, com destino ao núcleo lateral posterior do Tálamo homolateral.



Fibras cortico - tectais oriundas do córtex occipital visual primário, que se projetam sobre as camadas: 1, 2 e 3 do Colículo superior

Fibras aferentes às camadas profundas do Colículo superior (4, 5, 6 e 7), com estímulos auditivos, trigeminais da medula espinhal: Sistema Cordão dorsal - Lemnisco medial e Sistema Antero - lateral, com estímulos somatossensoriais.

Fibras eferentes das camadas profundas (4, 5, 6 e 7) do Colículo superior que, em direção descendente, constituirão os Tratos: 1°) Teto-espinhal Cruzado. - 2°): Teto-ponto-cerebelar cruzado, - 3): Teto-nuclear. - 4°): Teto reticular.

LEGENDA DA FIGURA: 46

1 a 7: - Lâminas coliculares. – 8. Núcleo Parassimpático de Edinger Westphal (Pupilar). – 9. Aqueduto cerebral. – 10. Núcleo de origem real do Nervo Oculomotor (III° nervo craniano. – 11. Núcleo Vermelho (Rubro). – 12. Núcleo Geniculado lateral. – 13. Núcleo Geniculado medial. – 14. Fibras Têmpero-pontinas. – 15. Fibras cortico-pontinas. – 16. Fibras cortico-espinais. – 17. Fibras Fronto-pontinas. – 18. Substância cinzenta peri-aquedutal. – 19. Colículo superior. – 20. Substância Negra.

FIG.: 46

VIA AUDITIVA E RESPECTIVA ÁREA CORTICAL

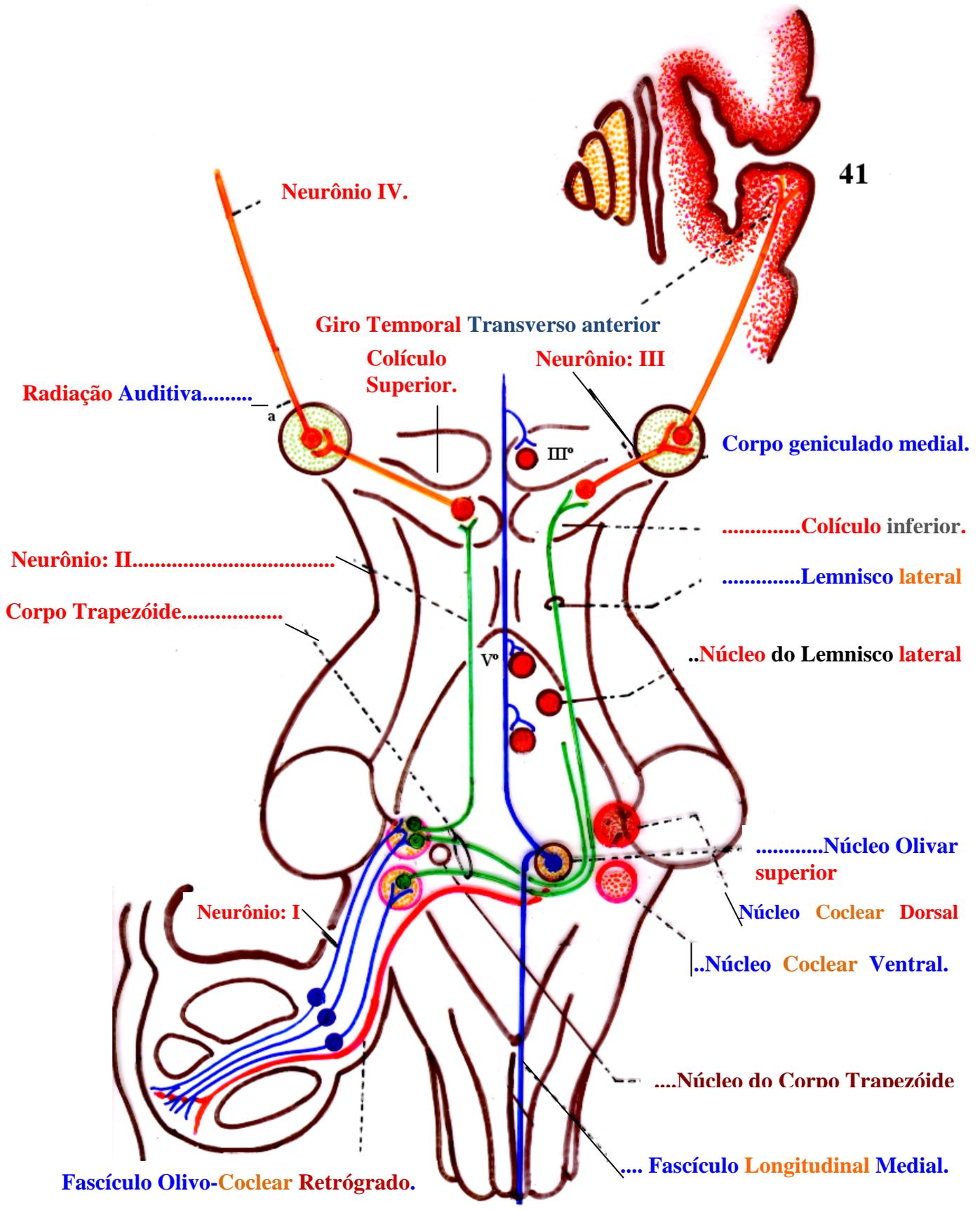
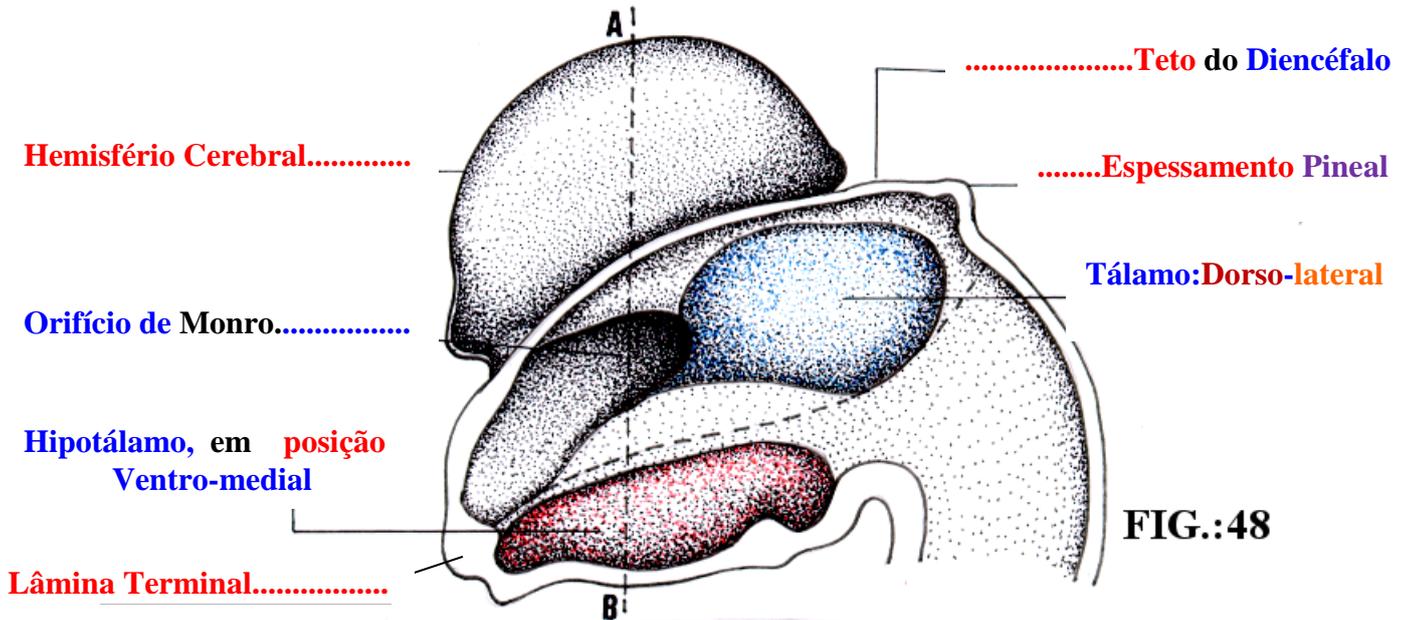


FIG.47

Encéfalo em Desenvolvimento (5):
Prosencéfalo e Diencefalo com: Tálamo e Hipotálamo.



Visão sagital do Prosencéfalo, vendo-se: Prssencéfalo, diencefalo, tálamo, hipotálamo e G. Pineal.

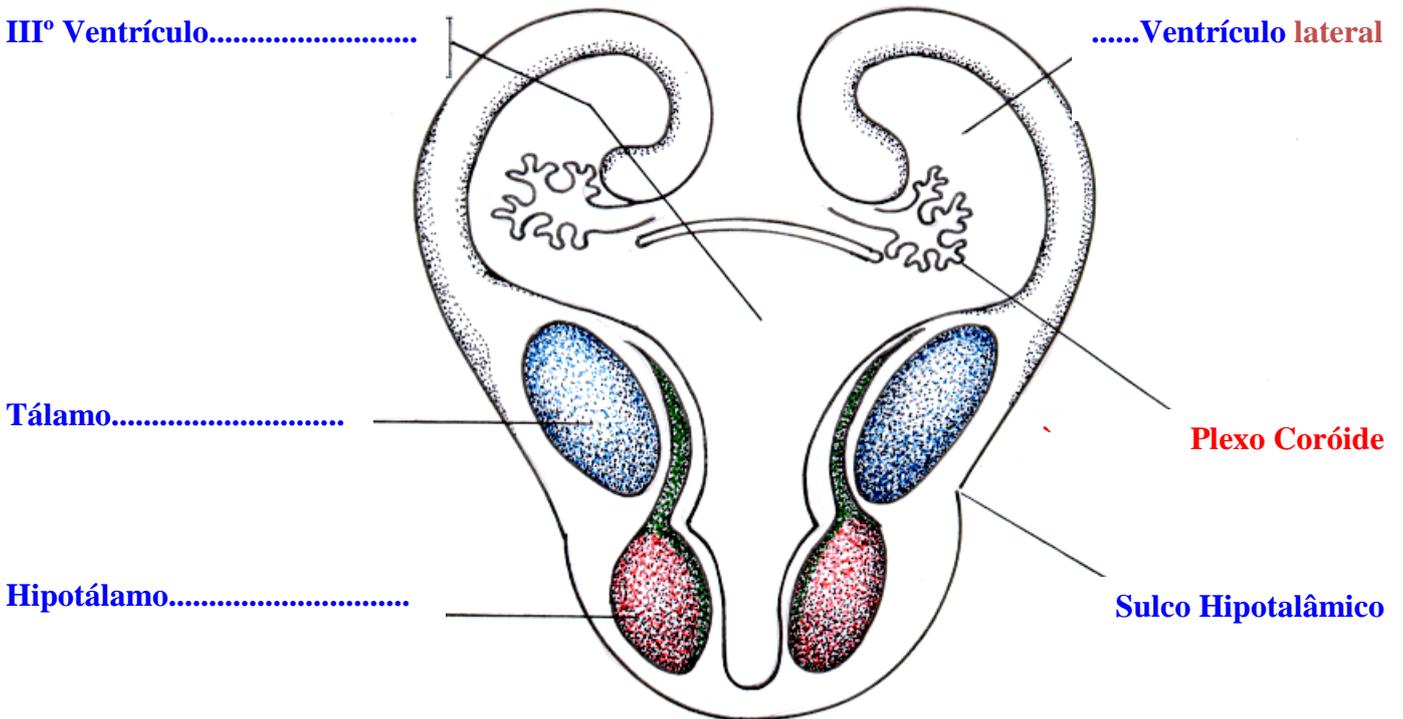


FIG.: 49

Visão do Prosencéfalo, em corte transversal AB (da figura 48), vendo-se, de cada lado da linha média sagital, parte do Prosencéfalo, ventrículos laterais, III° ventrículo, Tálamo, Hipotálamo, Plexo Coróide e o Teto do Diencefalo.

No crescimento e evolução posterior do “diencéfalo”, observamos o aparecimento de pequenas elevações (tumefações) nas paredes laterais do terceiro ventrículo, que constituem as origens do: tálamo, sub-tálamo, hipotálamo e epitálamo (figs.: 48, 49, 50, 51 e 52). O crescimento dessas elevações primárias das paredes ventriculares laterais (fig.: 48 e 49) e sua evolução, para constituir as estruturas nucleares, acima citadas, determina uma redução da cavidade do terceiro ventrículo (fig.: 49 e 50) que, a pouco e pouco, se apresenta como uma cavidade estreita (ou uma estreita fenda).

A placa do teto do diencéfalo, é formada por uma única camada de células endimárias, revestidas pelo mesênquima vascular, que, em seu conjunto, originarão os “plexos coróides” do terceiro ventrículo (figs.: 49 e 50).

As placas alares, formam as paredes laterais e o assoalho do “diencéfalo”. Ambas as paredes laterais, estão em contato com o tálamo e com o hipotálamo (figs.: 48, 49 e 50).

Em virtude da proliferação acentuada das células nucleares talâmicas (figs.: 49 e 50), o “tálamo” se projeta na luz do diencéfalo, de tal forma que, os dois tálamos (à direita e à esquerda) chegam a se fundir na linha média, formando uma massa intermédia conhecida por connexus inter talamicus ou (aderência intertalâmica, fig.: 50), sem qualquer influência funcional sobre o tálamo de qualquer lado.

No processo de desenvolvimento ontogenético do “Diencéfalo” (figs.: 11, 41, 48 e 49), a parte mais caudal da “lâmina do teto” diencefálico, dá origem ao “Corpo pineal”, também, conhecido por “Epífise” (fig.: 48).

Por outro lado, o “Epitálamo,” é representado por um grupo de núcleos, situados de cada lado da linha média, tendo todos eles, suas origens ligadas à “Placa do teto do diencéfalo” e muito próximos ao corpo pineal (ou epífise, fig.: 48).

Todavia, há dúvidas, quanto à esta origem das massas nucleares, que formam o “epitálamo”, pois, significado grupo de pesquisadores, defende tal origem, das massas nucleares, ligadas às “placas alares”.

Esta “massa epitalâmica,” em seus primórdios, apresenta grandes dimensões, porém, com o passar do tempo, regridem, progressivamente, sendo, finalmente, representadas pelos pequenos “núcleos habenulares”. Estes, na linha média, constituem a “comissura das habênulas”, através de suas fibras situadas anteriormente ao pedúnculo da glândula pineal.

Estes núcleos habenulares representam, na verdade, uma área de ligação anatômica, da “via olfatória”, junto à glândula pineal.

A “comissura posterior,” localiza-se, distalmente ao pedúnculo da glândula pineal e também, estabelece contato, entre as duas áreas nucleares, de cada lado, da linha média sagital.

Neste momento, as placas alares de ambos os lados estabelecem os limites laterais do “Diencéfalo”, ou seja: paredes laterais e assoalho.

Na face interna das paredes laterais, de cada lado, surge um sulco longitudinal, que divide a placa alar, de cada lado, em duas regiões morfológicas distintas: uma das regiões, se encontra dorso-lateralmente e representará os “Núcleos Talâmicos” e, a outra região, ventro-medial, representará o conjunto dos “Núcleos Hipotalâmicos” (figs.: 48, 49 e 50).

A pouco e pouco, a massa nuclear talâmica dorso-lateral, se multiplica ativamente, projetando-se, em direção à luz da cavidade do terceiro ventrículo, de cada lado, constituindo-se em sua região mais distal uma conexão, entre as duas massas laterais talâmicas, ou seja: o “connexus interthalamicus”, destituída de qualquer ligação funcional, entre as massas primitivas talâmicas (fig.: 50).

Enquanto tais modificações morfológicas ocorrem, as massas nucleares talâmicas crescem e seus núcleos se projetam e se dividem em dois grupos nucleares: O primeiro grupo, é conhecido por “Grupo dorsal talâmico”, do qual, farão parte dois núcleos talâmicos, muito específicos: “Corpo geniculado medial” (figs.: 45, 46 e 47) (ligado às funções auditivas) e o “Corpo geniculado lateral” (ligado às funções visuais, (figs.: 45 e 46).

O segundo grupo nuclear talâmico, é conhecido por “Grupo talâmico ventral”, responsável pela recepção e posterior encaminhamento de aferências sensoriais ascendentes (somatossensoriais) ao córtex somatossensorial: Áreas: 3, 1, 2, 3a, 3b, 5 e 7.de Brodmann.

A região dos “Núcleos ventro-mediais” das placas alares, representativos do “Hipotálamo”, também, diferenciam-se em núcleos e se relacionam morfo-funcionalmente aos “Centros de Regulação das Funções Viscerais”. Dentre estes centros, se destacam “o comportamento emocional límbico, o controle da temperatura do sangue e do corpo, os mecanismos morfo-funcionais da digestão, os mecanismos morfo-funcionais do sono, assim como, o funcionamento neuro-endocrinológico da adeno-hipófise e da neuro-hipófise”.

O estudo da importância e do significado morfo-funcional das estruturas diencefálicas, encontram-se nas seguintes Monografias:

- Vol. 16: Diencefalo I: Monografia sobre: Epitálamo, Tálamo e Sub-tálamo.
- Vol. 17: Diencefalo II: Monografia sobre o Hipotálamo
- Vol. 18: Monografia sobre: Sistema Nervoso Autônomo e Hipotálamo.

1.2.6 - TELENCÉFALO

Ao completar a quinta semana do desenvolvimento, as três primitivas vesículas encefálicas (prosencefalo, mesencefalo e rombencefalo (fig.: 10) são, progressivamente, substituídas por cinco (5) componentes vesiculares resultantes da divisão do prosencefalo (fig.: 11), em duas novas vesículas, ou seja: uma porção anterior, conhecida por “telencefalo”, formado por uma parte mediana e duas partes laterais, que constituirão os hemisférios cerebrais primitivos (figs.: 7, 11, 27, 48, 121 e 122) e, como já descrito, uma porção anterior e impar, conhecida por “diencefalo” (figs.: 9, 27, 48, 49 e 50), na qual, se exteriorizam, simultaneamente, as evaginações das vesículas ópticas (fig.: 11).

Assim, nesse processo de desenvolvimento neuroembriológico, o telencefalo é a porção mais rostral do “sistema nervoso central” (fig.: 27) e, como já comentado, constituído pelo conjunto de: duas evaginações laterais representando os rudimentos morfológicos dos hemisférios cerebrais (fig.: 11), limitados, medialmente e rostralmente, pela lâmina terminalis (fig.: 11).

No interior de cada vesícula telencefálica, formam-se-ão as “cavidades ventriculares laterais” à direita e à esquerda (fig.: 11 e 49), que se comunicam, livremente, com o “Diencefalo”, através dos forames interventriculares bilaterais, conhecidos por “forames de Monro” (fig.: 11 e 49).

Nesse estágio do desenvolvimento neuroembriológico, as “vesículas telencefálicas” secundárias, apresentam suas paredes constituídas pelas camadas primitivas do duto neural (fig.: 12), ou seja:

1. Lâmina limitante interna da camada endimária
Camada matricial (germinativa) ou endimária.
2. Camada do manto: placas alares e basais, de cada lado.
3. Camada marginal : fibras ascendentes e descendentes.

Durante o segundo mês do desenvolvimento, a camada do manto, localizada na região basal telencefálica, próximo ao tálamo e ao diencéfalo (também, ambos em formação), formará uma área de aspecto estriado que, ao final de seu desenvolvimento, apresentar-se-á dividida, em duas partes: o “núcleo caudado”, de localização dorso-medial,” e o “núcleo lentiforme”, de localização ventro-lateral”. Este último, novamente, experimenta outra divisão, da qual, resultam: lateralmente, o “putame” e, medialmente, o “globo pálido”. Temos assim, as origens dos “núcleos da base” (ou corpo estriado) (figs.: 51 e 52).

Simultaneamente, na região do teto mesencefálico, forma-se, pelo conjunto da camada endimária e da camada vascular, o “plexo coróide”, cujo crescimento, se realiza, em direção à luz da cavidade ventricular lateral, de ambos os lados, ao longo da fissura coroidal (fig.: 49).

Acima do plexo coróide, forma-se, progressivamente, a “região do hipocampo”, junto ao teto do diencéfalo e de ambos os lados. Todo esse processo de desenvolvimento, culmina com o aparecimento de “ondas migratórias de células da camada do manto, em direção à superfície dos telencéfalos, constituindo o “córtex cerebral” (isocórtex) (fig.: 49).

Durante esse processo de desenvolvimento, outras estruturas morfológicas, se formam, tais como: as comissuras: “anterior” (fig.: 121), o “fórnix (fórnice)”, o “corpo caloso” (fig.: 50, 121), a “comissura posterior”, as “habênuas”, o “quiasma óptico” (figs.: 36 e 37 e 70), a “glândula hipofisária”(figs.: 122), que se constitui num processo de “evaginação do neuroectoderma” e parte da “membrana buco-faríngea”.

O contínuo crescimento dos hemisférios cerebrais, culmina com a formação dos lobos: frontal, temporal e occipital. (figs.: 121 e 122). Nesse processo de desenvolvimento, a área localizada, entre os lobos frontal e temporal desenvolve-se mais lentamente, criando, com isso, uma depressão morfológica da região, denominada “ínsula”. Esta se torna bem visível, através do afastamento dos lábios do sulco central, da superfície lateral do hemisfério cerebral. Para maiores detalhes ver, também: Vol. XXI, “Monografias de: Telencéfalo II e Córtex Cerebral”, Cap.: 42, figs.: 2, 4, 5, 6, 9.2, 9.3, 9.4, 121 e 122).

Posteriormente, em fase mais avançada do desenvolvimento, essa região insular é ocupada pelo crescimento dos lobos adjacentes, de tal forma que, ao nascimento, a referida depressão, estará completamente revestida (lobos frontal, temporal, parietal e occipital).

Com o crescimento ulterior da superfície dos hemisférios cerebrais, que se verifica, de forma extremamente rápida, forma-se, na superfície dos hemisférios, grande número de “giros ou circunvoluções”, separados pelas “fissuras e sulcos” das superfícies dos hemisférios cerebrais (figs.: 121 e 122).

O desenvolvimento dessas circunvoluções superficiais, praticamente, não está presente, no embrião, até o início do sétimo mês do desenvolvimento, ocasião em que, no máximo encontramos um encéfalo com sua superfície, ainda lisa e com seus respectivos lobos. No nôno mês do desenvolvimento, teremos já a presença de todos os lobos, o sulco central, o sulco lateral, os giros pré e pós centrais e a ínsula, totalmente revestida (figs.: 121 e 122). O cérebro, totalmente formado e desenvolvido, será estudado no VOL. XXI: Monografia do: Telencéfalo II: Córtex cerebral.

Visão, em plano mediosagital, do Hemisfério Cerebral esquerdo

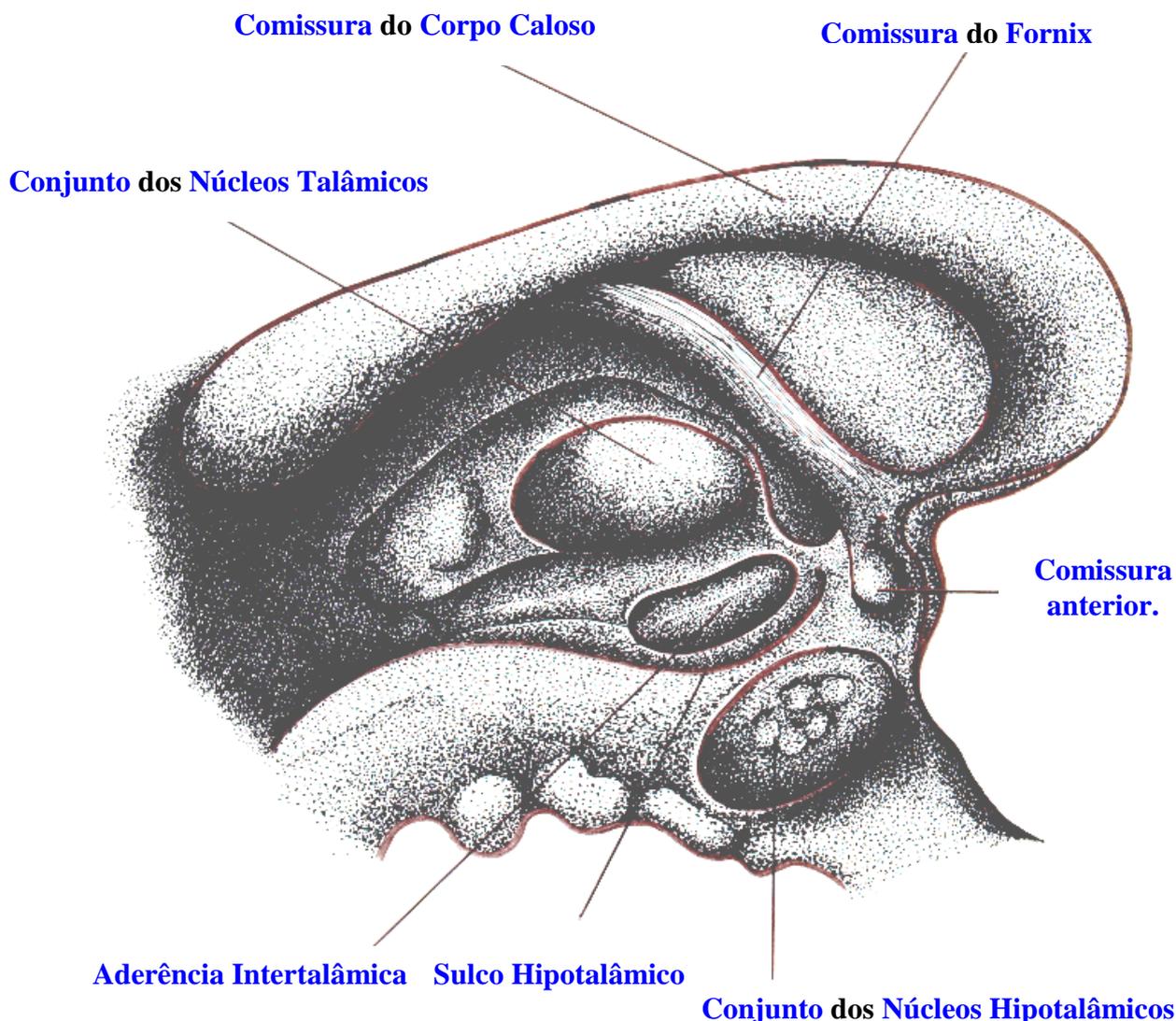


FIG.50

VISÃO DO DIENCÉFALO, EM PLANO SAGITAL MEDIANO DO TELENCEFALO VENDO-SE: CORPO CALOSO, FORNIX, COMISSURA ANTERIOR, TÁLAMO, AS ADERÊNCIAS INTERTALÂMICAS E O HIPOTÁLAMO.

1.2.7 - DESENVOLVIMENTO DO CÓRTEX CEREBRAL

O “córtex cerebral” apresenta seu desenvolvimento, a partir do paleopallium (fig.: 49), uma das regiões do pallium, situada ao lado do corpo estriado, bem como a partir do neopallium (fig.: 50), uma região da parede do hemisfério cerebral, situada acima do corpo estriado e do hipocampo (fig.: 50).

O paleopallium é constituído por células que migram a partir da camada estriada do manto, em direção à zona marginal, na qual constituem uma camada nuclear, junto à superfície e se relaciona à transmissão de impulsos olfatórios.

Após a estruturação do paleopallium, aparece uma nova migração das células da camada do manto do neopallium, em direção à zona marginal, formando-se uma zona cortical superficial.

Posteriormente, novas migrações celulares se sucederão, a partir das células da camada do manto, emprestando à região, um aspecto estratificado, cuja composição, dependerá da diferenciação funcional das próprias áreas corticais funcionais.

2º) - ORGANIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

A “organização geral do sistema nervoso central”, consiste no estudo topográfico e funcional da substância cinzenta e da substância branca (centros e áreas operacionais, das diversas vesículas deste “Sistema Nervoso Central”, com seus diversos e importantes conjuntos: nucleares, tratos, fascículos e funículos). Todos responsáveis, funcionalmente, pelos processos de: elaborações, operacionalização e de condução dos estímulos nervosos, respectivamente.

Assim, a “substância cinzenta”, representa, em síntese, os “centros anatômicos funcionais (ou centros elaboradores ou operacionais e sinápticos”), enquanto, a “substância branca”, representa estruturas anatômicas, especializadas na: condução de estímulos elaborados ou não, nos centros funcionais da substância cinzenta.

O organismo, possui diversos mecanismos, destinados à “interação anatômica e funcional dos sistemas anatômicos”. Dentre esses, são citados:

2.1 - INTEGRAÇÃO HUMORAL:

O conjunto de “líquidos intersticiais”, do “sistema vascular” e do “sistema linfático”, constituem o “meio interno”. São todos: responsáveis pela “integração humoral”. Trata-se de uma integração físico-química, hierarquicamente, primitiva e inespecífica e, portanto, de caráter geral, na qual, a ação se desenvolve muito lentamente.

2.2 - INTEGRAÇÃO HORMONAL:

Na “integração hormonal”, hierarquicamente, surgem determinadas secreções endócrinas, cujas diversas ações se estabelecem, de forma mais veloz, constituindo o seu principal conjunto representativo, aquele formado pelos sistemas: colinérgico e adrenérgico (Sistema Nervoso Autônomo) ou vegetativo. Esse, capaz de influenciar no funcionamento do sistema somático, além do visceral. É, todavia, também, inespecífico e limitado a diversas variáveis funcionais e anatômicas.

2.3 - INTEGRAÇÃO NEURAL:

Esta “integração neural”, é desempenhada pelo “Sistema nervoso”, de forma específica e pessoal, em sua hierarquia mais elevada, exercendo, inclusive, o domínio expressivo das diferentes manifestações: emocionais e comportamentais dos seres humanos.

Este domínio, até prova em contrário, é “comandado pelo: córtex cerebral (neocórtex)”.

Este neocórtex, responde pelas aquisições cognitivas, pelas atividades afetivas, pelas nossas: modificações comportamentais, na esfera consciente e, portanto, voluntária. Poder-se-ia, inclusive, identificar como: “personalidade voluntária” do indivíduo neocortical”.

Entretanto, suas “manifestações inconscientes”, independentes do controle voluntário neocortical, extremamente primitivas e ligadas a fatores de manifestações instintivas e de sobrevivência (paleoencefálicas), relacionam-se às predisposições humorais do indivíduo e de seu comportamento instintivo e primitivo, tudo isso, submetido aos princípios e instintos de sobrevivência, como, por exemplo, a alimentação, a reprodução, a defesa, o ataque, a fuga, etc... etc....

Portanto, o “comportamento voluntário e consciente do indivíduo”, tem como centro coordenador supremo, o córtex cerebral (neocórtex), enquanto aquelas manifestações primitivas, relacionadas a um “comportamento inconsciente e involuntário, estariam relacionadas ao córtex mais primitivo (arquicórtex), ou seja, personalidade involuntária arquipalial.”

O conhecimento de um fenômeno (gnosia), naturalmente, necessita, como pré-requisitos, uma série de processos elaborativos morfo-funcionais, indispensáveis ao encaminhamento ou “condução das percepções: (exteroceptivas, proprioceptivas, interoceptivas, visuais, olfativas, palativas, auditivas)”, através de receptores periféricos específicos (neurorreceptores), neuromoduladores e de neurotransmissores diferenciados (todas as vias ascendentes aferenciais sensitivas ou

não da medula espinhal e do tronco encefálico, núcleos elaboradores e sinápticos supra-segmentares, morfo-funcionalmente específicos, dos quais, após sucessivas e complexas elaborações, os diversos e específicos estímulos, já de certa forma modificados, são conduzidos às “áreas de recepções corticais, altamente especializadas”, permitindo o desenvolvimento do conhecimento consciente do fenômeno, pelo indivíduo.

Portanto, o “conhecimento”, em última análise, seria o “resultado, altamente elaborado, filtrado e modificado, dos estímulos específicos e inespecíficos afereciais” (sensitivos ou não), “ao sistema nervoso central”, com o objetivo de “estruturar a gnosis” (conhecimento).

Do que explicitado em epígrafe, é possível concluir-se que, “quanto maior o volume de estímulos, conduzidos aos centros superiores de um indivíduo, tanto maiores serão as suas possibilidades em adquirir: conhecimentos (ensino-aprendizagens)”.

Assim, havendo : “falência parcial ou total do fornecimento de estímulos externos ou internos”, das estruturas anatômicas “receptoras periféricas”, das “vias de condução ascendentes da medula espinhal e do tronco encefálico”, dos “núcleos e centros funcionais segmentares e supra-segmentares”, dos “centros sinápticos ou das áreas de recepções corticais”, das “áreas de projeções corticais ou áreas de associações corticais”, de “suas vias de associações inter e intra-hemisféricas e núcleo e centros operacionais do centro branco medular”, naturalmente, estará prejudicada a competência para adquirir o conhecimento (gnosis) e, conseqüentemente, dificultando ou impedindo, os “processos da : aprendizagem e da memorização.”

Todavia, nosso “córtex cerebral,” apresenta “áreas de recepções”, relacionadas à “gnosis (conhecimento)” e “áreas de “práxis” (ação). As áreas relacionadas à práxis (ação), são conhecidas como: “áreas de projeções ou áreas motoras”.

Os estímulos, oriundos dessas áreas corticais motoras, dirigem-se às estruturas somáticas (estímulos voluntários) ou às estruturas viscerais (estímulos involuntários) e, por isso, são denominados “estímulos eferentes”: somáticos e eferentes viscerais.

As áreas corticais, relacionadas às “gnosias (somestésicas)”, recebem aferências específicas e inespecíficas de origem: somática e visceral, sejam elas: somáticas ou viscerais (sensitivas e sensoriais).

Os “estímulos motores” (eferentes), são conduzidos, através de “Grandes Vias Motoras descendentes”, podendo atingir, seja um músculo estriado somático, de origem somática, seja um músculo liso, também, estriado de origem branquiomérica (origem nos arcos branquiais do embrião), seja um músculo liso visceral de um “sistema visceral” ou uma glândula de secreção.

No primeiro caso (músculo estriado de origem somática ou somática), os estímulos motores são de natureza voluntária (tanto para músculos estriados somáticos como para músculos estriados branquioméricos). Entretanto, aqueles estímulos que se dirigem às vísceras (músculos viscerais), através de núcleos funcionais sinápticos de natureza autonômica ou vegetativa (no tronco encefálico ou na medula espinhal), portanto, músculos lisos viscerais, relacionam-se ao sistema nervoso autonômico ou vegetativo, com suas partes: simpática e parassimpática (ou seja: noradrenérgica e colinérgica).

Além do mais, todo e qualquer ato voluntário (movimento), praticado por um indivíduo, é precedido por um rápido processo de “elaboração cortical”, conhecido pela denominação de “plano do movimento motor”, em seus mínimos detalhes.

Essa projeção cortical, é realizada graças ao conjunto das “áreas corticais de projeções” e de “recepções” (motoras, somestésicas e sensoriais inconscientes) e de

associações corticais que, associadas aos diversos tipos de “neurotransmissores” e de neuromoduladores, estruturam o “plano de ação motora” e o coordenam passo a passo. Nesses mecanismos morfo-funcionais, não podemos nos esquecer das importante funções exercidas pelos centros de atividades psíquicas do indivíduo, possibilitando as manifestações do conhecimento, de sua compreensão, de sua análise, de sua avaliação e de sua aplicabilidade real.

Nesse imenso e complexo cenário de “áreas de projeções corticais, áreas de recepções, áreas de associações, centros sensoriais, e vias de associações”, não podemos, também, nos esquecer, de nossos “centros afetivos” (emoções).

Desses “centros das emoções”, imagens presentes ou passadas, cujas lembranças se relacionam a complexos nucleares da maior importância (complexo amigdalóide e formação hipocampal), desencadeiam, naturalmente, outros processos ou circuitos neuronais paralelos, confluentes ou antagônicos, acrescentando flutuações psíquicas afetivas, de variáveis e imponderáveis resultados no comportamento e na personalidade do indivíduo.

Nesse conjunto de fantásticas associações: neuronais, interligando inúmeras áreas, núcleos funcionais, cadeias neuronais, as mais diversas, centros sinápticos, centros funcionais específicos e inespecíficos sub-corticais e supra-segmentares, surgem, as primitivas manifestações do pensamento e, em seus diversos graus, a “competência para solucionar problemas” e a “capacitação para os aprendizados” e os mecanismos morfo-funcionais para nossas memórias e suas fixações (Ver, para maiores detalhes: “Monografia morfo-funcional do Sistema Límbico”, Vol.: 25).

Nesse particular, a “inteligência,” é considerada, um “dom”, uma “espécie de herança genética”. Entretanto, é bem provável, que seja o resultado desse “dom”, sobre o qual, continuamente, é aplicada a “ginástica neuronal”.

A herança genética, desses indivíduos privilegiados, relaciona-se ao seu provável, maior número de neurônios e, conseqüentemente, maior número de circuitos corticais, tendo como resultado, maior velocidade de condução dos influxos.

Entretanto, indivíduos, normalmente dotados, desde que, em contínuo exercício (ginástica neuronal), podem melhorar seu rendimento, otimizando seus processos de condução de influxos.

Ao lado dessas estruturas nervosas cérebro-espinhais, encontramos as estruturas do sistema nervoso visceral, do qual, conhecemos, de certa forma, as estruturas viscerais ganglionares, os nervos viscerais, suas vias aferentes e sua parte autônoma ou vegetativa, representada, pelas vias eferentes vegetativas, que constituem o “sistema nervoso autonômico,” ou vegetativo propriamente dito, responsável, pelas funções simpáticas e parassimpáticas no nível dos vasos sanguíneos, glândulas sudoríparas, dos centros plurisegmentares vegetativos medulares (cilioespinal, cardíaco, pulmonar, esplâncnico abdominal, centros anais, vesicais e os centros vegetativos ligados às origens dos nervos cranianos (núcleo pupilar (ou de Edinger Westphal), núcleo salivatório superior, núcleo salivatório inferior e núcleo motor dorsal do nervo vago). (Xº Nervos Cranianos).

Esses diversos centros medulares e do tronco encefálico: segmentares e supra-segmentares, interligam-se, através de vias viscerceptivas curtas (paucissinápticas), desde o cone terminal da medula espinhal até o aqueduto cerebral mesencefálico, no interior da substância cinzenta.

Esses centros medulares segmentares e do tronco encefálico e mesmo no nível supra segmentar, interligam-se às estruturas nucleares do diencéfalo (principalmente, do hipotálamo) e córtex cerebral, utilizando-se das vias de associações do tronco encefálico e da medula espinhal.

Finalmente, o córtex cerebral exerce, hierarquicamente, o comando, no nível supra-segmentar (sistema límbico), desse sistema nervoso autônomo, permitindo, entretanto, a partir do diencéfalo, nos núcleos hipotalâmicos, a coordenação, no nível sub-cortical do sistema nervoso autonômico ou vegetativo.

3. – SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO: NERVOS ESPINHAIS, SEUS RESPECTIVOS PLEXOS E OS NERVOS DOS CENTROS SEGMENTARES (NERVOS CRANIANOS). DO TRONCO ENCEFÁLICO.

3.1 – OS NERVOS ESPINHAIS E OS NERVOS SEGMENTARES DO TRONCO ENCEFÁLICO.

Os “nervos espinhais”, seus respectivos “plexos” e “nervos dos centros segmentares” (nervos cranianos), fazem parte do sistema nervoso periférico, sendo este sistema nervoso periférico, oriundo das Cristas Neurais bilaterais, conforme tivemos oportunidade de comentar, no início do texto deste volume.

Assim,. Recordando aqueles comentários, as “Cristas Neurais bilaterais”, oriundas do neuroectoderma, constituem uma dupla faixa neuroectodérmica, não utilizada, pelo ducto neural, no fechamento da placa neural. Assim, estas Cristas Neurais bilaterais, darão origem aos gânglios sensitivos, anexos aos nervos espinhais e aos futuros nervos cranianos (V°, VII°, IX° e X° do Tronco encefálico), constituindo, assim, as “origens do Sistema Nervoso Periférico, envolvendo o tronco encefálico e a medula espinhal”.

Portanto, os corpos de neurônios, que darão origem ao sistema nervoso periférico, e envolvendo os diversos gânglios, apresentam suas origens nas citadas “Cristas neurais”.

Além disso, as “Cristas Neurais” originam, também, os “Gânglios Parassimpáticos: (Ciliar, óptico, ptérigopalatino e sub-mandibular), além dos Gânglios e Neurônios Motores Simpáticos (cadeias simpáticas) e parassimpáticos: Sistema nervoso Autonômico (cadeias simpáticas: paravertebral e pré-vertebral

Os “nervo espinhais periféricos,” estabelecem, com a medula espinhal, conexões morfo-funcionais, sendo, em seu conjunto, responsáveis, pela inervação do “tronco humano, dos membros e da cabeça”.

Estes nervos medulares, são representados, por trinta e um (31) pares de nervos segmentares medulares, os quais, se forem considerados, os dois pares vestigiais de nervos coccígeos, passariam, para trinta e três (33) pares.

Todos estes pares de nervos medulares segmentares, organizam-se, perifericamente, em : oito (08) pares de nervos “cervicais”, doze (12) pares de nervos torácicos, cinco (5) pares de nervos lombares, cinco (05) pares de nervos sacrais e um par de nervos coccígeos.

Cada um destes nervos espinhais e de cada lado, é constituído, pela união das raízes dorsais e ventrais, oriundas das pontas sensoriais e motoras da medula espinhal.

Na raiz dorsal destes nervos, localiza-se o gânglio espinhal, no qual, se encontram os corpos dos diversos neurônios sensoriais (exteroceptivos, proprioceptivos e visceroceptivos), cujos prolongamentos periféricos reunidos, constituem a raiz propriamente dita, sensorial posterior, de cada um, destes nervos.

Pela reunião destas raízes dorsais e ventrais, para cada segmento medular (mielômero), estrutura-se o tronco do nervo espinhal que, por razões óbvias, é um nervo misto.

Este tronco de nervo espinhal, emerge do canal vertebral, através, dos respectivos foramens intervertebrais, dividindo-se, logo após, em um ramo dorsal e um ramo ventral. (figs.: 15 a 21).

Em geral, os ramos dorsais destes nervos espinhais, são mais curtos e os ramos ventrais, são, mais longos (figs.: 16 e 17).

Os ramos ventrais dos nervos medulares, com exceção dos nervos intercostais, (estes de natureza unissegmentar), anastomosam-se e intercruzam-se, constituindo, assim, os conhecidos “plexos medulares” (figs.: 84, 86 e 88).

Com este mecanismo de formação dos diversos plexos, seus nervos são, conseqüentemente, plurissegmentares, nos quais, participam fibras de diversos segmentos medulares, diferenciando-os dos nervos intercostais que, como já comentado, são unissegmentares, ou seja, com fibras de apenas um segmento medular.

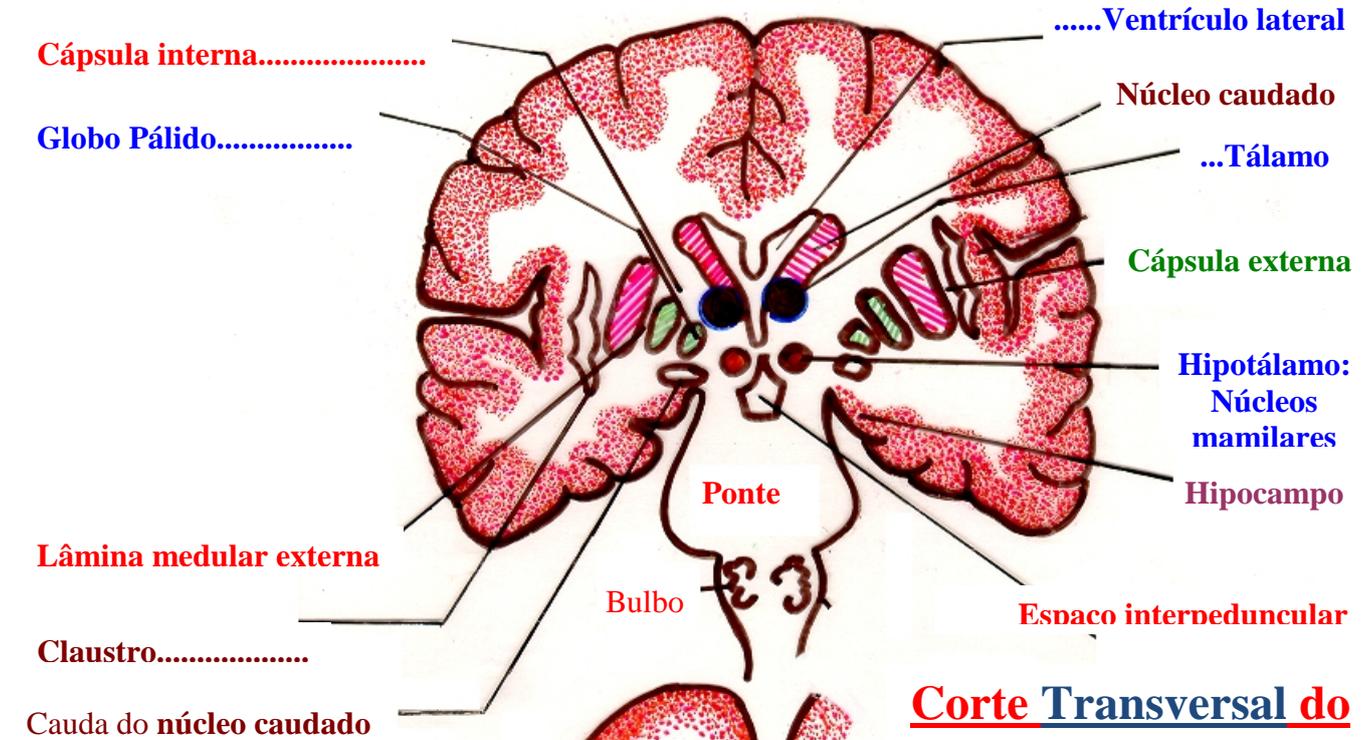
O estudo dos “plexos medulares”: (cervical, braquial, lombar, sacral e podendo ou coccígeo), é da maior importância na prática diuturna da clínica médica.

Todavia, seu estudo completo, deve ser realizado, simultaneamente, com o desenvolvimento, do estudo da “anatomia segmentar dissecatória” da disciplina de anatomia geral, facilitando e permitindo, ao estudante, estudar todos os plexos medulares, simultaneamente, com os trabalhos práticos dissecatórios segmentares do corpo humano. Foi justamente, considerando, esta situação didático-pedagógica que, em um de nossos trabalhos já publicados, sob o título: “Atlas Anatômico de Dissecções Segmentares, Nervos e Plexos Medulares”, esta associação é tratada com os necessários detalhes, inclusive, neste trabalho, também, tratamos do estudo dos plexos e nervos periféricos. Neste volume, considerando a necessidade, sempre presente, de se integrar ao máximo o estudo da medicina tanto no sentido vertical como horizontal, faremos, em relação aos “nervos periféricos da medula espinhal”, um estudo de seus “nervos e plexos medulares”, apresentando, inclusive, iconografia adequada e objetiva deste estudo.

Por outro lado, considerando os “dez nervos” (ou “centros segmentares” do tronco encefálico) e os dois nervos localizados nas vesículas cerebrais, num total de doze (12) nervos cranianos, os mesmos, novamente serão apresentados em suas origens reais no encéfalo, com seus componentes funcionais, trajetos periféricos e respectivas funções, quando trataremos, em nova monografia neuroanatômica, do tronco encefálico e do córtex cerebral (figs.: 121 e 122).

Corte Frontal do Encéfalo

FIG.: 51



Corte Transversal do Cérebro.

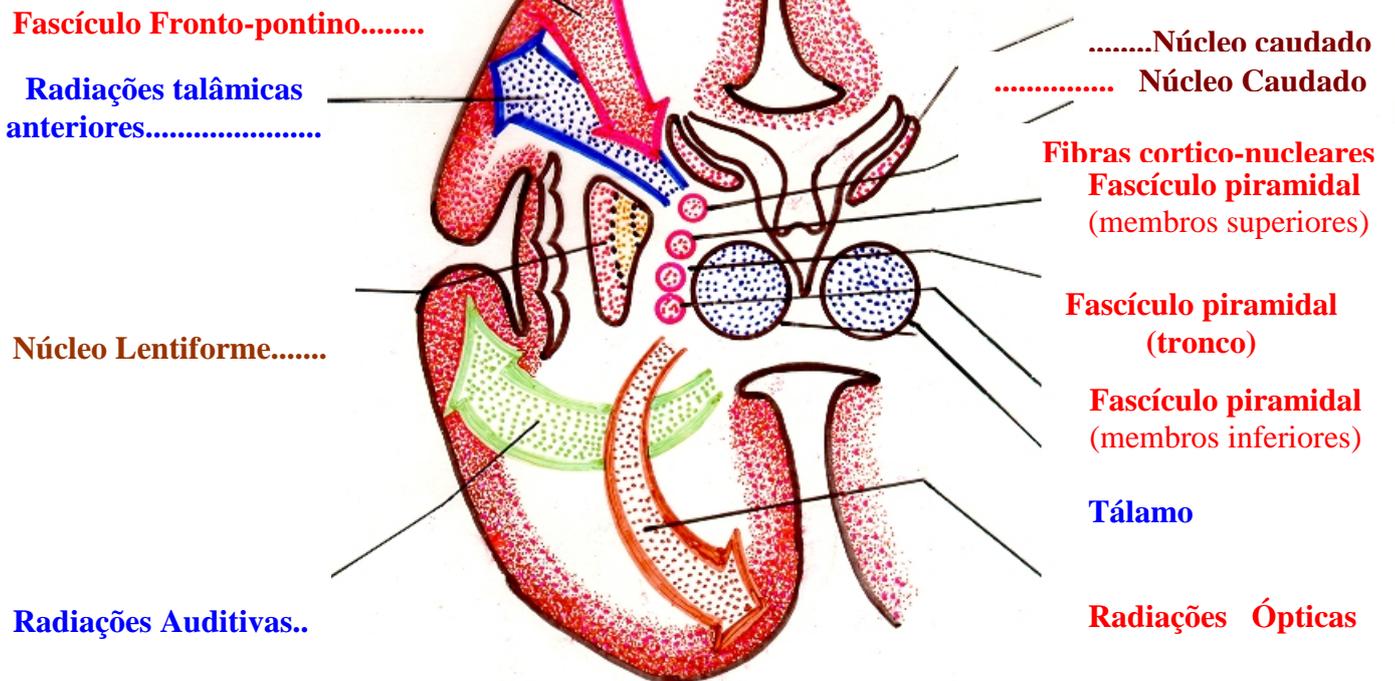
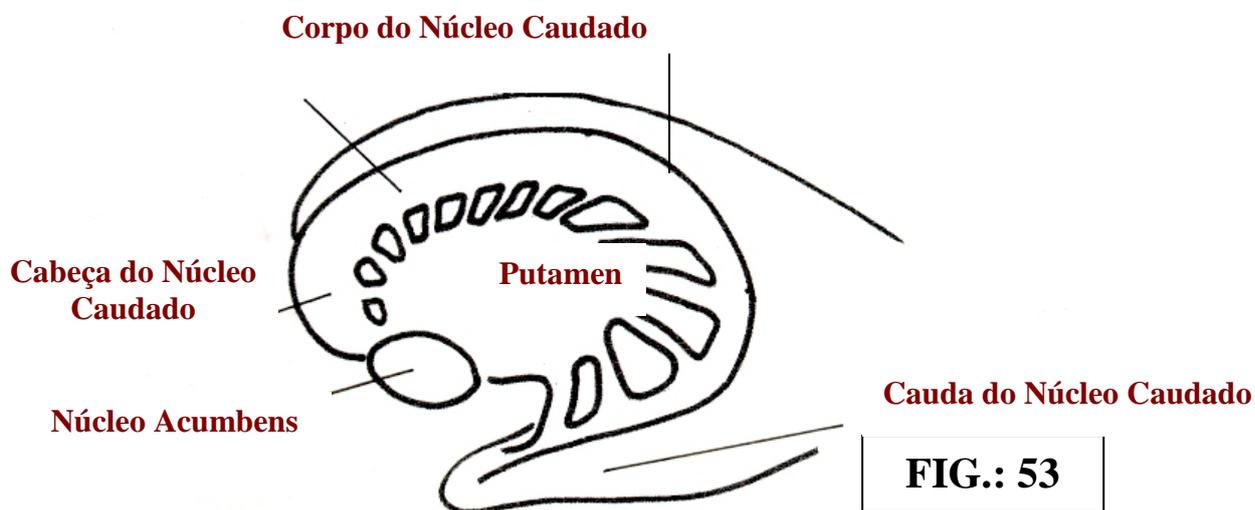


FIG.: 52

Núcleos da Base (ou Gânglios da base), em dois cortes:
Parassagital e Frontal.



Desenho esquemático para-sagital do Telencéfalo, mostrando os componentes do Neostriado.

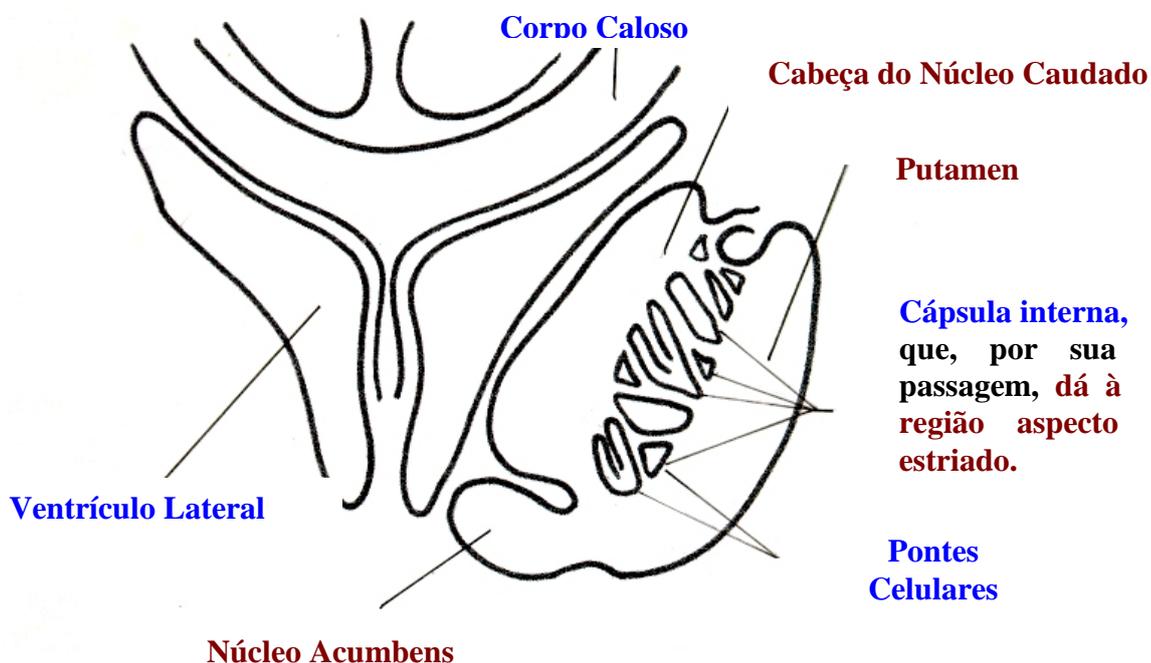


FIG.: 54

Desenho esquemático, em corte frontal do Diencefalo, mostrando a Comissura do Corpo Caloso, cavidades ventriculares laterais, a cápsula interna em formação, separando o núcleo Caudado medialmente do núcleo Putâme lateralmente, ambos unidos, distalmente, ao núcleo acumbens.

Vascularização da Medula espinhal (Suprimento arterial) e as origens aparentes de suas raízes nervosas: anteriores e posteriores, nos respectivos sulcos laterais: anteriores e posteriores, de cada lado, suas membranas meníngeas e respectivos espaços meníngeos.

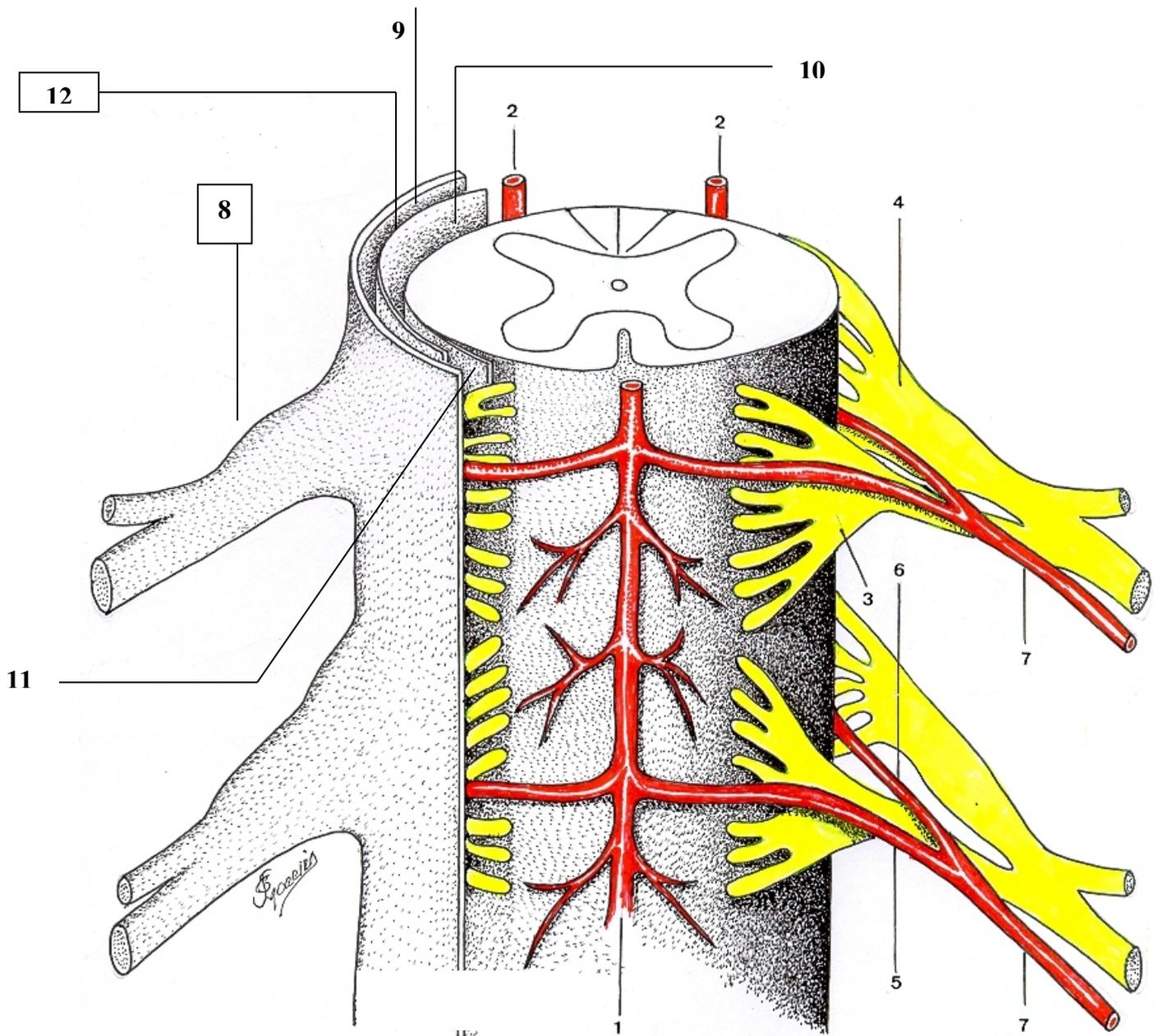


FIG.: 55

LEGENDA:

Desenho mostrando as artérias espinhais: anterior (1), posterior (2), raízes nervosas: ventral (3), dorsal (4), com suas raízes aparentes, nos sulcos: laterais: anterior e posterior, acompanhados das artérias radiculares: anterior (5) e posterior (6) e as artérias radiculares (7) e os espaços meníngeos: epidural (8), sub-dural (9), sub-aracnóide (10), pia-mater (11) e membrana Aracnóide (12).

3.2 - OS NERVOS

Os “nervos” são feixes de fibras nervosas (fibras estas, também, conhecidas por “componentes funcionais”), formando cordões esbranquiçados, envolvidos em tecido conjuntivo. Estes unem, funcionalmente, e morfologicamente, o “sistema nervoso central” ao sistema nervoso periférico e aos órgãos periféricos” (fig.: 56).

Suas origens relacionam-se, seja ao cérebro, quando se formam os “nervos cranianos supra-segmentares (olfatório e óptico)”, seja ao tronco encefálico, a partir dos corpos celulares de neurônios, localizados, anatomicamente, em gânglios sensitivos cranianos, anexos a alguns nervos cranianos, associados a axônios, oriundos das colunas somatomotora e viscero-motora do tronco encefálico, ou então, relacionados aos nervos da medula espinhal, a partir dos corpos de neurônios medulópetos, localizados em gânglios sensitivos da medula espinhal (figs.: 56 a 63), associados à axônios envolvidos com as colunas somatomotora e viscero-motora da medula espinhal. Significativa parte destas fibras nervosas (ou componentes funcionais), são de natureza visceral geral e, portanto, relacionadas, também, ao “sistema nervoso visceral geral” autônomo (F.A.V.G.), em suas partes: parassimpática, relacionada ao tronco encefálico e simpática, de localização tóraco-lombar (figs.: 57 a 63 e 64 a 69). A função dos nervos, encontra-se estritamente relacionada à condução de impulsos nervosos, através de, seus componentes funcionais. Portanto, em “Neuroanatomia”, não constituem sinônimos, as expressões: “nervos aferentes e nervos eferentes”. Os termos “aferentes e eferentes”, em neuroanatomia relacionam-se, principalmente, aos “componentes funcionais de determinado nervo”.

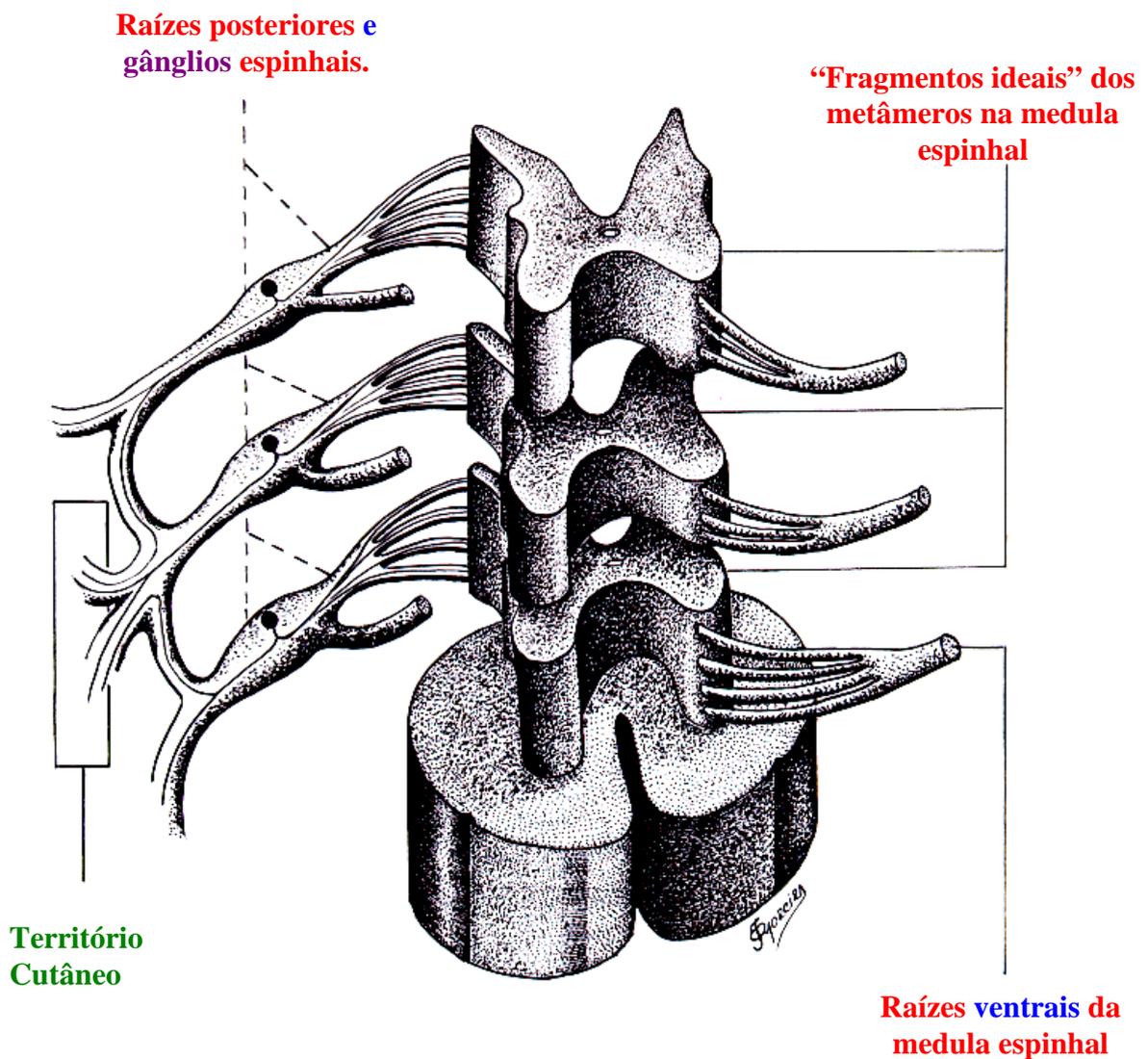
Esta condução de impulsos, pode ser realizada, em dois sentidos ou “direções distintas”, ou seja:

1ª) – Uma parte dos nervos, é formada por componentes funcionais, cujas funções se relacionam à condução de impulsos nervosos motores (efetores ou eferenciais) do corpo celular dos neurônios laterais ou inferiores, a partir do “centro,” para a “periferia”. Tais nervos, são formados por “fibras eferentes somáticas (ou e) “fibras eferentes viscerais gerais”, bem como, por “fibras eferentes viscerais especiais, relacionadas aos nervos oriundos do tronco encefálico e pertencentes à “coluna branquiomotora” do tronco encefálico (fig.: 70). Nesta coluna “branquiomotora” do tronco encefálico, encontramos os núcleos segmentares branquiomotores dos nervos cranianos: Trigêmeo (Vº), facial (VIIº), glossofaríngeo (IXº), vago (Xº) e raiz branquiomotora do nervo espinhal acessório (XIº). São, portanto, “nervos eferenciais branquioméricos”, ou “raízes motoras” (fig.: 71).

2º) Outra parte dos nervos, é formada pelo conjunto de componentes aferentes somáticos e de componentes aferentes viscerais, respectivamente, (F.A.S.) e (F.A.V.G.), responsáveis pela condução de estímulos periféricos, em direção central. São, portanto, “nervos aferenciais”. Neste particular, devemos chamar a atenção, para o fato de que, nem sempre, um nervo aferencial é um nervo sensitivo, ou seja, nem sempre, os impulsos aferentes são sensitivos. Assim, todo impulso nervoso, que penetra no sistema nervoso central é “aferente”, porém, apenas os estímulos, que despertam alguma forma de sensibilidade podem, também, ser chamados de “sensitivos”. Assim, por exemplo, os impulsos do “corpo carotídeo ou do seio carotídeo” são ambos, aferentes, porém, não despertam qualquer sensibilidade consciente nos indivíduos. Portanto, são aferenciais, porém, não são, necessariamente, sensitivos, (fig.: 70).

Estes neurônios, formados por componentes funcionais aferentes (somáticos ou viscerais) são, portanto, componentes funcionais aferenciais das raízes sensitivas, que penetram, no sulco lateral - posterior da medula espinhal (figs.: 56 e 83).

Desenho esquemático da medula espinhal, mostrando a superposição dos dermatômos e a raiz dorsal de cada segmento. Do lado oposto, temos as raízes motoras. Devido ao crescimento diferenciado, em velocidade, entre a Medula espinhal e a Coluna vertebral, as raízes dos nervos periféricos medulares, sofrem um processo de inclinação (ou angulação), entre suas origens na medula e sua passagem nos foramens intervertebrais.



MEDULA ESPINHAL: SEUS REFLEXOS, CENTROS OPERACIONAIS, E NEURÔNIOS MEDULÓPETOS: EXTEROCEPTIVOS, PROPRIOCEPTIVOS E VISCEROCEPTIVOS

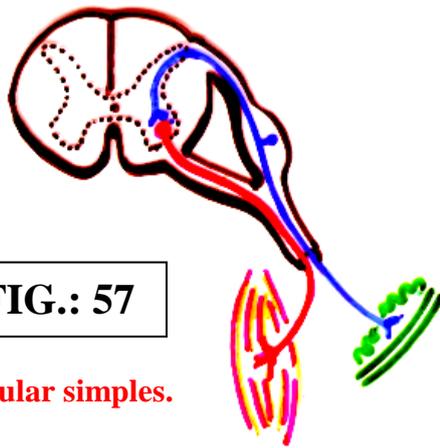


FIG.: 57

Reflexo Medular simples.

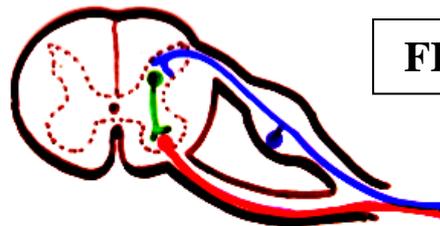


FIG.: 58

Reflexo Medular com neurônio conector

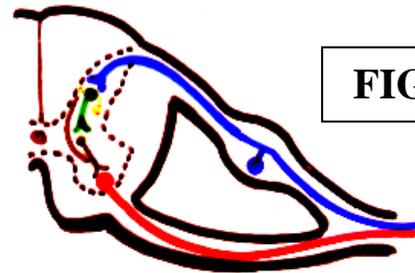


FIG.: 59

**Reflexo Medular com neurônios conectores
Neurônio Medulóneto (Exterocentivo)**

FIG.: 60



Centros ou colunas operacionais sensitivas e motoras, da Substância cinzenta da Medula Espinal.

Gânglio sensitivo Dorsal

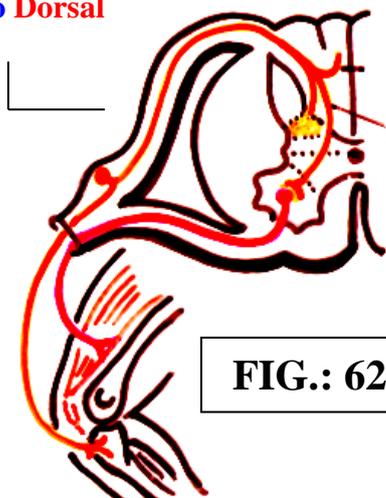
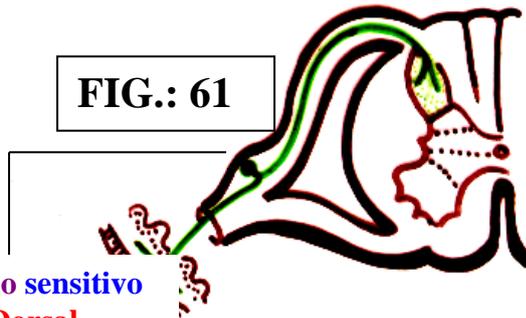


FIG.: 62

Neurônio Medulóneto Proprioceptivo.

FIG.: 61



Gânglio sensitivo Dorsal

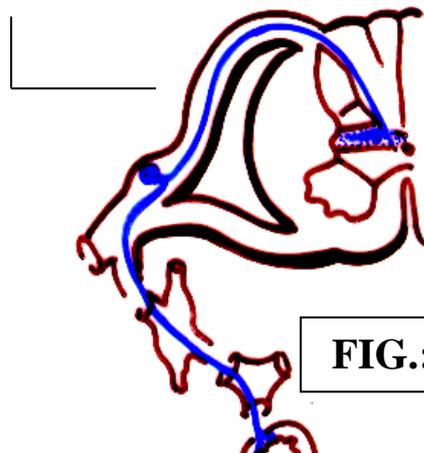


FIG.: 63

Neurônio Medulópeto (Visceroceptivo.

As Áreas operacionais da Substância cinzenta das Figs.: 18 e 60, são: (4.1:Área Exterocetiva) (4.2: Área Proprioceptiva), (Área: 4.3: Área Visceroceptiva), (Área: 4.4: Área: Viscero-motora, (4.5: Área Somatomotora).

São, “neurônios pseudo-unipolares,” (fig.: 75), que apresentam dois prolongamentos, sendo, um deles, periférico e, o outro central (fig.: 75).

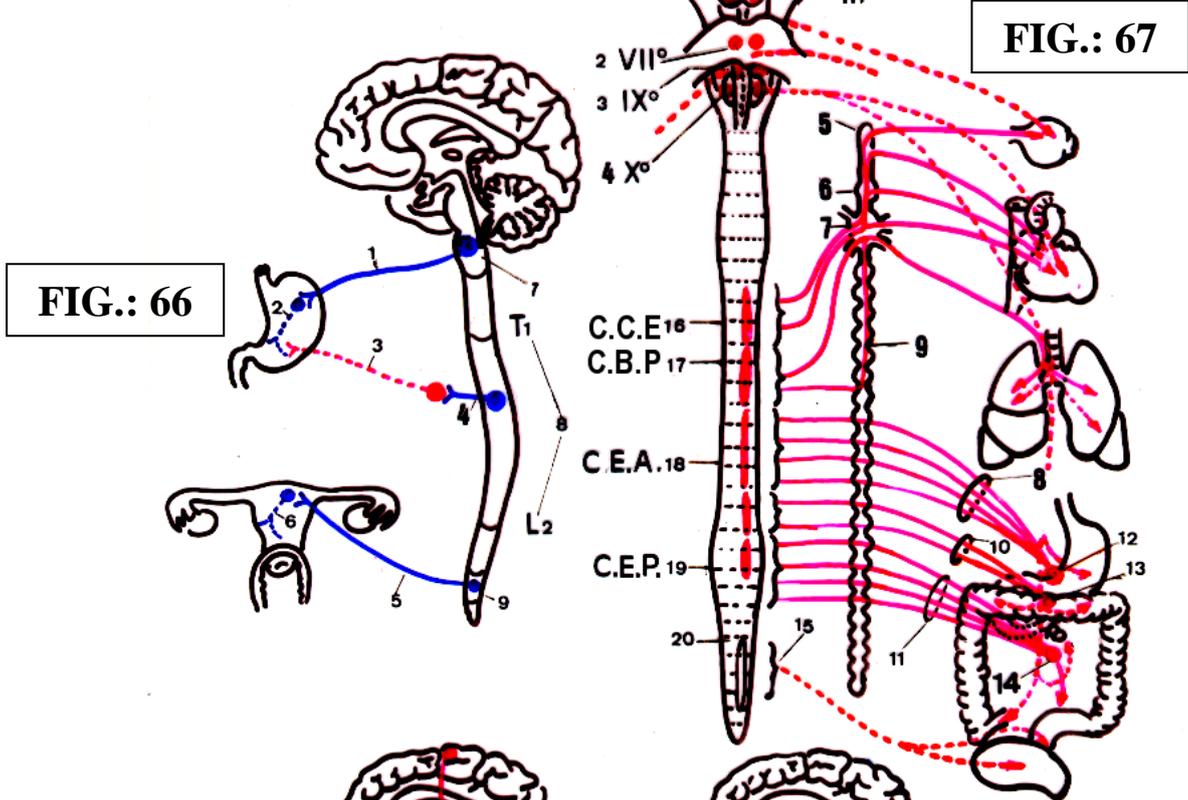
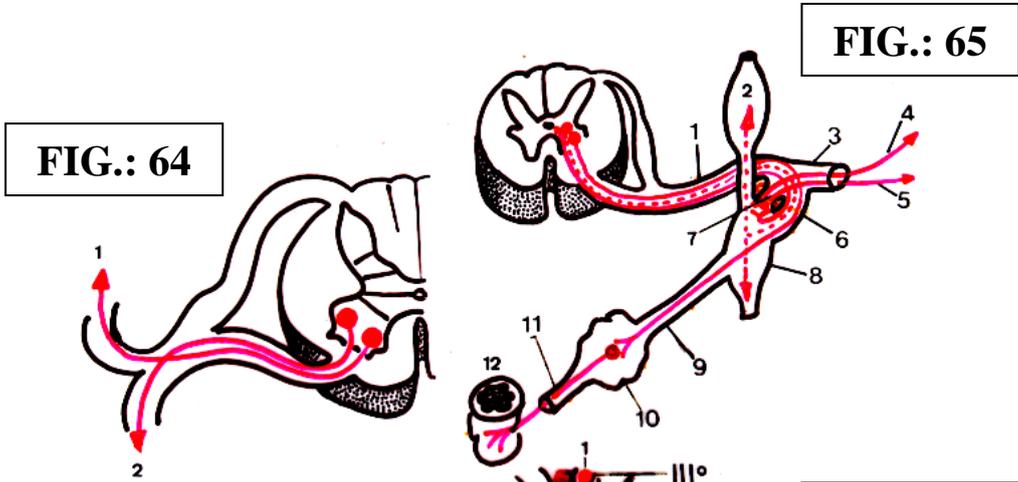
O “prolongamento periférico,” estabelece conexões com os neurorreceptores periféricos, objetivando receber os respectivos estímulos. O “prolongamento central” dirige-se à substância cinzenta da ponta sensitiva dorsal da medula espinhal, na qual, estabelecerá conexões sinápticas, com neurônios medulares relacionados aos dois grandes “sistemas ascendentes da medula espinhal”, ou seja: “Sistema ântero-lateral” e “Sistema cordão dorsal-lemnisco medial” (figs.: 77 e 78). No caso de se tratar de um “nervo craniano”, os “prolongamentos centrais” dirigir-se-ão aos respectivos núcleos, localizados, no encéfalo (cérebro ou tronco encefálico), figs.: 70 e 71. O prolongamento periférico destes neurônios pseudo-unipolares, conduz os impulsos nervosos centripetamente e funciona, como um “dendrito”, enquanto, o prolongamento central é, morfo-funcionalmente, um axônio, conduzindo os impulsos, através dos tratos ascendentes da medula espinhal, aos centros superiores do sistema nervoso central (fig.: 75). Assim, os “nervos periféricos da medula espinhal”, são estruturas anatômicas, das quais, participam, os componentes funcionais, ou seja: “fibras eferentes somáticas” (F.E.S.), na coluna somatomotora, fibras eferentes viscerais gerais (F.E.V.G.), na coluna viscero-motora, fibras aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.), na coluna somatossensível, fibras aferentes viscerais gerais (F.A.V.G.), na coluna viscerossensível. No caso de se tratar de “um nervo craniano”, conforme já foi comentado, por força do desenvolvimento ontogenético do embrião, surgem no nível das vesículas do tronco encefálico, os “arcos branquiais”, responsáveis, pela formação de diversas estruturas anatômicas, apenas encontradas, na região cervical, parcialmente, e no viscero-crânio.

Assim, surge, no tronco encefálico, as colunas: branquiomotora (F.E.V.E.), ou seja “fibras eferentes viscerais especiais” e coluna branquiossensível (F.A.V.E.), ou seja: fibras eferentes viscerais especiais, que serão responsáveis pelo fornecimento dos componentes funcionais eferentes viscerais especiais e pelas fibras aferentes viscerais especiais (figs.: 79, 80 e 81).

Assim, constituídos os nervos espinhais, formam-se trinta e três (33) pares de nervos espinhais (um para cada lado da medula espinhal). Entretanto, em realidade, são formados, apenas trinta e um pares (31) de nervos espinhais. Isto porque, os últimos dois pares de nervos coccígeos, são apenas vestigiais, no filamento terminal da medula espinhal, sem qualquer significado funcional (fig.: 82). Portanto, estes restantes trinta e um (31) pares de nervos espinhais, se distribuem em: oito (08) pares de nervos espinhais cervicais, doze (12) pares de nervos espinhais torácicos, cinco (05) pares de nervos espinhais lombares, cinco (05) pares de nervos espinhais sacrais e um (01) coccígeo. Aos trinta e um pares de nervos espinhais, correspondem: trinta e um (31) segmentos medulares acima explicitados (fig.: 82). No caso dos nervos cranianos, temos uma distribuição de dez (10) nervos, relacionados em suas origens ao tronco encefálico (fig.: 122) e dois (02) nervos cranianos relacionados ao cérebro (Telencéfalo e Diencéfalo). (fig.: 81). Os nervos espinhais, conforme já foi comentado, emergem, aparentemente, de cada lado da medula espinhal (figs.: 56 e 83), de forma regular, sendo responsáveis pela inervação de territórios do tronco humano, dos membros e de parte da cabeça. Cada um destes nervos, como já foi visto, é formado, pela união de suas radículas (ou raízes) anteriores e posteriores, as quais, no nível de cada segmento metamérico, se unem, para constituir as raízes mencionadas (anteriores e posteriores).

Desta união surgem os nervos espinhais (figs.: 56, 64, 65, 83). Situados, distalmente, ao gânglio sensorial espinhal, localizado na raíz dorsal dos segmentos medulares (figs.: 56, 57, 61, 62, 63 e 83).

DESENHOS ESQUEMÁTICOS DE NEURÔNIOS MEDULÓFUGOS, TÓRACO-LOMBARES E CRÂNIO-SACRAIS AUTONÔMICOS.



LEGENDAS DAS FIGURAS: 64, 65, 66,

LEGENDA DA FIGURA: 64:

- 1- Neurônio somatomotor para músculo estriado axial**
- 2- Neurônio somatomotor para músculo estriado parietal**

LEGENDA DA FIGURA: 65

- 1 – Nervo periférico.**
- 2 – Gânglio da cadeia autonômica simpática látero-vertebral**
- 3 – Nervo periférico**
- 4 – Neurônio pós-ganglionar autonômico simpático para-Arteriolar.**
- 5 – Neurônio pós-ganglionar autonômico da divisão simpática.**
- 6 – Ramo comunicante branco (fibras pré-ganglionares)**
- 7 – Ramo comunicante cinzento (fibras pós-ganglionares)**
- 8 – Gânglio da cadeia autonômica simpática látero-vertebral**
- 9 – Nervo esplâncnico (fibras pré-ganglionares)**
- 10 – Gânglio pré-vertebral**
- 11 – Nervo visceral (fibras pós-ganglionares)**
- 12 – Fragmento de tubo digestivo**

LEGENDA DA FIGURA: 66

- 1 – Neurônio autonômico parassimpático pré-ganglionar do Tronco encefálico.**
- 2 – Neurônio autonômico pós-ganglionar parassimpático, do Tronco encefálico.**
- 3 – Neurônio pós-ganglionar autonômico simpático (toraco-Lombar).**
- 4 – Neurônio pré-ganglionar autonômico Simpático tóraco--Lombar).**
- 5 – Neurônio pré-ganglionar autonômico parassimpático Sacral.**
- 6 – Neurônio pós-ganglionar autonômico parassimpático Sacral.**
- 7 – Sistema autonômico parassimpático do tronco encefálico.**
- 8 – T1 – L2 : Segundo segmento tóraco-lombar do sistema Autonômico simpático medular.**
- 9 – Parte sacral do sistema nervoso autonômico**

parassimpático.

LEGENDAS DAS FIGURAS: 67, 68 e 69

LEGENDA DA FIGURA: 67

- 1 – Núcleo de Edinger Westphal (Pupilar), anexo às origens Reais do nervo craniano óculo-motor (IIIº).**
- 2 – Núcleo salivatório superior, anexo às origens do nervo (VIIª) (ou nervo Facial)**
- 3 – Núcleo salivatório inferior, anexo às origens reais do Nervo Glossofaríngeo (IXº nervo craniano).**
- 4 – Núcleo motor dorsal do nervo vago, anexo às origens reais Deste nervo (Xº).**
- 5 – Gânglio autonômico simpático cervical superior.**
- 6 – Gânglio autonômico simpático cervical médio (inconstante).**
- 7 – Gânglio autonômico simpático cervical inferior (Gânglio Estrekado).**
- 8 – Nervo esplâncnico maior, a caminho do gânglio celíaco.**
- 9 – Cadeia autonômica simpática toraco-lombar (T1 – L2).**
- 10 – Nervo esplâncnico menor, a caminho do gânglio aórtico-Renal.**
- 11 – Nervo esplâncnico Imo.**
- 12 – Gânglio celíaco**
- 13 – Gânglio aórtico-renal**
- 14 – Gânglio mesentérico superior**
- 15 – Parte sacral do sistema nervoso autonômico parassim-Pático (ou crânio-sacral)**
- 16 – C.C.E.: Centro-cílio-espinal.**
- 17 – C.B.P.: Centro Bronco-pulmonar**
- 18 – C.E.A.: Centro esplâncnico abdominal**
- 19 – Parte sacral do sistema nervoso autonômico crânio-sacral Parassipático.**

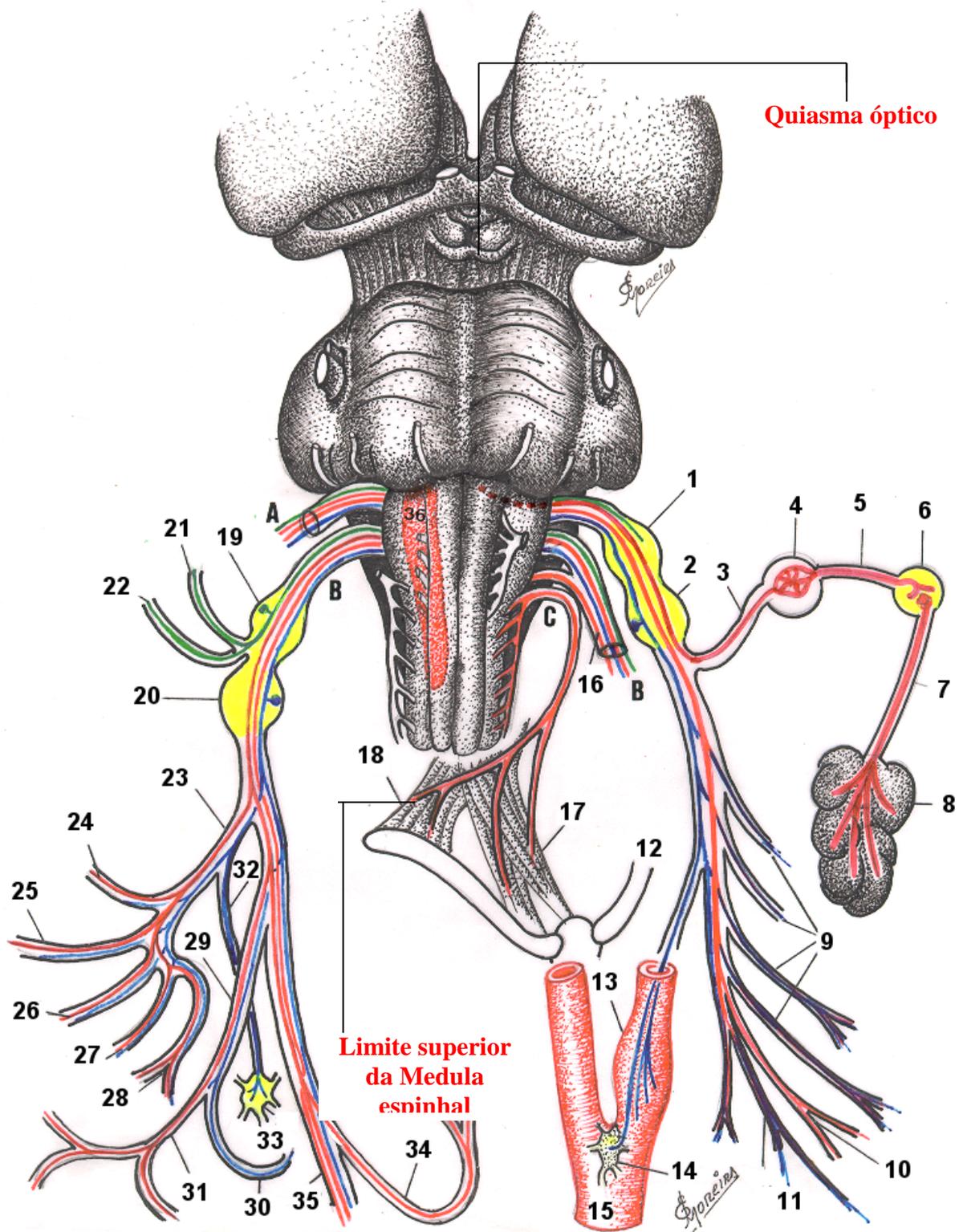
LEGENDA DA FIGURA: 68

- 1 – Fuso neuro-muscular**
- 2 – Neurônio motor somático inferior (lateral) da medula Espinhal.**

LEGENDA DA FIGURA: 69

- 1 – Neurônio pré-ganglionar do sistema nervoso autonômico**
- 2 – Fibra pré-ganglionar**
- 3 – Gânglio vegetativo autonômico**
- 4 – Neurônio pós-ganglionar.**

Visão ventral do Tronco Encefálico, seu Núcleo ambíguo e a distribuição periférica dos nervos: glossofaríngeo (IX^o, Vago (X^o) e Acessório Espinhal (XI^o). Núcleos Branquiomotores: F.E.V.E. dos Nervos Cranianos: (A) Nervo glossofaríngeo (IX^o) nervo craniano. (B): Nervo Vago (X^o nervo craniano. (C): Acessório Espinhal, com suas respectivas distribuições periféricas, em visão ventral do tronco encefálico.



NÚCLEO AMBÍGUO

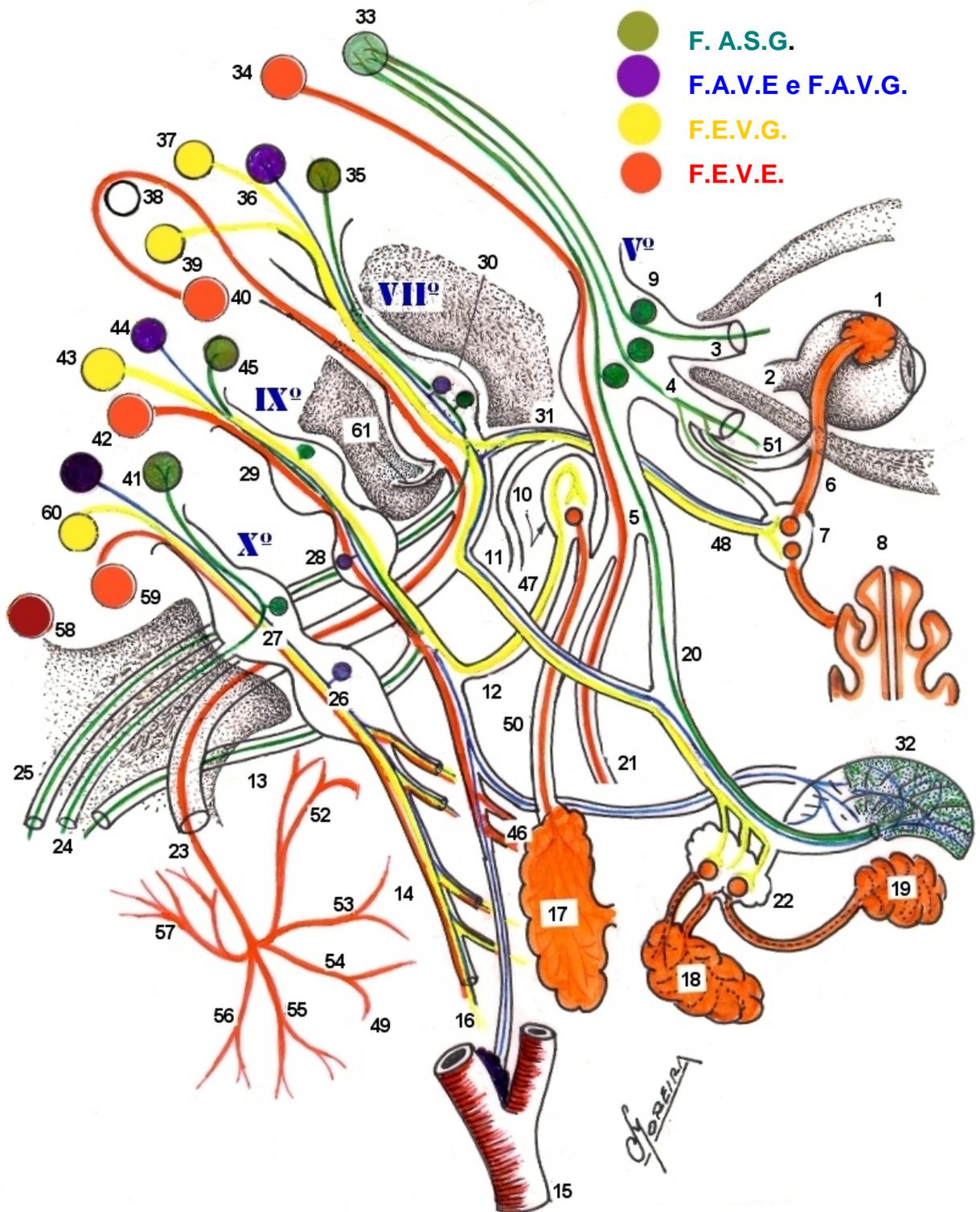
FIG.: 70

NÚCLEO AMBÍGUO

LEGENDA DA FIGURA: 70

1. Gânglio sensorial superior do nervo glossofaríngeo (F.A.S.G.). – 2. Gânglio sensorial inferior do nervo glossofaríngeo (F.A.V.G.) e (F.A.V.E.). – 3. Ramo timpânico, ramo do nervo glossofaríngeo. – 4. Plexo timpânico na parede da cavidade timpânica. – 5. Nervos petroso menor. – 6. Gânglio óptico. – 7. Ramo aurículo-temporal do nervo trigêmeo. – 8. Glândula parótida esquerda, recebendo as fibras pré-ganglionares parassimpáticas do nervo glossofaríngeo, como carona do nervo auriculotemporal. – 9. Ramo contendo fibras aferentes viscerais gerais e fibras aferentes viscerais especiais, que passam para o plexo faríngeo. – 10. Nervos para o músculo estilo-faríngeo com fibras eferentes viscerais especiais. – 11. Ramo terminal do nervo glossofaríngeo, destinado ao terço posteriodorsal da mucosa lingual da hemilíngua homolateral. – 12. Ramo sensorial do nervo glossofaríngeo (F.A.V.G.), para o seio carotídeo. – 13. Seio carotídeo. – 14. Corpo carotídeo esquerdo. – 15. Artéria carótida comum primitiva. – 16. Raiz branquiomotora do nervo espinhal acessório (ou fibras vagais aberrantes). 17. Músculo esternocleidomastóideo. – 18. Músculo trapézio. – 19. Gânglio sensorial superior (ou gânglio jugular) do nervo vago, com fibras aferentes somáticas gerais. – 20. Gânglio sensorial inferior (ou nodoso) do nervo vago. – 21. Nervos auricular, ramo do nervo vago. – 22. Nervos meníngeo. – 23. Nervos faríngeo. – 24. Ramo para o músculo constritor da faringe. – 25. Ramo para o músculo constritor médio da faringe. – 26. Ramo para o músculo salpingo-faríngeo. – 27. Ramo para o músculo palato-faríngeo. – 28. Ramo para o músculo palato-glosso. – 29. Nervos laríngeo superior. – 30. Nervos laríngeo inferior. – 31. Nervos laríngeo externo (F.E.V.E.) dos músculos: constritor inferior da faringe e músculo cricóide. – 32. Ramos para o corpo carotídeo. – 33. Corpo carotídeo direito. – 34. Nervos laríngeo recorrente (F.E.V.E.). – 35. Tronco principal do nervo vago, dirigindo-se às vísceras torácicas e abdominais. – 36. Núcleo ambíguo com os núcleos branquiomotores dos nervos cranianos: glossofaríngeo (superiormente), vago (em posição intemédia, na coluna bulbar do núcleo ambíguo e, em posição distal da referida coluna, o núcleo branquiomotor do nervo espinhal acessório. – 37. Nervos faríngeo inferior (terminal), para a inervação de toda a musculatura intrínseca da laringe: (A): origem aparente do nervo glossofaríngeo do lado oposto (direito). (B): Origem aparente do nervo vago direito e sua distribuição periférica. (C): origem aparente do nervo espinhal acessório esquerdo. (D): Nervos glossofaríngeo esquerdo e sua distribuição periférica.

Nervos: Trigêmeo, Facial, Glossofaríngeo e Vago:
Principais conexões e divisões periféricas.



A Legenda desta Figura: 71, encontr-se na página: 219

FIG.: 71

Tipos e Classificação de Neurônios:

Multipolar (fig.: 72), Estrelado (fig.: 73), Bipolar (fig.: 74),
Pseudo-unipolar (fig.: 75), Granular (fig.: 76).

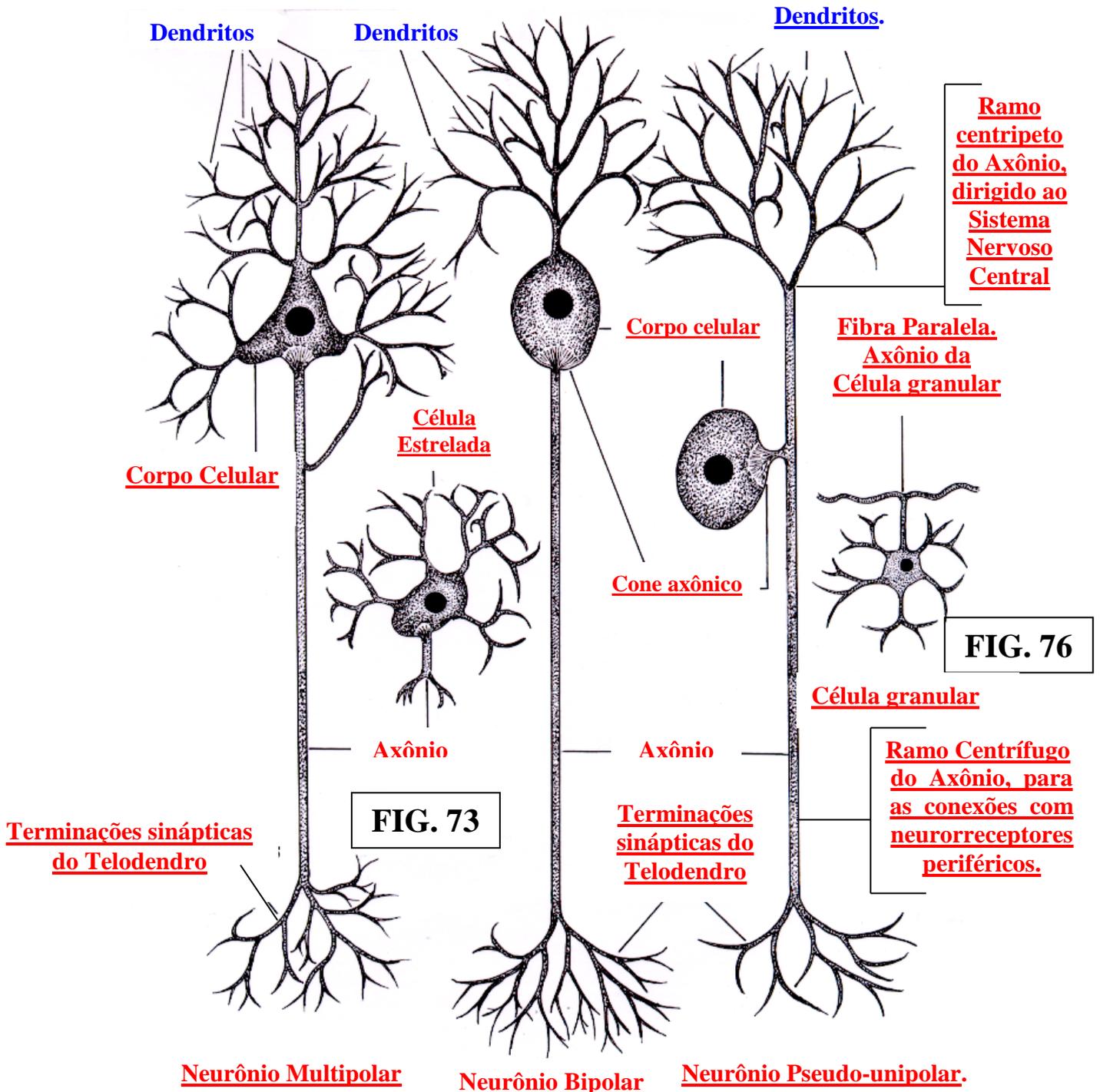


FIG. 72

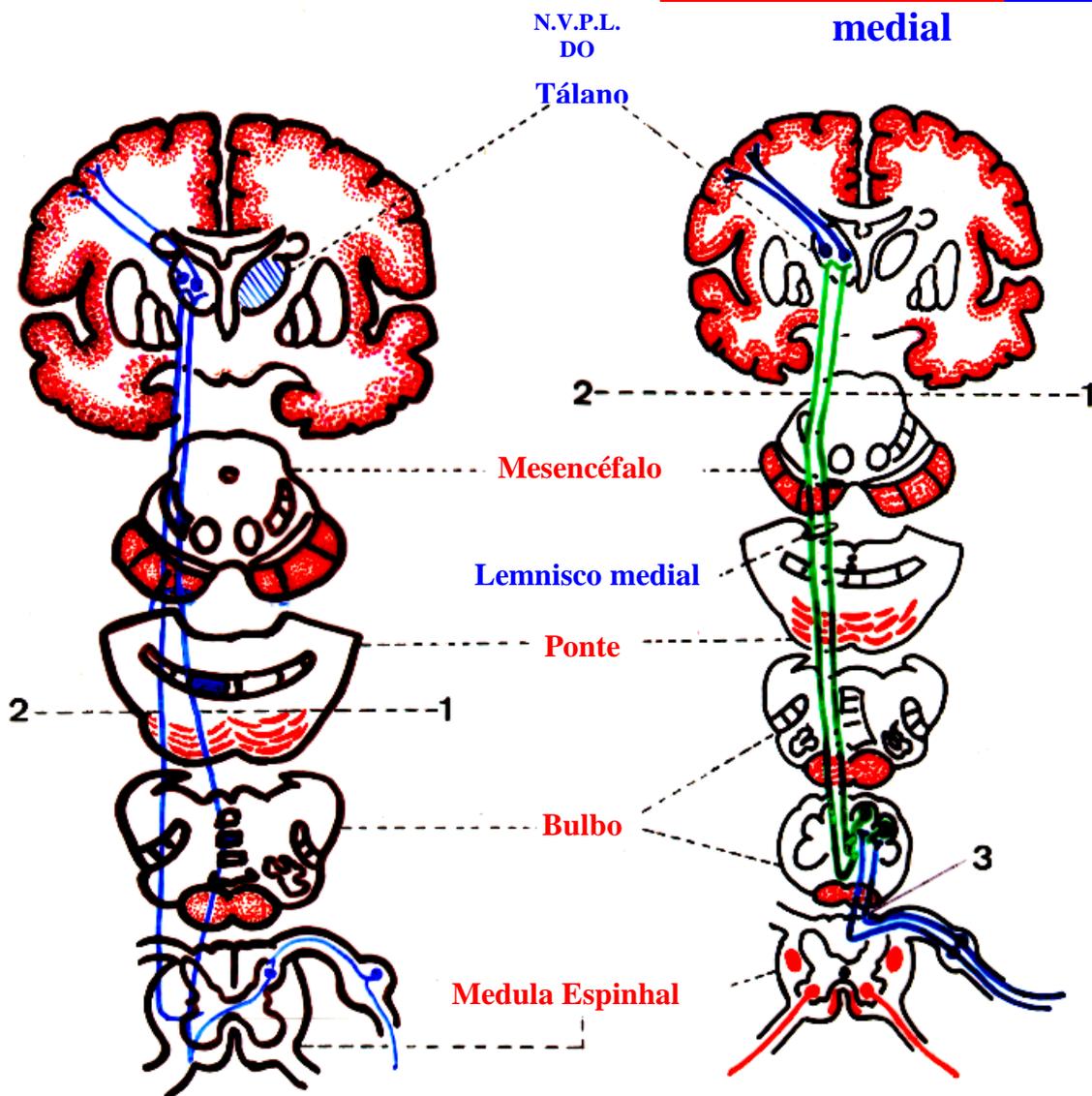
FIG. 74

FIG. 75

**Grandes Vias Ascendentes da Medula Espinhal :
Sistemas: Antero-lateral e Cordão dorsal-Lemnisco
Medial.**

Sistema ântero-lateral

**Sistema cordão dorsal-lemnisco
medial**



Desenho esquemático do trato espino-talâmico, com suas fibras ventro-laterais na medula espinhal

**1 e 2 – Lemnisco medial
3 – Cordão dorsal**

FIG. 77

FIG. 78

Portanto, no nível das raízes dorsais da medula espinhal (fibras aferenciais), localizam-se os gânglios espinhais (figs.: 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 78 e 83), nos quais, se situam os “corpos neuronais medulópetos” (ou seja, que se dirigem para a medula espinhal). Estes neurônios, são conhecidos, anatomicamente, por: neurônios exteroceptivos, neurônios proprioceptivos e neurônios viscerceptivos, (figs.: 61, 62 e 63). O segmento medular de um nervo, corresponde à parte da medula espinhal, na qual, são estabelecidas as conexões, entre os, componentes radiculares, que participam da composição deste nervo (fig.: 56). Por outro lado, a raiz ventral (anterior, motora ou efetora), é formada por componentes funcionais eferentes somáticos e componentes funcionais eferentes viscerais gerais. Estes últimos, apresentam seus corpos neuronais, na coluna intermédio-lateral da medula espinhal (sistema autonômico simpático) (fig.: 65).

Estes componentes eferentes da raiz motora (eferenciais ou somáticos), se unem aos componentes funcionais aferentes da raiz dorsal medular, lateralmente ao gânglio espinhal sensorial, constituindo, assim, o “tronco do nervo espinhal” (figs.: 56, 58, 64 e 65). Este nervo, assim constituído, é conhecido por “nervo misto”, ou seja, que possui componentes funcionais motores e sensitivos (figs.: 56, 57, 58, 62 e 63).

O nervo, assim formado, em se tratando de “nervo medular”, emerge do canal vertebral, através do forame intervertebral correspondente (figs.: 85, 86 e 87).

Pouco depois de sua emergência, divide-se, em seus ramos: dorsal e ventral (fig.: 64). Cada um destes ramos (ventral e dorsal), contém seus respectivos componentes funcionais motores e sensitivos, os quais, finalmente, em seu longo trajeto, distribuem-se, em geral, nas regiões anteriores e posteriores do pescoco, do tronco e dos membros, dirigindo-se aos músculos estriados somáticos e à pele das referidas regiões (figs. 56 e 64).

Quando realizamos o estudo dos nervos cranianos, é habitual, nos referirmos a duas origens para cada nervo. A primeira origem, é conhecida como “origem real” e esta relacionada à localização anatômica dos corpos dos neurônios, cujos axônios, se unem para a formação do tronco do referido nervo (fig.: 71).

A “origem aparente” deste mesmo nervo craniano, corresponde ao ponto de sua emergência ou entrada, na superfície do sistema nervoso central (figs.: 70, 71, 83 e 122). Também, para os nervos medulares, temos as mesmas considerações, quanto às suas origens. Neste caso, a origem aparente de um nervo medular, esta relacionada ao sulco lateral anterior e lateral posterior da medula espinhal (fig.: 83). Alguns autores consideram, ainda, as possibilidades de se associar as origens aparentes dos nervos, em relação ao esqueleto. Nestes casos, em se tratando de nervos cranianos, a “origem esquelética aparente” encontra-se relacionada a diversos orifícios (ou forames) e condutos da base do crânio. Entretanto, no caso de nervos medulares, a origem aparente esquelética, encontra-se relacionada aos forames de conjugação intervertebrais.

Como já foi explicitado, a função de um nervo, encontra-se restrita apenas à sua capacidade para conduzir estímulos e impulsos. A velocidade de condução destes impulsos, entretanto, varia de um metro a cento e vinte metros por segundo. Esta variação de velocidade de condução, entretanto, depende da “quantidade de revestimento de mielina encontrada nos axônios destes nervos”.

Nos nervos mais ricamente mielinizados, esta velocidade, naturalmente, se torna maior, mais rápida. Assim, segundo a capacidade de transmissão de impulsos de um nervo, estes podem ser classificados em três grupos, conhecidos por: “Grupo A”, “Grupo B” e “Grupo C”, que significa respectivamente: “nervos de grande calibre ou “diâmetro”, nervos de diâmetro “médio” e finalmente, “nervos de calibre “diâmetros finos”. As mais mielinizadas são aaquelas do “grupo A”.

DIFERENCIAÇÃO DAS PLACAS ALAR E BASAL DA MEDULA ESPINHAL

FIG. 79

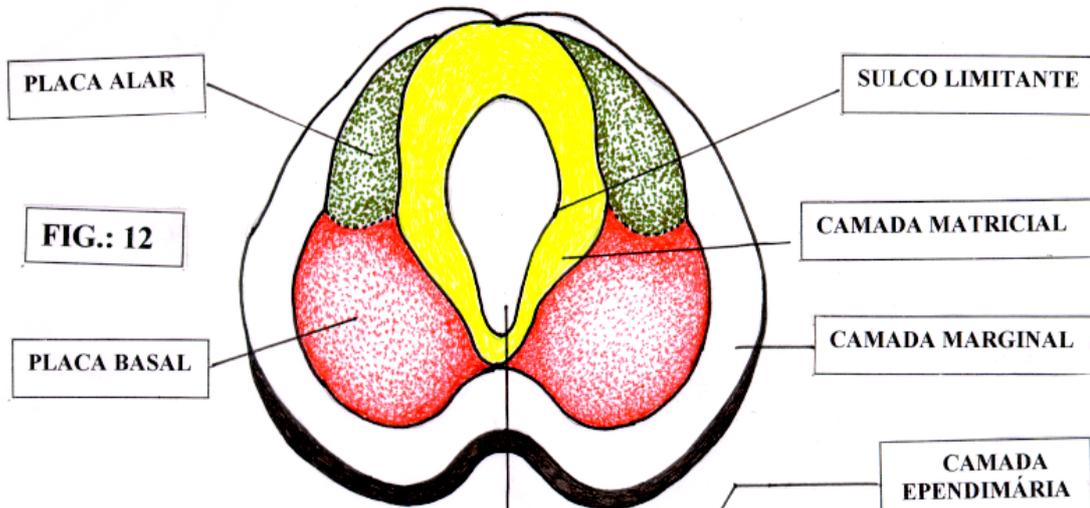


FIG.: 12

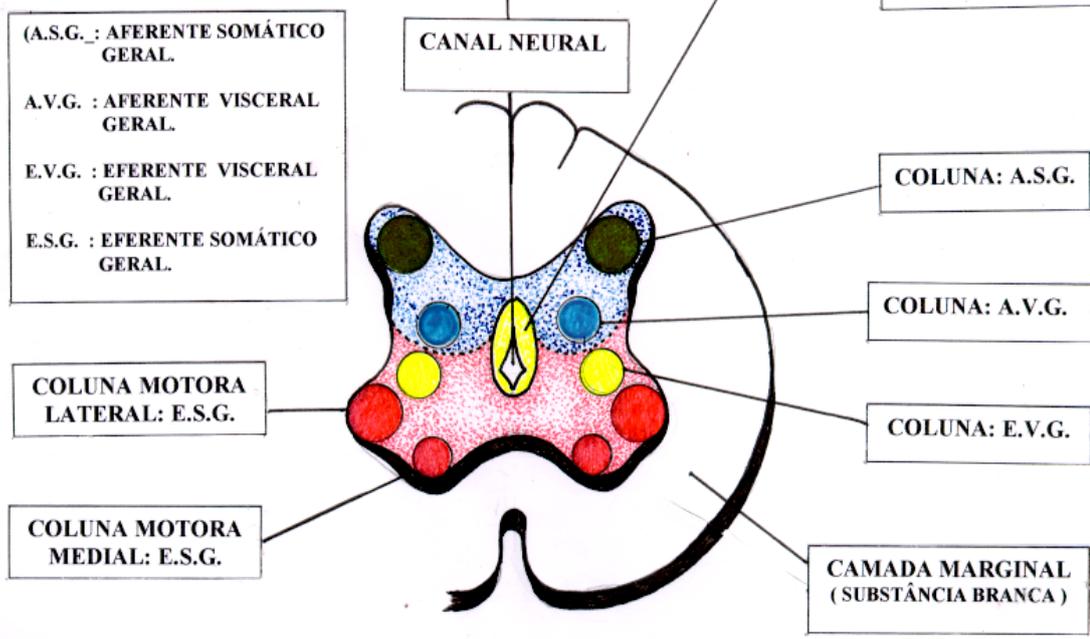


FIG. 80

Desenvolvimento das Colunas Motoras e Sensoriais Funcionais da Medula Espinhal, ou seja: Coluna Motora Lateral (F.E.S.G. – Coluna Motora Medial (F.E.S.G.). Coluna Visceral Motora (F.E.V.G.). Coluna Aferente Visceral Geral (F.A.V.G.). Coluna Aferente Somática Geral (F.A.S.G.

3.2.1 - DESENVOLVIMENTO DAS COLUNAS MOTORAS E SENSORIAIS FUNCIONAIS DA MEDULA ESPINHAL.

No grupo B, reúnem-se as fibras pré-ganglionares do sistema nervoso autônomo e, no Grupo C, reúnem-se as fibras pós-ganglionares do sistema nervoso autônomo e discreto número de fibras relacionadas à condução de impulsos algícos (dolorosos ou nóxicos), (figs.: 65, 66, 67, 68 e 69). Portanto, fibras aferenciais, oriundas de viscerosceptores, são fibras viscerais, enquanto fibras aferenciais somáticas, são fibras: exteroceptivas e proprioceptivas. O conjunto destas fibras (exteroceptivas, proprioceptivas e viscerosceptivas), é conhecido por “neurônios medulópetos” (figs.: 61, 62 e 63), enquanto as fibras motoras inferiores ou laterais da medula espinhal, são conhecidas por “neurônios medulófugos” (figs.: 61, 62 e 64).

As fibras classificadas como “fibras eferentes somáticas” se dirigem aos músculos estriados esqueléticos, enquanto as “fibras eferentes viscerais” se dirigem aos músculos lisos, músculo cardíaco e às glândulas, integrando o “Sistema nervoso autônomo” (figs.: 64, 65, 66, 67, 68 e 69).

Esta classificação, relaciona-se, especificamente, aos nervos espinhais, pois, os nervos cranianos são mais complexos. Isto porque, conforme já foi comentado, no nível do tronco encefálico, em virtude do aparecimento ontogenético dos “arcos branquiais”, surgem novas estruturas anatômicas, principalmente, musculares branquioméricas, localizadas nas regiões: cervical e no viscero-crânio.

Por este motivo, são formadas duas novas colunas nucleares no tronco encefálico, ou seja: coluna branquio-motora e coluna branquiossensível, responsáveis por novos componentes funcionais no tronco encefálico, ou seja: “fibras eferentes viscerais especiais” e “fibras aferentes viscerais especiais (F.E.V.E. e F.A.V.E.)”.

Devido a esta situação ontogenética, encontramos na medula espinhal, apenas quatro colunas nucleares (fig.: 80) e, no tronco encefálico, encontramos seis colunas nucleares (fig.: 81).

Finalmente, constituídas as raízes dorsais (ou aferenciais) e ventrais (ou eferenciais ou motoras) dos diversos pares de nervos medulares e estabelecida a devida divisão em: ramos anteriores e ramos posteriores, a partir do tronco do nervo estruturado, seguindo estes ramos distais, em sua distribuição, constatamos que, os ramos de divisão ventral dos truncos dos nervos espinhais, distribuem-se: nos ossos, na musculatura estriada, nos vasos dos membros, nas regiões ventro-laterais do pescoco e ventro-laterais do tronco.

No nível dos nervos espinhais torácicos, (conhecidos pela denominação anatômica de nervos intercostais), os ramos ventrais seguem um trajeto,

aproximadamente, paralelo e, em seus respectivos espacos intercostais. Todos eles guardam a mesma disposição metamérica de todos os nervos no inicio do desenvolvimento (fig.: 82), sem participar dos plexos medulares. São unisegmentares.

Entretanto, a “maioria dos ramos ventrais dos nervos espinhais”, em seus trajetos, anastomosam-se, inter cruzam-se e estabelecem trocas de componentes funcionais, entre si, constituindo, assim, de forma plurisegmentar, os conhecidos e importantes “Plexos nervosos Medulares” (figs.: 84, 86, 87 e 88).

Portanto, os nervos oriundos destes diversos plexos: (cervical, braquial, lombar, sacral), são nervos plurisegmentares, em virtude destes intercruzamentos e anastomoses e destas trocas de posições de seus respectivos componentes funcionais, possuindo fibras, cujas origens, se encontram, em mais de um segmento medular (figs.: 56, 82, 84, 86, 87 e 88).

Assim, são constituídos os seguintes e importantes plexos medulares:

- Plexo cervical.....(figs.: 84 e 87)
- Plexo braquial.....(figs.: 86)
- Lombo-sacral.....(figs.: 88 e 89)
- Plexo Coccígeo.....(figs.: 88 e 89).

Esquema da Distribuição dos Centros Segmentares (ou Nervos Cranianos), nas Vesículas Encefálicas do Tronco Encefálico.

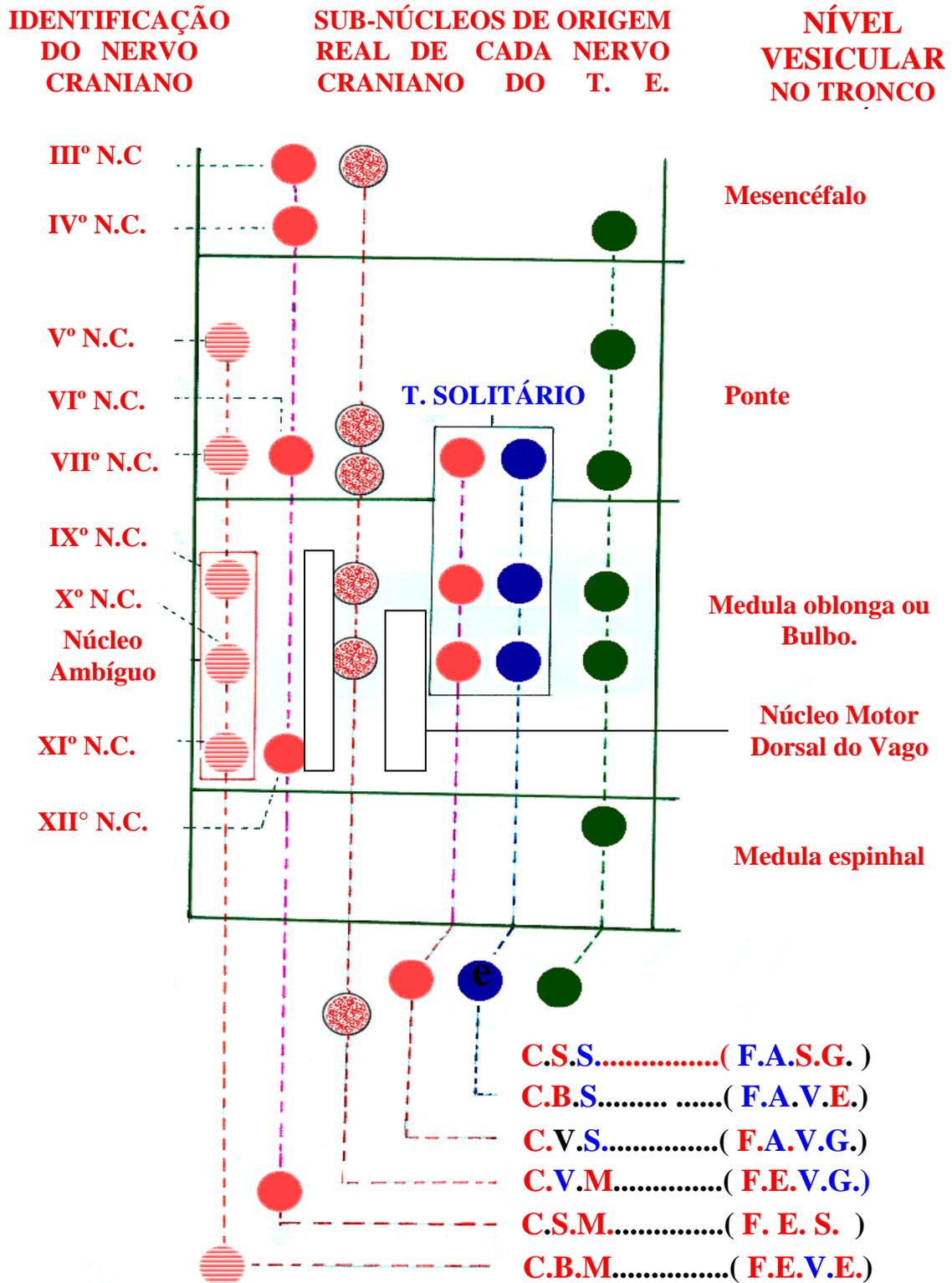


FIG. 81

Portanto, os “plexos nervosos da medula espinhal”, dos quais, provêm nervos colaterais e terminais, são formados na estrutura da medula espinhal, em cada lado, sendo estruturados, nas seguintes bases anatômicas:

1º) – Plexo Cervical: Formado pelos ramos ventrais de C1 a C4 (figs. 80 e 87

2º) – Plexo Braquial: Estruturado essencialmente, pelos ramos ventrais De C5 a T1 (figs.: 86 e 87).

3º) – Plexo Lombossacral: Estruturado, basicamente, pelos ramos ventrais de L1 a S3 ou S4, isto porque, o plexo lombar, em realidade tem sua maior parte formadora, a partir do segundo ramo ventral, o qual, associado ao terceiro e quarto nervos lombares, contribuem para a formação dos dois principais ramos do plexo lombar, enquanto em relação ao plexo sacral, é formado, geralmente, pela união dos nervos ventrais dos: quarto e quinto nervos lombares e dos três ou quatro nervos sacrais. Sendo este plexo lombossacral extremamente profundo na região abdominal e, ha a necessidade de “vias de dissecações extremamente profundas do abdome”. Por este motivo, seu estudo deve, também, preliminarmente, ser realizado durante as aulas do módulo de Anatomia segmentar abdominal da disciplina de anatomia geral (figs.: 88 e 89).

4º) – Plexo coccígeo: Este plexo é formado pelos ramos ventrais de S4, S5 e Co. (figs.: 82 e 89).

3.2.1 - COLUNAS FUNCIONAIS DA MEDULA ESPINHAL:

(Fig.: 80).

- Coluna somatomotora.....(F E .S.)
- Coluna visceromotora.....(F. E. V. G.)
- Coluna viscerossensível.....(F. A. V. G.)
- Coluna somatossensível.....(F. A. S. G.)

3.2.2 - COLUNAS NUCLEARES FUNCIONAIS DO TRONCO ENCEFÁLICO.

(Fig.: 81).

- Coluna somatomotora.....(F. E. S.)
- Coluna visceromotora..... ..(F. E. V. G.)
- Coluna branquiomotora.....(F. E. V. E.)
- Coluna viscerossensível.....(F. A. V. G.)
- Coluna branquiossensível.....(F. A. V. E.)
- Coluna somatossensível.....(F. A. S. G.)

O conhecimento perfeito dos componentes funcionais dos nervos medulares, aliado ao conhecimento de seus intercruzamentos, re-distribuições e trocas de posições segmentares, bem como a visão global da distribuição geral de todos estes plexos, em todos os territórios anatômicos: segmentares, topográficos, clínicos e cirúrgicos, é da maior importância médica, exigindo do profissional médico significativo conhecimento e discernimento, necessários, não apenas, para o perfeito diagnóstico clínico

neurológico, como também, em relação às respectivas terapêuticas clínicas ou cirúrgicas, suas indicações e limites.

HISTÓRICO EVOLUTIVO FILOGENÉTICO DOS NEURORRECEPTORES PERIFÉRICOS.

Em conseqüência do surgimento, no processo evolutivo filogenético dos “Metazoários”, de estruturas mais complexas, as células musculares migraram, em suas posições anatômicas, para localizações mais profundas e, desta forma, foram perdendo, progressivamente, seu contato direto, com o meio externo.

Naquele época surgiram, então, na superfície dos “metazoários”, outras células, que se diferenciaram, para que, pudessem receber os “estímulos” oriundos do meio ambiente, bem como, de transmiti-los, posteriormente, em direção às células musculares, agora, em situação anatômica mais profunda.

Estas “células primitivas”, sensíveis à irritabilidade, excitabilidade e condutibilidade, foram, em realidade, os “primeiros neurônios”, extremamente primitivos, na Evolução Filogenética, tendo surgido, já, nos “celenterados”. Assim, por exemplo, nos tentáculos da “anêmona do mar”, existem células nervosas unipolares (ou seja, axônios), que entram em contato com as células musculares profundas. Entretanto, tais células, em sua superfície, desenvolvem uma estrutura anatômica primitiva microscópica especial, chamada, àquela época: “Receptor”.

O “receptor”, transforma diversos tipos de estímulos (físicos, químicos, etc...etc...), em impulsos nervosos que, nestas condições, podem ser transmitidos ao componente funcional “Efetuator”. Este “efetuator,” pode ser, tanto um “músculo, como uma glândula.” Durante a evolução filogenética das espécies, surgiram “inúmeros receptores”, extremamente complexos e envolvidos com os mais variados tipos de estímulos, sendo em algumas espécies de celenterados, formados por uma rede complexa de fibras nervosas, que facilitam a difusão dos impulsos nervosos, em múltiplas direções.

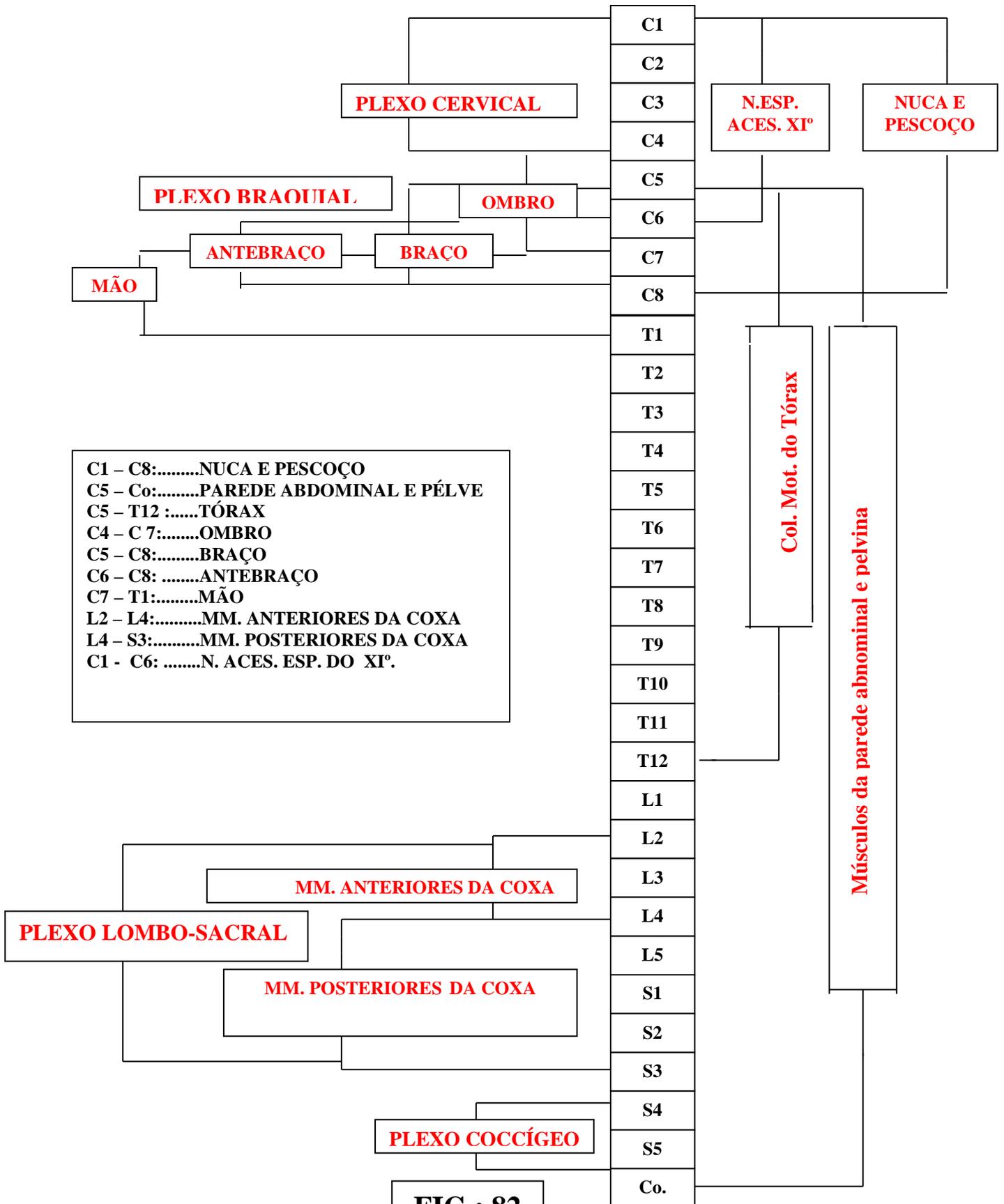
Este tipo de sistema nervoso, extremamente primitivo, foi substituído, com o avanco da evolução filogenética, nos “platelmintos” e nos “anelídeos”, por um sistema nervoso mais avançado, mais agrupado e mais centralizado. Assim, nos “anelídeos” (como acontece, por exemplo, nas minhocas), o sistema nervoso já é “segmentado”, no qual, temos “um par de “gânglios cerebróides”, unidos por uma “corda ventral” de transmissão neural, envolvendo os segmentos do anelídeo (a minhoca, no caso).

Vê-se que, nestes anelídeos, o dispositivo das estruturas nervosas, é mais complexo do que nos “celenterados”. Assim, os “neurônios primitivos”, localizados na superfície do animal, especializaram-se em “receber estímulos periféricos” e conduzi-los aos centros (ou seja, “neurônios aferenciais”).

Entretanto, outros neurônios primitivos, localizados nos “gânglios”, se especializaram, na condução de impulsos, do centro ao efetuator. (músculo), sendo também, conhecidos pela denominação anatômica de “neurônios eferenciais”. No estado atual da evolução e do desenvolvimento, os “receptores neurais” encontram-se distribuídos nos órgãos e tecidos, oriundos das “três camadas ou lâminas embrionárias”, ou seja: “Ectoderma, Mesoderma e Endoderma”, nas quais são conhecidos pelas denominações respectivas de: “Neurorreceptores: exteroceptivos”, proprioceptivos e visceroceptivos.

Este assunto, envolvendo os “neurorreceptores,” encontra-se bem dimensionado, no volume III, quando tratamos da “Medula Segmentar e Medula Intersegmentar”.

CENTROS PLURISEGMENTARES DA MEDULA ESPINHAL (COLUNAS MOTORAS).



Vascularização da medula espinhal (suprimento arterial) e as origens aparentes de suas raízes nervosas: anteriores e posteriores, nos respectivos sulcos laterais: anteriores e posteriores, de cada lado

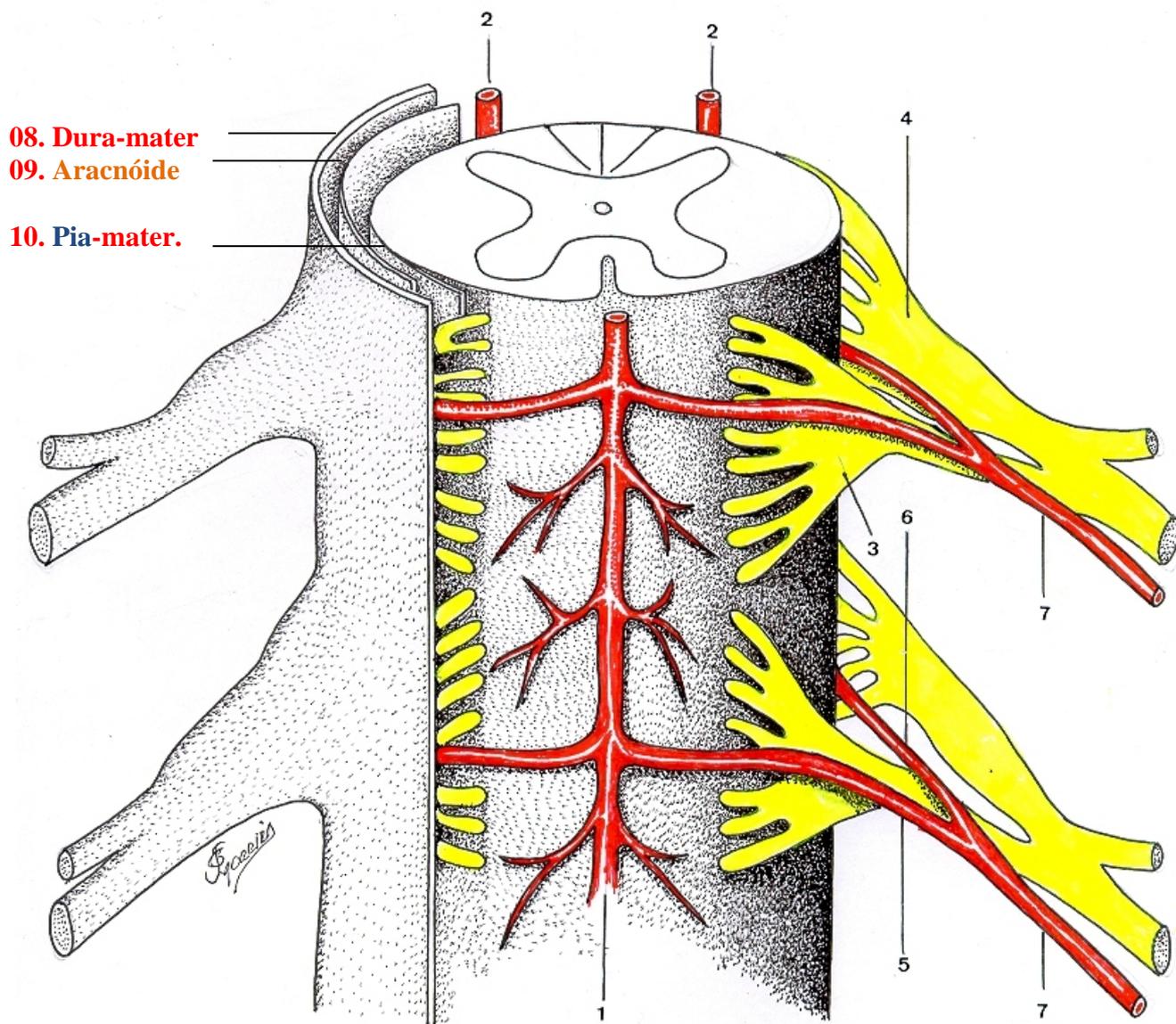


FIG.: 83

Desenho mostrando as artérias espinhais anterior(1) e posteriores(2), além das raízes ventrais(3) e dorsais (4), com suas raízes aparentes nos sulcos laterais anterior e posterior, acompanhadas das artérias radiculares anteriores (5) e posteriores (6) e as artérias radiculares (7), Dura-mater (8), aracnóide (9), pia-mater (10).

O Espaço epidural (ou peridural) se localiza entre a superfície revestida interna do corpo vertebral e a superfície externa da Dura-mater. O Espaço Sub-dural se localiza entre a Dura-mater e a Aracnóide. O Espaço Sub-aracnóideo, fica entre a Aracnóide e a Pia-mater.

- A MEDULA ESPINHAL E SEUS PLEXOS.

Os ramos ventrais, de cada lado, dos nervos da medula espinhal, com exceção dos nervos torácicos (mais individualizados e metamerizados), anastomosam-se e inter cruzam-se, entre si, constituindo, ao final destas complexas estruturas com inter cruzamentos re-direcionamento e reposições dos seus componentes funcionais, os conhecidos “plexos nervosos da medula espinhal”: plexo cervical, plexo braquial, plexo lombossacral e plexo pudendo (figs.: 84, 86, 87, 88 e 89).

Destes plexos, surgem os “nervos terminais e colaterais periféricos, que se distribuem nos tegumentos, nos diversos e inúmeros grupos musculares, nos ossos, articulações, vasos e vísceras, relacionados, anatomicamente, às regiões ventro-laterais do pescoco, do tronco e dos membros superiores e inferiores.

Tais plexos, dependendo do relacionamento anatômico, de suas raízes ventrais com as regiões da medula espinhal, são conhecidos, como já foi mencionado em epígrafe, por:

- | | |
|--|------------------------------|
| 4.1 - <u>Plexo cervical</u> | |
| 4.2 - <u>Plexo braquial</u> | |
| 4.3 - <u>Plexo lombossacral.....</u> | 4 .3.1 – <u>Plexo Lombar</u> |
| 4.4 - <u>Plexo coccígeo(ou coccígeo)</u> | 4.3.2 – <u>Plexo Sacral</u> |

Vejamos, portanto, o estudo de cada um destes plexos, na ordem, na qual foram mencionados, objetivando conhecer, na prática, principalmente, o “Sistema Nervoso Periférico” envolvido, com os referidos plexos medulares.

4.1 - PLEXO CERVICAL

O “plexo cervical” é constituído pelos componentes funcionais dos ramos ventrais dos nervos oriundos de: C1, C2, C3 e C4 (figs.: 84 e 87).

A participação do ramo ventral de C5, neste plexo, se resume ao recebimento de pequeno contingente de fibras ventrais motoras, que se associam às fibras ventrais motoras do nervo frênico, oriundas de C4 (o maior contingente de fibras do nervo frênico) e às fibras oriundas de C3. Portanto, a participação das fibras ventrais de C5, neste plexo cervical, é extremamente insignificante, não participando de nenhuma das “alças” deste plexo (alça do Atlas, alça do Axis e nem da terceira alça). A maioria esmagadora das fibras do ramo ventral de C5, entra na constituição do “plexo braquial” (figs.: 84 e 87).

Estes ramos ventrais do plexo cervical, por receberem, também, componentes funcionais eferentes viscerais gerais (F. E. V. G.), constituídos por fibras de neurônios pós-ganglionares autonômicos periféricos simpáticos, através dos conhecidos “ramos comunicantes cinzentos”, são de natureza mista.

Além destas fibras, esses ramos ventrais destes nervos, apresentam fibras aferentes medulópetas, que se cruzam e que se associam, entre si, trocando de posições, em variáveis percentuais de componentes funcionais, constituindo, assim, o “Plexo cervical”, como é atualmente conhecido (figs.: 84 e 87).

Deste plexo cervical, originam-se os necessários ramos colaterais e ramos terminais, envolvendo seus respectivos componentes funcionais (fig.: 84).

Este “plexo cervical”, estruturado, bilateralmente, na região cervical ventrolateral do pescoço, é de absoluta importância funcional, para a região cervical (cutânea e muscular) e, em especial, para o músculo diafragma, por ser este músculo, inervado pelo nervo frênico, ramo deste plexo cervical (figs.: 84 e 87).

O estudo e conhecimento dos ramos colaterais e terminais deste plexo, em seus respectivos trajetos e destinos, torna-se mais fácil, quando realizado em “dissecações segmentares ventro-laterais e posteriores do pescoço, por apresentarem, estas dissecações, extensos limites anatômicos, o que permite o perfeito estudo de suas origens, trajetos, relações anatômicas e distribuições funcionais periféricas (figs.: 84, 87, 90, 91, 92, 93, 96, 97,).

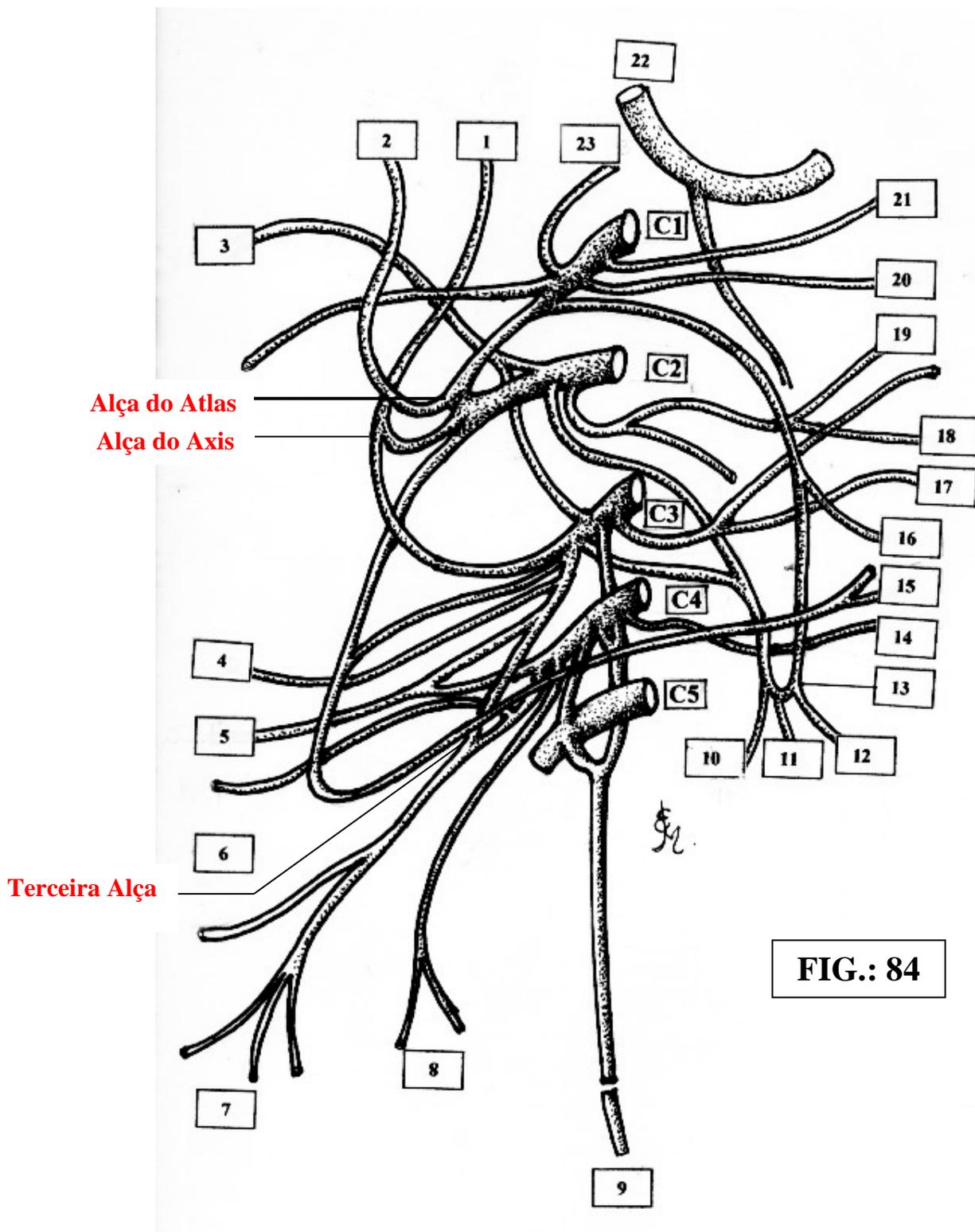
Na estrutura do plexo cervical, podemos encontrar, durante seu estudo anatômico: ramos sensoriais e ramos motores.

Seus principais ramos sensoriais são os seguintes (figs.: 86 e 87).

- Nervo occipital menor (figs.: 90, 91, 95, 84 e 87)
- Nervo occipital maior (figs.: 87, 96 e 97)
- Nervo auricular magno (ou grande auricular):figs.:87, 90,91,95).
- Nervo transverso do pescoço (ramos: superior e inferior), (figs.: 84, 87, 91 e 95).
- Nervos supraescapulares (figs.: 84, 87 e 90).
- Nervo cervical transverso (figs.: 84 e 87).

PLEXO CERVICAL.

(Desenho esquemático da Constituição do Plexo Cervical)



Plexo Cervical, sua constituição, distribuição e formação de suas Alças anatômicas: do Atlas, do Axis e a Terceira Alça, ou seja: 1ª) – Alça do Atlas: Componentes funcionais do ramo ventral de C1, unindo-se aos componentes funcionais ascendentes de C2. 2ª) – Alça do Axis: União dos componentes funcionais descendentes do Ramo ventral de C2, aos componentes funcionais ascendentes do Ramo ventral de C3. – Terceira Alça: Componentes Funcionais de C3 associam-se aos componentes Ascendentes Funcionis de C4.

PLEXO CERVICAL

LEGENDA DA FIGURA: 84

- 01 – Nervo auricular magno
 - 02 – Nervo occipital menor
 - 03 – Nervo para o músculo esternocleidomastóideo
 - 04 – Nervo para o músculo elevador (ou levantador) da escápula.
 - 05 – Nervo para o músculo trapézio
 - 06 – Segundo nervo para o músculo levantador da escápula (elevador)
 - 07 – Nervo supraescapular
 - 08 – Nervo para o músculo escaleno médio
 - 09 – Nervo frênico
 - 10 – Nervo para o músculo esternotireóideo
 - 11 – Nervo para o músculo esternocleidomastóide
 - 12 – Nervo para o músculo omo-hióideo
 - 13 – Alça cervical
 - 14 – Nervo para o músculo longo do pescoço
 - 15 – Nervo transverso do pescoço
 - 16 – Nervo para o músculo tiro-hióideo
 - 17 – Nervo para o músculo gênio-hióideo
 - 18 – Nervo para o músculo longo do pescoço
 - 19 – Nervo para o músculo longo da cabeça
 - 20 – Nervo para o músculo longo do pescoço
 - 21 – Nervo para o músculo reto anterior da cabeça.
 - 22 – Nervo hipoglosso
 - 23 – Nervo para o músculo reto lateral da cabeça
- Primeira alça: alça do atlas (entre ramos ventrais de: C1 e ramos de C2)
 - Segunda alça: alça do axis (entre ramos ventrais de: C2 e ramos de C3)
 - Terceira alça (entre ramos ventrais de C3 e R. ascendentes de C4)
- C1: Ramo ventral do primeiro nervo cervical
 - C2: Ramo ventral do segundo nervo cervical.
 - C3: Ramo ventral do terceiro nervo cervical
 - C4: Ramo ventral do quarto nervo cervical
 - C5: Ramo ventral do quinto nervo cervical

Os principais ramos motores do plexo cervical (figs.: 84 e 87) dirigem-se aos seguintes músculos:

1. Nervo para o músculo esternocleidomastoideo (figs.: 84, 87, 90, 93 e 95).
2. Nervo para o músculo reto anterior da cabeça (figs.: 84 e 87).
3. Nervo para o músculo longo do pescoço (figs.: 84, 87 e 93).
4. Nervo para o músculo longo da cabeça (figs.: 84, 87, 90 e 97).
5. Nervo para o músculo elevador (ou levantador) da escápula (figs.: 80, 87, 96,97)
6. Nervo para o músculo trapézio..... (figs.: 84 e 87)
7. Nervo para o músculo escaleno médio (figs. ; 84, 87, 91, 92 e 93).
8. Nervo frênico para o músculo diafragma (figs.: 84, 87, 93 e 95).
9. Nervo para o músculo gênio-hióideo.....(figs.: 84).
10. Nervo para o músculo transverso do pescoço (figs.: 84, 87, 91 e 95).
11. Nervo para a formação da alça cervical (figs.: 84, 87 e 92).
12. Nervo para o músculo omo-hióideo..... (figs.: 84 e 91).
13. Nervo para o músculo esternocleidohióideo (fig.: 84).
14. Nervo para o músculo esterno-tireóideo.....(figs.: 84, 91 e 92).

Os componentes funcionais eferenciais dos ramos ventrais primários dos nervos cervicais, encaminham-se para diversos músculos. Alguns ramos dirigem-se para os músculos rombóides, sendo um destes ramos conhecido por “nervo dorsal da escápula” e outros se dirigem ao músculo serrátil anterior (nervo torácico longo), (figs.: 84 e 87).

Conforme se observa na figura 84, os componentes funcionais do ramo ventral de C1 unem-se aos componentes funcionais ascendentes de C2, formando pequena “alça” conhecida por “alça do atlas”. (fig.: 84).

Pouco abaixo e de forma semelhante, constitui-se uma segunda alça, conhecida por “alça do axis”(fig.: 84), da qual participam os componentes funcionais descendentes do ramo ventral de C2 associados aos componentes funcionais ascendentes do ramo ventral de C3.

Finalmente, componentes funcionais descendentes de C3 associam-se aos componentes funcionais ascendentes do ramo ventral de C4, constituindo-se, assim, a “terceira alça (fig.: 84).

As três alças acima descritas constituem as arcadas anastomóticas que, em posição e orientação vertical, sobrepõem-se, na região cervical, constituindo a estrutura básica antômica do plexo cervical (figs.: 82, 84, 90, 91, 92, 93, 96 e 97).

Os componentes funcionais F.E.V.G. (ou fibras eferentes viscerais gerais) , já comentadas no início deste tópico, são representados por axônios de neurônios pós-ganglionares do sistema nervoso autonômico, de natureza simpática, que se dirigem aos troncos nervosos, através dos ramos comunicantes cinzentos da medula espinhal e, neste caso, da medula cervical (fig.: 84).

Estes componentes funcionais vegetativos (ou autonômicos) têm, como função, a inervação de tecido glandular, eventual musculatura lisa da pele e vasos localizados nos territórios de distribuição dos ramos colaterais e terminais, oriundos de: C1, C2, C3 e C4.

Formado o “plexo cervical”, através de suas três arcadas anastomóticas cervicais (fig.: 84), surgem os ramos cutâneos sensoriais, principalmente, de suas arcadas anastomóticas e os respectivos ramos musculares, cujas origens se relacionam, diretamente com os ramos ventrais dos nervos espinhais do plexo (figs.: 82, 84 e 87).

4.1.1 – RAMOS CUTÂNEOS DO PLEXO CERVICAL

Os ramos colaterais cutâneos do plexo cervical, que surgem na região ventro-lateral do pescoço (figs.: 84 e 87), já podem ser observados nos trabalhos de dissecações segmentares desta região anatômica, a partir do primeiro e do segundo planos musculares, em sua parte posterior e superior ao músculo esternocleidomastóideo (figs.: 84, 87, 90 e 91).

Nesta fase das dissecações, já começam a aparecer, oriundos das regiões profundas da região ventro-lateral do pescoço, recobertos pela massa do músculo esternocleidomastóideo, e junto à borda posterior do mesmo, (em seu terço médio), os primeiros ramos cutâneos ou sensoriais superficiais do plexo. São eles:

4.1.1.1 – Nervo occipital menor (figs.: 84, 87 e 90).

Este nervo (occipital menor) é constituído por componentes funcionais, oriundos do ramo anterior de C2 (figs.: 84, 87, 90, 91 e 95).

Conforme pode ser observado (figs.: 90 e 91), este nervo emerge da profundidade da região ventro-lateral do pescoço, contorna a borda posterior do músculo esternocleidomastóideo, em direção à superfície e, posteriormente, toma direção ascendente (recorrente) sobre a superfície do referido músculo. Em sua distribuição periférica, dirige-se para as regiões: mastóidea, temporal posterior e occipital lateral (figs.: 87, 90 e 91).

4.1.1.2 – Nervo auricular magno (figs.: 84, 87, 91 e 92).

O nervo auricular magno (ou nervo grande auricular), (figs.: 84, 87, 91 e 95), é formado por componentes funcionais dos ramos ventrais de C2 e de C3.

Profundamente localizado, em sua origem, este nervo contorna a borda posterior do músculo esternocleidomastóideo e, a seguir, em ascensão diagonal sobre este músculo, avança em direção à região auricular. Nesta localização anatômica, divide-se em ramos, alguns dos quais se dirigem á pele que recobre a glândula parótida homolateral (fig.: 91 e 94), à pele que recobre as regiões posteriores do pavilhão da orelha (aurícula) e parte da mandíbula, até o processo mastóideo. Seus ramos finais se distribuem nas regiões cutâneas do pavilhão da orelha (figs.: 84, 87, 91 e 92).

4.1.1.3 – Nervo Transverso do pescoço (figs.: 84, 87 e 91).

Este nervo sensorial cutâneo do plexo cervical, é formado por componentes funcionais dos ramos ventrais de C2 e C3 (figs.: 84, 87 e 91).

Após ser estruturado, através dos componentes funcionais, acima mencionados, avança profundamente, na face posterior do músculo esternocleidomastóideo, que recobre o plexo cervical, em cuja borda posterior, emerge, bruscamente. A partir deste ponto, volta-se em sentido transversal, sobre a superfície do músculo esternocleidomastóideo, agora, constituído por dois ramos: o ramo superior e o ramo

inferior (fig.: 93). Estes ramos, antes da dissecação do músculo platisma, são recobertos por este músculo platisma (ou cuticular do pescoço), (figs.: 84, 87, 90 e 91). Com seus dois ramos nervosos (superior e inferior), fornece a inervação da pele das regiões: supra e infra-hióidea, estabelecendo, com seus homônimos, do lado oposto, diversas anastomoses (figs.: 84, 87 e 91).

4.1.1.4 – Nervos supraescapulares (figs.: 84, 87, 80 e 91).

Os nervos supraescapulares podem ser observados na localização mais inferior da região ventro-lateral do pescoço, já na dissecação do primeiro e do segundo planos musculares (figs.: 84, 87, 90 e 91).

Estes nervos, são formados por componentes funcionais dos ramos ventrais de C3 e C4 (figs.: 82, 84 e 87), distribuindo-se na pele de revestimento da região supra-clavicular. Geralmente, nesta região, encontramos três ramos divergentes (anterior, médio e posterior). Alguns ramos deste nervo, cruzam a região, em direção lateral e sobre o trígono posterior do pescoço, dividem-se em sua porção terminal, na inervação dos músculos: supra-espinhais e infra-espinhais (fig.: 102).

A importância do conhecimento, da distribuição destes ramos sensoriais superficiais, do plexo cervical, reside na necessidade que temos, em inúmeras situações, de realizar bloqueios analgésicos, na região cervical, para diversos fins.

Os bloqueios analgésicos dos ramos superficiais sensoriais deste plexo cervical, para analgésias locais ou regionais cervicais, encontram-se, em geral, associados aos “bloqueios do plexo braquial superficial”.

Em relação ao plexo cervical superficial (sensorial), o bloqueio analgésico é realizado, pela infiltração da solução anestésica, em diversos pontos, ao longo da borda posterior do músculo esternocleidomastóideo (figs.: 90 e 91).

Entretanto, o local mais indicado, para a referida infiltração analgésica, localiza-se na união do terço superior com o terço médio da borda posterior do referido músculo (esternocleidomastóideo).

A infiltração analgésica nesta região, em geral, determina a analgesia cutânea das regiões inervadas, principalmente, pelos ramos: occipital menor, auricular magno e transverso do pescoço.

A infiltração realizada, acima da face superior da clavícula, em direção à sua borda posterior e no nível do terço distal do músculo esternocleidomastóideo, é utilizada para a analgésias dos territórios de distribuição dos ramos dos nervos supraclaviculares e regiões cutâneas relacionadas aos ramos superficiais do plexo braquial.

No momento de inserção da agulha, é aconselhável incliná-la em direção disto-medial, na direção da primeira costela (fig.: 87). O aparecimento de sensações parestésicas no braço, signalizam que a área foi infiltrada, com bons resultados.

A seguir, retira-se a agulha e, novamente, colocando o dedo indicador deitado sobre a face da clavícula, fazer uma compressão sobre as partes moles supraclaviculares. Esta manobra afasta a artéria sub-clávia. Finalmente, re-introduzimos a agulha, sobre a superfície de nosso dedo, em profundidade, para completar o processo analgésico.

4.1.2 - RAMOS MUSCULARES DO PLEXO CERVICAL

Conforme podemos observar no esquema das figuras 84 e 87, os ramos musculares deste plexo cervical, originam-se, praticamente, quase todos, diretamente dos ramos ventrais dos nervos espinhais: C1, C2, C3, C4 e C5. Portanto, raramente surgem, a partir das três alças anastomóticas, já comentadas (alça do atlas, do axis e terceira alça), (fig.: 84).

Estes ramos musculares, com estas origens no plexo cervical, se destinam aos seguintes músculos:

4.1.2.1 – Inervação para o músculo reto lateral da cabeça (figs.: 84, 87 e 97).

O nervo para o músculo reto lateral da cabeça, é formado pelos componentes funcionais de C1, distribuindo-se, em seu trajeto, entre os músculos: reto anterior da cabeça e longo do pescoço (figs.: 84, 87 e 97).

4.1.2.2 – Nervos para os músculos intertransversários cervicais anteriores.

Dos ramos ventrais de C2, C3 e C4, originam-se os componentes funcionais que, associados, se dirigirão aos músculos intertransversários cervicais anteriores.

4.1.2.3 – Segundo nervo para o músculo reto lateral da cabeça (figs.: 84 e 87).

Os componentes funcionais do segundo nervo destinado à inervação do músculo reto lateral da cabeça, com suas origens no ramo ventral de C1, associam-se, constituindo o segundo nervo, destinado à inervação do músculo reto lateral da cabeça (figs.: 84 e 87).

4.1.2.4 – Inervação para o músculo reto anterior da cabeça (figs.: 84 e 87)

Os componentes funcionais dos ramos ventrais de C1 e de C2 associam-se, constituindo o nervo para a inervação do músculo reto anterior da cabeça (figs.: 84 e 87).

4.1.2.5 – Inervação para o músculo longo da cabeça (figs.: 84 e 87).

Os componentes funcionais dos ramos ventrais de C2 e de C3 associam-se, constituindo o nervo destinado à inervação do músculo longo da cabeça (figs. 84 e 87).

4.1.2.6 - Inervação para o músculo longo do pescoço (figs.: 84 e 87).

Os componentes funcionais dos ramos ventrais de C1 e C2 associam-se para a formação do nervo destinado ao músculo longo do pescoço (figs.; 84 e 87).

4.1.2.7 – Inervação para os músculos escalenos (figs.: 91, 92, 93 e 94).

A inervação para os músculos escalenos é realizada através dos componentes funcionais dos ramos ventrais de C3 e de C4 (figs.: 84, 87, 91, 92, 93 e 94).

4.1.2.8 – Inervação para o músculo rombóide (figs.: 84 e 87).

Os componentes funcionais dos ramos ventrais de C4 associam-se, na constituição do nervo, que se dirigirá ao músculo rombóide, inervando-o (figs.: 84 e 87).

4.1.2.9 – Nervo destinado ao músculo levantador da escápula.

O músculo levantador da escápula, recebe sua inervação, através dos componentes funcionais, oriundos dos ramos ventrais de C3 e de C4. Além disso, encaminha alguns ramos nervosos, em direção ao plexo braquial (figs.: 82, 85, 95, 96 e 97).

4.1.2.10 – Inervação para o músculo esternocleidomastóideo.

O músculo esternocleidomastóideo, recebe sua inervação, dos componentes funcionais que se associam a partir dos ramos ventrais de C2 e de C3 (figs.: 84, 87, 91, 94 e 95).

4.1.2.11 - Inervação para o músculo trapézio.

A inervação para o músculo trapézio, é fornecida pelos componentes funcionais oriundos dos ramos ventrais de C3 e de C4, além de algumas fibras, oriundas do nervo acessório espinhal (figs.: 84, 87, 91, 95).

4.1.2.12 - Nervo Frênico.

O “nervo frênico”, responsável pela inervação do músculo diafragma, é formado por componentes funcionais motores, oriundos, em sua maior parte, dos ramos ventrais de C4 (a maior parte) e de fibras oriundas, em menor quantidade, dos ramos ventrais de C3 e de C5, além de componentes funcionais sensitivos e simpáticos (figs.: 84, 87 e 93).

Este nervo (figs: 87 e 93), em seu trajeto descendente na região ventro-lateral do pescoço, em direção oblíqua e sobre a face superficial (ou anterior) do músculo escaleno anterior e muito próximo ao feixe neuro-vascular carotídeo, prossegue junto à veia e à artéria sub-clavias, penetrando, finalmente, na cavidade torácica.

Nesta região, localiza-se junto à face lateral do pericárdio, enquanto desce ao encontro do músculo diafragma, no qual se distribui (figs.: 87 e 93).

Em sua origem, como já foi comentado acima, recebe também componentes funcionais viscerais (F.E.V.G.), que são fibras de neurônios pós-ganglionares cervicais inferiores do tronco simpático. Através destes componentes viscerais funcionais (F.E.V.G.), encaminha ramos colaterais para as membranas pericárdica e pleural.

Após sua origem, o nervo frênico assume direção descendente sobre a face anterior do músculo escaleno anterior, ocasião na qual, estabelece grande relação

anatômica de vizinhança, com os troncos do plexo braquial (fig.: 93) e profundamente à veia jugular interna. O nervo frênico à direita, alcança o centro tendíneo (ou tendinoso) do músculo diafragma, conhecido por “Centro frênico do diafragma”, em posição ântero-lateral ao forame da veia cava. À esquerda o nervo frênico atinge o centro frênico, próximo à margem ântero-lateral esquerda.

Finalmente o nervo frênico se distribui em seus ramos terminais musculares diafragmáticos (frênico-abdominais-motores) na face superior do músculo diafragma e nas regiões da face inferior do referido músculo. O nervo frênico, é também, responsável pela sensibilidade do músculo diafragma, em sua região central.

Em seu término fornece alguns ramos sub-peritoneais. Em sua passagem no interior da cavidade torácica, , fornece ramos para a pleura mediastinal e para o pericárdio.

As origens do nervo frênico, de cada lado, apresentam grande relação anatômica de vizinhança com o músculo esternocleidomastóideo, na parte rostral de sua borda lateral e junto à cartilagem tireóidea (fig.: 93).

Em relação ao estudo da distribuição do nervo frênico nas fibras do músculo diafragma CAMPOS CHRISTO, M.B., em sua tese para livre docente (Preservação de ramos diafragmáticos dos nervos frênicos nas frenotomias , U.F.M.G., 1958), da qual, fui ilustrador, relata que os nervos frênicos no homem terminam, mais freqüentemente, por um processo de bifurcação da seguinte forma: ” à direita, em um tronco ventro-lateral e um ramo dorsal em 60% + - 7.7 dos casos e, à esquerda, divide-se, em um tronco dorso-lateral e ramo ventral, em 25% + - 6,8 dos casos.

Estes mesmos troncos dorso-lateral e ventro-lateral, por sua vez, dividem-se, após curto trajeto no músculo diafragma, em seus respectivos ramos: dorsal e lateral ou ventral e lateral. Assim, segundo Campos Christo, o tipo habitual de ramificação terminal, corresponde a três ramos diafragmáticos fundamentais: dorsal, lateral e ventral. Tal conclusão, já havia sido estabelecida, também, por outros pesquisadores na Itália. BERTELLI, D. (1933), em seu trabalho sobre a distribuição do nervo frênico, no músculo diafragma de mamíferos (Arch Ital. Di anat. E di embriol., 32:110-148.

A “Alça cervical” (figs.: 84, 87 e 92), também conhecida por “alça do hipoglosso”, por ser considerada como formada, também por ramo descendente do nervo hipoglosso, conceito este não reconhecido por grande número de pesquisadores (figs.: 56, 85 e 92), é formada, segundo estudos mais recentes, apenas por componentes funcionais dos ramos ventrais de C1, C2 e C3 (fig.: 84), dentre os quais, as raízes do ramo superior da alça é oriunda de C1, enquanto a raiz inferior é proveniente de C2 e de C3 (fig.: 87).

Portanto, esta alça cervical, segundo significativo número de pesquisadores, é formada apenas por fibras do plexo cervical, fornecendo os ramos nervosos para os músculos: gênio-hióideo, esterno-hióideo, esterno-tireóideo, tireo-hióideo e homo-hióideo.

Segundo este grupo de anatomistas, todos estes músculos receberiam sua inervação apenas do plexo cervical, sem a participação do nervo hipoglosso (figs.: 84, 90, 91, 92 e 93. Todavia, para outro importante grupo de pesquisadores (grupo menor) esta alça cervical contaria, também com a participação de um ramo descendente do nervo hipoglosso (fig.: 85).

Alça Cervical (ou Alça do Hipoglosso)

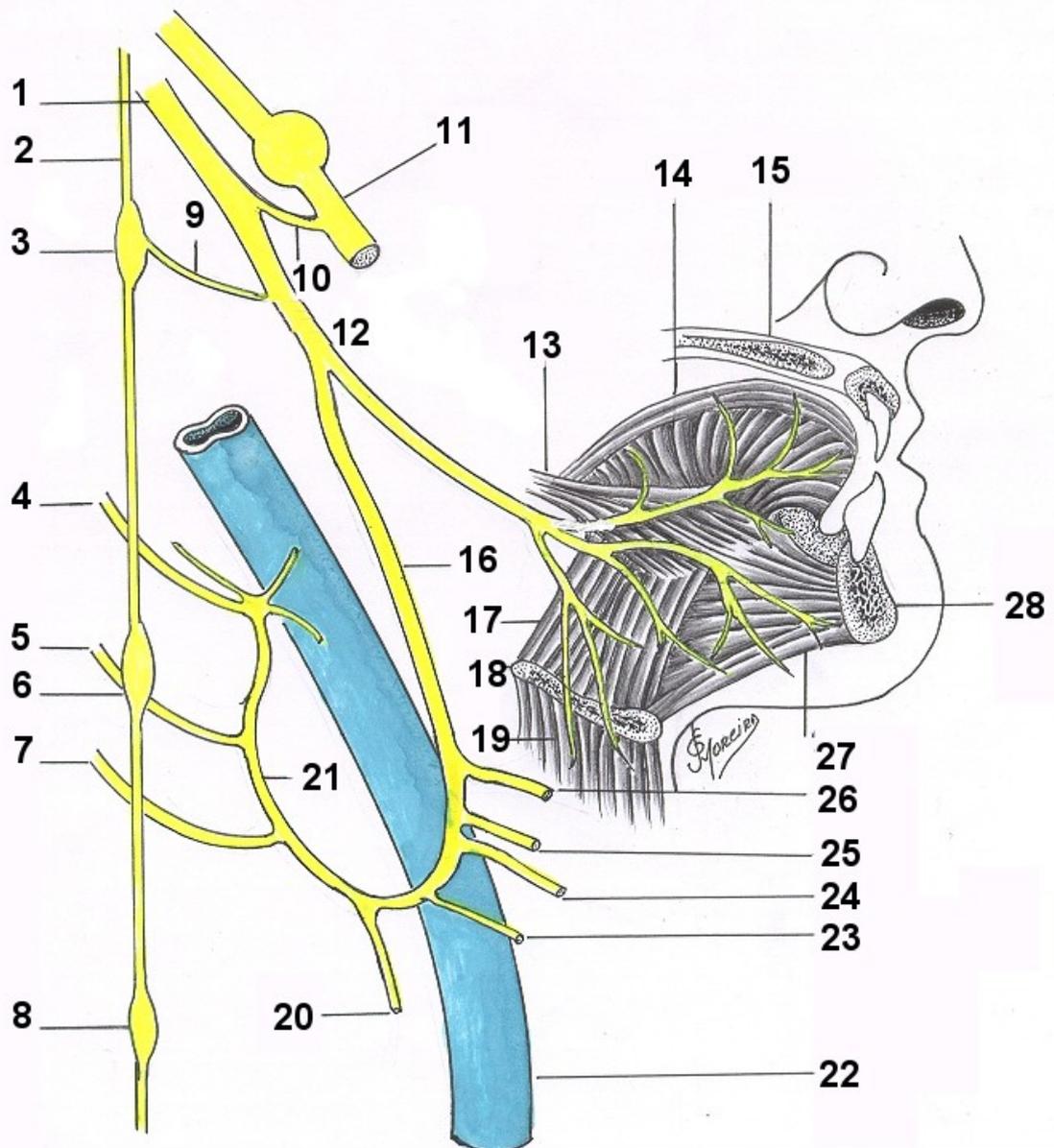


FIG.: 85

Constituição Anatômica da “Alça Cervical” (ou Alça do Hipoglosso), segundo significativo número de pesquisadores

Constituição anatômica da “Alça Cervical” (ou Alça do Hipoglosso), segundo significativo número de pesquisadores.

LEGENDA DA FIGURA: 85

- 01 – Nervo hipoglosso (XIIº nervo craniano)
- 02 – Cadeia ganglionar simpática cervical
- 03 – Gânglio simpático da cadeia ganglionar simpática cervical superior
- 04 – Raiz ventral de C1 do plexo cervical
- 05 – Raiz ventral de C2 do plexo cervical
- 06 – Gânglio cervical médio, da cadeia simpática cervical
- 07 – Raiz ventral de C3 do plexo cervical
- 08 – Gânglio cervical inferior da cadeia ganglionar simpática cervical
- 09 – Conexões do nervo hipoglosso com o sistema ganglionar simpático cervical
- 10 – Conexões entre o nervo hipoglosso e o nervo vago
- 11 – Tronco do nervo vago
- 12 – Tronco do nervo hipoglosso
- 13 – Músculo estilo-hióideo
- 14 – Musculaatura intrínseca da língua: músculos longitudinal superficial, longitudinal Profundo, transverso e vertical.
- 15 – Palato duro
- 16 - Ramo descendente do nervo hipoglosso, para a formação da alça do hipoglosso (uma das teorias, de menor número de pesquisadores)
- 17 – Músculo hioglosso
- 18 – Osso hióide
- 19 – Músculo tiro-hióideo
- 20 – Nervo para o músculo gênio-hióideo
- 21 – Ramo descendente do plexo cervical, para a formação da alça do hipoglosso
- 22 – Veia jugular interna.
- 23 – Nervo para o músculo tiro-hióideo
- 24 - Nervo para o músculo esternotireóideo
- 25 – Nervo para o músculo esternocleidomastóideo
- 26 – Nervo para o músculo omo-hióideo
- 27 – Músculo gênio-glosso
- 28 – Mandíbula seccionada.

4.2 - O PLEXO BRAQUIAL

O “plexo braquial” apresenta suas origens, profundamente, no nível do pescoço, entre os músculos: escaleno anterior e escaleno médio (figs.: 86, 92 e 93).

Através da união dos componentes funcionais das raízes ventrais dos nervos espinhais de: C5, C6, C7, C8 e T1 e após o recebimento de algumas fibras oriundas de C4, em direção à C5, é formado o “plexo braquial” (figs.: 82, 86 e 87).

Outras fibras, também componentes funcionais deste plexo e conhecidas por “fibras eferentes viscerais gerais (F.E.V.G.) pós-ganglionares, são oriundas dos gânglios cervicais e dos primeiros gânglios torácicos, através dos conhecidos “ramos comunicantes cinzentos”, (fig.: 65, 66 e 67).

Tais fibras (F.E.V.G), do sistema nervoso vegetativo (autonômico), destinam-se à inervação de tecidos glandulares, eventuais musculaturas lisas da pele e de vasos localizados no território de distribuição dos ramos colaterais e de nervos terminais, oriundos de C4 e T1.

O “plexo braquial” estende-se até a região axilar (figs.: 82, 86 e 87) fornecendo, neste trajeto, as fibras motoras (somáticas e autonômicas) para o membro torácico homolateral, através de seus ramos colaterais e de seus cinco (05) nervos terminais, ou seja: nervo radial, nervo axilar, nervo mediano, nervo ulnar e nervo músculo-cutâneo (figs.: 86, 87, 98, 99, 100, 101 e 102).

Todos estes ramos relacionam-se, em sua passagem da região do pescoço para a região axilar, com a borda posterior da clavícula homolateral (figs.: 86, 100 e 101), logo após emergirem do espaço que ocupam, ainda no pescoço, entre os músculos: escaleno anterior e escaleno médio . (figs.: 86, 87, 92 e 93).

No mecanismo de estruturação deste “plexo braquial”, a raiz ventral de C5, após receber ramos colaterais de C4, estende-se por curta distância, no triângulo (ou trígono) posterior do pescoço, ao encontro do ramo ventral de C5. Forma-se, assim, o “Tronco primário superior do plexo braquial” (figs.: 86 e 87), em pleno “trígono” posterior do pescoço.

O “Tronco primário médio” (figs.: 86 e 87), é representado pela própria raiz ventral de C7, após encaminhar alguns ramos colaterais para a formação do “nervo torácico longo” (figs.: 86, 87, 100 e 101), no que, é limitado pelas raízes ventrais de C5, C6 e C8.

A seguir, estes componentes funcionais, desta raiz de C7 unidas, continuam em seu trajeto disto-lateral, formando, apenas com estes componentes funcionais, este “Tronco primário médio” (fig.: 86).

O “Tronco primário inferior” (figs.: 86 e 87), é formado pela união dos componentes funcionais dos nervos espinhais de C8 e T1, junto ao colo da primeira costela e posteriormente à artéria sub-clávia, após receber colaterais de T2.

De cada um destes três troncos primários, originam-se dois ramos, sendo um anterior e ou outro posterior (figs.: 86 e 87).

O ramo anterior do tronco primário superior, constituirá o “fascículo lateral do plexo braquial” (figs.: 86 e 87). O ramo anterior do “tronco primário anterior” constituirá o fascículo medial (figs.: 86 e 87).

Os três ramos posteriores dos três troncos (superior, médio e inferior), unem-se, para a formação do “fascículo posterior do Plexo Braquial” (figs.: 86 e 87).

Os fascículos: lateral, medial e posterior, seus ramos colaterais e nervos terminais (radial, axilar, músculo-cutâneo, mediano e ulnar), constituem a parte infra-clavicular do plexo braquial (fig.: 87).

Das raízes do plexo braquial saem ramos colaterais de C5 a C8, que se dirigem aos músculos escalenos (anterior, médio e posterior), figs.: 86 , 87, 91, 92 e 93) e ao músculo longo do peococo (fig.: 87).

De C5 originam-se fibras acessórias para o nervo frênico e fibras para o nervo dorsal da escápula (figs.: 86 e 87), que se dirigem às fibras dos músculos: elevador da escápula e rombóide (figs.: 86 e 103).

A partir de C5, C6 e C7, forma-se o nervo torácico longo (figs.: 86 e 87), responsável pela inervação do músculo serrátil anterior (figs.: 99, 100 e 101).

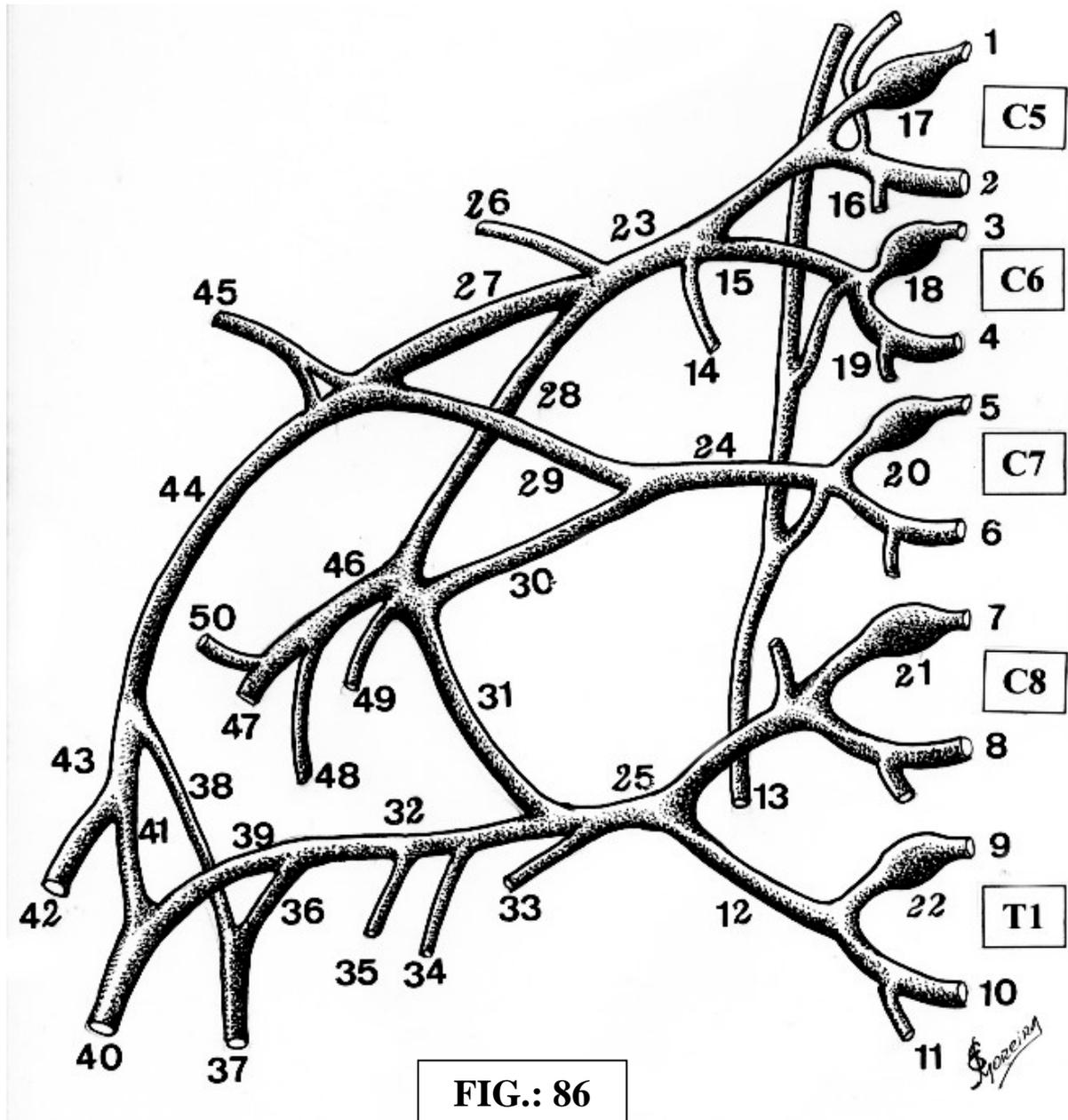
Do tronco primário superior do plexo braquial (figs.: 86 e 87), originam-se os nervos: supraescapular, que se dirige aos músculos: supra-espinhal e infra-espinhal e o nervo sub-clávio, responsável pela inervação do músculo sub-clávio (figs.: 86 e 87).

O “fascículo lateral do plexo braquial” (figs.: 86 e 87), através de ramos colaterais de suas raízes formadoras de C5 a C7 e dele mesmo, fornece ramos para a inervação do músculo peitoral maior (fig.: 86) e pequenos ramos para o nervo peitoral menor (fig.: 100). Além disso, colabora com a formação da raiz lateral do nervo mediano e algumas fibras para a raiz lateral do nervo ulnar e ramos para a constituição do nervo músculo-cutâneo (figs.: 86, 87, 99, 100, 101, 103 e 104).

O “nervo músculo-cutâneo” (figs.: 87, 99, 103 e 104), inervará principalmente os músculos da face anterior do braço (músculos: córaco-braquial, bíceps do braço e músculo braquial). Ao se tornar superficial, atravessa a fascia profunda e, a partir deste ponto, recebe a denominação de “nervo cutâneo lateral do antebraço” (figs.: 103 e 104), inervando esta região cutânea do antebraço.

O “nervo mediano”, cuja raiz lateral é fornecida pelo fascículo lateral e por ramos do fascículo medial (figs.: 86 e 87), inerva os músculos flexores do antebraço, num total de cinco músculos (pronador redondo, flexor radial do carpo, palmar longo, flexor superficial dos dedos, flexor longo do polegar e pronador quadrado), músculos da mão (da eminência tênar e lumbricais laterais (figs.: 105 e 106) e parte da pele que recobre a mão (figs.: 99, 100, 101, 103, 104 e 106).

PLEXO BRAQUIAL



Desenho esquemático da constituição Anatômica do Plexo Braquial, com sua formação a partir das raízes sensitivas (ou dorsais) e motoras (ou ventrais), envolvendo estes Componentes Funcionais dos Nervos Espinhais Medulares de: C5, C6, C7, C8 e T1, da Região Cervical da Medula espinhal, seus troncos primários e sua distribuição periférica.

LEGENDA DA FIGURA DO PLEXO BRAQUIAL

(Fig.: 86).

01. Raiz sensitiva (dorsal) de C5. – 02. Raiz motora (ventral) de C5. – 03. Raiz sensitiva (dorsal) de C6. – 04. Raiz motora (ventral) de C6. – 05. Raiz sensitiva (dorsal) de C7. – 06. Raiz motora (ventral) de C7. – 07. Raiz sensitiva (dorsal de C8). – 08. Raiz motora (ventral) de C8. – 09. Raiz sensitiva (dorsal) de T1. – 10. Raiz motora (ventral) de T1. – 11. Fibras para T2. – 12. raiz motora (ventral) de T1, para formar o tronco primário inferior. – 13. Nervo torácico longo. – 14. Nervo para o músculo sub-clávio. – 15. Ramo ventral (anterior), para a formação do tronco primário superior. – 16. Ramo para os músculos escalenos. – 17. Gânglio sensitivo da raiz dorsal de C5. – 18. Gânglio sensitivo da raiz dorsal de C6. – 19. Ramos para os músculos escalenos. – 20. Gânglio sensitivo da raiz dorsal de C7. – 21. Gânglio sensitivo da raiz dorsal de C8. – 22. Gânglio sensitivo da raiz dorsal de T1.- 23. Tronco primário superior. – 24. Tronco primário médio. – 25. Tronco primário inferior. – 26. Nervo supraescapular. – 27. Ramo anterior do tronco primário superior. – 28. Ramo dorsal do ramo primário superior. – 29. Ramo anterior do tronco primário médio. – 30. Ramo posterior do tronco primário médio. – 31. Ramo posterior do tronco primário inferior. – 32. Fascículo medial. – 33. Nervo para o músculo peitoral menor. 34. Nervo cutâneo medial do braço. – 35. Nervo cutâneo medial do antebraço. – 36. Raiz medial do nervo ulnar. – 37. Nervo ulnar. – 38. Raiz lateral do nervo ulnar. – 39. Raiz medial do nervo mediano. – 40. Nervo mediano. – 41. Raiz lateral do nervo mediano. – 42. Nervo músculo-cutâneo. – 43 e 44. Fascículo lateral do plexo braquial. – 45. Nervo para o músculo peitoral maior. – 46. Fascículo posterior do plexo. – 47. Nervo radial. – 48. Nervo tóraco-dorsal. – 49. Nervo subescapular, com ramos para os músculos: redondo maior e grande dorsal. – 50. Nervo axilar.

- **C5 (2): Ramo ventral do quinto nervo cervical**
- **C6 (4): Ramo ventral do sexto nervo cervical**
- **C7 (6): Ramo ventral do sétimo nervo cervical**
- **C8 (8): Ramo ventral do oitavo nervo cervical**
- **T1 (10): Ramo ventral do primeiro nervo torácico**

Plexos: Cervical e Braquial e Relações Anatômicas.

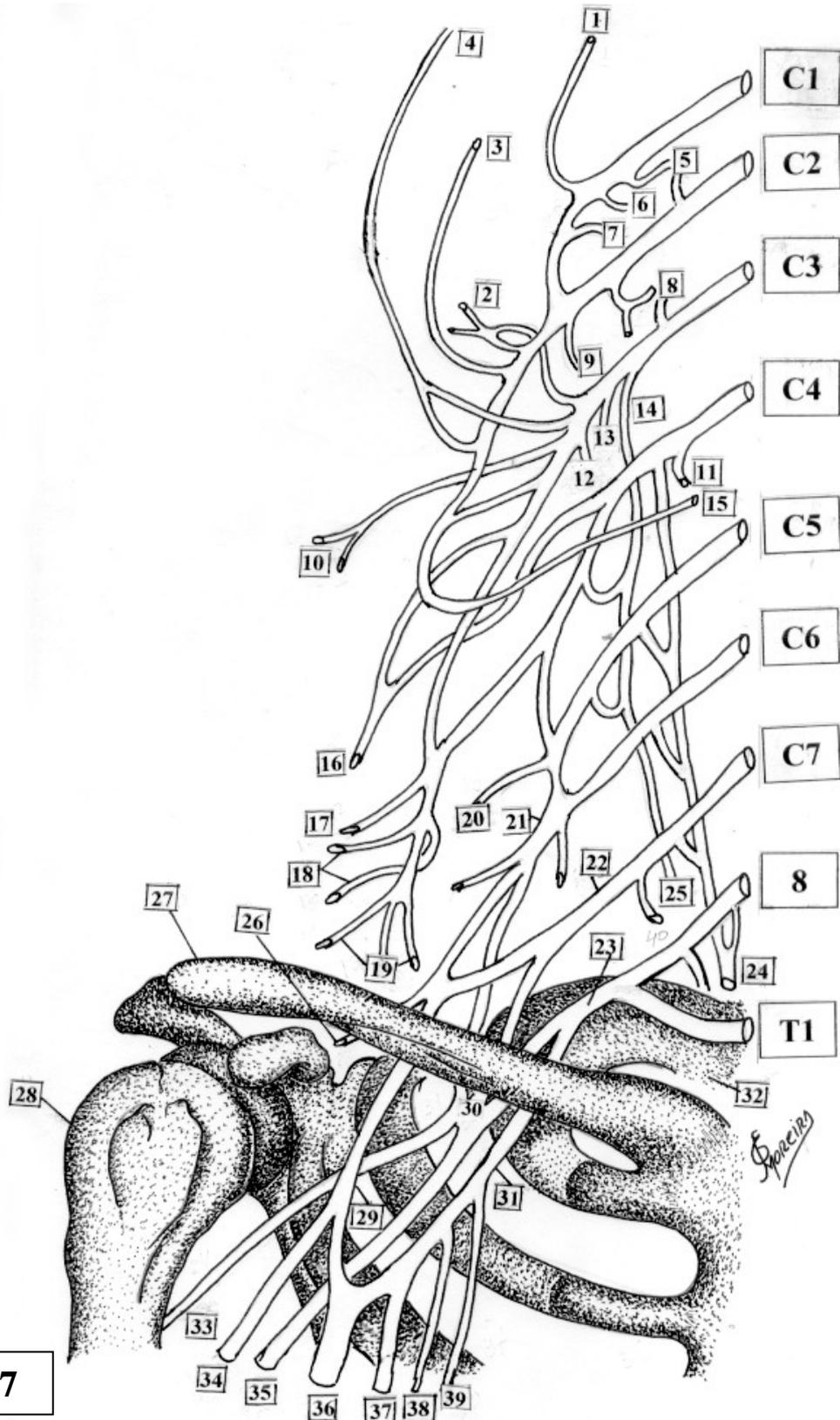


FIG.: 87

Desenho esquemático da Constituição e Associação Anatômica dos Plexos: Cervical e Braquial e suas conexões e distribuições Periféricas, nas Regiões: Cervical e Membro superior.

LEGENDA DOS PLEXOS: CERVICAL E BRAQUIAL, EM SUA ASSOCIAÇÃO ANATÔMICA, MOSTRADA NA FIGURA: 87

01. Nervo auricular magno. – 02. Nervo para o músculo esternocleidomastóideo. – 03. Nervo occipital menor. – 04. Nervo para o músculo levantador da escápula. – 05. Nervo para o músculo reto anterior da cabeça. – 06. Nervo para o músculo longo do pescoço. – 07. Ramo descendente de C1, para a formação da alça cervical. – 08. Ramo de C2 para a complementação da alça cervical. – 09. Ramo para a formação do nervo frênico. – 10. Ramo para o músculo levantador da escápula. – 11. Nervo para o músculo longo do pescoço. – 12. Ramo de C3 para a alça cervical. – 13. Ramo de C3 para a formação do nervo frênico. – 14. Nervo para o músculo longo da cabeça. – 15. Nervo transverso do pescoço. – 16. Nervo para o músculo trapézio. – 17. Nervo para o músculo escaleno médio. – 18. Nervo supraescapular. – 19. segundo ramo para o músculo escapular. – 20. Nervo supraescapular do plexo braquial. – 21. Tronco primário superior do plexo braquial. – 22. Tronco primário médio do plexo braquial. – 23. Tronco primário inferior do plexo braquial. – 24. Nervo torácico longo. – 25. Nervo frênico completo. – 26. Ramo nervoso para a região supraescapular. – 27. Clavícula. – 28. Cabeça do úmero. – 29. Fascículo lateral do plexo braquial. – 30. Fascículo posterior do plexo braquial. – 31. Fascículo inferior do plexo braquial. – 32. Primeira costela. – 33. Nervo axilar. – 34. Nervo músculo-cutâneo. – 35. Nervo radial. – 36. Nervo mediano, formado por suas duas raízes: lateral e medial. – 37. Nervo ulnar. – 38. Nervo cutâneo medial do antebraço. – 39. Nervo cutâneo medial do braço. C1: Ramo ventral do primeiro nervo cervical. – C2: Ramo ventral do segundo nervo cervical C3: Ramo ventral do terceiro nervo cervical. – C4: Ramo ventral do quarto nervo cervical. C5: Ramo ventral do quinto nervo cervical. – C6: Ramo ventral do sexto nervo cervical. – C7: Ramo ventral do sétimo nervo cervical. – C8: Ramo ventral do oitavo nervo cervical. – T1: Ramo ventral do primeiro nervo torácico.

O “Fascículo medial do plexo braquial” (figs.: 86 e 87), formado por fibras provenientes de C8 e T1, após receber algumas fibras de T2, encaminha inervação para os seguintes músculos: Músculo peitoral menor (figs.: 100 e 101). Seus ramos, após o atravessarem, dirigem-se, também, para o músculo peitoral maior, inervando-o, em parte. Um outro ramo deste fascículo medial do plexo braquial, é representado pelo “nervo cutâneo-medial do braço, que se distribui na pele do braço (região medial) e pele da parte proximal do antebraço (figs.: 87, 99, 103 e 104).

Um outro ramo deste fascículo medial do plexo braquial, é representado pelo “nervo cutâneo medial do antebraço”, inervando a pele que recobre a face medial do antebraço (figs.: 103 e 104).

Outro nervo importante, em cuja estrutura, participa, também ramos do fascículo medial do plexo braquial, é o “nervo mediano”, já comentado em epígrafe. O nervo mediano, em sua formação anatômica, recebe a colaboração de duas raízes (lateral e medial), oriundas dos fascículos lateral e medial respectivamente, do plexo braquial, apresentando fibras de C6, C7, C8 e T1. Além disso, trata-se de um nervo misto (figs.: 86, 87, 99, 100 e 101).

O nervo mediano, desde sua origem, mantém íntimas relações anatômicas com a artéria axilar (figs.: 90, 99, 100 e 101), em pleno cavo axilar, estando localizado em sua face anterior, com a qual mantém, em seu trajeto distal, durante algum tempo, grande relação de vizinhança anatômica, até o ponto de passagem da borda do tendão de inserção do músculo peitoral maior, a partir da qual, a artéria axilar se torna “artéria do braço”. Neste nível, pouco mais medialmente, é possível localizar-se, com facilidade, o “nervo ulnar” (figs.: 86, 87, 98, 99, 100 e 101).

O nervo mediano, na face anterior do braço, relaciona-se, anatômicamente, com a borda medial do músculo bíceps (figs.: 103 e 104), onde é envolvido, por uma bainha, comum à artéria e veia braquiais (figs.: 99, 100, 101, 103 e 104).

No antebraço, o nervo mediano, situa-se na bainha do músculo flexor superficial dos dedos (figs.: 103 e 104), ocupando, no pulso, o canal do carpo, entre os tendões flexores e envolvido por bainha própria (figs.: 105 e 106).

O “nervo mediano”, como já foi relatado acima, inerva todos os músculos anteriores do antebraço, sendo exceção, os músculos: flexor ulnar do carpo e os feixes mediais do músculo flexor profundo dos dedos. Estes últimos, inervados pelo “nervo ulnar” (figs.: 105 e 106).

Finalmente, o nervo mediano fornece o “nervo interósseo anterior do braço, um ramo anastomótico dirigido ao nervo ulnar. O nervo mediano termina, dividindo-se em dois ramos: um deles (ramo mediano) e ou outro (ramo lateral), dos quais, se originam os “nervos digito-palmares comuns” e os “nervos digito-palmares próprios” (figs.: 105 e 106).

Estes ramos se dirigem aos dois primeiros músculos lumbricais e músculos da eminência ténar (figs.: 105 e 106), sem, todavia, atingir os músculos: “adutor do polegar” e parte mais profunda do “músculo flexor curto do polegar”, os quais recebem inervação do “nervo ulnar”.

O “nervo ulnar” (figs.: 86, 87, 98, 99, 100, 101, 103, 104 e 108), é formado principalmente, por componentes funcionais de C8 e T1 e de pequeno contingente de fibras oriundas do fascículo lateral, as quais, são provenientes, originalmente, de C7 (figs.: 86 e 87). Trata-se de um nervo misto, localizado em plena cavidade axilar, mantendo estreitas relações anatômicas com a artéria axilar, a qual é envolvida, em total contiguidade pelo tronco primário superior do plexo braquial e, logo abaixo e muito próximo do referido tronco, mantém relações estreitas com as raízes lateral e medial do nervo mediano. Mais inferiormente, encontramos a artéria axilar, já

denominado “artéria do braço”, em posição lateral e o “nervo ulnar” em posição medial (figs.: 98, 99, 100, 101, 103, 104 e 108).

À medida que o nervo ulnar se aproxima da região do cotovelo (figs.: 103 e 104), distancia-se da referida artéria braquial, ocupando, finalmente, posição anatômica na loja posterior do braço e medialmente, mantendo grande relacionamento anatômico, com o anel osteofibroso, na região póstero-medial da articulação do cotovelo (figs.: 103 e 1-4). No antebraço, o nervo ulnar poderá ser seguido, principalmente, no nível médio do antebraço, em direção ao terço distal do antebraço, quando se encontra muito próximo à artéria ulnar (figs.: 103 e 104). Neste ponto de seu trajeto, o nervo ulnar fornece os seus ramos terminais, ou seja: ramos: palmar e dorsal da mão (figs.: 105 e 106). Em sua passagem, no antebraço, o nervo ulnar fornece a inervação para os músculos: flexor ulnar do carpo, para as duas partes mediais do músculo flexor profundo dos dedos e dirigidas aos dedos: anular e mínimo e ramos para a articulação do cotovelo. Seu ramo palmar, que parece ser a continuidade do próprio nervo, já na parter medial da mão, divide-se em dois ramos: o primeiro deles é o “ramo superficial do nervo ulnar” (figs.: 105 e 106), responsável pelo fornecimento dos nervos digito-palmares comuns, que também, se dividem, fornecendo os “nervos digito-palmares próprios” (figs.: 105 e 106).

Finalmente, estes ramos terminais se dirigem aos tegumentos, inervando toda a pele da eminência hipotênar, atingindo, também a pele do dedo mínimo (quinto quirodáctilo), em sua face palmar e a metade medial do dedo anular (quarto quirodáctilo). Entre estes nervos, não é incomum, encontrarmos diversas anastomoses.

O ramo de divisão profundo, segundo ramo de seu nervo palmar) ou “ramo profundo” inerva: o músculo palmar curto, os músculos da eminência hipotênar, o músculo adutor do polegar, a porção profunda do músculo flexor curto do polegar, o terceiro e quarto músculos lumbricóides e os músculos interósseos (palmares e dorsais) (fig.: 108). O “nervo cutâneo medial do braço” (figs.: 86, 87 e 99) apresenta, em sua estrutura, componentes funcionais, essencialmente, sensitivos de C8 e T1 e recebe, no côncavo da axila, fibras anastomóticas dos nervos intercosto-braquiais. Após atravessar a fascia braquial e se tornar sub-cutâneo, recebe a denominação de “nervo cutâneo medial do braço”, inervando a pele da face medial do braço, até a altura do cotovelo (fig.: 99). O “nervo cutâneo medial do antebraço” (figs.: 86, 87, 103 e 104), com a maioria de seus componentes funcionais sensitivos, são fibras oriundas, também, de C8 e de T1. Em suas origens, localiza-se, inicialmente, posteriormente ao nervo ulnar, acompanhando o trajeto descendente da veia basilica. Na porção média distal do braço, torna-se sub-cutâneo. Assim, inerva a pele da metade ulnar do antebraço, estabelecendo, também, diversas anastomoses com o ramo do nervo cutâneo lateral do antebraço, com ramos do nervo músculo-cutâneo, com ramos do nervo radial e ramos do nervo ulnar.

O “fascículo posterior do plexo braquial” (figs.: 86, 87, 99, 100 e 101), conforme já foi comentado, é formado, pela reunião dos ramos posteriores dos troncos primários: superior, médio e inferior. Com estas origens apresenta, em sua constituição, componentes funcionais oriundos de (C5, C6, C7, C8 e T1).

Este fascículo posterior do plexo braquial dá origem aos seguintes nervos: nervo subescapular, nervo toracodorsal, nervo axilar e nervo radial (figs.: 99, 100, 101 e 102). O “nervo subescapular” (fig.: 86), é formado por componentes funcionais de C5, C6 e C7, que se estruturam em diversas radículas dirigidas, através do fascículo posterior do plexo braquial, aos músculos: subescapular e redondo maior. Também deste fascículo posterior, origina-se o “nervo tóraco-dorsal” (fig.: 86), cujos componentes funcionais, oriundos de C5, C6 e C7, se estruturam em filetes, diridos ao músculo grande dorsal (dorsal maior).

O “nervo axilar”, de natureza mista, apresenta componentes funcionais de C5 e C6 e poucas fibras de C7 (figs.: 86 e 87).

Com localização anatômica posterior à artéria axilar (figs.: 87, 90 e 101), dirige-se disto-lateralmente, acompanhando a artéria circunflexa posterior do úmero, participando, assim, do “feixe circunflexo posterior” (fig.: 102). A seguir penetra no interstício quadrangular, formado pelos músculos: redondo maior, redondo menor, porção longa do músculo tricépite braquial e colo cirúrgico do úmero (quadrilátero úmero-tricipital) (fig.: 102), descrevendo um trajeto em curva, que contorna o osso do braço (úmero), até atingir a face profunda do músculo deltóide, no qual termina (fig.: 102). Em sua passagem próximo à articulação escapulo-umeral, encaminha-lhe inervação, fornecendo, também, os ramos nervosos que se dirigirão aos músculos: deltóide, redondo menor. Finalmente formando o nervo cutâneo lateral do braço.

O “nervo radial” (figs.: 86 e 87), igualmente de natureza mista, com componentes funcionais de C5 e de T1, após a sua origem na região axilar (figs.: 99, 100, 101), emerge posteriormente, abaixo da borda do músculo redondo maior. A seguir, aloja-se na “goteira radial” do úmero (ou sulco do nervo radial) (fig.: 102), fornecendo, logo depois, a inervação da longa porção do músculo tríceps braquial (ou tricépite braquial), continuando a percorrer a goteira radial em toda a sua extensão.

Na margem lateral do úmero, o nervo atravessa o septo intermuscular lateral, avança, entre os músculos braquial e braquio-radial (figs.: 103 e 104), dividindo-se, finalmente, na face da articulação do cotovelo, em seus ramos terminais: ramo profundo e ramo superficial (figs.: 103 e 104).

Ao se dividir, em seus, ramos terminais, o nervo radial fornece o nervo cutâneo posterior do braço, nervo para o músculo ancônio e ramos para os músculos: braquio-radial, extensor radial curto e extensor radial longo do carpo (figs.: 103 e 104) e alguns ramos para a porção lateral do músculo braquial.

O “ramo profundo do nervo radial” (fig.: 107), encontra-se localizado, na região posterior do antebraço, entre os planos musculares superficial e profundo, fornecendo a inervação para todos os músculos posteriores do antebraço (fig.: 107), ou seja: músculos: bráquio-radial, supinador, extensor longo radial do carpo, extensor curto radial do carpo, extensor dos dedos, extensor do dedo mínimo, extensor do dedo indicador, extensor ulnar do carpo, extensor longo do polegar e extensor do polegar. Termina, com o fornecimento do nervo interósseo posterior do antebraço.

O “ramo superficial do nervo radial” (fig.: 103), torna-se superficial, a partir do momento em que perfura a fáscia antebraquial, no nível do terço disto-lateral do antebraço, ocasião na qual fornece um ramo anastomótico para o nervo ulnar e nervos digitais dorsais (fig.: 108), também responsáveis pela inervação da pele da metade lateral da face dorsal da mão e dos dedos, com exceção das últimas falanges dos dedos indicador e médio (fig.: 108). A inervação destas falanges, é fornecida por ramos do nervo mediano (fig.: 105). Como foi visto em “Plexo Cervical”, os bloqueios analgésicos locais e regionais, utilizados em clínicas anestesiológicas, em geral, envolvem o bloqueio simultâneo, de ambos os plexos: (cervical e braquial), em virtude da grande proximidade das fibras nervosas de ambos os plexos.

Entretanto, no caso específico de bloqueios analgésicos do plexo braquial, principalmente, para a resolução de casos de fraturas, luxações e lesões cutâneas e musculares do antebraço e da mão, o método mais simples, para a realização deste bloqueio analgésico do plexo braquial, consiste na utilização de uma via de acesso supraclavicular, precedida do necessário afastamento digital da artéria sub-clávia, realizando uma compressão, sobre a mesma, com os dedos da outra mão. Os demais cuidados a serem tomados, são os mesmos já descritos a propósito do estudo do “Plexo cervical”.

4.3 – PLEXO LOMBOSSACRAL

O “Plexo lombossacral” é formado, essencialmente, pela união dos ramos ventrais de L1 (primeira raiz lombar) a S3 (terceira raiz sacral). Compreende, portanto, os plexos: “lombar e sacral” (L1, L2, L3, L4, L5, S1, S2, S3), (figs.: 82, 88 e 89).

Da mesma forma, como acontece, para o plexo braquial, na região lombossacral, os gânglios lombares e sacrais do sistema nervoso autonômico simpático, encaminham (fibras) (componentes funcionais viscerais gerais (F.E.V.G.), através dos ramos comunicantes cinzentos, deste sistema nervoso autonômico, cuja função, se relaciona à eventual inervação de: tecido glandular, eventual musculatura lisa da pele ou de vasos, localizados nas áreas anatômicas de distribuição dos nervos colaterais e terminais, oriundos de L1 a S3 (figs.: 65, 82, 88 e 89).

Conclui-se, pelo que foi relatado, nesta conceituação do “plexo lombossacral”, ser ele, o resultado da união de dois (02) plexos independentes, porém, interligados por uma estrutura anatômica, comum, entre ambos, ou seja: os ramos ventrais da raiz de L5, responsável pela união morfo-funcional, entre os dois plexos (lombar e sacral). Constitui-se, assim, morfo-funcionalmente, o “Plexo lombossacral” (figs.: 82, 88 e 89).

Por outro lado, o “plexo coccígeo”, é formado por ramos curtos, oriundos de S4 e S5 e de ramos coccígeos (figs.: 82, 88 e 89).

Assim, estudaremos esta associação “Plexo lombossacral”, em suas partes primitivas, ou seja: primeiro faremos um “estudo do plexo lombar”, seguido de outro estudo, sobre o “plexo sacral”, terminando com algumas considerações sobre o “plexo coccígeo (ou coccígeo)” (figs.: 82, 88 e 89).

4.3.1 - PLEXO LOMBAR

O “plexo lombar,” representa a união morfo-funcional dos componentes funcionais dos ramos ventrais de L1, L2 e L3, além de significativa quantidade de fibras de L4, e de fibras oriundas de T12 (figs.: 82, 88 e 89).

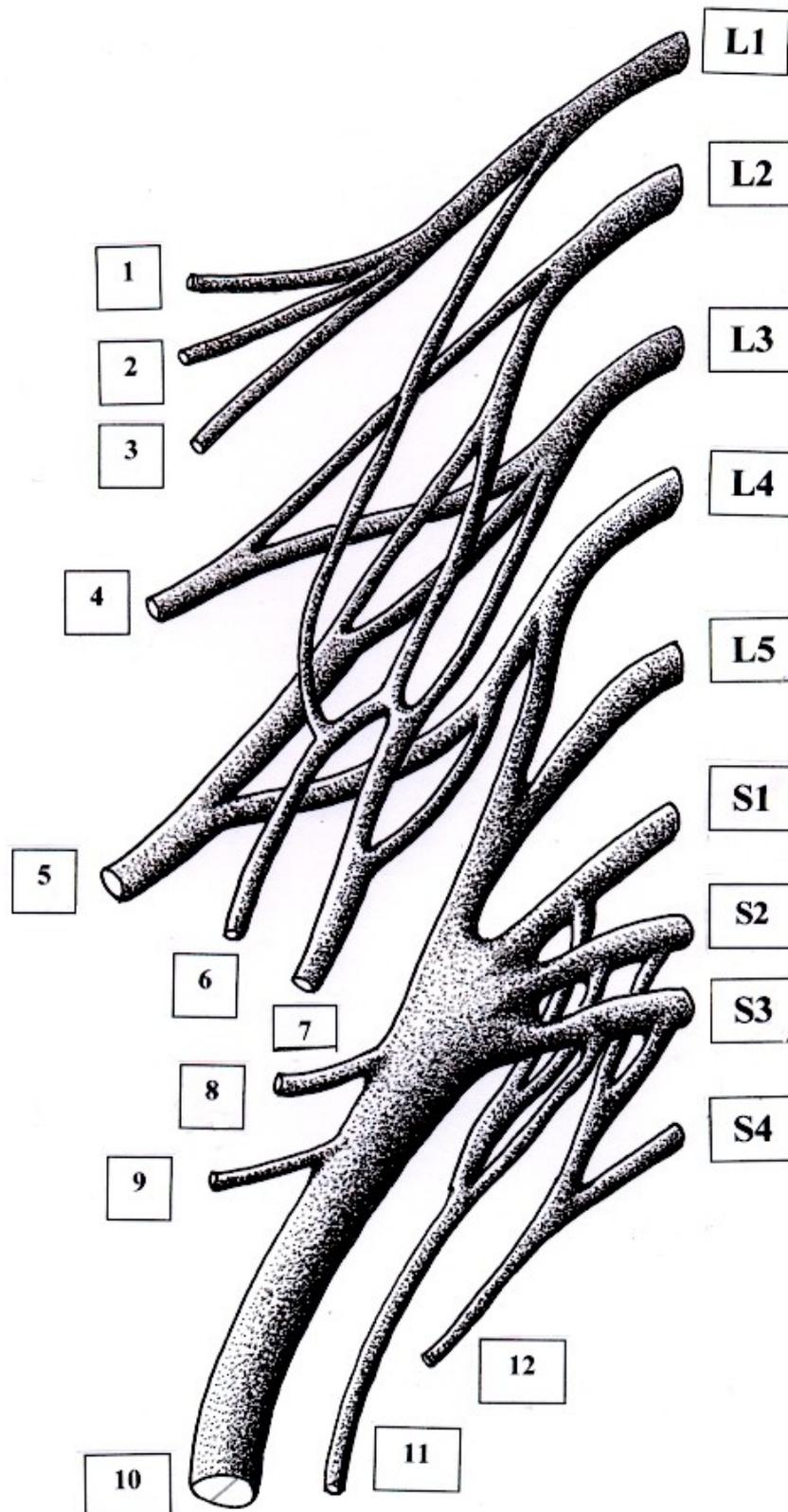
Assim estruturado, o “plexo lombossacral” localiza-se, primitivamente, entre as fibras musculares profundas do músculo psoas maior (figs.: 109 e 110), enviando seus primeiros ramos musculares de pequenas dimensões, para as fibras do músculo quadrado lombar, músculo psoas menor, músculo psoas maior e músculo ilíaco.

Em suas origens, o “plexo lombar” se localiza, profundamente, entre as fibras musculares do músculo psoas maior (em regiões profundas da cavidade abdominal), encaminhando, também ramos para a inervação do músculo quadrado lombar, que recebe componentes funcionais de T12 e L3.

Este “plexo lombar”, continuando, através dos componentes funcionais do ramo ventral de L1, inerva o músculo psoas menor e, com componentes funcionais dos ramos ventrais de L2 e L3, inerva o músculo psoas maior, em situação anatômica bem profunda.

Finalizando, envia, também, componentes funcionais dos ramos ventrais de L2 e L3, em direção ao músculo ilíaco.

PLEXO LOMBOSSACRAL



Desenho esquemático da constituição do Plexo Lombossacral e do Plexo Coccígeo

FIG.: 88

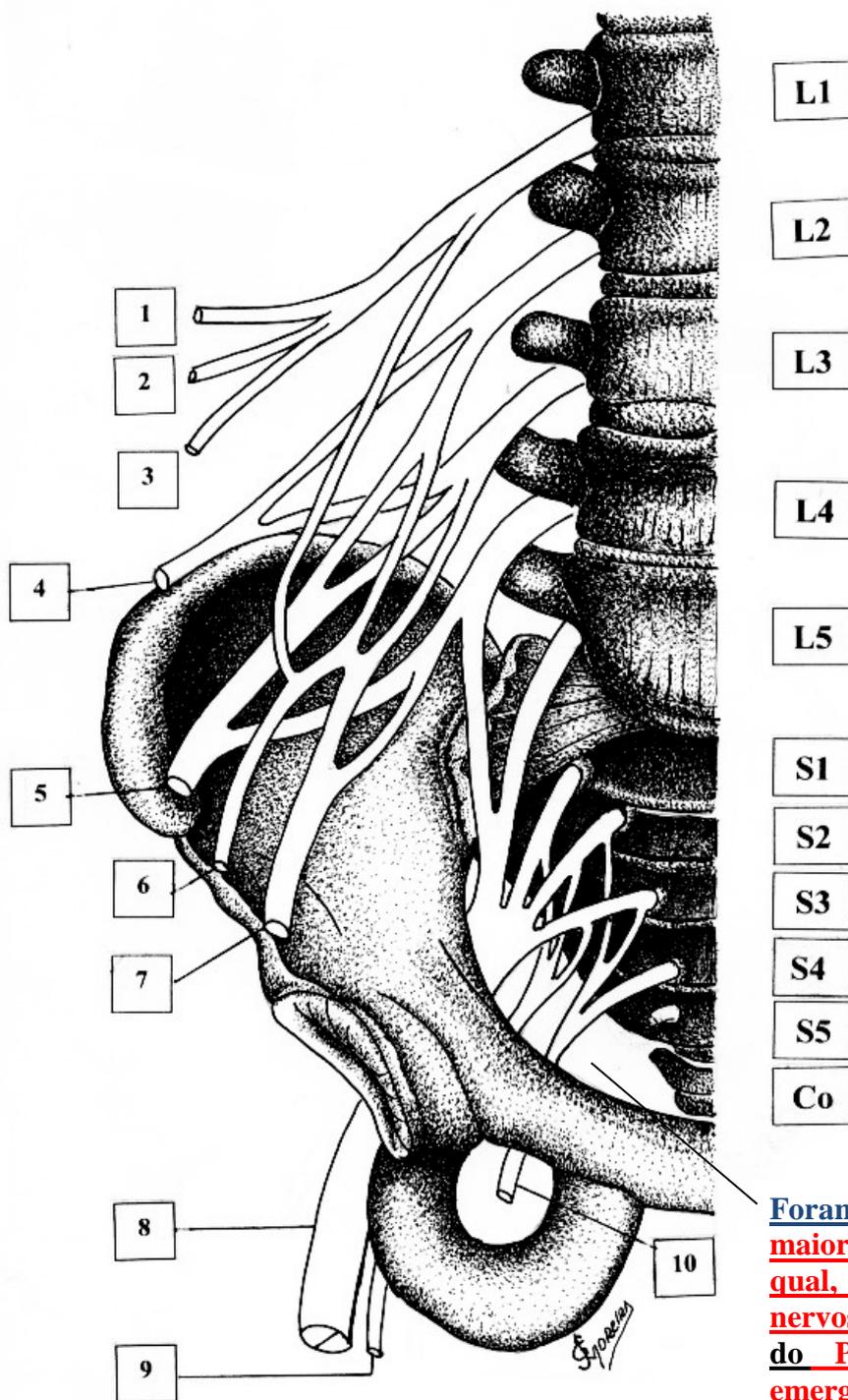
PLEXO LOMBOSSACRAL
LEGENDA DA FIGURA: 88

- 01 – Nervo ílio-hipogástrico
- 02 – Nervo ílio-hipogástrico
- 03 – Nervo ílio-inguinal
- 04 – Nervo cutâneo lateral da coxa
- 05 – Nervo femoral
- 06 – Nervo gênito-femoral
- 07 – Nervo obturatório
- 08 – Nervo para o músculo glúteo superior
- 09 – Nervo para o músculo glúteo inferior
- 10 – Nervo isquiádico

- 11 – Nervo cutâneo posterior da coxa (ou isquiádico menor)
- 12 – Nervo pudendo.

- L1: ramo ventral do primeiro nervo lombar
- L2: ramo ventral do segundo nervo lombar
- L3: ramo ventral do terceiro nervo lombar
- L4: ramo ventral do quarto nervo lombar
- L5: ramo ventral do quinto nervo lombar
- S1: ramo ventral do primeiro nervo sacral
- S2: ramo ventral do segundo nervo sacral
- S3: ramo ventral do terceiro nervo sacral
- S4: ramo ventral do quarto nervo sacral

Desenho esquemático da Constituição dos Plexos: Lombar e Sacral, seus relacionamentos anatômicos, com suas origens Vértebro-sacrais e a Pelve e respectivas distribuições periféricas.



Forame Isquiádico maior, através do qual, passam os nervos descendentes do Plexo Sacral, emergindo da Pelve

FIG.: 89

LEGENDA DA FIGURA: 89

- 01 – Nervo ílio-hipogástrico
- 02 – Nervo ílio-hipogástrico
- 03 – Nervo ílio-inguinal
- 04 – Nervo cutâneo lateral da coxa
- 05 – Nervo femoral
- 06 – Nervo gênito-femoral
- 07 - Nervo obturatório
- 08 – Nervo isquiádico
- 09 – Nervo cutâneo posterior da coxa
- 10 - Nervo pudendo

- L1: ramo ventral do primeiro nervo lombar
- L2: ramo ventral do segundo nervo lombar
- L3: ramo ventral do terceiro nervo lombar
- L4: ramo ventral do quarto nervo lombar
- L5: ramo ventral do quinto nervo lombar
- S1: ramo ventral do primeiro nervo sacral
- S2: ramo ventral do segundo nervo sacral
- S3: ramo ventral do terceiro nervo sacral
- S4: ramo ventral do quarto nervo sacral
- S5: ramo ventral do quinto nervo sacral
- Co: Origem do nervo coccígeo

Em sua distribuição periférica, o plexo lombar, apresenta os seguintes ramos principais:

- Nervo ílio-hipogástrico(figs.: 82, 88 e 98)
- Nervo ílio-inguinal.....(figs.; 88 e 89)
- Nervo cutâneo lateral da coxa.... (, figs.: 82, 88 e 98)
- Nervo femoral.....(figs.: 88 e 98)
- Nervo gênito-femoral.....(figs.: 82, 88 e 89)
- Nervo obturatório.....(figs.: 82, 88 e 98)

4.3.1.1 – Nervo ílio-hipogástrico:

O “nervo ílio-hipogástrico” (figs.: 82, 88 e 89), recebe seus componentes funcionais do ramo ventral de L1. Este, por sua vez , recebe algumas fibras de T12.

Em significativo número de casos, esta primeira raiz ventral (L1), fornece: dois ramos ílio-hipogástricos e um ramo ílio-inguinal (figs.: 88 e 89).

O “nervo ílio-hipogástrico”, em seu percurso, apresenta comportamento semelhante ao de um nervo intercostal. Em sua direção oblíqua e disto-lateral, atravessa o tecido adiposo que, envolve o músculo quadrado lombar. A seguir, a aponeurose de inserção do músculo transverso do abdome, continuando seu caminho, entre os músculos : transverso do abdome e o músculo oblíquo interno e, posteriormente, em relação com o músculo oblíquo externo.

Após passar sobre a crista íliaca, dirige-se à bainha do músculo reto do abdome. Nestes trajetos intermusculares e póstero-laterais, encaminha ramos para os músculos da parede abdominal : (músculos : obliquo externo do abdome, transverso do abdome e músculo reto do abdome.

Em sua parte terminal, os nervos ílio-hipogástricos, junto à crista ílica, encaminha ramos cutâneos laterais, para a pele, que recobre os músculos: médio glúteo e tensor da fascia lata. (figs.: 109, 110 e 113).

Finalmente, o “nervo ílio-hipogástrico” atravessa a bainha anterior do músculo reto do abdome, distribuindo-se à pele de revestimento desta região.

4.3.1.2 – Nervo ílio-inguinal.

Os componentes funcionais do “nervo ílio-inguinal” (fig.: 88 e 98), originam-se de L1, em companhia das fibras funcionais destinadas ao nervo anteriormente estudado (nervo ílio-hipogástrico), (figs.: 82, 88 e 89).

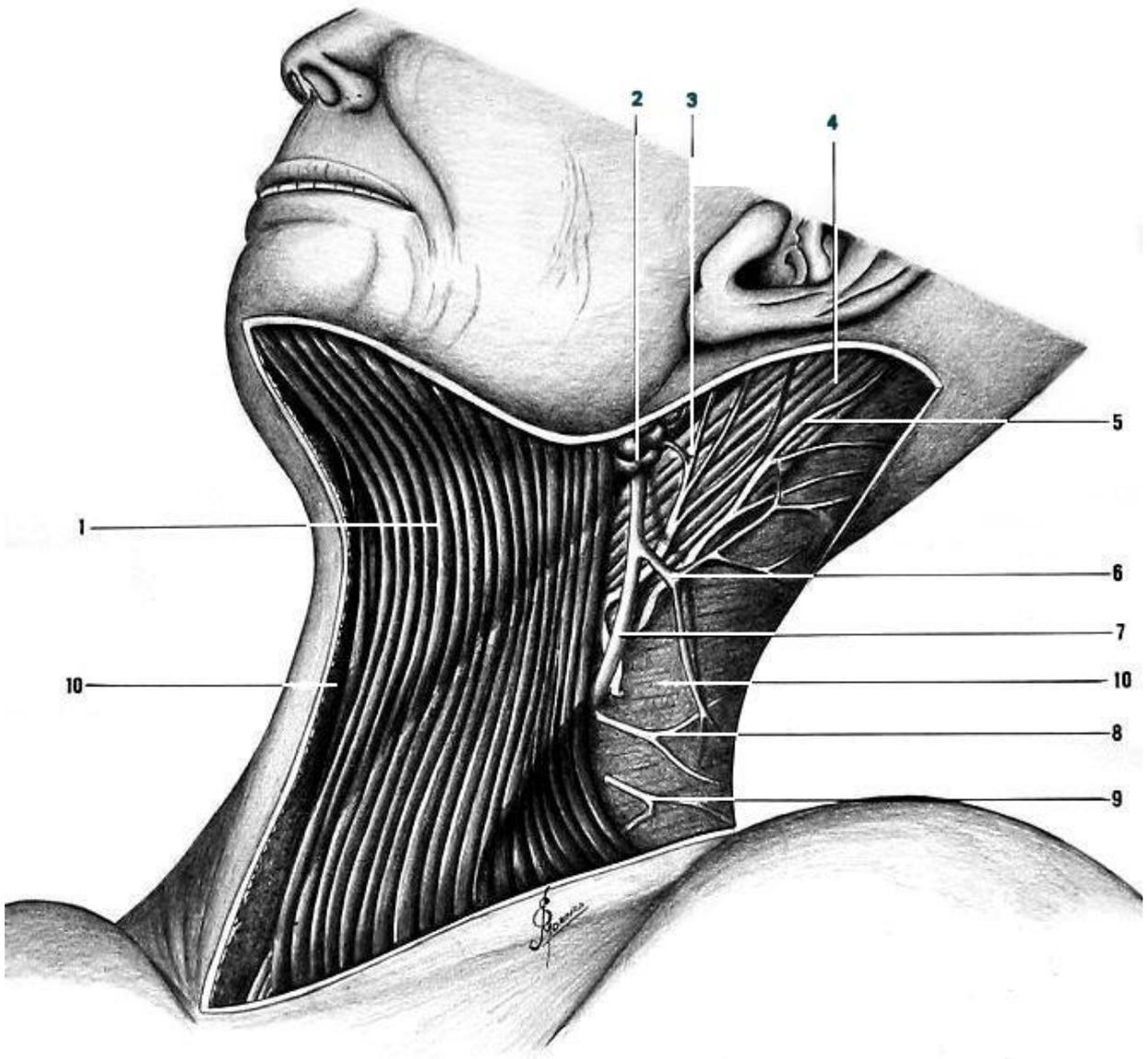
O trajeto do nervo ílio-inguinal é sensivelmente, muito semelhante ao trajeto do nervo ílio-hipogástrico, em quase toda sua extensão. Aquele, ao alcançar a espinha lica anterior e superior, fornece o “nervo genital”, cujos componentes funcionais se dirigem ao revestimento cutâneo do “saco escrotal” no sexo masculino e, no sexo feminino, aos “lábios anteriores”, inervando as regiões: cutânea próximo-medial da coxa, região cutânea pubiana, parte cutânea ântero-superior dos tecidos escrotais (ou, no sexo feminino, a parte cutânea do lábio maior).

Finalmente, o “nervo ílio-inguinal” ramifica-se e se associa às ramificações do nervo ílio-hipogástrico, distribuindo-se à pele da região que recobre a bainha inferior do músculo reto do abdome.

Vamos agora, dissecar, encontrar e identificar, no “Sistema Nervoso Periférico”, os “componentes funcionais dos diversos “Plexos medulares” e os “nervos intercostais””.

Plexo Cervical e Parte do Plexo Braquial.

Iconografias sequenciais das Dissecações Segmentares da região cervical (Face látero-ventral do pescoço), mostrando, em cada plano muscular, em termos Neuroanatômicos, os Nervos encontrados.



Primeiro plano muscular da dissecação segmentar da face látero-ventral do pescoço, e a exposição dos nervos cervicais: Auricular (3), occipital (5), supra-acromial (8) e supra-clavicular (9).

FIG.: 90

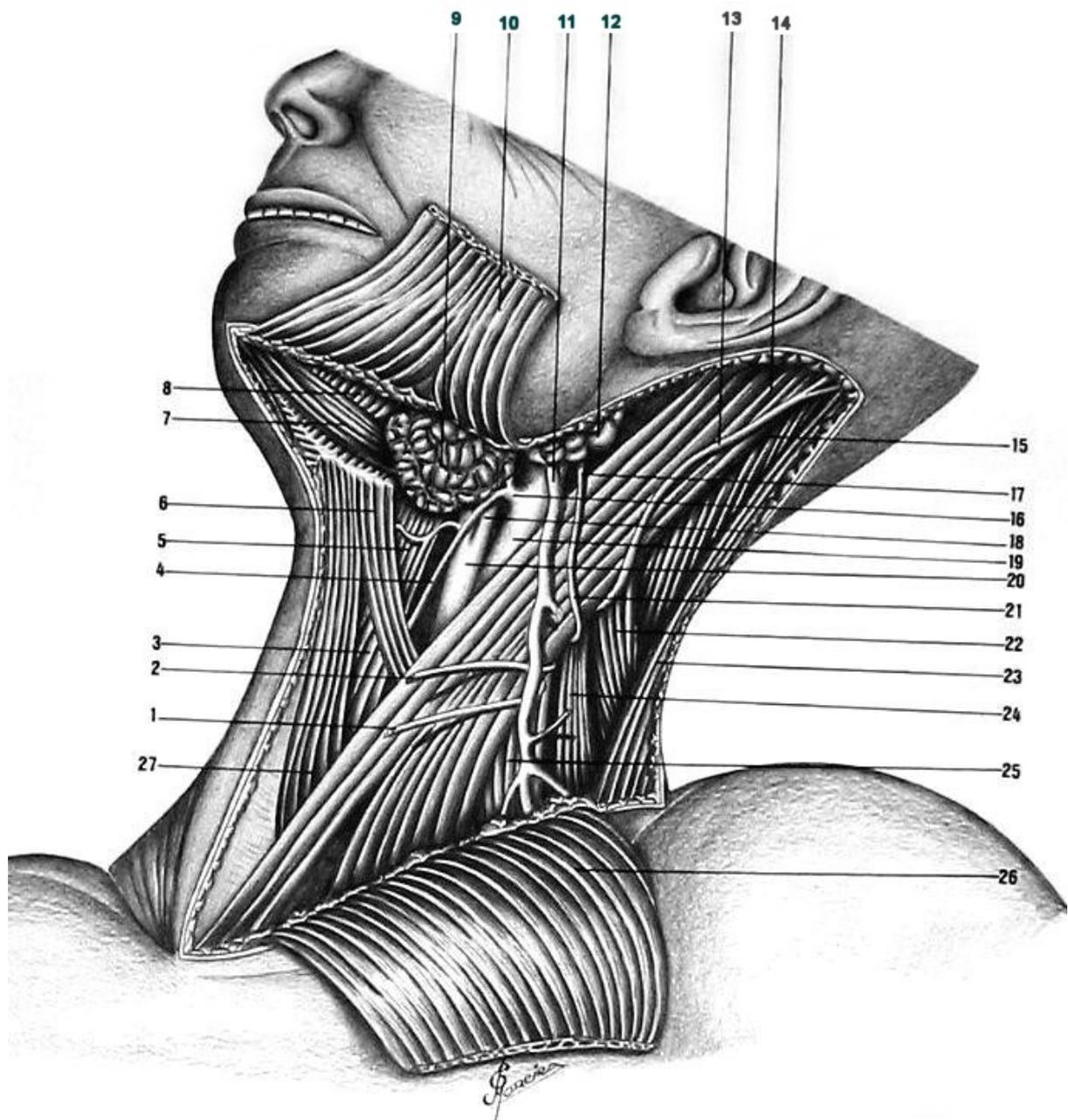
LEGENDA DA FIGURA: 90

- 01 – Músculo platísma (ou cuticular do pescoço)**
- 02 – Glândula parótida (parcialmente, em sua borda inferior)**
- 03 – Nervo auricular**
- 04 – Músculo esternocleidomastóideo**
- 05 – Nervo occipital**
- 06 – afluente da veia jugular externa**
- 07 – Veia jugular externa**
- 08 – nervo supra-acromial**
- 09 – nervo supraclavicular**
- 10 – aponeurose cervical superficial**

LEGENDA DA FIGURA: 91

- | | |
|--|---|
| 01. ramo inferior do nervo transverso do pescoço. | 15. músculo esplênio da cabeça |
| 02. ramo superior do nervo transverso do pescoço | 16. tronco da veia tireoidiana superior e veia lingual |
| 03. músculo esternotireóideo | 17. nervo auricular |
| 04. artéria tireoidiana superior | 18. artéria carótida interna |
| 05. músculo tiro-hióideo | 19. veia jugular interna |
| 06. ventre superior do músculo omo-hioideo | 20. artéria carótida comum |
| 07. ventre anterior do músculo digástrico | 21. nervo auricular |
| 08. músculo milo-hióideo | 22. músculo levantador da escápula |
| 09. glândula sub-mandibular | 23. músculo trapézio. |
| 10. músculo platísma (cuticular do pescoço) | 24. músculo escaleno médio |
| 11. veia jugular externa | 25. músculo escaleno anterior |
| 12. glândula parótida, parcialmente | 26. músculo platísma (cuticular) |
| 13. nervo occipital | 27. músculo esternohióideo. |
| 14. músculo esternocleidomastóideo | |

Face Látero-ventral do Pescoço: Segundo Plano Muscular e Partes dos Nervos Cervicais.



Segundo Plano Muscular, da Dissecção Segmentar da Face Látero-ventral do Pescoço e a exposição dos Nervos Cervicais: Ramo Inferior do Nervo Transverso do Pescoço (1 e 2), Nervo Occipital (13) e Nervo Auricular (17 e 21).

FIG.: 91

3º) – Nervo gêmito-femoral.

Os componentes funcionais deste “nervo gêmito-femoral” (figs.: 88 e 89), originam-se de L1 e L2. Em seu percurso, toma direção disto-lateral, aproximando-se do músculo psoas maior. Nesta posição distribui-se com ramos para: o cordão espermático (ou ligamento redondo), para as túnicas dos “dartos”, para a pele do saco escrotal (ou dos lábios maiores, no sexo feminino) e região cutânea próximo-medial da coxa. Finalizando, encaminha alguns ramos para o músculo cremaster.

4º) – Nervo cutâneo lateral da coxa.

O “nervo cutâneo lateral da coxa” (figs.: 88 e 89), também, conhecido por “nervo fêmoro-cutâneo lateral”, apresenta suas origens ligadas aos componentes funcionais oriundos dos ramos ventrais de L2 e L3.

Em seu trajeto descendente e com direção disto-anterior, alcança o nível de localização das “espinhas ílicas anteriores, ocasião, em que se encontra, em posição posterior à localização do “ceco”, envolvido por seu peritônio do lado direito. No lado esquerdo, encontra-se em posição posterior ao colon descendente. A pouco e pouco, neste trajeto descendente, alcança a face lateral da coxa, na qual se distribui.

5º) – Nervo femoral.

O “nervo femoral” apresenta componentes funcionais oriundos dos ramos anteriores de L2, L3 e L4, sendo o nervo mais volumoso do plexo lombar (figs. 82, 88 e 89).

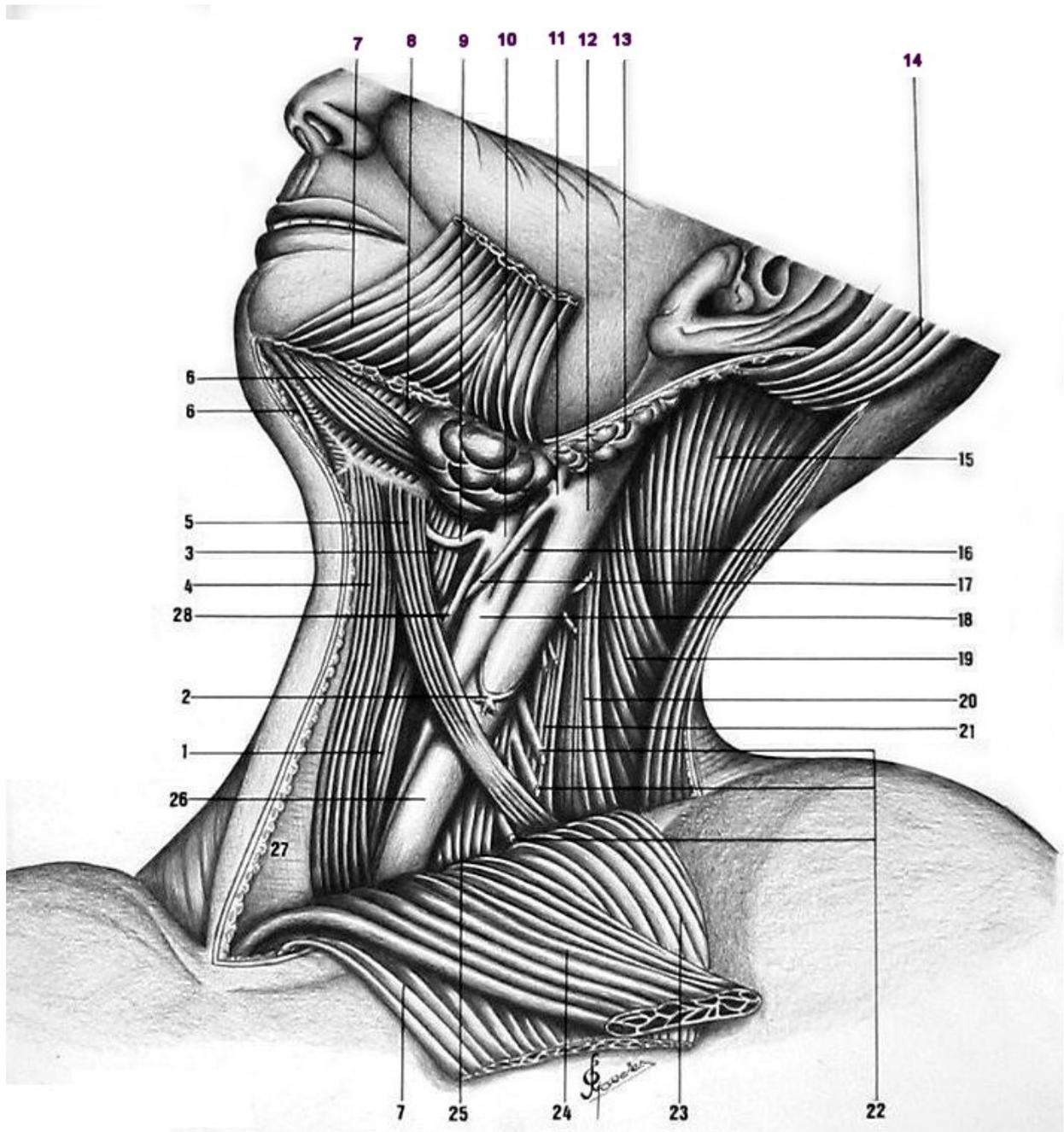
Ao se formar, pela associação de seus componentes funcionais, localiza-se, na fossa ílica, entre os músculos: psoas e íliaco. Ao nível do ligamento inguinal, divide-se em seus ramos terminais, inervando os músculos: quadrado lombar, ílio-psoas, pectíneo, sartório, quadríceps (ou quadricipete) femoral e parte do adutor longo (figs.: 109 e 110). Seu ramo terminal, o nervo safeno (figs.: 109 e 110), é de natureza sensoria e acompanha a artéria femoral, até o nível do joelho. Este ramo, posteriormente, divide-se em ramos, que se dirigem à pele da metade medial da perna e margem medial do pé.

6º) – Nervo obturatório

Este nervo (figs.: 88 e 89), em sua formação, recebe componentes funcionais dos ramos ventrais de L2, L3 e L4. Forma-se, assim, em meio às fibras musculares do músculo psoas, um tronco único, com direção vertical, que se dirige ao músculo obturatório, no nível da articulação sacro-ílica.

Posteriormente, em seu trajeto descendente, penetra no anel obturatório e, neste ponto, divide-se em seus ramos: anterior e posterior. O ramo posterior distribui-se no músculo obturatório externo e músculo adutor magno, enquanto o ramo anterior distribui-se entre os músculos: adutor curto, adutor longo, e grácil. Próximo à articulação do joelho, dirige-se à pele da região inferior da face medial da coxa (fig.: 109

Face Látero-ventral do Pescoço: Terceiro Plano Muscular. Em termos Neuroanatômicos, exposição de parte do Plexo Braquial e do Plexo Cervical.



Terceiro plano muscular da dissecação segmentar da face látero-ventral do pescoço, mostrando, em termos neuroanatômicos, os ramos seccionados do Plexo Braquial (22) e alguns seccionados posteriores ao pedículo carotídeo (Plexo Cervical).

FIG.: 92

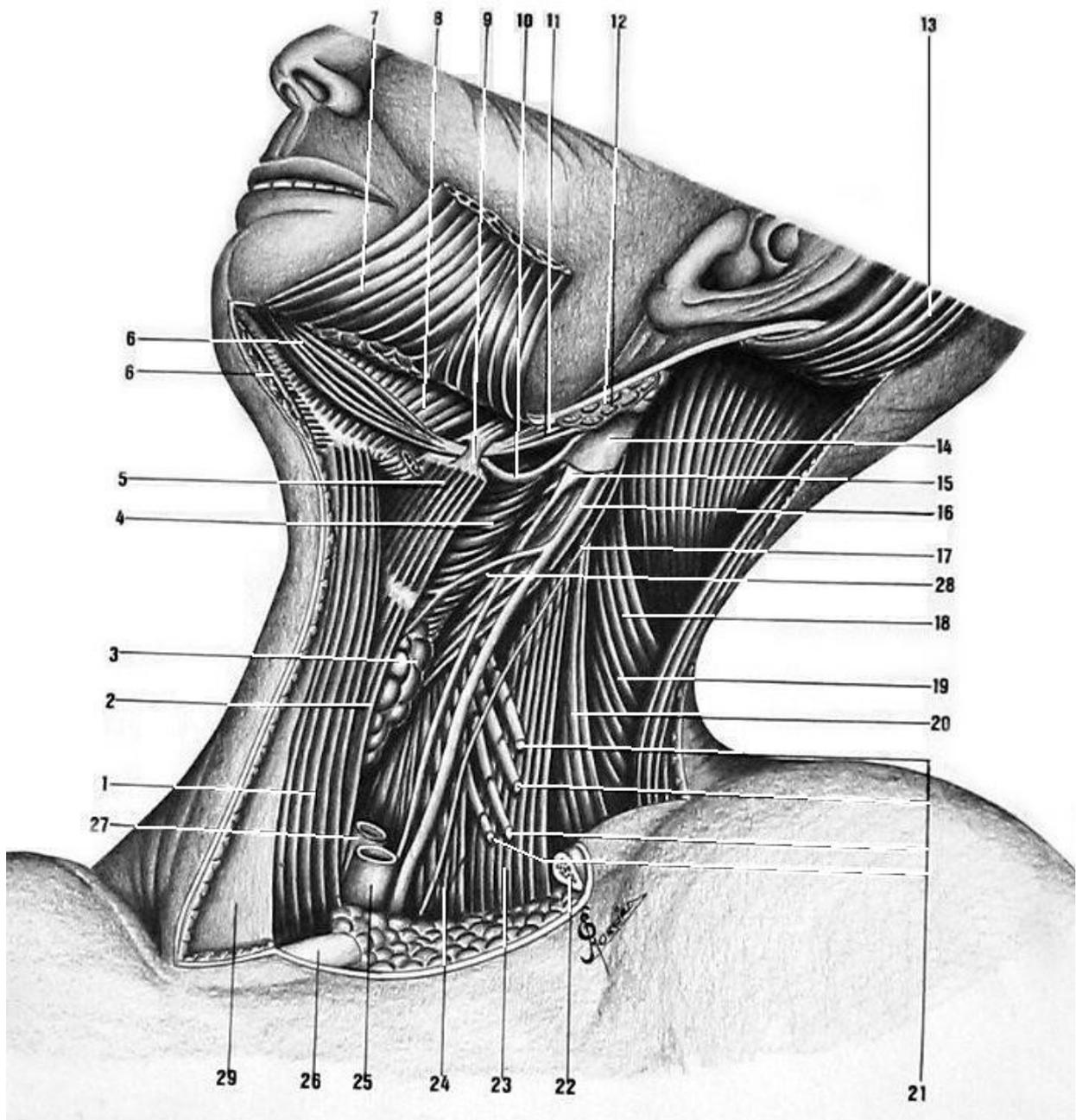
LEGENDA DA FIGURA: 92

- | | |
|--|--|
| 01. músculo esternotireóideo | 15. músculo esplênio |
| 02. alça cervical ou alça do hipoglosso | 16. artéria carótida interna |
| 03. músculo tirohióideo | 17. veia tireoidiana superior |
| 04. músculo esterno-hióideo | 18. artéria carótida comum (primitiva |
| 05. ventre superior do músculo omo-hióideo | 19. músculo levantador da escápula. |
| 06. ventre anterior do músculo digástrico | 20. músculo escaleno posterior |
| 07. músculo platisma seccionado | 21. músculo escaleno médio. |
| 08. músculo milo-hióideo | 22. plexo braquial seccionado (ramos |
| 09. artéria laríngea superior | 23. músculo platisma, seccionado |
| 10. artéria carótida externa | 24. músculo esternoclidomastoideo |
| 11. tronco venoso: tiro-línguo-facial | seccionado e afastado. |
| 12. veia jugular interna | 25. músculo escaleno anterior. |
| 13. glândula parótida, parcialmente | 26. veia jugular interna |
| 14. músculo esternoclidomastóideo | 27. aponeurose cervical superficial |
| Seccionado e afastado | 28. artéria tireoidiana superior. |

LEGENDA DA FIGURA: 93

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 01. ventre posterior do músculo digástrico | 16. nervo vago |
| 02. músculo esternotireóideo | 17. nervo frênico |
| 03. lobo esquerdo da glândula tireóide | 18. músculo levantador da escápula |
| 04. músculo constritor inferior da faringe | 19. músculo levantador da escápula |
| 05. músculo tirohióideo | 20. músculo escaleno posterior |
| 06. ventre anterior do músculo digástrico | 21. ramo do plexo braquial |
| 07. músculo platisma (cuticular) | 22. clavícula parcialmente |
| removida | |
| 08. músculo milo-hióideo | 23. músculo escaleno médio |
| 09. tendão de inserção dom. estilo-hióideo | 24. músculo escaleno anterior |
| 10. nervo hipoglosso | 25. veia jugular interna, seccionada |
| 11. ventre posteriordo múscl. digástrico. | 26. remoção parcial da clavícula |
| 12. glândula parótida | 27. artéria carótida comum |
| seccionada | |
| 13. músculo esternoclidomastóideo | 28. músculo longo do pescoço |
| 14. veia jugular interna | 29. aponeurose cervical superficial |
| 15. gânglio cervical superior simpático | 30. cordão simpático de ligação |
| | entre o gânglio simpático cervi- |
| | cal superior e o gânglio simpáti- |
| | co cervical inferior. |

Face Látero-ventral do Pescoço. Quarto Plano Muscular. Em termos Neuroanatômicos temos: Exposição dos Nervos: Hipoglosso, Vago, Frênico, parte do Plexo Braquial e Gânglio Cervical Simpático Superior.



Quarto plano muscular da dissecação segmentar da face látero-ventral do pescoço, mostrando, em termos neuroanatômicos: Nervo hipoglosso (10), Nervo vago (16), Nervo frênico (17), Ramos seccionados do Plexo braquial (21), Gânglio simpático Cervical superior (15).

FIG.: 93

4.3.2– PLEXO SACRAL

Conforme já foi comentado, no início deste capítulo, o “plexo sacral,” é formado por componentes funcionais, oriundos dos ramos ventrais de L 4, que se associam aos componentes funcionais dos ramos ventrais, com suas origens em: L5, S1, S2 e S3. (figs.: 82, 88 e 89).

No nível de sua origem, o plexo sacral se localiza na fossa pélvica, em situação pósteromedial e inteiramente relacionado ao músculo piriforme e envolvido pela fáscia pélvica parietal. Da distribuição de seus componentes funcionais, envolvendo os ramos ventrais, já citados: L4, L5, S1, S2 e S3, constitui-se seu principal ramo (o nervo isquiático), (figs.: 88 e 89) e a seguir, o nervo cutâneo posterior da coxa (figs.: 82 e 113), além dos chamados “nervos da cintura pélvica”, os quais constituem o “nervo glúteo superior”, geralmente associado aos vasos (artéria e veias) glúteos superiores, constituindo o “feixe neurovascular glúteo superior”(fig.: 113), os ramos nervosos destinados ao músculo piriforme (fig.: 113), ramos para o músculo obturatório interno, cujo tendão de inserção pode ser visto na fig.: 113 , bem como os ramos destinados aos demais músculos desta região, ou seja: músculos gêmeos (superior e inferior), músculo quadrado da coxa (do fêmur) (fig.: 113).

Nesta região, relacionada ao plano muscular profundo da região glútea (fig.: 113), o nervo isquiático maior, acompanhado do nervo isquiático menor e da artéria isquiática, formam um pedículo neuro-vascular descendente, que surge, na região glútea profunda, através de interstício, situado entre a borda inferior do músculo piriforme (colocado superiormente) e, inferiormente, a borda superior do músculo gêmeo superior (fig.: 113).

Desta região, o referido feixe neuro-vascular desce, quase verticalmente, sobre as superfícies posteriores dos músculos gêmeo superior, tendão do músculo obturatório interno, músculo gêmeo inferior, músculo quadrado da coxa, até alcançar a face posterior da coxa (fig.: 113).

Em sua distribuição periférica, o “plexo sacral” fornece os seguintes ramos principais: (figs.: 88 e 89).

1º) – Nervo isquiático menor (ou cutâneo posterior da coxa)

O “nervo isquiático” (ou isquiático menor”), também conhecido, em diversos textos, por “nervo fêmoro-cutâneo posterior” ou “cutâneo posterior da coxa” (fig.: 113), apresenta suas origens no nível dos ramos ventrais de S1, S2 e S3 (figs.: 88 e 89). Trata-se de um nervo de natureza sensorial, localizado, como já foi comentado, em suas origens, muito próximo ao nervo isquiático, em um plano, pouco mais posterior, surgindo da profundidade, após atravessar o “forame isquiático maior”, em companhia do nervo isquiático maior (fig.: 113).

Em tal situação anatômica, normalmente, encontra-se recoberto pela face profunda do músculo glúteo máximo (fig.: 113). O nervo isquiático menor, em sua projeção descendente na região glútea, alcança a região rostral da coxa, em sua linha média, fornecendo, neste trajeto, ramos nervosos inferiores glúteos, ramos perineais e ramos destinados à pele da coxa, que envolve a parte disto-lateral desta região glútea.

Este nervo termina, fornecendo ramos cutâneos perineais, além de ramos dirigidos à região da coxa, até a região da fossa poplítea.

Face Látero-ventral do Pescoço, com a Exposição de Trígonos Cervicais e em termos Neuroanatômicos, os ramos inferior e superior do Nervo Transverso do Pescoço, Nervo Occipital e Nervo Auricular.

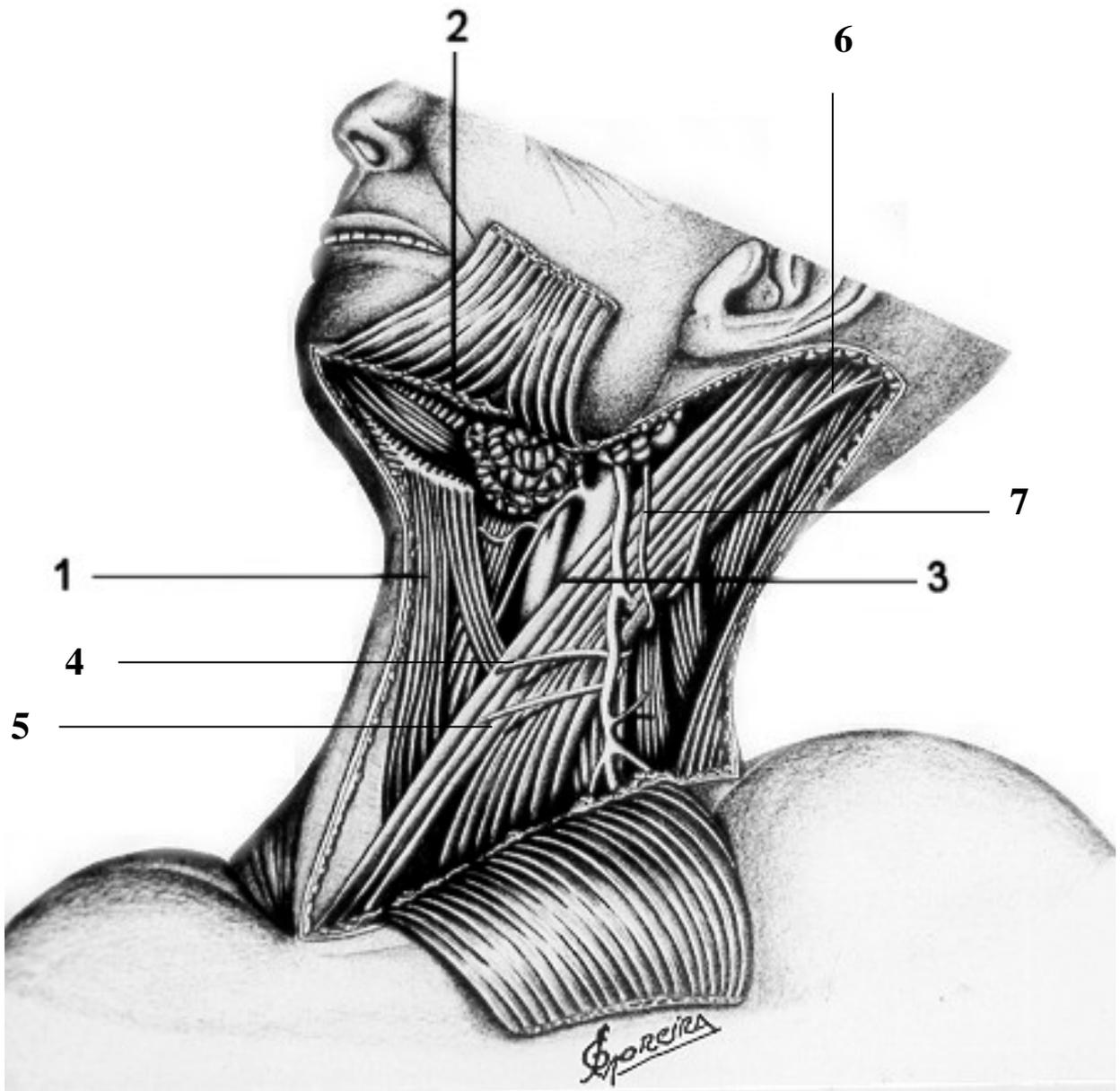


FIG.: 94

LEGENDA DA FIG.: 94:

Neste plano dissecatório segmentar, além de “trígonos cervicais”, em termos neuroanatômicos, temos: O ramo inferior do Nervo Transverso do Pescoço (5), seccionado, o ramo superior do mesmo nervo (4), O nervo Occipital (6) e o Nervo Auricular (7).

2º) – Nervo isquiático maior (ou ciático).

O “nervo isquiático maior (ou ciático)”, é formado por componentes funcionais dos ramos ventrais de: L4, L5, S1, S2 e S3. São componentes funcionais de natureza motora e sensorial. Portanto, é um nervo misto. Em virtude da grande quantidade de seus componentes funcionais, é um nervo, extremamente, volumoso, em sua origem. (figs.: 88, 89 e 113).

Após sua constituição anatômica, o nervo isquiático maior atravessa o forame isquiático maior (ou grande forame isquiático), emergindo da profundidade da região glútea (fig.: 113), através do interstício, formado pelos músculos: piriforme e gêmeo superior. A seguir, o nervo percorre a região, em sentido distal, sobre a superfície superior dos músculos: gêmeo superior, tendão do músculo obturatório interno, músculo gêmeo inferior, músculo quadrado da coxa, desaparecendo, na região mediana da face posterior da coxa, sob as fibras do músculo ”porção longa do músculo bíceps” (fig.: 113), que também, o separa do nervo isquiático menor (ou cutâneo posterior da coxa), juntamente com a artéria isquiática (fig.: 113).

Em relação à origem deste nervo isquiático, devemos relembrar, ser esta origem, na verdade, a origem de dois nervos, estando cada qual, com seus próprios componentes funcionais e envolvidos por um tecido fascial (observar na secção deste nervo, na figura 88, as duas porções do nervo). Desta forma, este nervo isquiático distribui-se em seus dois ramos de divisão: O nervo tibial e o nervo fibular comum (figs.: 88, 89, 116, 117 e 118). Esta divisão se realiza, no terço distal da coxa.

O “nervo tibial” apresenta um diâmetro quase o dobro do nervo fibular comum, além de ser mais longo. Apresenta suas origens nos níveis de: L 4, L5, S1, S2 e S3, enquanto, o ramo de divisão “fibular comum”(figs.: 116, 117 e 118), apresenta suas origens nos níveis de: L 4, L5, S1 e S2, sendo sua espessura significativamente, bem mais delgada. Portanto, os dois nervos descem juntos e envoltos em uma fáscia conjuntiva. Após a divisão do nervo isquiático, seu “ramo tibial” distribui-se no nível da coxa, encaminhando ramos para os músculos: semitendinoso, longa porção do bíceps, adutor magno, semimembranáceo (ou semimembranoso). Ao atingir a região posterior da perna, encaminha ramos para os músculos: gastrocnêmio lateral e medial, sóleo, poplíteo, tibial posterior, flexor longo dos dedos e flexor longo do hálux. Finalmente, no pé, distribui-se, entre os músculos: abductor do hálux, flexor curto dos dedos, flexor curto do hálux, lumbricóides do segundo dedo e para os demais músculos da planta do pé, onde se divide, ao cortornar o maléolo medial, em seus ramos terminais, nervos: plantar medial e plantar lateral (figs.: 119 e 120).

O segundo ramo de divisão do nervo isquiático, conhecido por “nervo fibular comum”, (figs.: 116 e 118), fornece ramos para a curta porção do músculo bíceps. A seguir, desce na perna, na qual, se divide em: “nervo tibial anterior” e “nervo fibular longo”.

O nervo tibial anterior (fig.: 112), encaminhará ramos para o músculo extensor longo do hálux, extensor longo dos dedos e músculo fibular terceiro, terminando, no nível do pé, onde fornecerá a inervação para o músculo extensor curto dos dedos.

A partir deste ponto, o nervo isquiático, através de seu ramo tibial, desce na região média da massa muscular posterior da coxa (músculos: bíceps femoral, semimembranáceo e semitendíneo) (figs.: 113 e 114).

Para reconhecer o “nervo isquiático” (ou ciático) (figs.: 113 e 115), e sua posição nesta região, basta afastar os referidos músculos citados acima e observá-lo atravessando toda a região posterior da coxa, em seu eixo medial (fig.: 115).

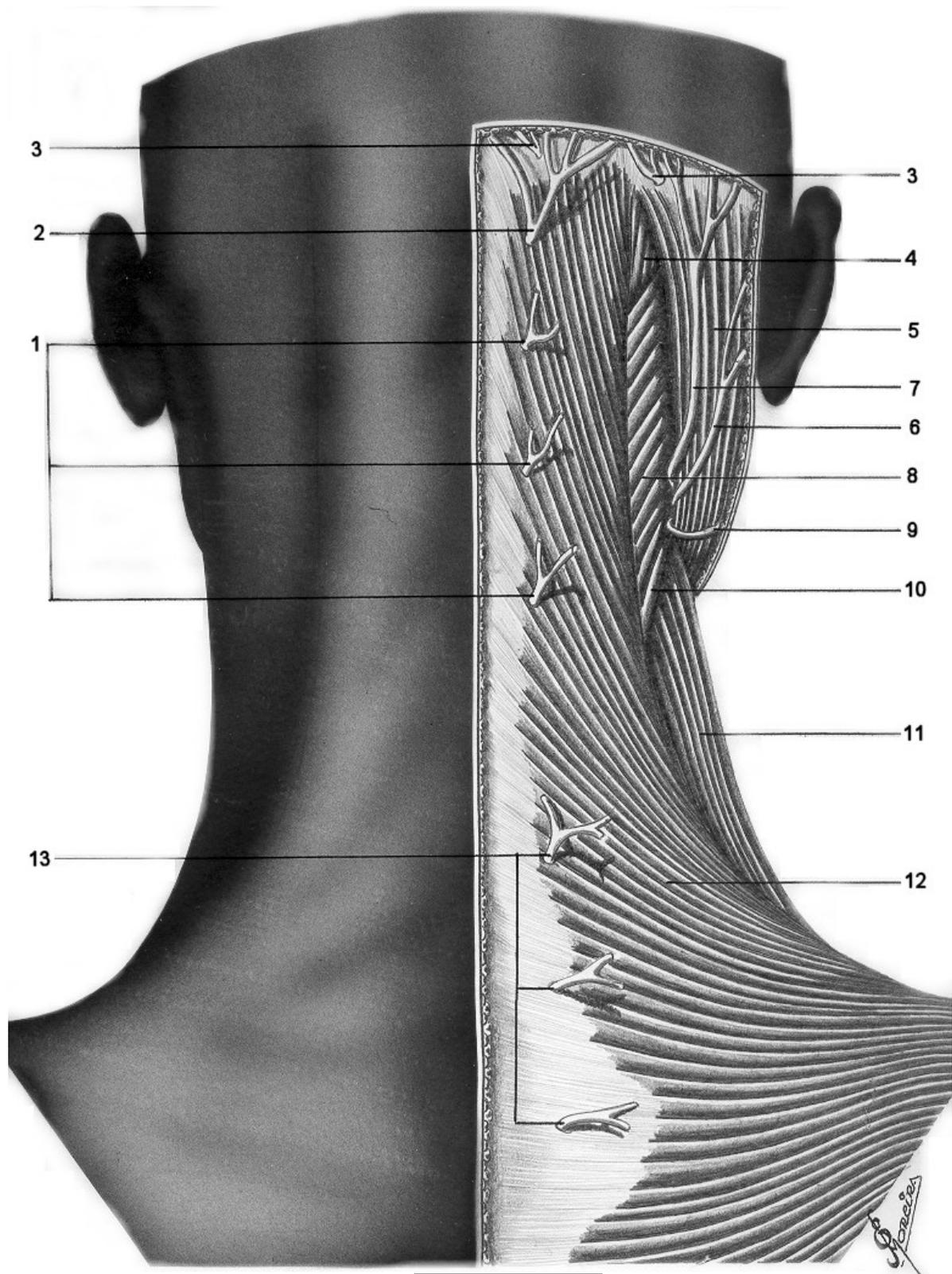


FIG.: 95

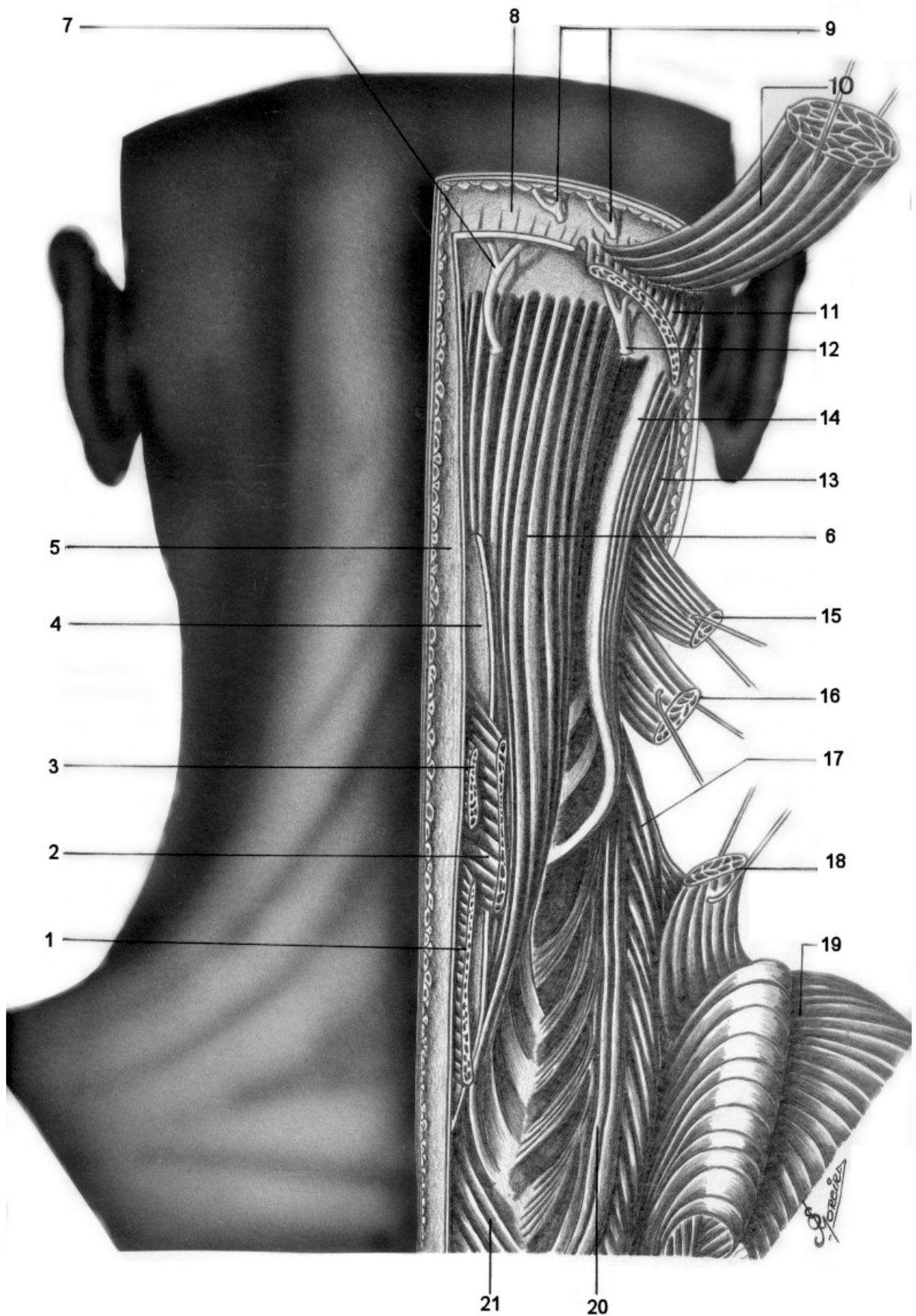
Região da Nuca, segundo plano anatômico posterior, mostrando: (1): Os ramos posteriores dos nervos cervicais (2°, 3°, 4° e 5°), O nervo occipital de Arnold (2), o Nervo Auricular (6), O ramo mastóideo do plexo cervical (7), O nervo occipital transverso do plexo cervical (9), o ramo lateral do Nervo acessório (10), Os ramos posteriores dos Nervos Raquídeos (13).

LEGENDA DA FIGURA: 95

- | | |
|---|---|
| 01. ramos posteriores dos nervos Cervical (2º, 3º, 4º e 5º | 07. nervo occipital (ou ramo mastóideo) do plexo cervical superficial |
| 02. nervo occipital (nervo de Arnold) | 08. músculo esplênio da cabeça |
| 03. ramos terminais da artéria occipital | 09. nervo occipital transverso (plexo cervical |
| 04. músculo complexo maior (ou semi - Espinhal cefálico. | 10. ramo lateral do nervo acessório espinhal |
| 05. músculo esternocleidomastóideo | 11. músculo levantador da escápula |
| 06. nervo auricular (ramo do plexo Cervical) | 12. músculo trapézio. |
| | 13. ramos posteriores dos nervos raquídeos de T1, T2 e T3. |

LEGENDA DA FIGURA: 96

- | | |
|---|---|
| 01. músculo rombóide maior seccionado. | 11. músculo esplênio da cabeça |
| 02. músculo serrátil póstero-superior seccionado | 12. artéria occipital |
| 03. músculo rombóide menor seccionado | 13. músculo masseter |
| 04. aponeurose do m. esplênio seccionada | 14. músculo complexo menor (lo cabeça. |
| 05. aponeurose do músculo trapézio seccionada | 15. músculo esplênio do pescoço |
| 06. músculo complexo maior (ou semi-espinhal da cabeça. | 16. músculo levantador da escápula |
| 07. nervo occipital maior (nervo de Arnold). | 17. músculo íleo-costal cervical |
| 08. aponeurose de origem do músculo trapézio | 18. músc. levantador da escápula |
| 09. ramos terminais da artéria occipital | 19. músculo deltóide |
| 10. músculo esternocleidomastóideo seccionado e afastado. | 20. músculo dorsal longo |



Em termos Neurais, neste desenho, temos visível, apenas o Nervo Occipital Maior (ou Nervo de Arnold (07).Terceiro Plano Muscular da Região da Nuca.

FIG.: 96.

Em todo o seu trajeto descendente, o nervo ciático (ou isquiádico), repousa sobre a face superficial do músculo adutor magno (fig.: 115).

Com este trajeto, significativamente, retilíneo, entre os referidos músculos, dirige-se ao encontro do anel do músculo adutor mágno (hiato tendinoso) da região poplítea (fig.: 115).

Nesta região do “hiato tendinoso”, ocupa posição muito superficial e, em geral, já dividido em seus ramos terminais, ou seja: nervo tibial e nervo fibular, este ultimo, também, chamado “nervo fibular comum”. (figs.: 116 e 118).

Finalmente, ainda nesta região posterior da coxa, em sua parte distal, encaminha ramos para a articulação do joelho (fig.: 118).

Sua divisão, em seus ramos terminais, em “nervos: tibial e fibular”, se realiza, em geral, no nível da coxa e, inclusive, na fossa poplítea (figs.: 118).

Ramos de Divisão Terminal do Nervo Isquiádico maior (ou Nervo Ciático).

Como já foi comentado, o “nervo ciático” (ou isquiádico maior), em sua divisão terminal, forma os nervos: Tibial e Fibular.

1º) – Nervo Tibial

O “nervo tibial” (fig.: 118), nos passa a impressão, de ser a continuidade direta do nervo isquiádico. Em sua progressão descendente, atravessa toda a fossa poplítea, passa, ventralmente, junto à superfície profunda do músculo plantar, a seguir insinua-se, entre os dois tendões das porções: lateral e medial do músculo gastrocnêmio. Imediatamente, após, aprofunda-se sob a face dorsal do músculo poplíteo (fig.: 118), e, em seguida passa, profundamente, junto ao “arco póplite” do músculo sóleo (ou solear).

Para acompanha-lo, na região posterior da perna, torna-se necessário seccionar, longitudinalmente, o músculo solear, conservando seu “arco tendíneo” (fig.: 118).

O “nervo tibial”, na perna, poderá ser seguido, com facilidade, em sua direção ligeiramente, disto medial, bastando, para isso, afastar as bordas, seccionadas do músculo sóleo (fig.: 118). Com esta simples manobra, poder-se-á observar o “feixe neurovascular” completo, sobre a face superficial dos músculos: flexor longo dos dedos, em posição medial e o músculo tibial posterior, lateralmente.

Finalmente, ventromedialmente, estabelece relações anatômicas, com o tendão calcanear de Achilles.

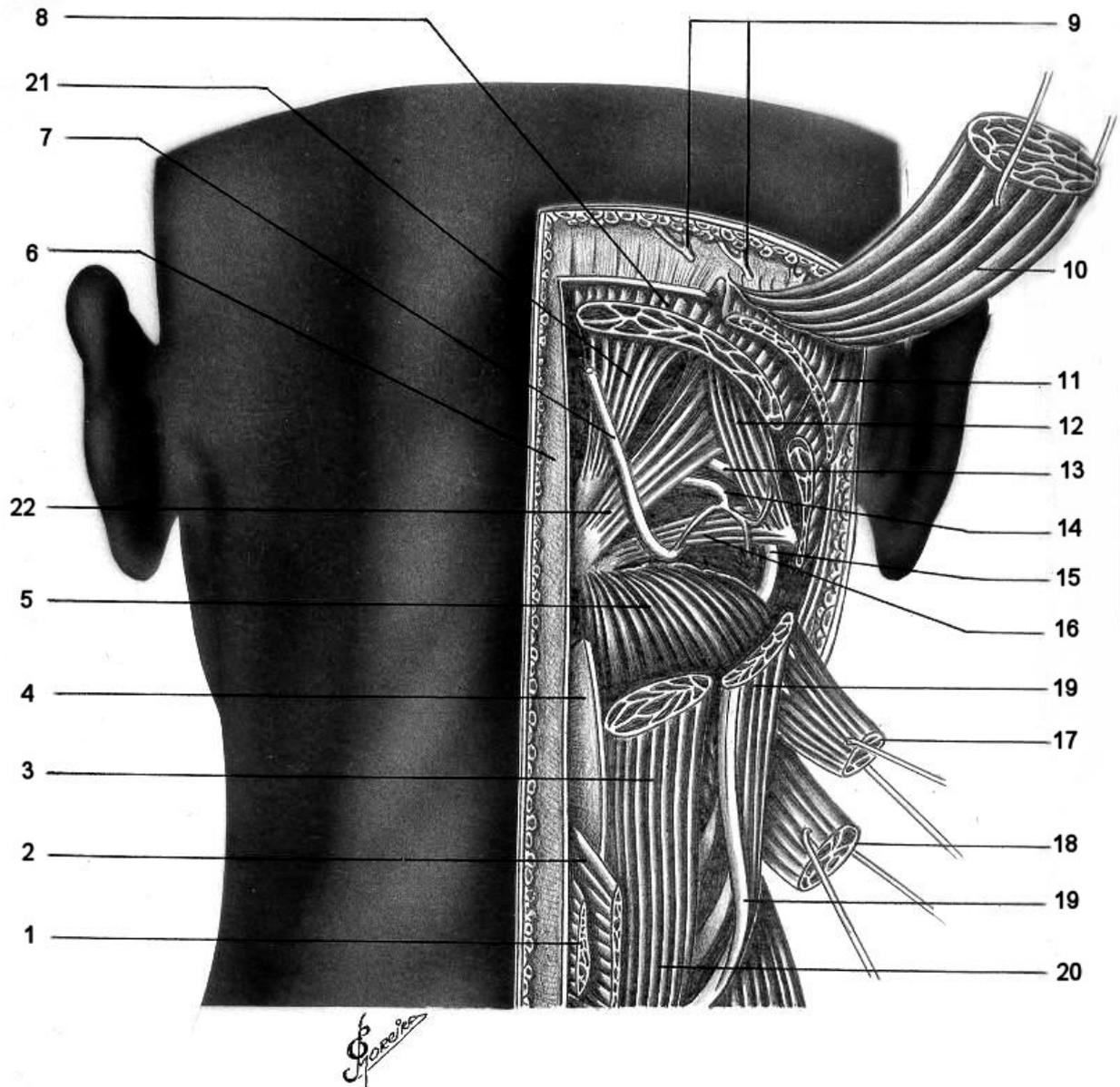
O “nervo tibial”, nesta posição distal (região posterior e profunda da perna), assume direção medial, contorna o maléolo medial, originando, a partir deste ponto, os “nervos plantares: medial e lateral” (figs.: 119 e 120).

Estes nervos, nesta situação anatômica, já se encontram, profundamente, localizados, no terceiro plano muscular, da região da planta do pé, entre o músculo flexor curto dos dedos e o músculo quadrado da planta (figs.: 119 e 120).

Na região profunda da perna, o nervo tibial, em seu percurso, fornece a inervação para os músculos profundos da perna.

Os músculos posteriores superficiais da perna, no nível da região poplítea, recebem, também, sua inervação do nervo tibial. Nesta ocasião, o nervo tibial, também, encaminha ...

Plano profundo da Região da Nuca.



Nesta figura, neuroanatomicamente, apenas temos “Nervo Occipital maior de Arnold (7) e o primeiro Nervo Cervical com seus ramos posteriores (14)”

FIG.: 97

LEGENDA DA FIGURA: 97

- | | |
|--|---|
| 01. músculo rombóide menor seccionado | 13. artéria vértebral |
| 02. músculo serrátil póstero-superior
Seccionado | 14. primeiro nervo cervical, fornecendo os ramos posteriores. |
| 03. músculo complexo maior seccionado | 15. artéria vertebral |
| 04. aponeurose do músculo esplênio da inferior
Cabeça, seccionada | 16. músculo oblíquo maior (oblíquo da cabeça. |
| 05. músculo transverso espinhal | 17. músculo esplênio do pescoço |
| 06. aponeurose do músculo trapézio
Seccionada | 18. músculo levantador da escápula |
| 07. nervo occipital maior (de Arnold) | 19. músculo complexo menor seccionado ou músculo longo da cabeça. |
| 08. músculo complexo maior seccionado | 20. músculo complexo maior seccionado ou semi-espinhal da cabeça |
| 09. ramos terminais da artéria occipital | 21. músculo reto posterior menor da cabeça |
| 10. músculo esternocleidomastóideo
Seccionado e afastado. | 22. músculo reto posterior maior da cabeça. |
| 11, músculo esplênio da cabeça
seccionado. oblíquo superior | |
| 12. músculo Oblíquo menor. | |

LEGENDA DA FIGURA: 98

- | | |
|----------------------------------|---|
| 01. músculo peitoral maior | 06. músculo bíceps |
| 02. espaço delto-peitoral | 07. porção medial do músculo tríceps braquial |
| 03. músculo deltóide | 08. músculo grande dorsal |
| 04. feixe neurovascular do braço | 09. músculo serrátil maior |
| 05. nervo ulnar | 10. digitações costais do músculo oblíquo maior |

ramos para a articulação do joelho, para os ossos da perna e respectivo perióstio (figs.: 117 e 118). Finalizando, fornece o “ramo cutâneo medial da sura” (ou nervo da pantorrilha , (fig.: 116). A seguir, desce, na parte medial da perna e muito próximo à veia safena parva (fig.: 116). Ao atingir a região posterior do tornozelo, o nervo sural passa a chamar-se: “nervo cutâneo dorso-lateral do pé” (fig.: 120).

Com esta denominação, este nervo prossegue, em todo o seu trajeto, na face lateral do pé (fig.: 120).

O “nervo plantar medial”, ramo terminal do nervo tibial (fig.: 120), dá origem aos: ramos cutâneos destinados à pele da região medial da planta do pé, ramos articulares para as articulações “tarso-calcâneo-navicular” e “cúneo-navicular” e ramos para os músculos: flexor curto dos dedos, adutor do hálux, e músculos digitais plantares comuns (fig.: 120).

Destes últimos nervos, originam-se ramos “dígito-plantares próprios” para o primeiro, segundo e terceiro dedos e parte medial do quarto dedo (pododáctilos), (fig.: 120)

Finalmente, o nervo plantar medial, anastomosa-se com o nervo plantar lateral, de forma anatômica, muito semelhante ao que ocorre, na região da palma da mão, em relação ao nervo mediano.

O “nervo plantar lateral”, (fig.: 120), segundo ramo terminal do nervo tibial, fornece ramos colaterais aos músculos: quadrado da planta, também conhecido por “flexor acessório), músculo abductor do hálux e ramos profundos para o segundo, terceiro e quarto músculos lumbricais (fig.: 120), músculos interósseos do primeiro, segundo e terceiro espaços intermetatársicos e músculo adutor do hálux.

Finalmente este nervo encaminha ramos dirigidos às pequenas articulações tarso-metatársicas e intermetatársicas. Em sua parte terminal, estabelece anastomoses com o nervo plantar medial.

2º) – Nervo fibular

O “nervo fibular”, também conhecido por “nervo fibular comum”, representa o ramo de divisão lateral do nervo isquiático (figs.: 116, 117 e 118).

Após sua origem, na divisão do nervo “isquiático” (ou ciático), na altura do ângulo de abertura superior dos músculos da região poplíteia, formada pelos músculos: tendão do músculo bíceps e os tendões dos músculos semitendinoso e semimembráceo (figs.: 116, 117 e 118), contorna e segue a borda do tendão do músculo bíceps, alcança a cabeça da fíbula (fig.: 116) junto ao perióstio e, neste ponto, ao contornar o colo da fíbula, divide-se em seus ramos terminais, ou seja: 1º) – nervo fibular profundo e 2º) – nervo fibular superficial. (figs.: 116, 117 e 118).

2.1 – Nervo fibular profundo

O “nervo fibular profundo” representa o ramo de divisão medial terminal do nervo fibular comum (ou nervo fibular), sendo o nervo responsável pela inervação dos músculos: tibial anterior, extensor longo dos dedos, fibular longo, fibular curto do hálux, extensor longo do hálux e ramos articulares (tarso-crurais) (fig.: 111). No dorso do pé fornece a inervação dos músculos: extensor curto dos dedos, e extensor curto do hálux (fig.: 111). Além disso, fornece, ainda, ramos para os músculos

Dissecação Segmentar envolvendo o Membro Torácico, com as regiões: Deltóide, Axilar e Anterior do Antebraço com o Início da Dissecação do Plexo Braquial.

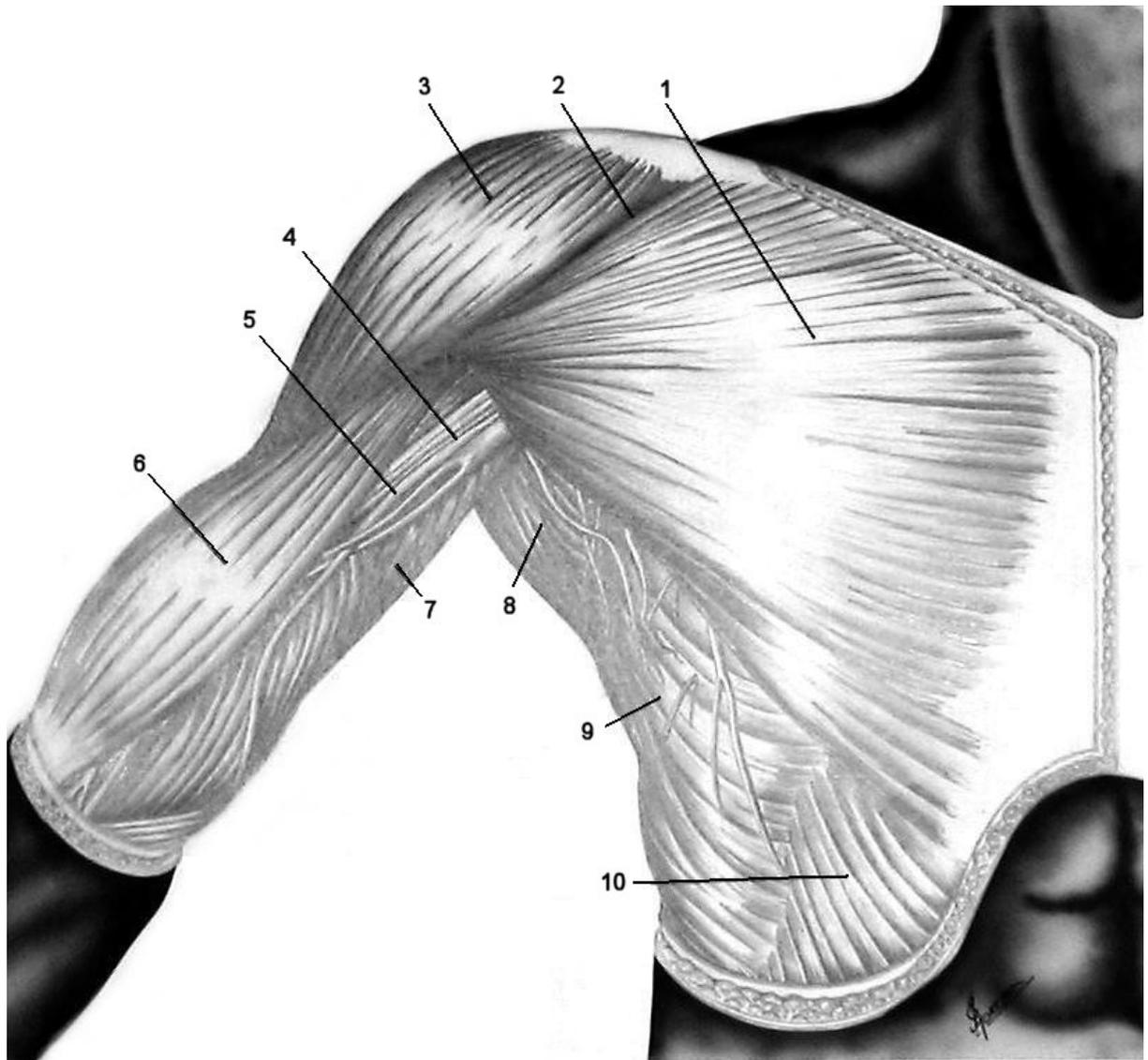


FIG.: 98

Plano muscular sub-aponeurótico, vendo-se, também, parcialmente, o Feixe neurovascular axilar e do braço (4) e o Nervo Ulnar (5), sob o ponto de vista neuroanatômico.

digito-dorsais do hálux e medial do segundo pododáctilo, estabelecendo, em seu término, anastomoses com o nervo fibular superficial.

2.2 - Nervo fibular superficial

O “nervo fibular superficial” é o ramo de divisão lateral terminal do nervo fibular comum, responsável pela inervação dos músculos: fibular longo, fibular curto e fibular terceiro.

Em seu término, divide-se em seus ramos terminais, ou seja: “ramo cutâneo dorsal-medial” e “ramo cutâneo dorsal intermédio do pé” (figs.: 111 e 112).

O “nervo cutâneo dorsal medial” inerva a face dorsal do hálux, enquanto o nervo cutâneo dorsal intermédio do pé distribui-se na pele de revestimento do dorso do pé, fornecendo os ramos “digito-dorsais do pé” (figs.: 111 e 112).

O “nervo pudendo”, (fig.: 88), é formado por componentes funcionais dos ramos ventrais de S2 e S3 e parte de S4. É encontrado intimamente na margem superior do músculo coccígeo, emergindo da bacia, através da região inferior do forame isquiático maior e junto à borda inferior do músculo piriforme, ao lado dos vasos pudendos internos e muito próximo ao ligamento sacro-tuberal (fig.: 113).

O nervo pudendo dá origem aos nervos “retais inferiores” (ou hemorroidários inferiores), que se distribuem no esfíncter externo do anus, pele e mucosas adjacentes.

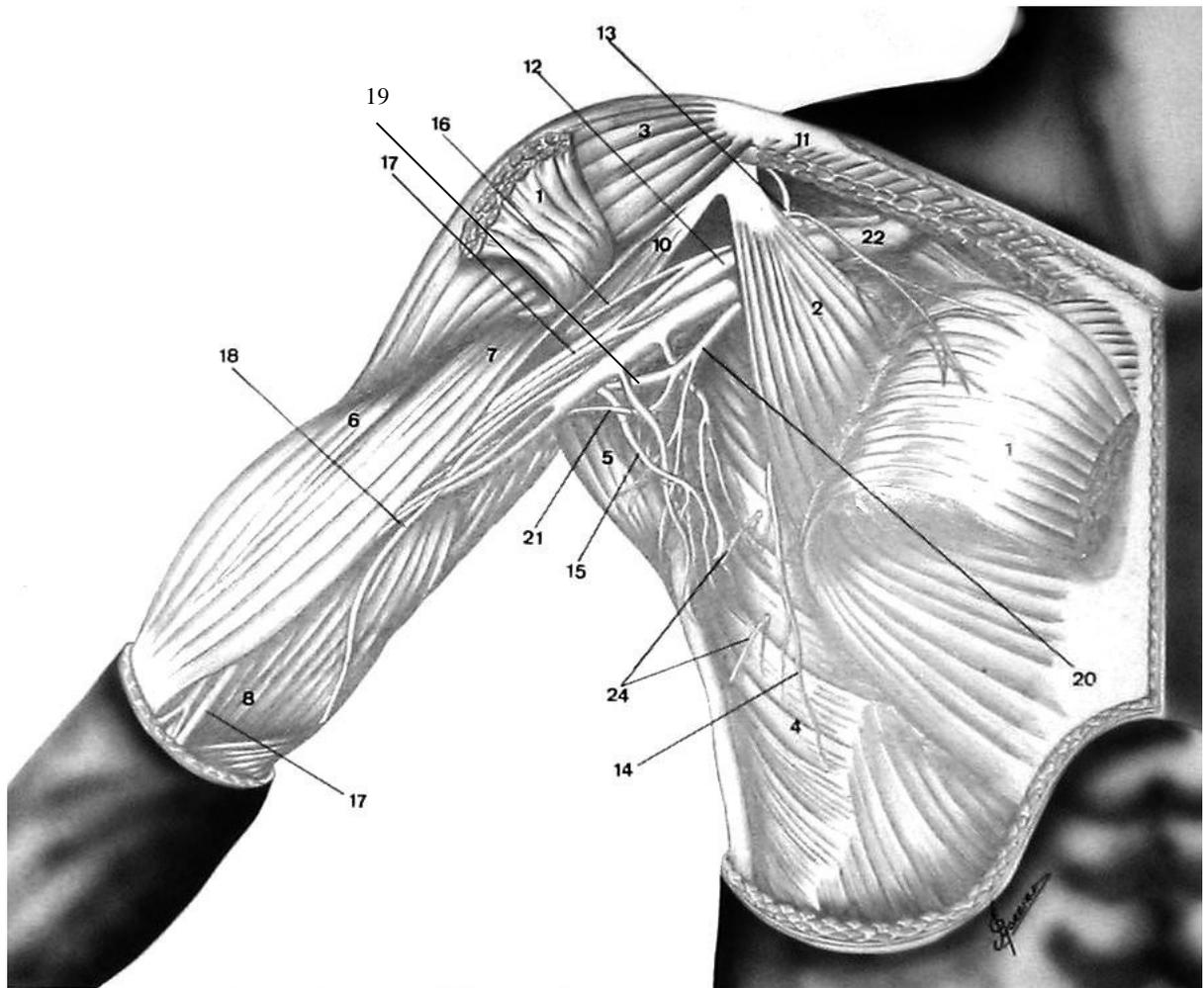
Finalmente, fornece os nervos perineais, nervo dorsal do pênis (ou do clitóris, no sexo feminino).

4.4 – PLEXO COCCÍGEO

O “plexo coccígeo” (figs.: 82, 88 e 89), localizado, lateralmente ao cóccix e sobre a superfície pélvica do músculo isquiococcígeo, é formado pelos componentes funcionais das raízes ventrais de: S2, S3, S4 e S5, que se unem aos ramos do nervo coccígeo, sendo este, formado mais posteriormente e que se une aos ramos do nervo pudendo, formado, por sua vez, pelos ramos das citadas raízes (S2, S3 e S4) do Plexo Sacral (fig.: 88).

Em sua distribuição, este plexo fornece os seguintes nervos: Nervos anococcígeos, que se distribuem na pele, localizada sobre o cóccix e sobre o ânus. Nervos eretores (ou viscerais), que acompanham os ramos do plexo hipogástrico, na inervação do reto e do ânus. Nervo anococcígeo, que se dirige ao músculo isquiococcígeo e para as fibras musculares inferiores do músculo glúteo maior. (fig.: 59).

Dissecação Segmentar do Membro torácico, em suas regiões: Deltóidea, Axilar e Ventral do Antebraço.



Dissecação segmentar, envolvendo as regiões: deltóide, axilar e anterior do braço, mostrando, neuroanatomicamente, as seguintes estruturas neurais: Nervo músculo-cutâneo (16), Nervo Ulnar (18), Nervo Radial (19), Fasc. Post. do Plexo Braquial (20), Nervo para o músculo Redondo maior (21), Nervo Circunflexo (23), Nervos intercostais (24).

FIG.: 99

LEGENDA DA FIGURA: 99

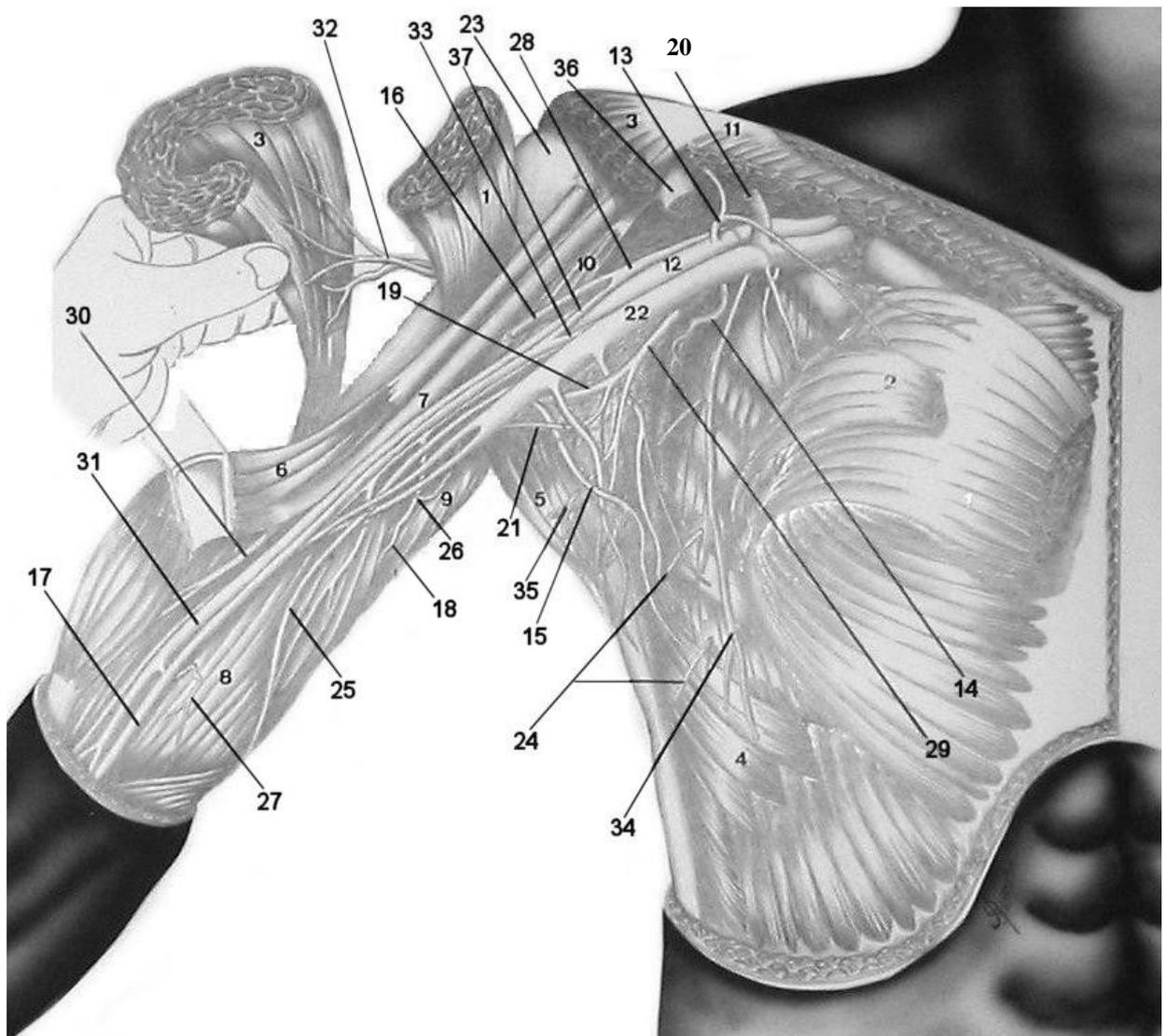
- | | |
|------------------------------------|---|
| 01. músculo peitoral maior | 13. artéria tóraco-acromial |
| 02. músculo peitoral menor | 14. artéria torácica inferior |
| 03. músculo deltóide | 15. artéria escapular inferior |
| 04. músculo serrátil maior | 16. nervo músculo-cutâneo |
| 05. músculo grande dorsal | 17. nervo mediano |
| 06. porção longa do músculo bíceps | 18. nervo ulnar |
| 07. porção curta do músculo bíceps | 19. nervo radial |
| 08. músculo braquial | 20. fascículo posterior do plexo braquial |
| 09. músculo vasto medial | 21. nervo para o músculo redondo maior |
| 10. músculo córaco-braquial | 22. veia axilar |
| 11. clavícula | 23. nervo circunflexo |
| 12. artéria axilar. | 24. nervos intercostais (ramos perfurantes Laterais. |

LEGENDA DA FIGURA: 100

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 01. músculo peitoral maior | 20. veia cefálica, seccionada. |
| 02. músculo peitoral menor | 21. nervo para o músculo redondo maior |
| 03. músculo deltóide seccionado | 22. veia axilar |
| 04. músculo serrátil maior | 23. cabeça do úmero |
| 05. músculo grande dorsal | 24. nervos intercostais (ramos perfurantes laterais) |
| 06. porção longa do músculo bíceps. | 25. nervo ulnar |
| 07. porção curta do músculo bíceps. | 26. artéria colateral ulnar superior |
| 08. músculo braquial | 27. artéria colateral ulnar inferior |
| 09. músculo vasto medial | 28. fascículo lateral do plexo braquial |
| 10. músculo córaco-braquial | 29. fascículo posterior do plexo braquial . |
| 11. clavícula | 30. nervo músculo-cutâneo, entre os músculos: bíceps e braquial, no braço. |
| 12. artéria axilar | 31. artéria do braço |
| 13. artéria córaco-acromial | 32. feixe circunflexo posterior |
| 14. artéria torácica inferior | 33. veias umerais |
| 15. artéria escapular inferior | 34. nervo torácico longo de “Charlesbell” |
| 16. nervo músculo-cutâneo | 35. nervo para o músculo grande dorsal |
| 17. nervo mediano | 36. processo coracóide |
| 18. nervo cutâneo medial do braço | 37. raiz lateral do nervo mediano |
| 19. nervo radial | |

Dissecação Segmentar do Membro Torácico, envolvendo as regiões: Deltóide, Axilar e Ventral do antebraço.

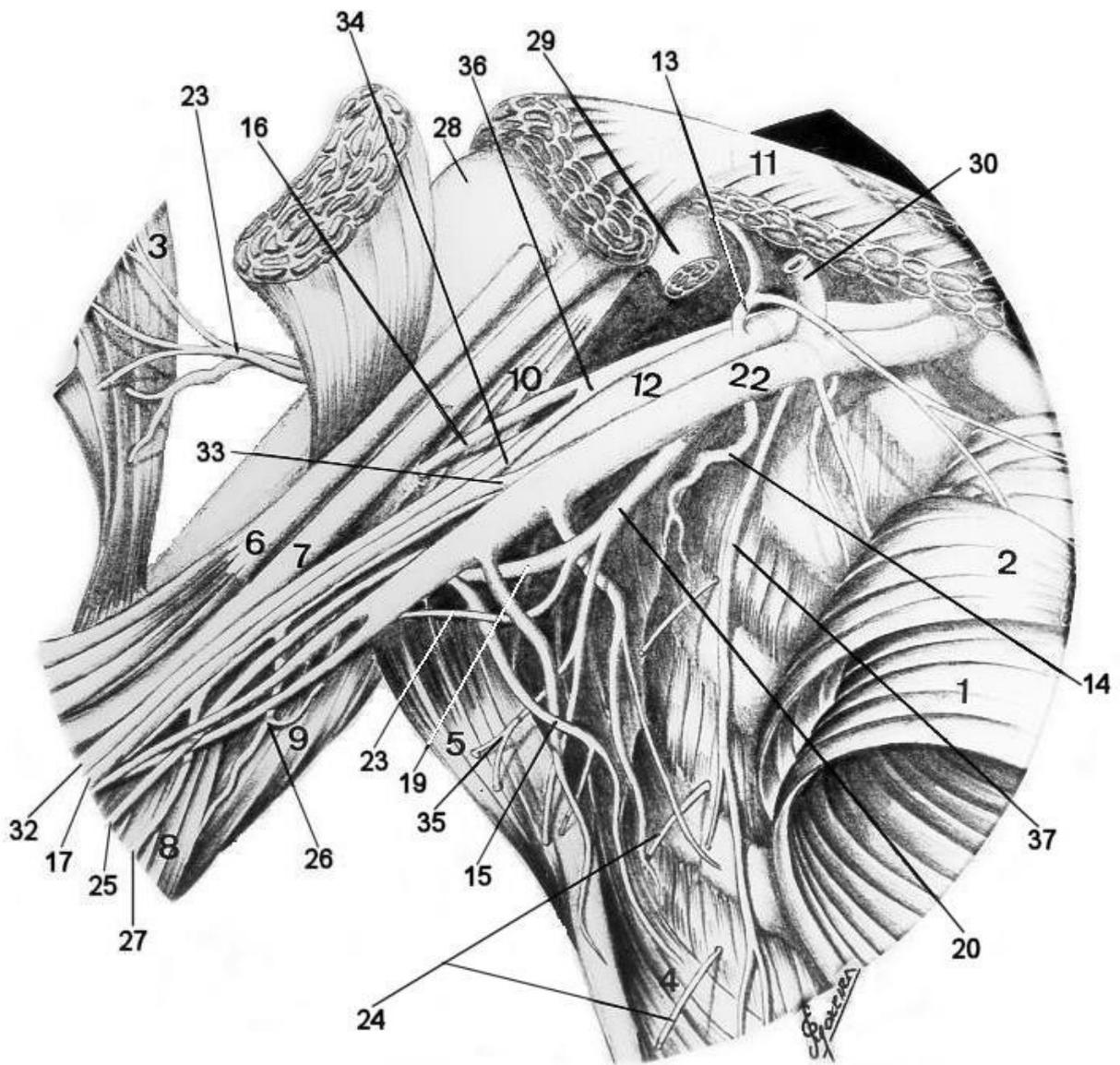
FIG.: 100



Dissecação segmentar, envolvendo as regiões: Deltóide, axilar e anterior do braço, mostrando, neuroanatomicamente, as seguintes estruturas: Nervo músculo-cutâneo (16), Nervo Mediano (17), Nervo cutâneo medial do braço (18), Nervo Radial (19), Nervo para musc. Redondo maior (21), Nervos intercostais (24), Nervo Ulnar (25), Nervo músculo-cutâneo (30), Nervo Torácico Longo (34), Nervo para o M. Grande Dorsal (35) e Raiz lateral do Nervo Mediano (37).

Dissecação Segmentar, envolvendo o Membro Torácico, com as Regiões: Deltóidea, Axilar e Ventral do Antebraço e a exposição total da Dissecação do Plexo Braquial Direito.

FIG.: 101



Dissecação Segmentar, envolvendo as regiões: deltóidea, axilar e anterior do braço, mostrando os nervos das regiões: nervo músculo-cutâneo, nervo mediano, nervo cutâneo medial do braço, nervo radial, nervo para o músculo redondo maior, feixe circunflexo posterior, nervos intercostais, nervo ulnar, raiz medial do nervo mediano, nervo torácico longo, nervo para o músculo grande dorsal, raiz lateral do nervo mediano, fascículo lateral do Plexo Braquial.

LEGENDA DA FIGURA: 101

- | | |
|--|--|
| 01. músculo peitoral maior | 16. nervo músculo-cutâneo |
| 02. músculo peitoral menor | 17. nervo mediano |
| 03. músculo deltóide seccionado e afastado. | 19. nervo radial |
| 04. músculo serrátil maior | 20. fascículo posterior do plexo braquia |
| 05. músculo grande dorsal | 21. nervo para o músculo redondo maior. |
| 06. porção longa do músculo bíceps | 22. veia axilar |
| 07. porção curta do músculo bíceps (ou bicipete) | 23. feixe circunflexo posterior |
| 08. músculo braquial | 24. nervos intercostais (perfurantes laterais). |
| 09. músculo vasto medial | 25. nervo ulnar |
| 10. músculo coracobraquial | 26. artéria colateral ulnar superior |
| 11. clavícula e inserções musculares | 27. artéria colateral ulnar inferior |
| 12. artéria axilar | 28. cabeça do úmero |
| 13. artéria córaco-acromial | 29. processo coracóide seccionado |
| 14. artéria torácica inferior | 30. veia cefálica seccionada |
| 15. artéria escapular inferior | 32. artéria do braço |
| | 33. raiz medial do nervo mediano |
| | 34. raiz lateral do nervo mediano |
| | 35. nervo para o músculo redondo maior |
| | 36. fascículo lateral do plexo braquial |
| | 37. nervo torácico longo (ou nervo Respiratório de Charlesbell). |

LEGENDA DA FIGURA: 102

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 01. músculo trapézio seccionado | 13. músculos intercostais |
| 02. músculo supra-espinhal seccionado | 14. tendão de origem da longa porção do músculo tríceps. |
| 03. apófise coracóide | 15. músculo vasto lateral |
| 04. ligamento coracóide | 16. músculo vasto medial |
| 05. nervo supra-escapular | 17. nervo radial |
| 06. artéria supra-escapular | 18. artéria profunda do braço |
| 07. músculo infra-espinhal | 19. feixe circunflexo posterior |
| 08. músculo deltóide | 20. triângulo omo-tricipital |
| 09. músculo redondo maior | 21. quadrilátero umerotricipital |
| 10. músculo redondo menor | 22. úmero |
| 11. músculo grande dorsal | 23. músculo ílio-costal |
| 12. músculo rombóide menor | 24. músculo tríceps seccionado. |

Região da Espádua, em seu plano muscular profundo, envolvendo as regiões: Escapular, Deltóidea e posterior do braço, em vista posterior.

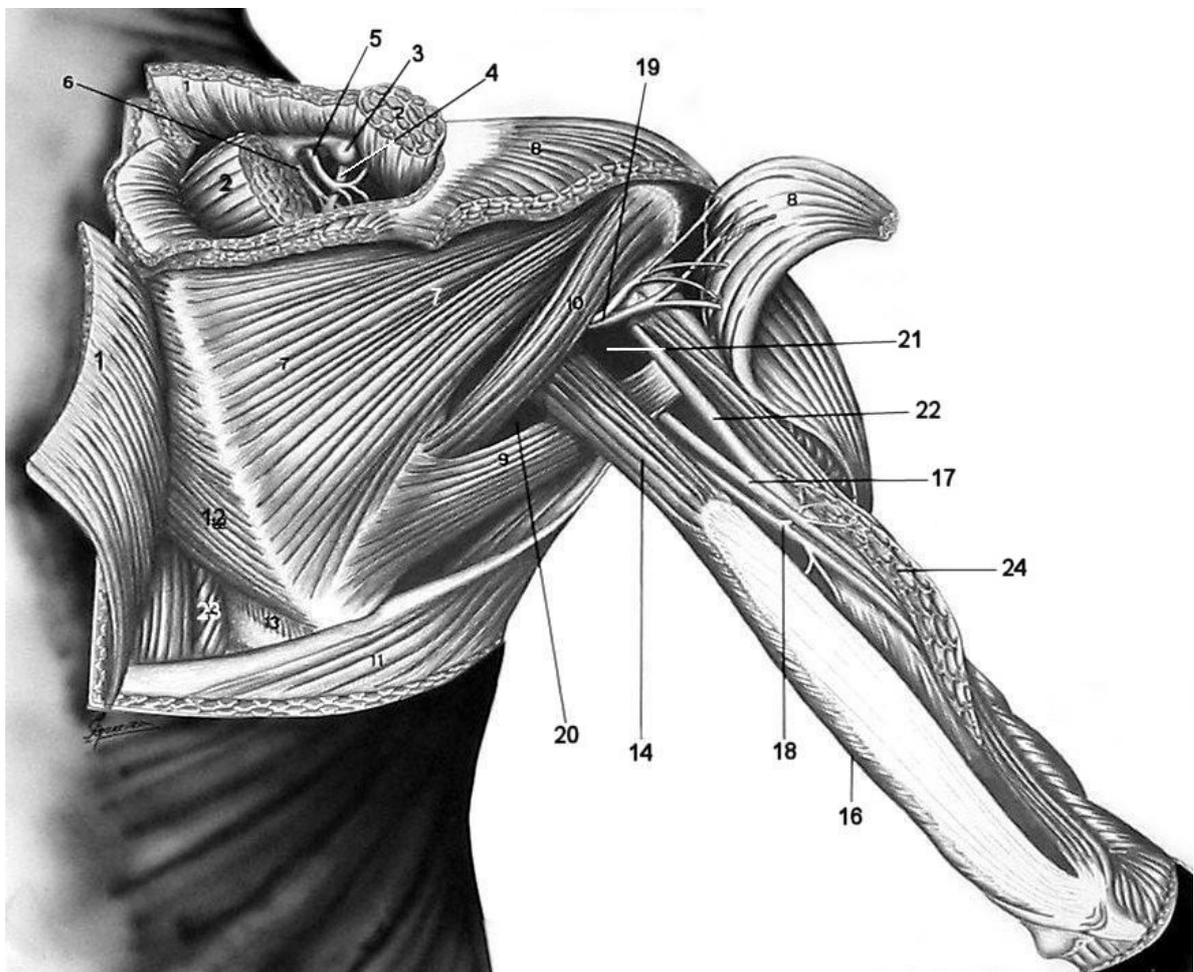


FIG.: 102

Dissecação segmentar, envolvendo as regiões da Espádua, em seu plano muscular profundo, a região deltóide e posterior do braço, mostrando neuroanatomicamente: o Nervo supra-escapular (5), o Nervo Radial (17), o Feixe Circunflexo Posterior (19).

Região Ventral do Antebraço e Fossa do Cotovêlo

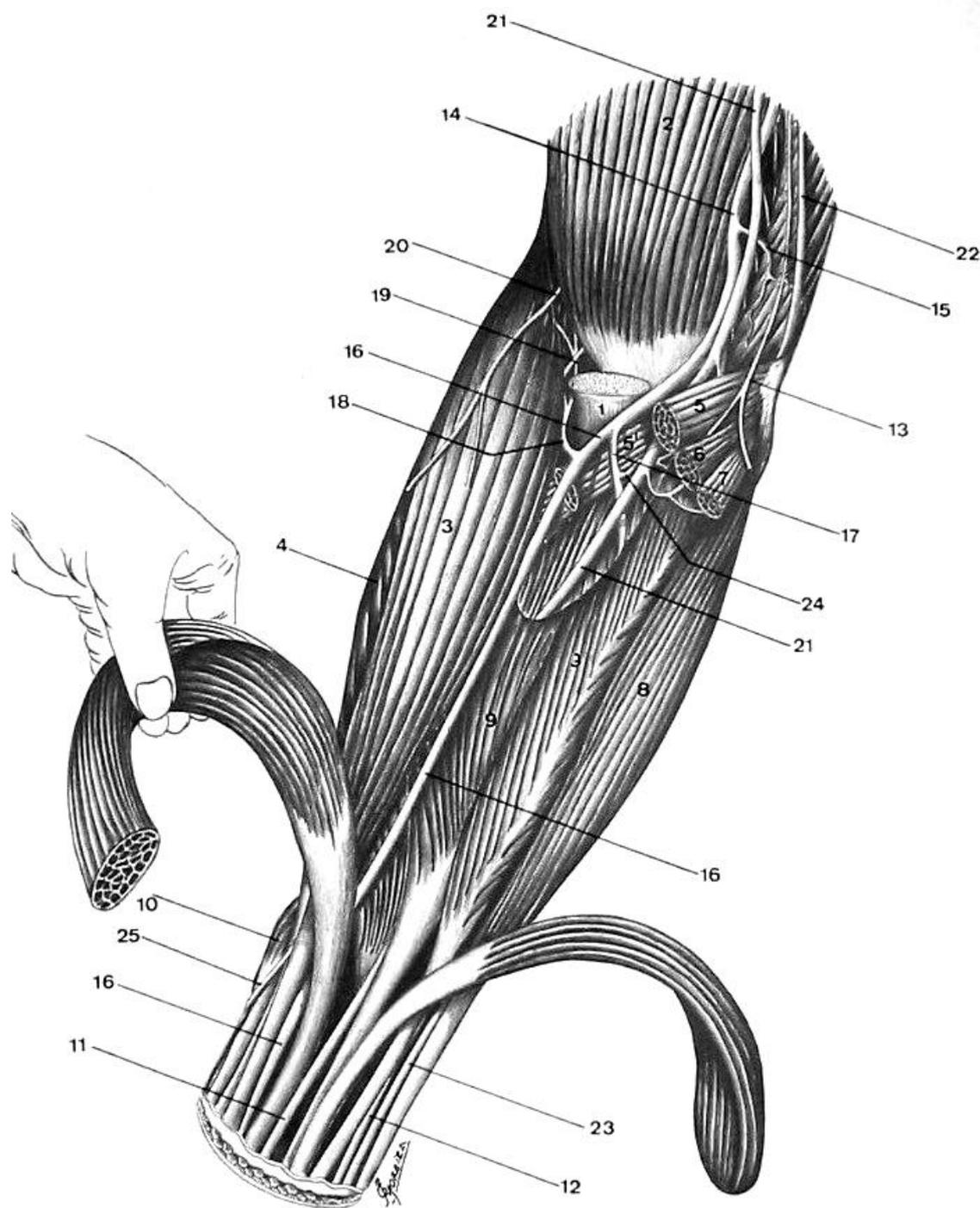


FIG.: 103

afastamento dos músculos da camada muscular superficial, mostrando: o Nervo Mediano (11), o Nervo Ulnar (12 e 22), o nervo Cutâneo medial do braço, seccionado (13), o ramo anterior do Nervo Radial (19), o nervo Cutâneo lateral do braço (20), o nervo Mediano (21) e os ramos superficiais do nervo Radial (25

LEGENDA DA FIGURA: 103

- | | |
|--|--|
| 01. Tendão de inserção do músculo tríceps Seccionado | 10. musculo Longo abductor do polegar |
| 02. Músculo Braquial | 11. Nervo Mediano |
| 03. Músculo Braquio-radial | 12. Nervo Ulnar |
| 04. Músculo extensor longo radial do Carpo. | 13. Nervo cutâneo medial do ante-braço |
| 05. Fasc. Superficial do Musc. Pronador Redondo, seccionado em sua parte Intermédia. | 14. Artéria braquil |
| 05'. Fasc. Profundo do músculo pronador Redondo, observar que o nervo Mediano passa entre os dois fascículos musculares e que, a artéria radial se encontra superficialmente radial se encontra superficialmente ao fascículo superficial. | 15. Artéria colateral ulnar inferior. |
| 06. Músculo flexor radial do carpo, seccionado. | 16. Artéria Radial |
| - | 17. Artéria Ulnar |
| | 18. Artéria recorrente radial anterior |
| | 19. Ramo anterior do nervo radial |
| | 20. Nervo cutâneo lateral do ante-braço (músculo-cutâneo). |
| | 21. Nervo Mediano |
| | 22. Nervo Ulnar |
| | 23. Artéria Ulnar |
| | 24. Artéria recorrente ulnar. |
| | Ramo superficial do nervo Radial. |

LEGENDA DA FIG.: 104

- | | |
|--|---|
| 01, Tendão de insrção do músculo bíceps Seccionado. | 12. Nervo Ulnar. |
| 02. Músculo Braquial | 13. Nervo cutâneo medial do ante-braço, seccionado. |
| 03. Músculo radiobraquial | 14. Artéria Braquial |
| 04. Músculo extensor longo radial do carpo | 15. Artéria colateral ulnar inferior |
| 05. Fascículo superficial do músculo pronador redondo, seccionado em sua parte intermédia. | 16. Artéria Radial |
| 5'. Fascículo profundo do músculo pronador redondo, (observar que o nervo mediano, passa entre os dois fascículos musculares e, que a artéria radial encontra-se superficialmente ao fascículo superficial. | 17. Artéria Ulnar. |
| 06. Musculo flexor radial do carpo | 18. Artéria recorrente radial anterior. |
| 07. Músculo palmar longo | 19. Ramo anterior do nervo radial |
| 08. Músculo flexor ulnar do carpo | 20. Nervo cutâneo lateral do antebraço (músculo-cutâneo). |
| 09. Músculo flexor superficial dos dedos | 21. Nervo Mediano |
| 10. Músculo longo abductor do polegar | 22. Nervo Ulnar |
| 11. Nervo Mediano | 23. Artéria ulnar. |
| | 24. Músculo flexor profundo dos dedos. |
| | 25. Músculo longo flexor do polegar. |
| | 26. Músculo pronador quadrado |
| | 27. Vasos e nervos interósseos anteriores. |
| | 28. Tronco das artérias interósseas |
| | 29. Artéria recorrente Ulnar. |

Região anterior do antebraço e fossa do cotovelo.

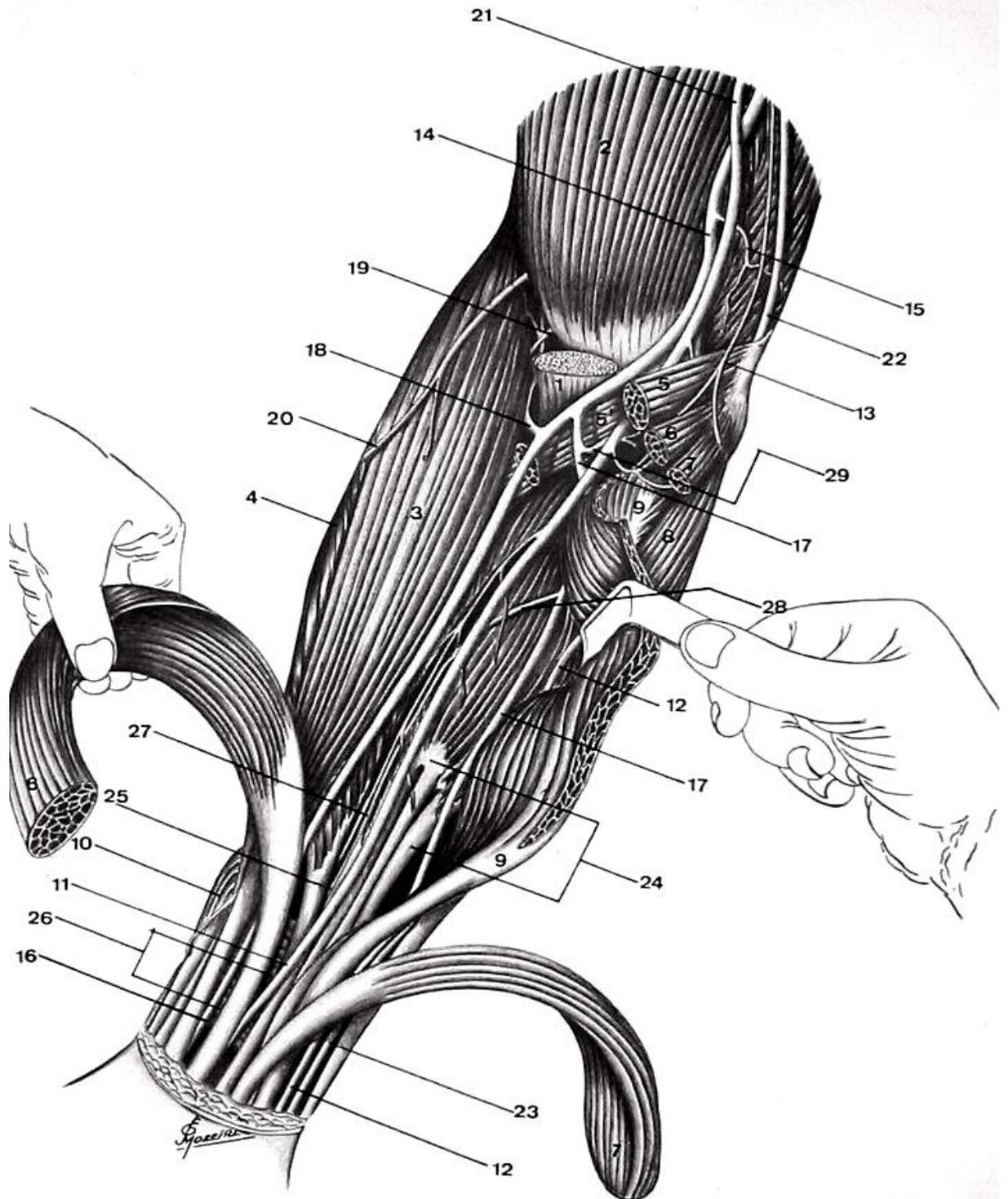
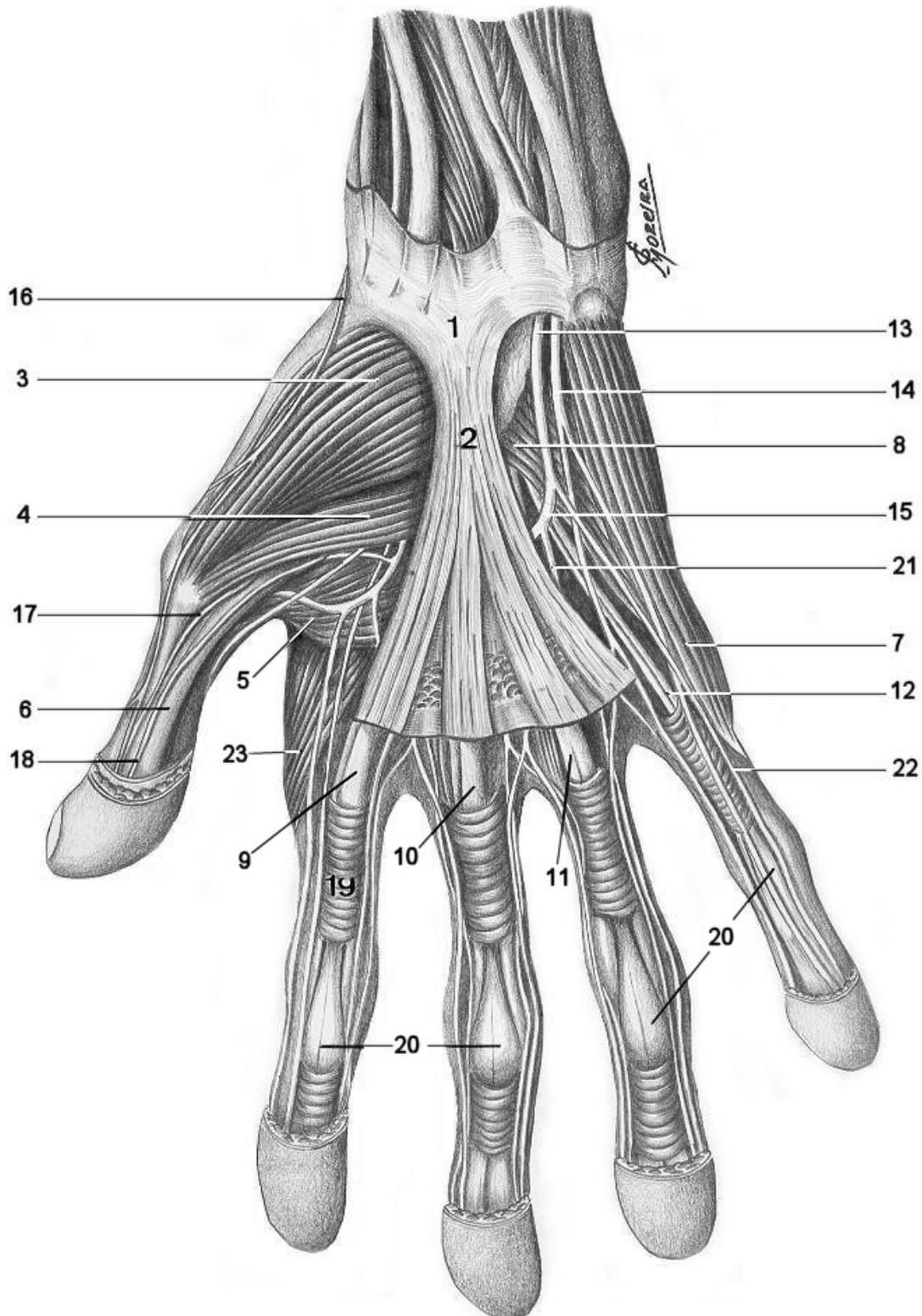


FIG.: 104

Neste terceiro plano dissecado, podemos ver: o Nervo Mediano (11 e 21), o Nervo Ulnar (12 e 22), Nervo Cutâneo medial do Antebraço (13), Ramos anteriores do Nervo Radial (19), o nervo Cutâneo lateral do Antebraço (20) e o pedículo dos vasos

e

Palma da Mão: Planos superficiais



Neste Plano de Dissecção superficial da Palma da Mão, podemos identificar, em termos neuroanatomicos: Ramo superficial do Nervo Ulnar (14), Ramo superficial do Nervo Radial (16), Nervo dígito-palmar próprio do primeiro quirodáctilo (17)

FIG.: 105

LEGENDA DA FIGURA: 105

- | | |
|--|--|
| 01. ligamento anular anterior do carpo (retináculo dos flexores) | 14. ramo superficial do nervo ulnar |
| 02. aponeurose palmar superficial | 15. arco palmar superficial |
| 03. músculo abductor do polegar | 16. ramo superficial do nervo radial |
| 04. músculo flexor curto do polegar | 17. nervo dígito-palmar próprio para o primeiro quirodáctilo |
| 05. músculo adutor do polegar | 18. artéria colateral lateral para o primeiro quirodáctilo |
| 06. tendão do músculo flexor longo do polegar. | 19. bainha tendínea |
| 07. músculo adutor do dedo mínimo | 20. tendão do músculo flexor profundo dos Dedos. |
| 08. músculo flexor curto do dedo Mínimo | 21. artéria dígito-palmar comum |
| 09. 10, 11 e 12. tendões do músculo Flexor superficial dos dedos. | 22. artéria dígito-palmar própria |
| 13. artéria ulnar. | 23. músculo interósseo dorsal |

LEGENDA DA FIGURA: 106

- | | |
|---|---|
| 01. ligamento anular anterior do carpo Ressecado em sua parte mediana | 17. nervo dígito-palmar próprio para o polegar |
| 02. músculo flexor curto do polegar | 18. artéria colateral lateral do polegar |
| 03. músculo adutor do polegar | 19. bainha tendínea |
| 04. tendão do músculo Flexor longo do Polegar | 20. tendão do músculo flexor profundo dos dedos. |
| 05. músculo flexor curto dos dedos | 21. artéria dígito-palmar comum |
| 08. músculo flexor curto do dedo Mínimo | 22. artéria dígito-palmar própria |
| 09, 10, 11 e 12. tendões do músculo Flexor superficial dos dedos | 23. músculo interósseo dorsal |
| 13. artéria ulnar | 24. artéria dígito-palmar própria |
| 14. ramo superficial do nervo ulnar. | 25. artéria dígito-palmar comum |
| 15. arco palmar superficial | 26. nervo mediano |
| 16. ramo superficial do nervo radial. | 27. ramo dígito-palmar comum do nervo mediano |
| | 28. ramo dígito-palmar próprio do nervo mediano. |
| | 29. músculos lumbricóides: Iº, IIº, IIIº e IVº |
| | 30. músculo oponente do polegar |
| | 31. músculo oponente do dedo mínimo |
| | 32. ramo anastomótico entre os nervos: Mediano e Ulnar. |

Palma da Mão: Plano Sub-aponeurótico

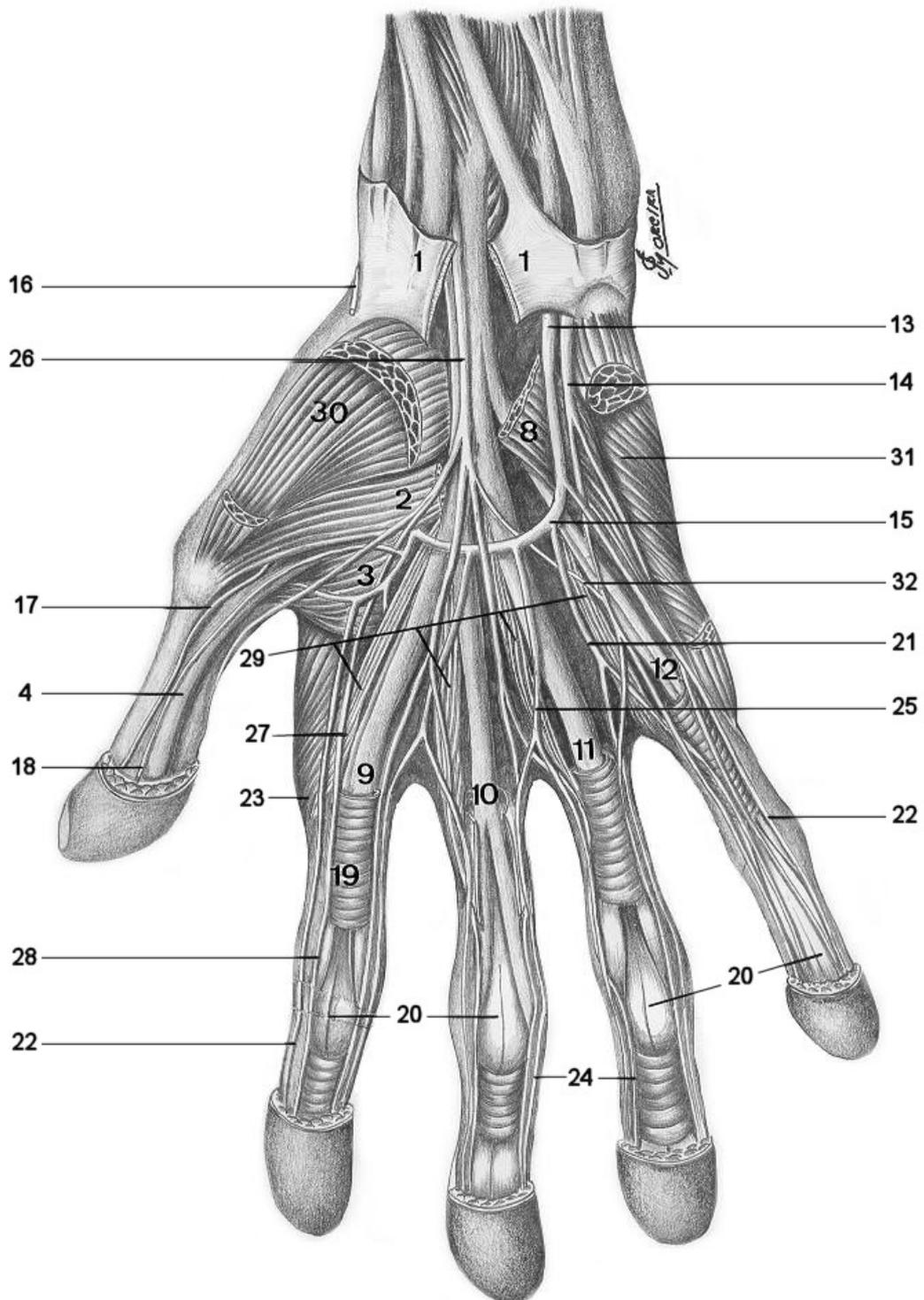


FIG.: 106

Neste plano de dissecação sub-aponeurótica da palma da mão, podemos identificar, em termos neuroanatômicos: o ramo superficial do nervo Ulnar (14), o ramo superficial do nervo Radial (16), o nervo dígito-palmar próprio do polegar (17), o nervo Mediano (26), o ramo dígito-palmar comum do nervo mediano (28), o ramo anastomótico, entre os nervos: mediano e ulnar (32).

Região Posterior do Antebraço e do Punho, em plano muscular profundo.

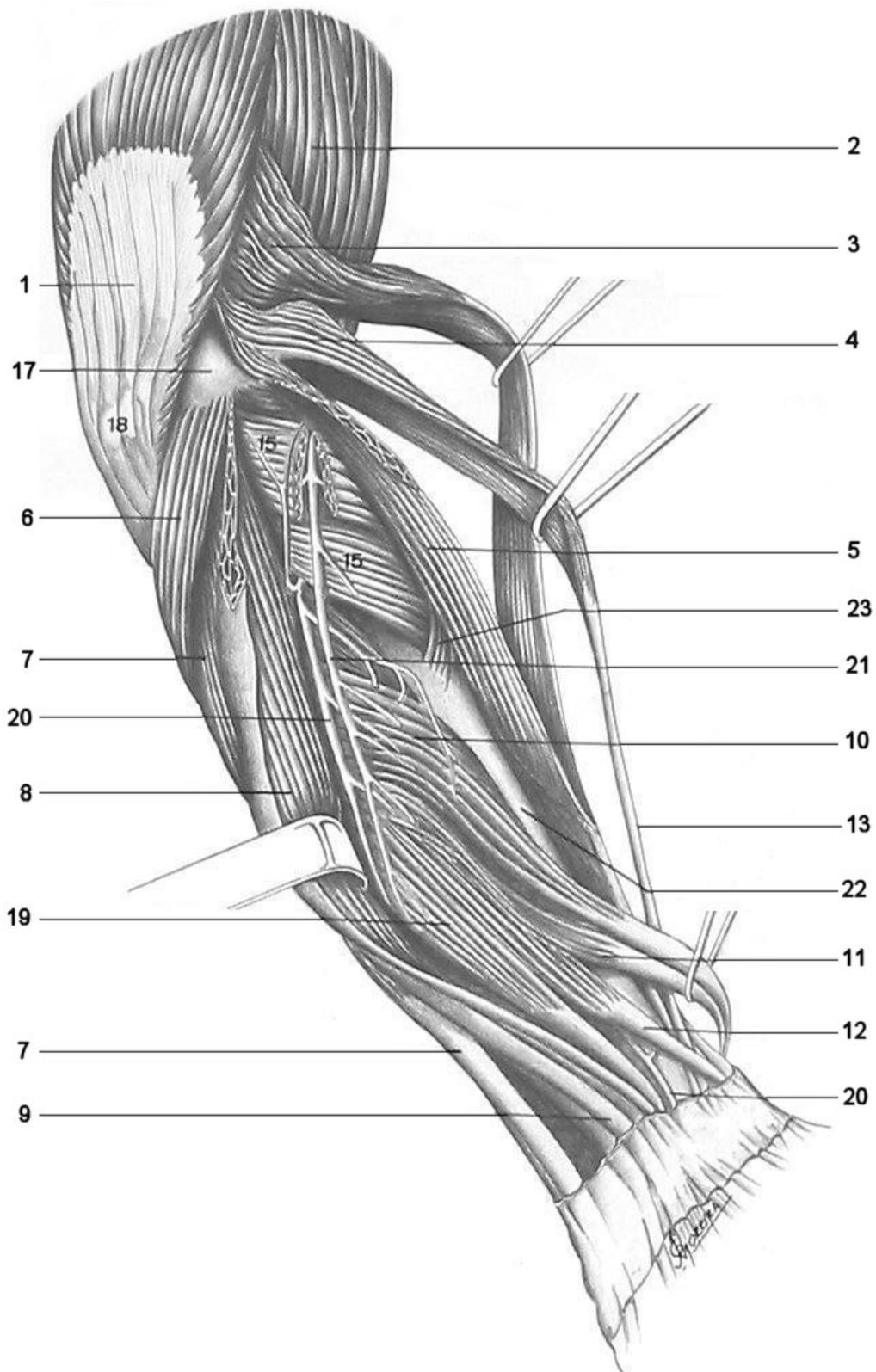


FIG.: 107

Neste plano profundo da região posterior do antebraço e do punho, encontramos, sob o ponto de vista neuroanatômico, apenas o: Ramo Profundo do Nervo Radial (21).

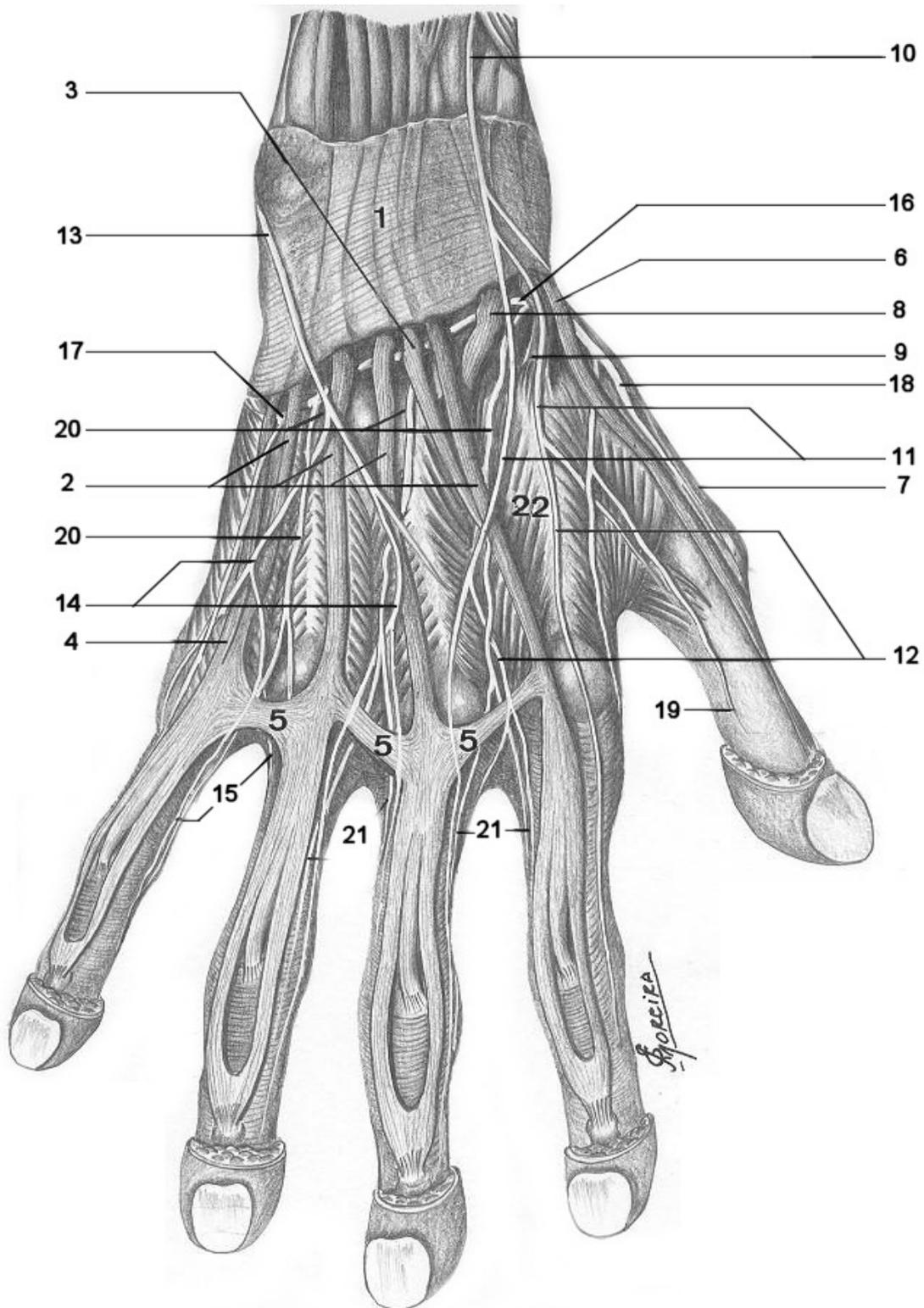
LEGENDA DA FIGURA: 107

- | | |
|---|--|
| 01. tendão do musc. Tríceps braquial | 13. tendão do músculo extensor longo radial do carpo |
| 02. músculo bíceps braquial | 14. tendão do músculo extensor curto radial do carpo |
| 03. músculo braquiorradial | 15. músculo supinador: dois feixes |
| 04. músculo extensor longo radial do carpo | 16. ligamento anular posterior do carpo |
| 05. músculo extensor curto radial do carpo | 17. epicôndilo |
| 06. músculo ancônio | 18. olecrano |
| 07. músculo extensor ulnar do carpo | 19. músculo extensor próprio do dedo indicador |
| 08. músculo extensor comum dos dedos | 20. artéria interóssea posterior |
| 09. T. do extensor próprio do dedo mínimo | 21. ramo profundo do nervo radial |
| 10. músculo abductor longo do polegar | 22. diáfise do rádio |
| 11. músculo extensor curto do polegar | 23. inserções radiais do músculo Pronador redondo. |
| 12. tendão do músculo extensor longo do polegar | |

LEGENDA DA FIGURA: 108

- | | |
|---|--|
| 01. Lig. Anular posterior do carpo | 10. Ramo superficial do N. radial |
| 02. T. do Musc. Extensor dos dedos | 11. Ramos digito-dorsais comuns do nervo Radial. |
| 03. T. do M. extensor próprio do dedo Indicador. | 12. Ramos dígito-dorsais próprios N.ulnar. |
| 04. T. extensor próprio do D.Mínimo | 13. Nervo Ulnar. |
| 05. Expansões fibrosas do Músculo Extensor comum dos dedos. | 14. Ramos digito-dorsais comuns do N. Ulnar. |
| 06. T. do M. extensor longo do polegar | 15. R. digito-dorsais próprios do N. Ulnar. |
| 07. T. do M. extensor Curto Polegar. | 16. Artéria dorsl do carpo. R da Art. Radial. |
| 08. T. do M. exensor Curto radial do Carpo. | 17. Art. Dorsal do carpo, ramo da A. Ulnar. |
| 09. T. do M. extensor longo radial do Carpo. | 18. Artéria Radial |
| | 19. Art. Colateral dorsal do Polegar. |
| | 20. Art. Interósseas dorsais do segundo, Terceir e quarto espaços interósseos. |
| | 21. Art. Colaterais dorsais dos dedos. |
| | 22. Músculos Interósseos. |

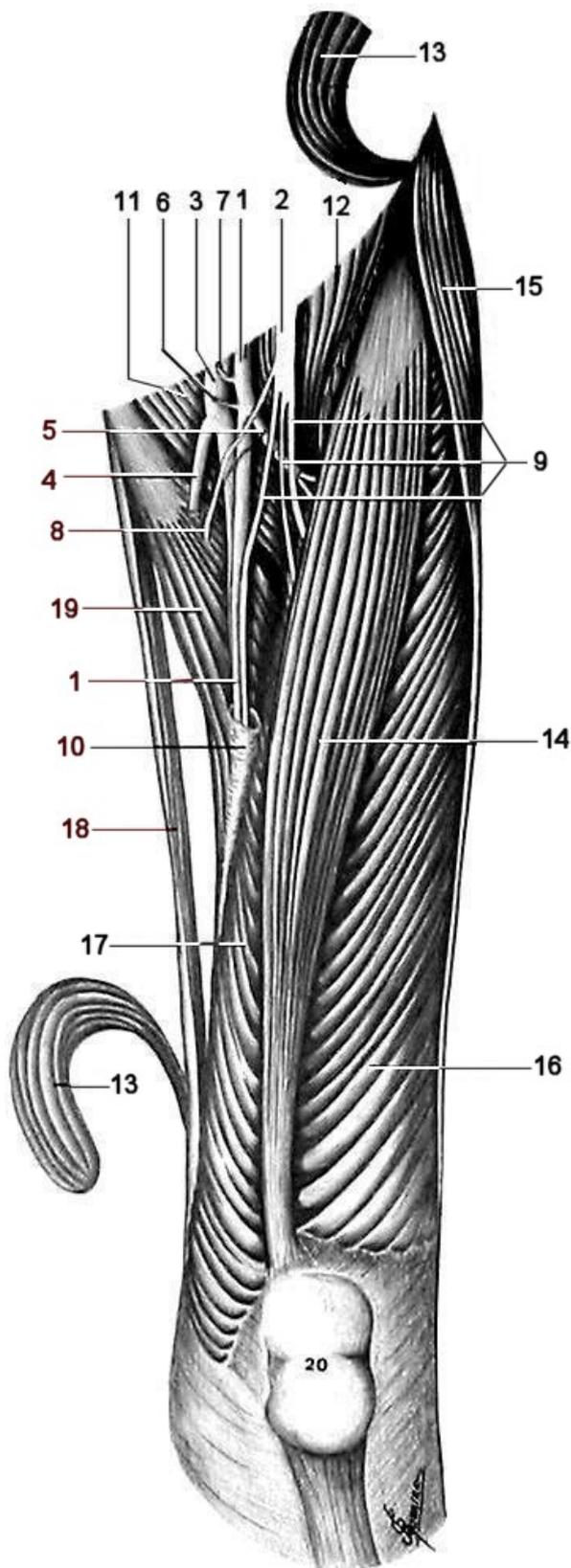
Região Dorsal da Mão: Plano sub-cutâneo



Neste plano plano sub-cutâneo, dorsal da mão, em termos neuroanatômicos vemos: o ramo superficial do nervo radial (10), os ramos dígito-dorsais comuns do nervo Radial (11), os ramos dígito-dorsais próprios do nervo Radial (12), o nervo Ulnar (13), os ramos dígito-dorsais comuns do nervo Ulnar (14), os ramos dígito-dorsais próprios do nervo Ulnar (15).

FIG.: 108

Face anterior da coxa e seu plano muscular profundo



Neste plano profundo desta região, podemos identificar: o nervo Femoral (2), o nervo Safeno (8) e ramos do nervo Femoral (9).

FIG.: 109

LEGENDA DA FIGURA: 109

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 01. artéria femoral | 11. músculo pectíneo |
| 02. nervo femoral | 12. músculo psoas |
| 03. veia femoral | 13. músculo sartório |
| 04. veia safena magna | 14. músculo reto da coxa |
| 05. ramo profundo da artéria femoral | 15. músculo tensor da fascia lata |
| 06. artéria pudenda externa superior | 16. músculo vaso lateral |
| 07. artéria tegumentosa abdominal (epigástrica) | 17. músculo vasto medial |
| 08. nervo safeno | 18. músculo grácil |
| 09. ramo do nervo femoral | 19. músculo adutor longo |
| 10. canal adutor (canal de Hunter). | 20. patela (rótula). |

LEGENDA DA FIGURA: 110

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 01. artéria femoral | 12. músculo psoas |
| 02. nervo femoral | 13. músculo sartório |
| 03. veia femoral | 14. músculo reto da coxa |
| 04. veia safena magna | 15. musc. tensor da fáschia lata. |
| 05. ramo profundo da artéria femoral | 16. músculo vasto lateral |
| 06. artéria pudenda externa superior | 17. músculo vasto medial |
| 07. ateria tegumentosa abdominal (epigástrica) | 18. músculo grácil |
| 08. nervo safeno | 19. músculo adutor longo |
| 09. ramo do nervo femoral | 20. patela (rótula) |
| 10. canal adutor (canal de Hunter) | 21. musc. Vasto intermédio. |
| 11. músculo pectíneo | 22. músculo adutor curto |
| | 23. músculo adutor magno |

Face anterior da Coxa: Plano Muscular Profundo

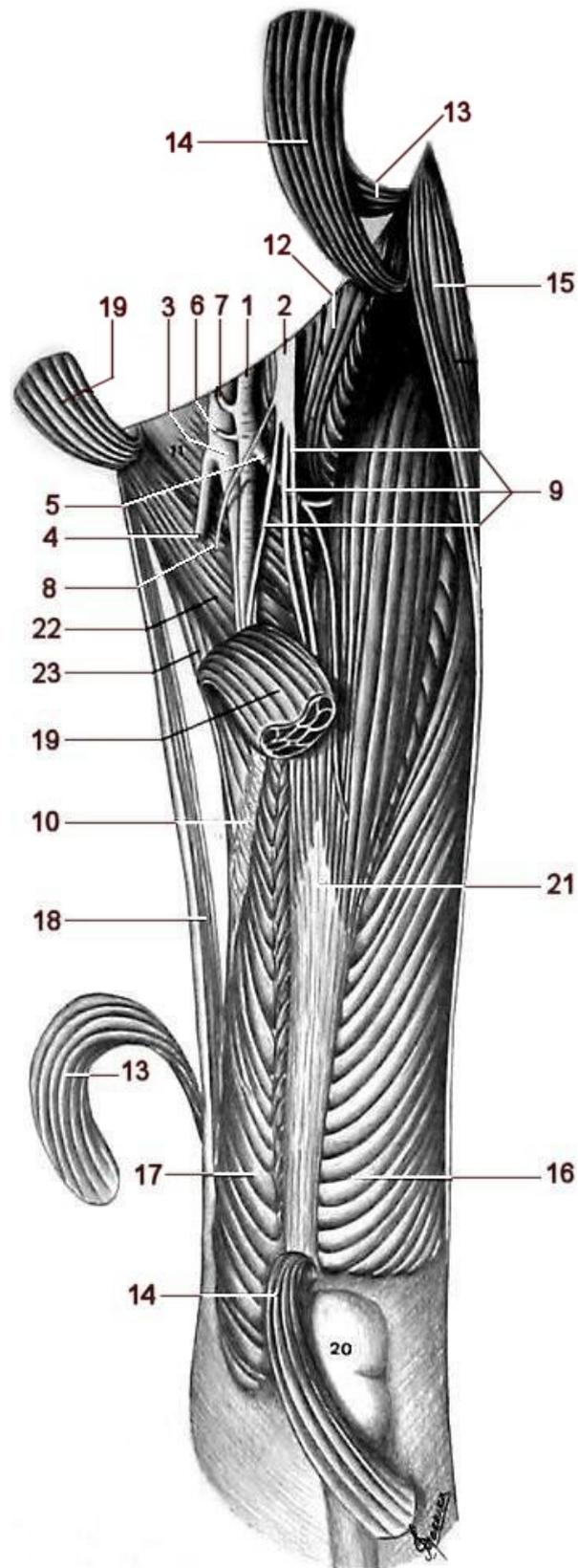


FIG.: 110

Na Dissecção deste plano profundo, em termos neuroanatômicos, vemos: o Nervo Femoral (2), o Nervo Safeno (8) e Ramos do Nervo Femoral (9).

Plano muscular, sub-aponeurótico ventral da perna e dorso do pé.

Na dissecação deste plano muscular sub-aponeurótico da região ventral da Perna e Dorso do Pé, sob o ponto de vista neuroanatômico, vemos:

Nervo Fibular Superficial (12), Ramos lateral e medial do nervo fibular superficial (13), nervo cutâneo dorsal do pé (14), nervo cutâneo dorsal intermédio do pé (15), Nervos dígito-dorsais do pé (16), Nervo fibular profundo (17), nervo safeno externo (26).

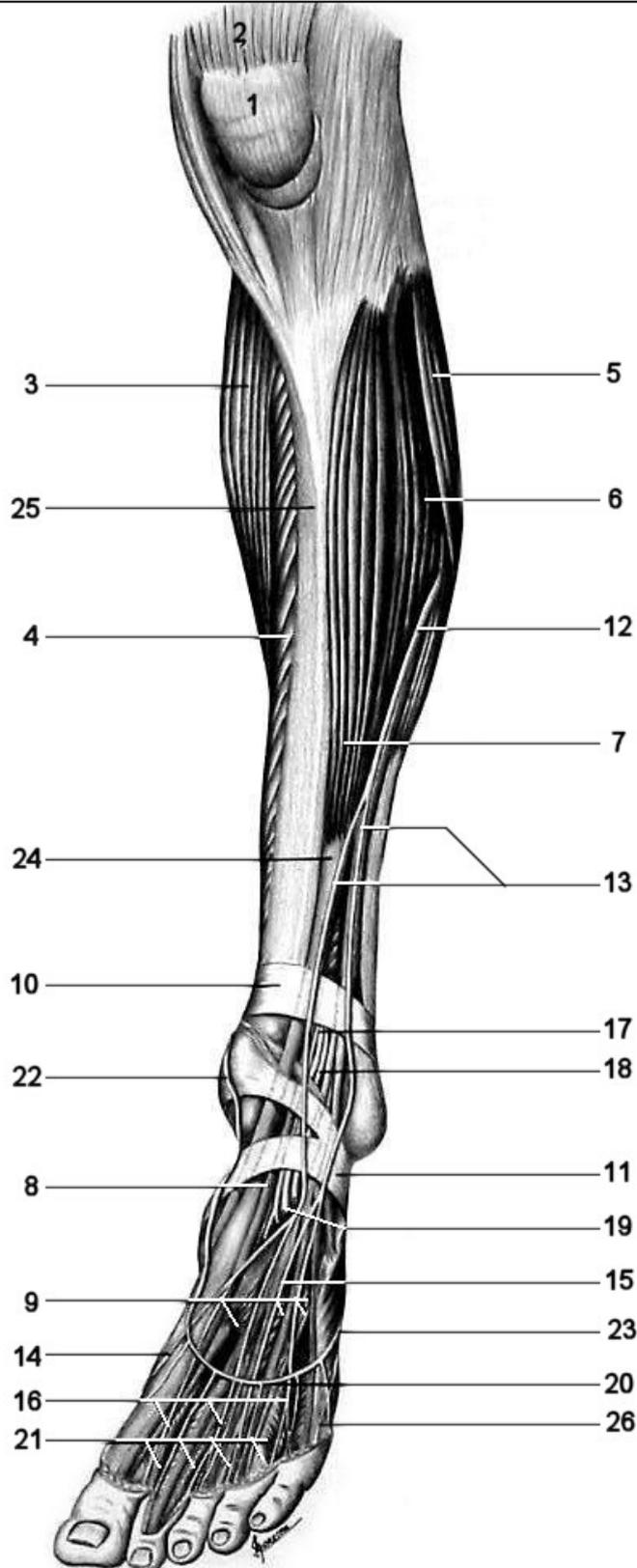


FIG.: 111

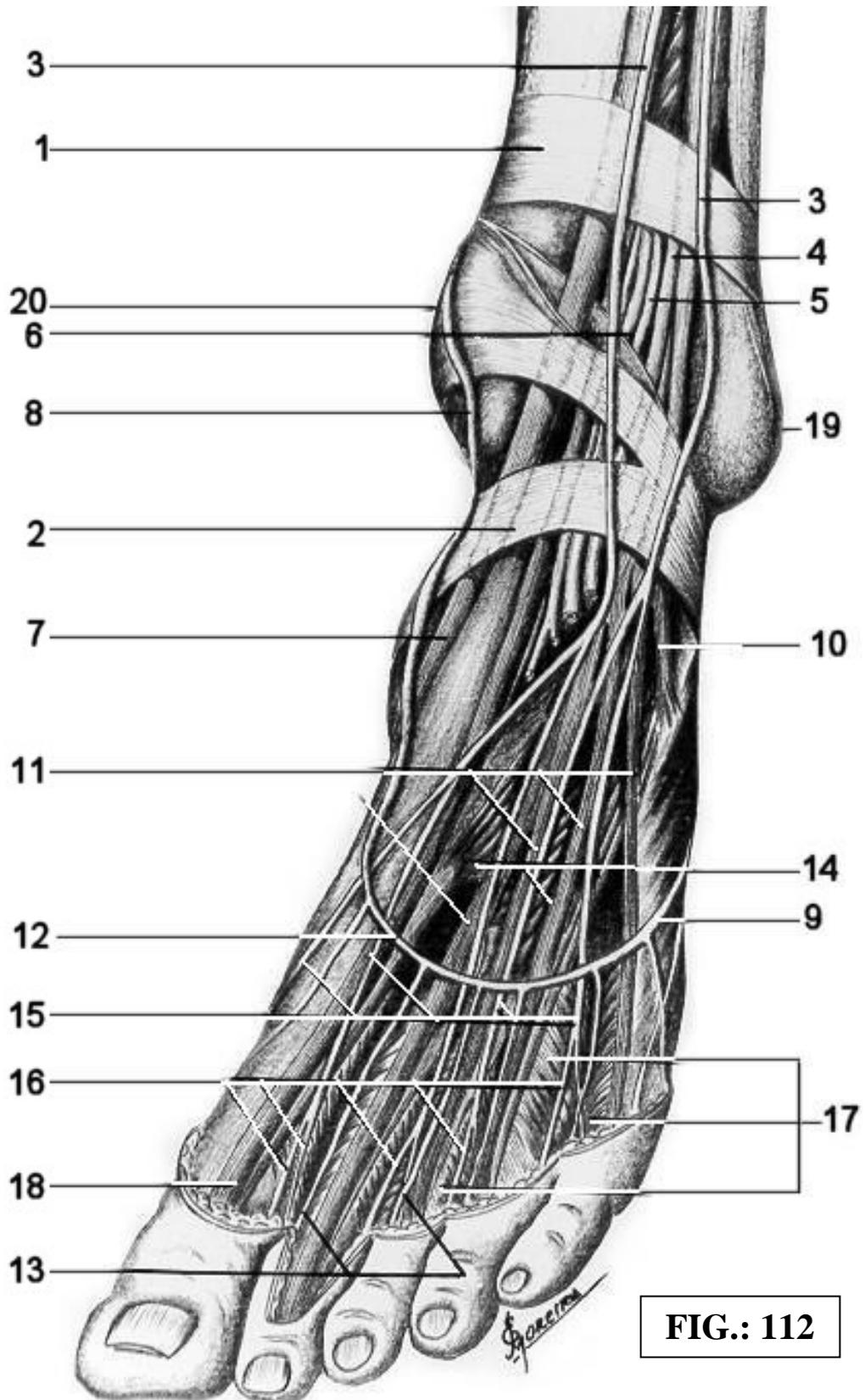
LEGENDA DA FIGURA: 111

- | | |
|--|--|
| 01. patela (rótula) | 14. nervo cutâneo dorsal medial do pé. |
| 02. tendão de inserção do músculo do pé | 15. nervo cutâneo dorsal intermédio |
| Quadríceps | 16. nervos dígito-dorsais do pé |
| 03. músculo gastrocnêmio | 17. nervo fibular profundo |
| 04. músculo solear (ou sóleo) | 18. artéria tibial |
| 05. músculo fibular longo | 19. artéria dorsal do pé |
| 06. músculo fibular curto | 20. arco venoso dorsal do pé. |
| 07. Músculo tibial anterior. | 21. Músculos interosseos dorsais. |
| 08. Músculo extensor longo do hálux | 22. Veia safena magna |
| 09. Músculo extensor curto dos dedos | 23. Veia safena externa (parva) |
| 10. Retináculo extensor superior | 24. Tendão do M. tibial anterior |
| 11. Retináculo extensor inferior (ligamento Anular anterior do tarso). | 25. Tíbia |
| 12. Nervo fibular superficial | 26. Nervo Safeno externo. |
| 13. Ramos: lateral e medial do N.Fibular Superficial. | |

LEGENDA DA FIGURA: 112

- | | |
|---|--|
| 10. tendão do músculo fibular terceiro | 11. tendão do músculo extensor longo dos d dedos |
| 02. retinaculo extensor inferior | 12. arco venoso dorsal do pé. |
| 03. ramos medial e lateral do nervo Fibular superficial | 13. veias dorsais dos dedos (pododáctilos) |
| 04. veia tibial anterior | 14. músculo extensor curto dos dedos |
| 05. artéria tibial anterior | 15. nervos dígito-dorsais comuns |
| 06. nervo tibial anterior | 16. nervos dígito-dorsais próprios |
| 07. tendão do músculo tibial anterior | 17. músculos interósseos dorsais |
| 08. veia safena magna | 18. tendão do extensor longo do hálux |
| 09. veia safena parva | 19. maléolo fibular |
| 10. tendão do músculo fibular terceiro
<i>Fibularis tertius.</i> | 20. maléolo tibial |

Dorso do Pé.



Plano muscular sub-aponeurótico, em termos neuroanatômicos, vendo-se os ramos: medial e lateral do Nervo fibular superficial (3), o nervo fibular anterior (6), os nervos dígito-dorsais comuns (15), e dígito-dorsais próprios (16).

Região Glútea: Plano muscular profundo.

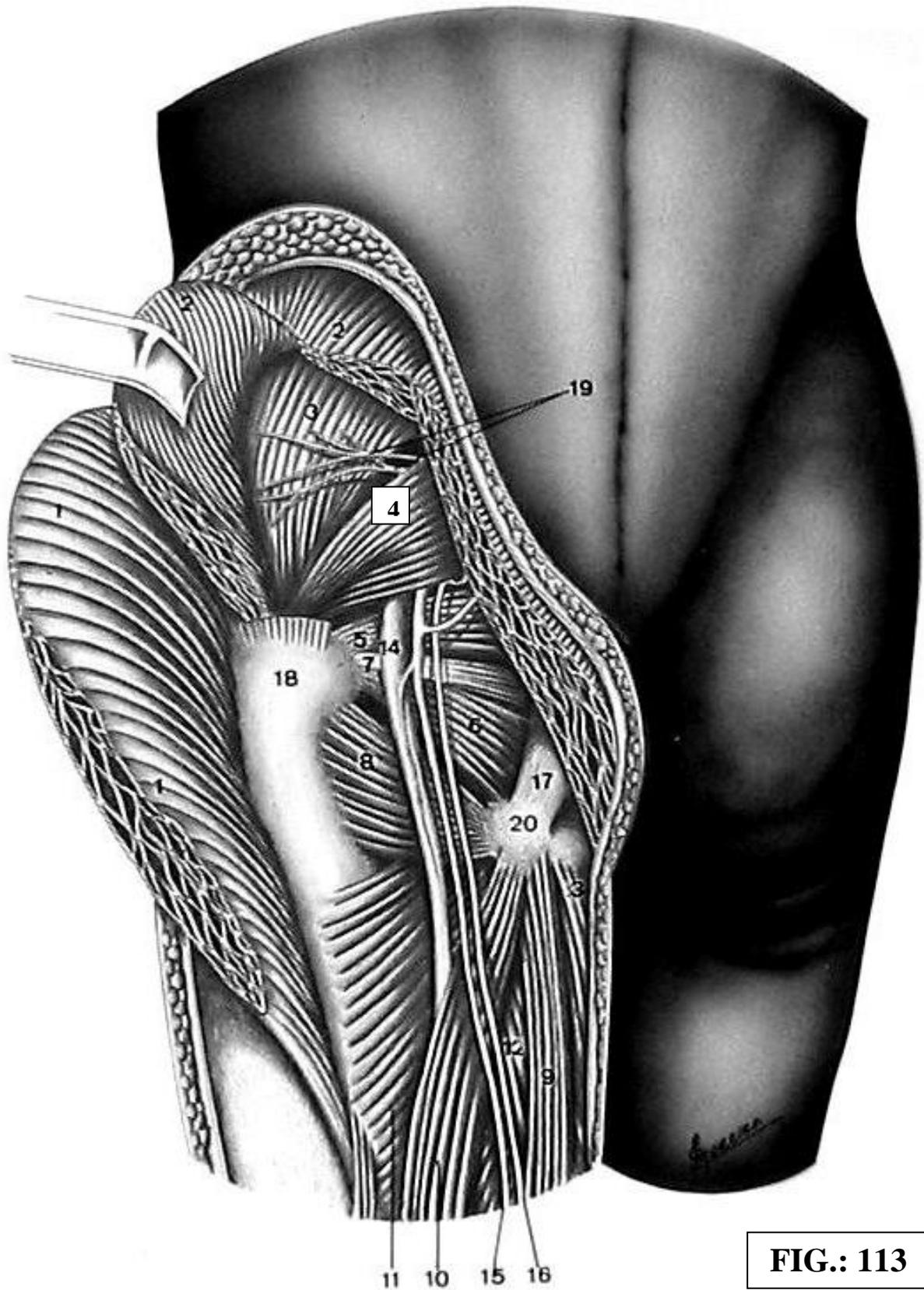


FIG.: 113

Na dissecação deste plano profundo da Região Glútea, em termos neuroanatômicos, vemos: o Nervo Isquiático (14), Nervo Cutâneo posterior da Coxa ou nervo isquiático menor (15), o Feixe Glúteo superior neurovascular (19)

LEGENDA DA FIGURA: 113

- | | |
|--|--|
| 01. músculo glúteo máximo | 12. músculo semimembranáceo |
| 02. músculo glúteo médio | 13. músculo grácil |
| 03. músculo glúteo mínimo | 14. nervo isquiádico e sobre seu contorno ventral, sua artéria satélite. |
| 04. músculo piriforme | 15. nervo cutâneo posterior da coxa ou nervo isquiádico menor |
| 05. músculo gêmeo superior | 16. artéria isquiádica |
| 06. músculo gêmeo inferior | 17. ligamento sacrotuberal (ou ligamento sacrociático maior). |
| 07. tendão do músculo obturatório interno. | 18. fêmur |
| 08. músculo quadrado da coxa | 19. Feixe neurovascular glúteo superior |
| 09. músculo semi-tendíneo | 20. tuberosidade isquiádica |
| 10. porção longa do músculo bíceps | |
| 11. Músculo adutor magno | |
| 11. músculo adutor magno | |

LEGENDA DA FIGURA: 114

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 01. músculo glúteo máximo | 07. músculo semitendíneo |
| 02. septo intermuscular lateral | 08. músculo semimembranoso |
| 03. porção longa do bíceps femoral | 09. músculo adutor magno |
| 04. fáscia lata | 10. músculo grácil |
| 05. ligamento íliotibial | 11. artéria circunflexa posterior |
| 06. nervo isquiádico | 12. ramos nervosos musculares |

LEGENDA DA FIGURA: 115

- | | |
|------------------------------------|--|
| 01. músculo glúteo máximo | 06. músculo adutor magno |
| 02. fáscia lata | 07. músculo grácil |
| 03. septo intermuscular lateral | 08. anel do adutor magno (hiato tendíneo. |
| 04. nervo isquiádico | 09. artéria poplítea |
| 05. porção curta do bíceps femoral | 10. veia poplítea. |

Exposição do Nervo Isquiádico, na face posterior da coxa.

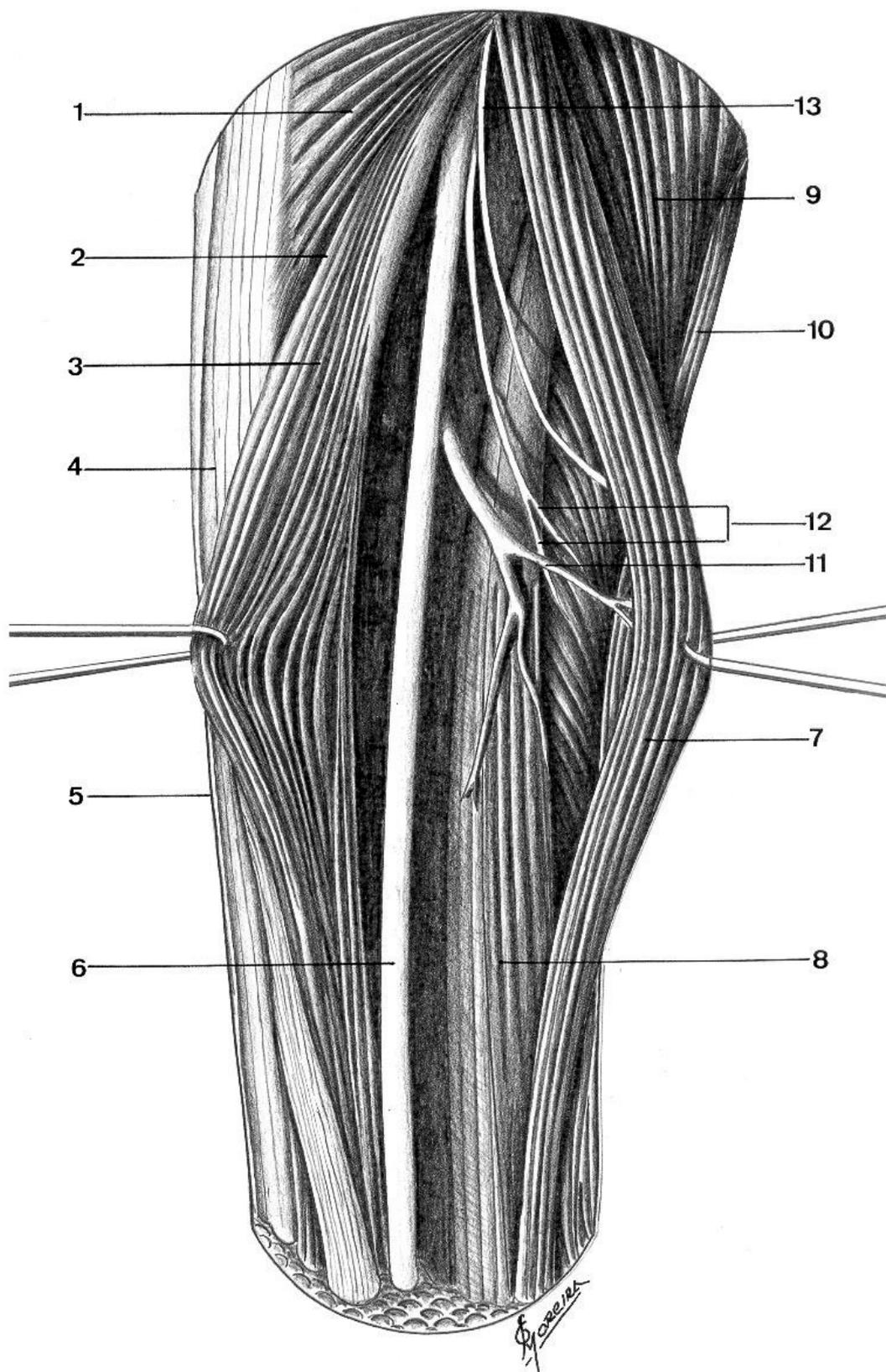


FIG.: 114

Plano anatômico dissecatório, no qual, vemos: O Nervo Isquiádico (6) e alguns de seus ramos (12)

Face posterior da Coxa: músculos adutores, vasos e nervos profundos.

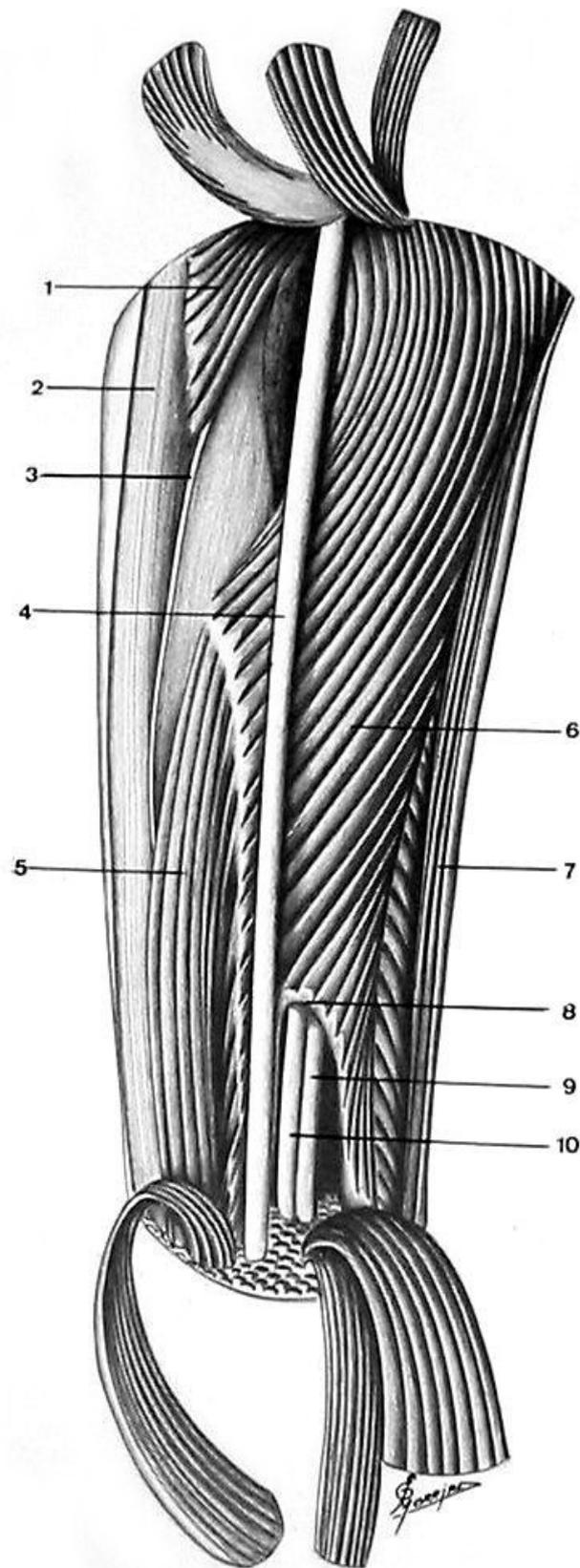


FIG.: 115

Neste plano dos adutores, apenas se observa o Nervo Isquiático (4).

Regiões da Fossa Poplíteia e Face Posterior da Perna. Plano muscular superficial.

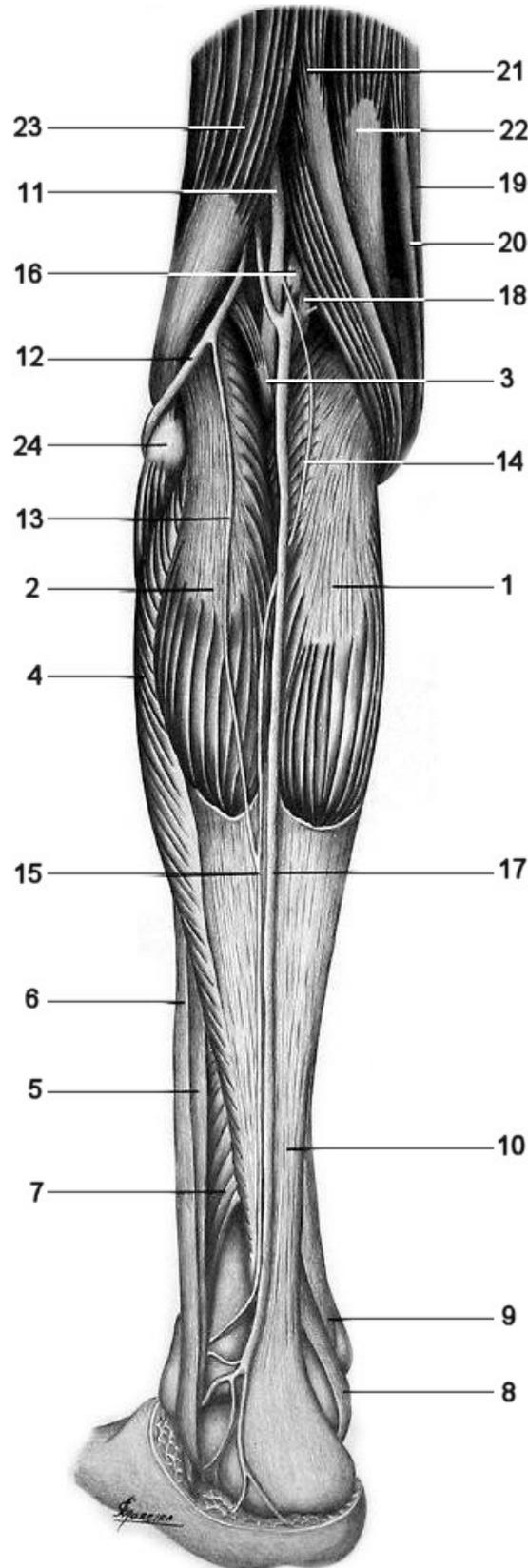


FIG.: 116

Neste plano muscular superficial, quanto à parte neuronatômica, vemos: o nervo Isquiádico (11), o nervo Fibular comum (12), o nervo Cutâneo lateral da sura (13), o nervo cutâneo medial da sura (14) e o nervo Sural (15).

LEGENDA DA FIGURA: 116

- | | |
|--|------------------------------------|
| 01. ventre medial do músculo gastrocnêmio | 13. nervo cutâneo lateral da sura |
| 02. ventre lateral do músculo gastrocnêmio | 14. nervo cutâneo medial da sura |
| 03. músculo plantar (ou plantar delgado) | 15. nervo sural |
| 04. músculo solear (ou músculo sóleo) | 16. veia poplítea |
| 05. tendão do músculo fibular curto | 17. veia safena parva |
| 06. tendão do músculo fibular longo | 18. artéria poplítea |
| 07. músculo fibular terceiro | 19. tendão do músculo sartório |
| 08. tendão do músculo flexor longo dos dedos | 20. tendão do músculo grácil |
| 09. tendão do músculo tibial posterior | 21. tendão do músculo semitendíneo |
| 10. tendão de Aquiles | 22. tendão do músculo |
| semimembranoso | |
| 11. nervo isquiádico | 23. tendão do músculo bíceps |
| 12. nervo fibular comum | 24. cabeça da fíbula. |

LEGENDA DA FIGURA: 117

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 01. ventre medial do músculo gastrocnêmio | 13. nervo cutâneo lateral da sura |
| 02. ventre lateral do músculo gastrocnêmio | 14. veia poplítea |
| 03. músculo plantar (plantar delgado). | 15. veia safena parva |
| 04. músculo solear (ou solear) | 16. artéria poplítea |
| 05. tendão do músculo fibular curto | 17. tendão do músculo sartório |
| 06. tendão do músculo fibular longo | 18. tendão do músculo grácil |
| 07. músculo fibular terceiro | 19. tendão do músculo |
| semimembranoso | |
| 08. tendão do músculo flexor longo dos dedos | 20. tendão do músculo semitendinoso |
| 09. tendão do músculo tibial anterior | 21. tendão do músculo bíceps femoral |
| 10. tendão de Aquiles | 22. cabeça da fíbula |
| 11. nervo isquiádico | 23. músculo poplíteo |
| 12. Nervo fibular comum | |

Profundidade da Fossa poplíteica e plano muscular intermédio da face posterior da perna

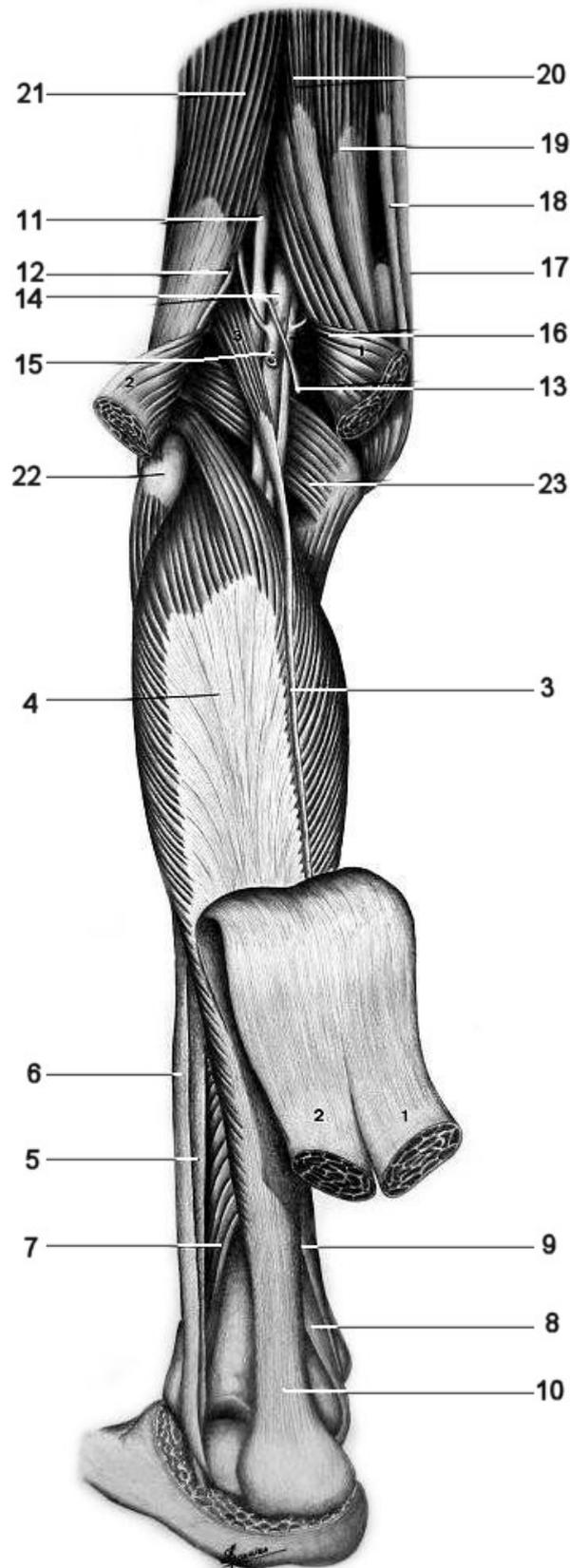


FIG.: 117

Nessas regiões, encontramos à dissecação, os seguintes elementos neurais: Nervo Isquiático (11), o nervo fibular comum (12) e o nervo cutâneo lateral da Sura (13)

Plano muscular profundo da face posterior da perna e plano profundo da Fossa Poplítea

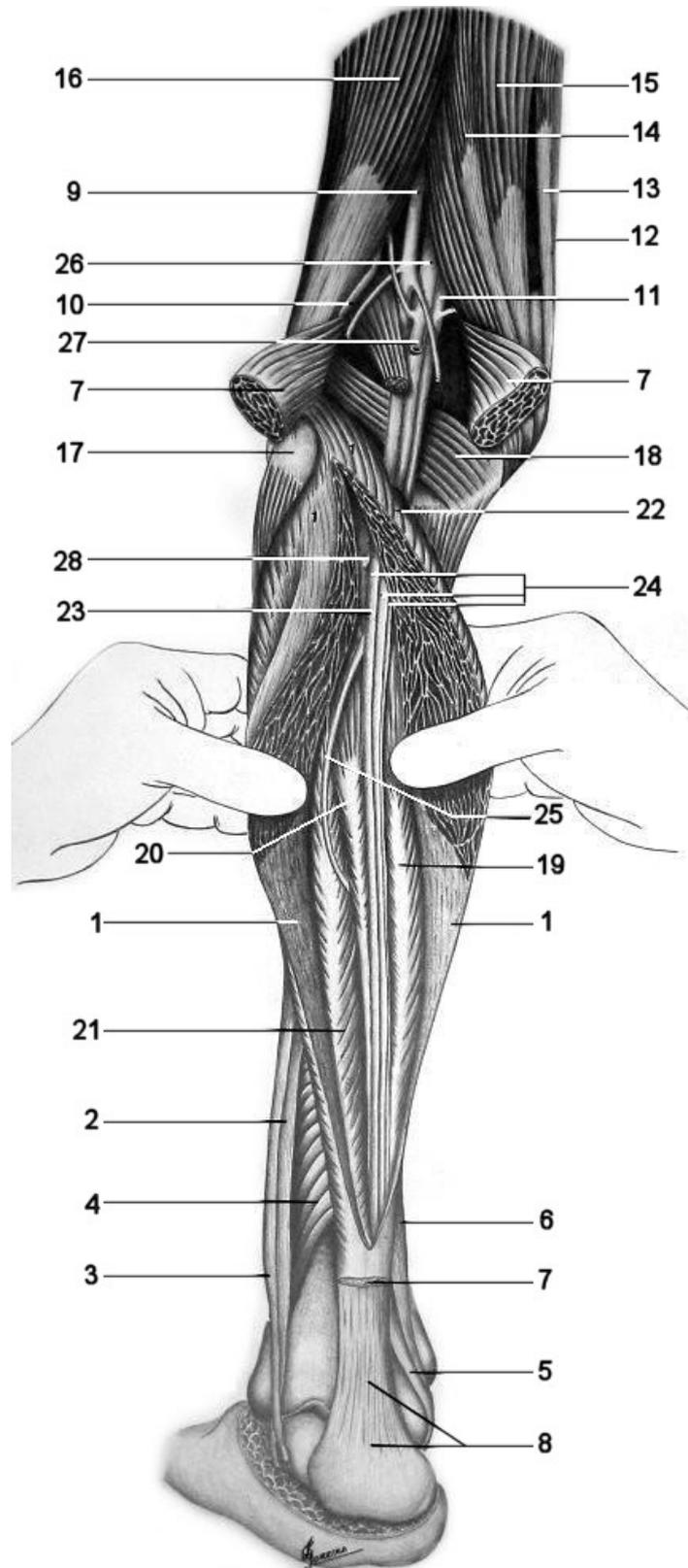


FIG.: 118

Nestas regiões, em termos neuroanatômicos, encontramos: Nervo Isquiático (9), Nervo Fibular comum (10), Nervo Tibial (23), feixe neurovascular tibial (24)

LEGENDA DA FIGURA: 118

- | | |
|--|--|
| 01. músculo solear seccionado longitudinal-
semimembranoso
Mente, conservando-se o seu anel. | 15. tendão do músculo |
| 02. tendão do músculo fibular curto | 16.tendão do músculo bíceps femoral |
| 03. tendão do músculo fibular longo | 17. cabeça da fíbula |
| 04. músculo fibular terceiro | 18. músculo poplíteo |
| 05. tendão do músculo flexor longo dos dedos. | 19. músculo flexor longo dos dedos |
| 06. tendão do músculo tibial posterior | 20. músculo tibial posterior |
| 07. tendão do m. gastrocnêmio seccionado | 21. músculo flexor longo do hálux |
| 08. tendão de Aquiles (calcanear) | 22. anel tendíneo do músculo solear |
| 09. nervo isquiádico | 23. nervo tibial |
| 10. nervo fibular comum | 24. feixe neurovascular tibial |
| 11. artéria poplíteia | 25. artéria fibular |
| 12, tendão do músculo sartório | 26. veia poplíteia |
| 13, tendão do músculo grácil | 27. veia safena parva |
| 14. tendão do músculo semitendinoso | 28. origem da artéria tibial anterior. |

LEGENDA DA FIGURA: 119

- | | |
|--|--|
| 01. aponeurose plantar superficial seccionada
dos | 10. tendões do músculo flexor longo |
| 02. músculo flexor curto dos dedos. | Dedos. |
| 03. músculo quadrado da planta | 11. bainha dos tendões flexores |
| 04. músculo adutor do hálux | 12. nervo plantar medial |
| 05. músculo flexor curto do hálux | 13. nervo plantar lateral |
| 06. tendão do flexor longo do háluz | 14. vasos plantares laterais |
| 07. musculo Abductor do dedo mínimo | 15. art. Dígitoplantar própria do dedo |
| 08. músculo flexor curto do dedo mínimo | 16. nervos dígito-plantares comuns |
| 09. músculos lombricais | 17. nervos dígito-plantares próprios |
| | 18. músculo flexor longo dos dedos. |

Região da Planta do Pé: Plano muscular Intermédio.

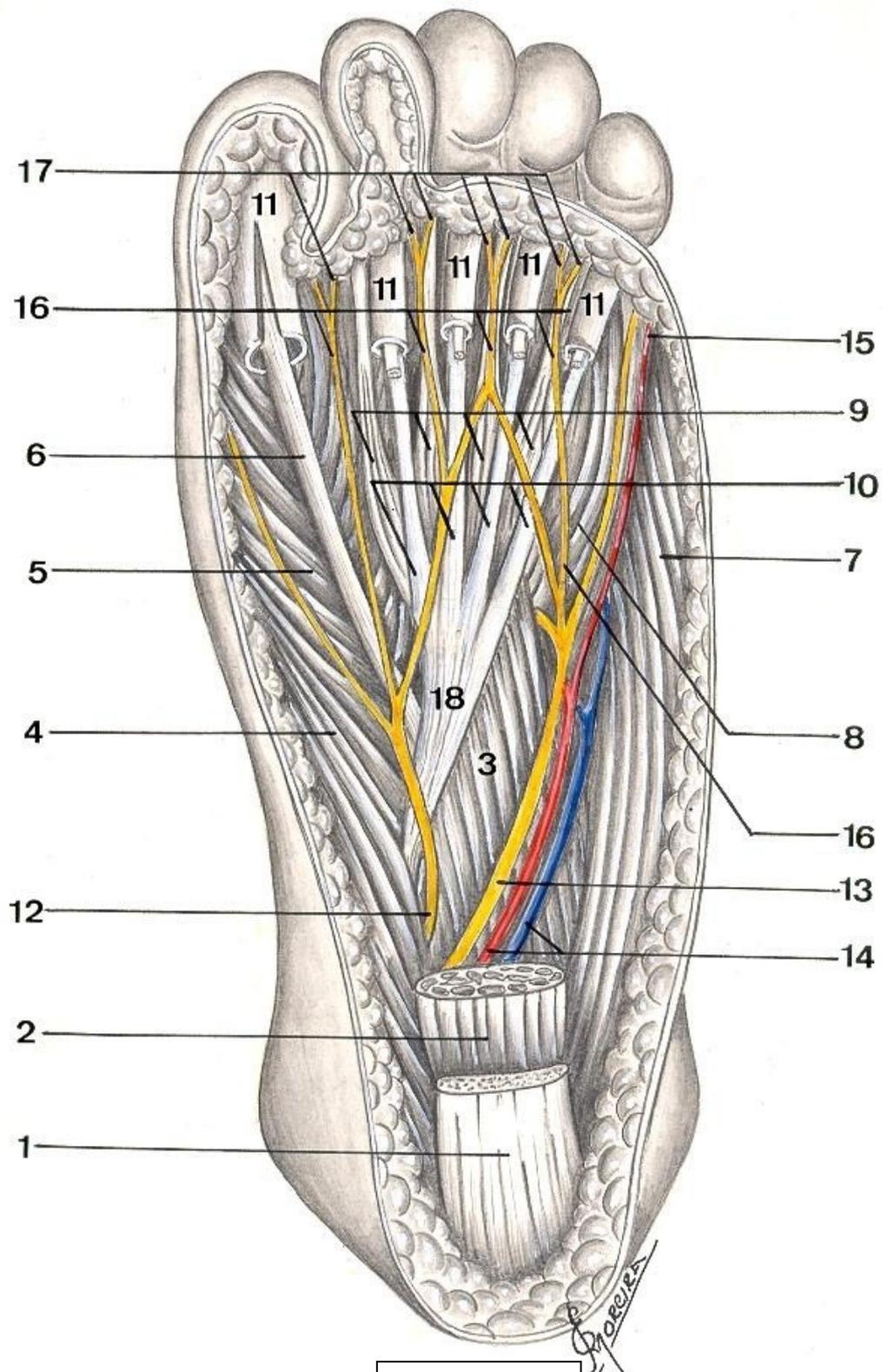


FIG.: 119

Neste plano, neuroanatomicamente, temos: o Nervo Plantar medial (12), o nervo Plantar lateral (13), os nervos Dígitoplantares comuns (16) e os Nervos Dígitoplantares Próprios (17).

Região da Planta do Pé. Plano muscular Profundo

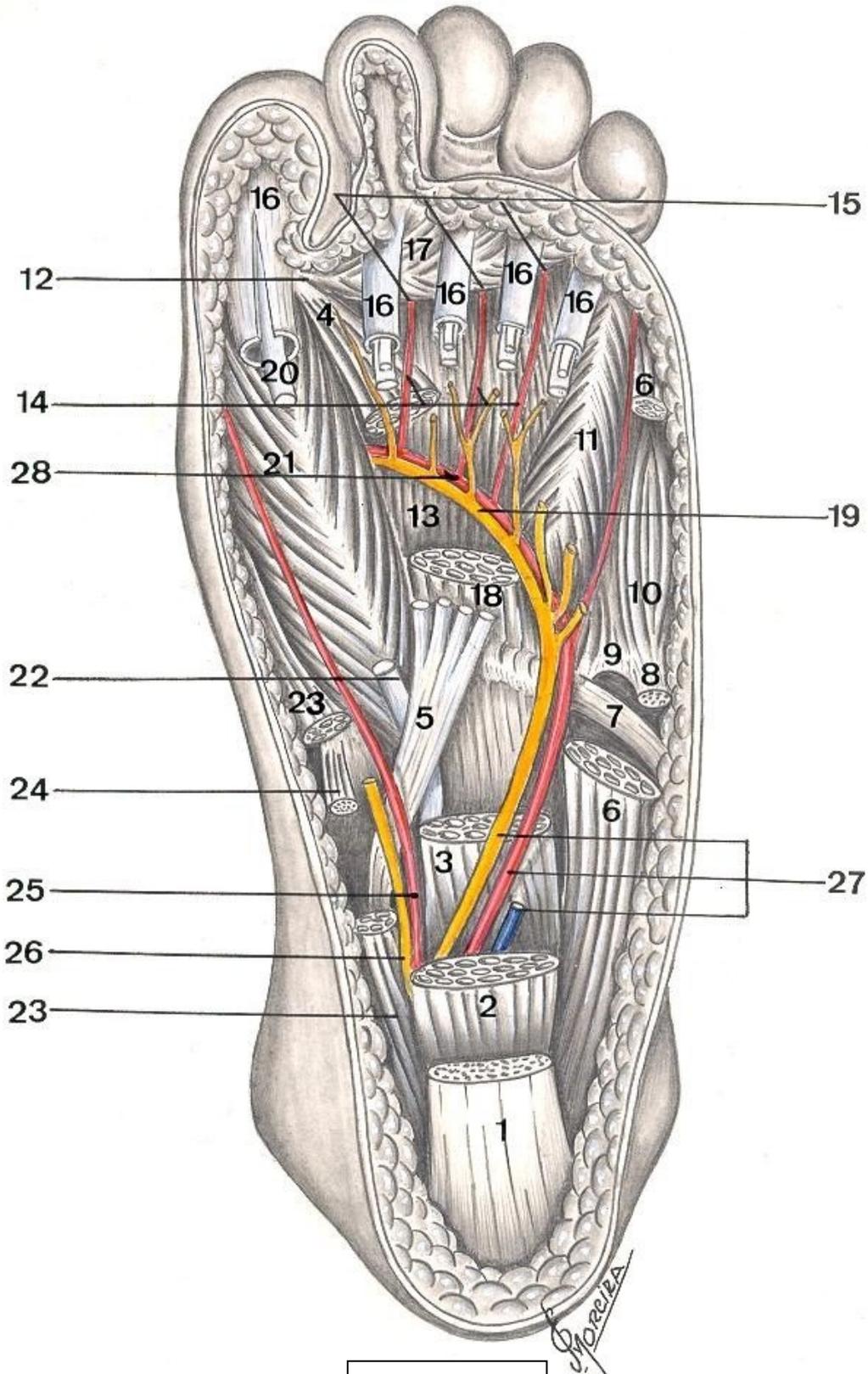


FIG.: 120

Neste plano, neuroanatomicamente, temos: ramo profundo do nervo plantar lateral (19), nervo Plantar medial (26) e o Feixe neurovascular plantar lateral (27).

LEGENDA DA FIGURA: 120.

- | | |
|---|---|
| 01. aponeurose plantar superficial seccionada. | 14. artérias interósseas plantares (dígito-plantares comuns. |
| 02.tendão do músculo flexor curto plantar
Seccionado | 15. artérias dígito-plantares próprias. |
| 03. músculo quadrado plantar seccionado hálux. | 16. bainha dos tendões flexores |
| 04. fasc. Obliquo do m. abductor do hálux | 17. fasc. Transv. Do musc. Abductor do hálux |
| 05. tendão dos musculoflexor dos dedos | 18. fasc. Oblíquo do musc. Abductor do hálux |
| 06. músculo abductor do dedo mínimo
Seccionado | 19. ramo profundo do nervo plantar lateral |
| 07. tendão do músculo fibular longo | 20. tendão do musc. Flexor longo do hálux |
| 08. tendão do músculo fibular curto | 21. flexor curto do hálux. |
| 09. tubérculo do quinto metatársico | 22. tendão do músculo flexor longo do Hálux seccionado |
| 10. músculo oponente do dedo mínimo | 23. tendão do músculo adutor do hálux |
| 11. músculo flexor curto do dedo mínimo | 24. tendão do músculo tibial posterior |
| 12. tendão do músculo abductor do hálux | 25. artéria plantar medial |
| 13. músculos interósseos | 26. nervo plantar medial |
| | 27. feixe neurovascular plantar lateral |
| | 28. arco arterial plantar. |

LEGENDA DA FIGURA: 121

FACE MEDIAL DE UM HEMISFÉRIO CEREBRAL DO ENCÉFALO)

- | | |
|---|------------------------------|
| 01. Sulco central | 13. Nervo oculomotor |
| 02. Lóbulo para-central. | 14. Mesencéfalo |
| 03. Tronco da comissura do corpo caloso | 15. Ponte |
| 04. Giro do cíngulo | 16. Medula oblonga (bulbo) |
| 05. Fornix (fórnice) | 17. Cerebelo |
| 06. Sulco do cíngulo caloso | 18. Esplênio do corpo |
| 07. Joelho do corpo caloso | 19. Giro lingual |
| 08. Comissura anterior | 20. Sulco calcarino |
| 09. Lobo temporal | 21. Cúneo |
| 10. Hipófise e haste hipofisária | 22. Sulco parieto-occipital |
| 11. Corpo mamilar (hipotalâmico) | 23. Pré-cúneo |
| 12. Sulco hipotalamico | |

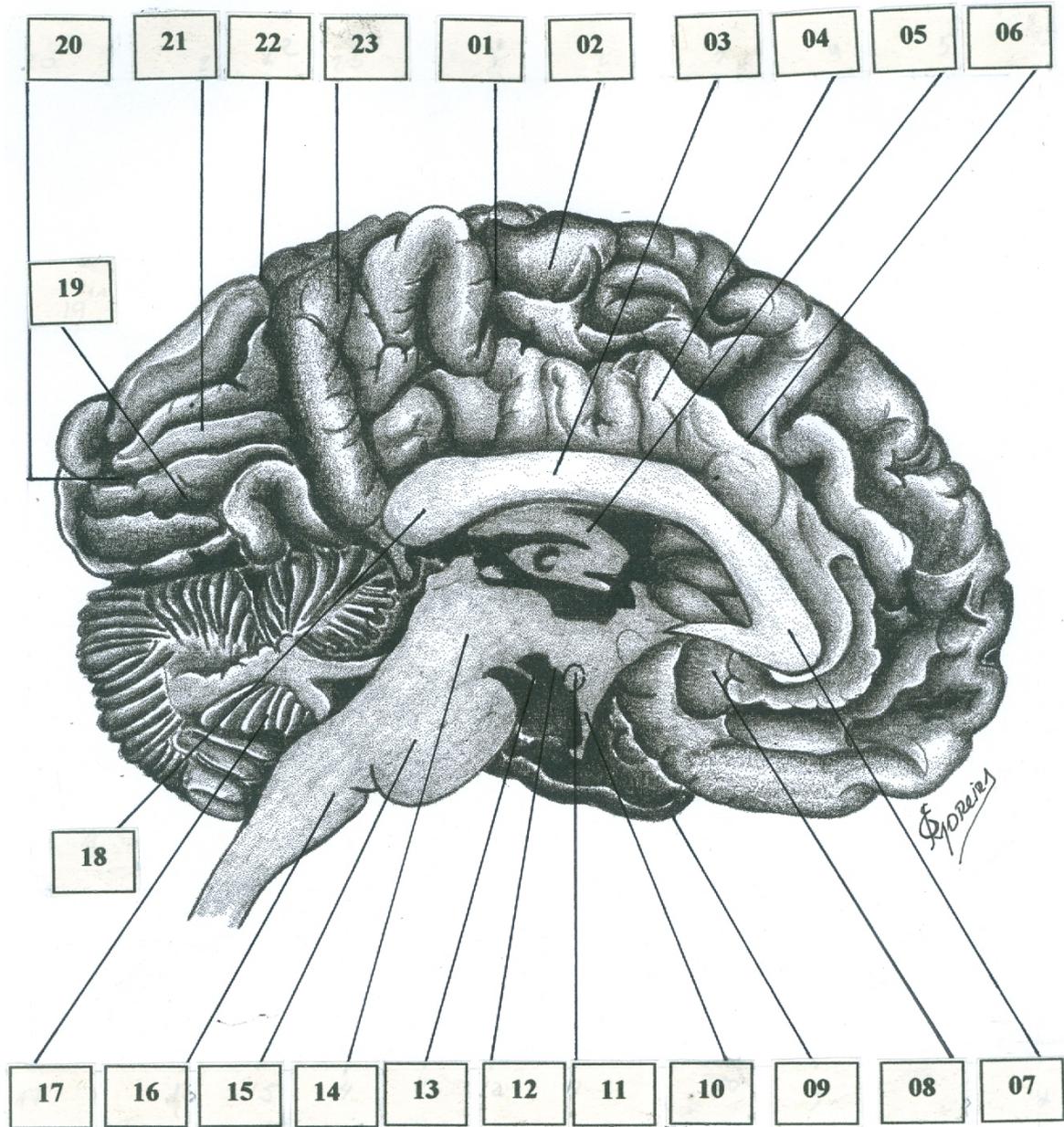


FIG. 121

Face medial do Hemisfério Cerebral esquerdo

Face medial de um dos hemisférios cerebrais, vendo-se: a face medial do lobo frontal, do lobo parietal, do lobo occipital e a face medial do lobo temporal, parte do hemisfério cerebelar esquerdo, área de secção medial do corpo caloso, superfície de secção do tronco encefálico, a área Diencefálica esquerda, fórnice, Haste Hipofisária e a Comissura anterior. No Hemisfério Cerebelar esquerdo, podemos observar suas folhas, além de seu Centro Medular e de seu Corpo Medular.

LEGENDA DA FIGURA: 121

(FACE MEDIAL DE UM HEMISFÉRIO CEREBRAL DO ENCÉFALO)

- 01 – Sulco central (S.C.)**
- 02 – Lóbulo paracentral (L.P.C.)**
- 03 – Tronco da comissura do corpo caloso (T.C.C.C.)**
- 04 – Giro do cíngulo (G.C.)**
- 05 – Fórnix**
- 06 – Sulco do cíngulo (S.C.)**
- 07 – Joelho do corpo caloso.**
- 08 – Comissura anterior (C.A.)**
- 09 – Lobo temporal (L.T.)**
- 10 – Hipófise e haste hipofisária (H.H.H.)**
- 11 – Corpo mamilar (C.M.)**
- 12 – Sulco hipotalâmico (S.H.T.)**
- 13 – Nervo oculomotor (N.O.M.)**
- 14 – Mesencéfalo (M.)**
- 15 – Ponte**
- 16 – Medula oblonga (bulbo)**
- 17 – Cerebelo**
- 18 – Esplênio do corpo caloso (E.C.C.)**
- 19 – Giro lingual (G.L.)**
- 20 – Sulco calcarino. (S.C.)**
- 21 – Cúneo (C)**
- 22 – Sulco parieto-occipital (S.P.O.)**
- 23 – Pré-cúneo)**

Face inferior (base) dos hemisférios cerebrais, vendo-se, parte anterior dos Lobos frontais, dos lobos temporais, face ventrolateral do Tronco encefálico, com as origens dos nervos cranianos, hipófise e sua haste e a base dos Hemisférios Cerebelares com suas folhas.

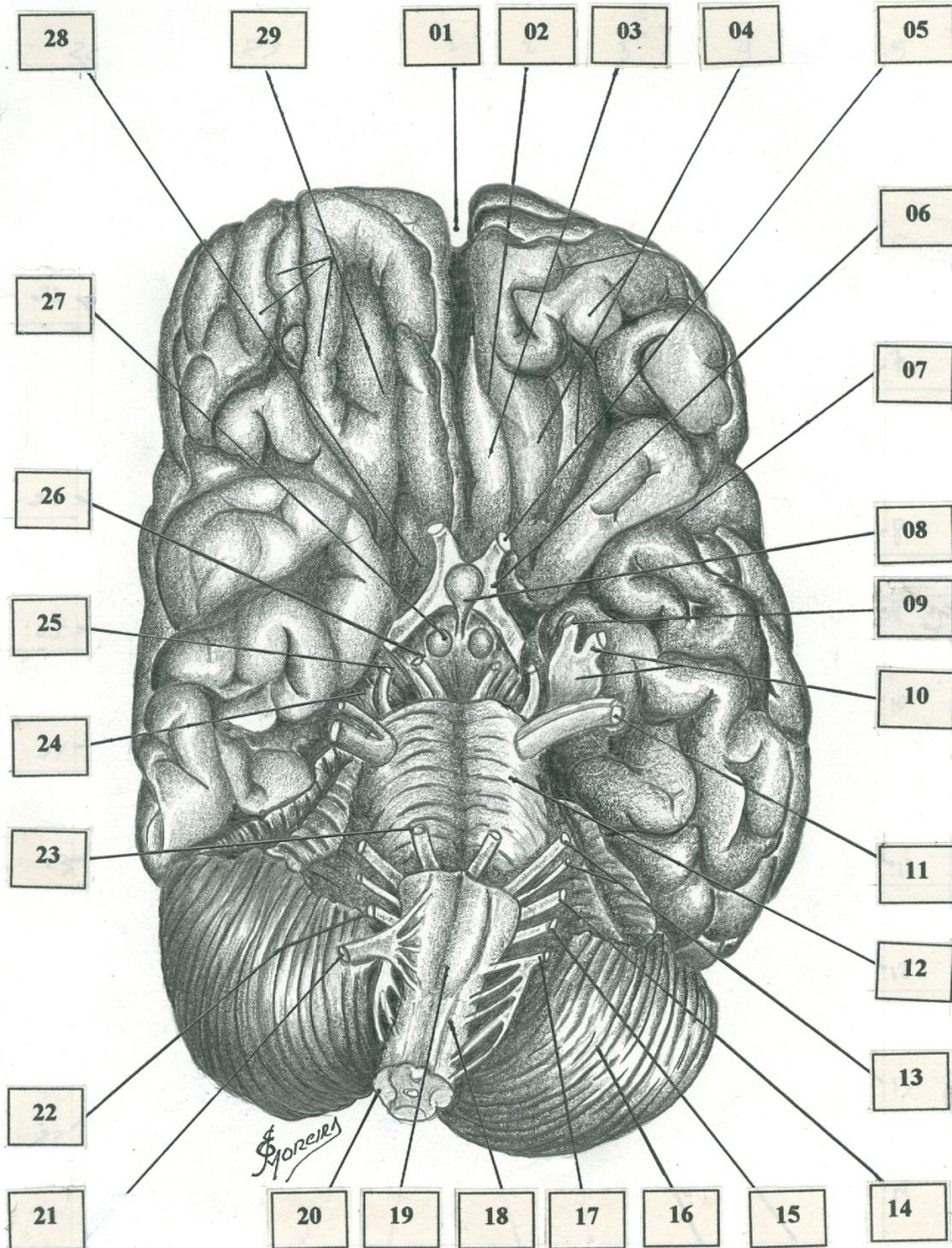


FIG. 122

Face inferior (ou base), dos Hemisférios Cerebrais

LEGENDA DA FIGURA: 122

(VISTA INFERIOR DO ENCÉFALO)

01. Fissura longitudinal cerebral)
02. Sulco olfativo (ou olfatório)
03. Giro reto
04. Giros orbitários
05. Nervo óptico, seccionado logo após o quiasma óptico
06. Quiasma óptico
07. Sulco lateral
08. Hipófise e haste hipofisária
09. Raiz oftálmica do nervo trigêmeo (seccionada)
10. Raiz maxilar do nervo triêmeo e o gânglio trigeminal
11. Raiz motora do nervo trigêmeo e sensorial
12. Ponte
13. Nervo facial: raizes: motora e sensorial
14. Nervo vestibulo-coclear
15. Nervo glossofaríngeo
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 hipotalâmico
28. Área das três estrias olfatórias (trígono olfatório)
29. Giros orbitários.

Antes de entrarmos no texto, envolvendo a maior parte do processo de evolução filogenética do sistema nervoso central, no qual, dissertamos sobre a evolução filogenética, a partir a salamandra, dos peixes, através dos anfíbios, dos répteis, das aves até o cérebro humano, julgamos necessário fazermos uma reduzida incursão conceitual, no campo da “Evolução Filogenética” das espécies, em termos gerais.

CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS SOBRE A EVOLUÇÃO FILOGENÉTICA.

A “evolução filogenética”, em termos conceituais, consiste no aparecimento de uma mudança do “genótipo hereditário de uma espécie”, dando lugar, a um novo conjunto de seres vivos adultos.

Assim, o “somatório” de todas as “variáveis do material hereditário, constitui o “modelo (ou padrão) da vida de uma espécie” e, a homeostasia dos indivíduos da referida espécie, é responsável pela manutenção da integridade dos organismos desta mesma espécie, proporcionando o seu desenvolvimento e a sua “capacidade de reprodução,” de outros indivíduos, semelhantes aos primeiros.

Assim, a “evolução filogenética,” consiste, no aparecimento de uma mudança deste genótipo hereditário, dando lugar, a um “novo conjunto de seres vivos adultos”.

Desta forma, por exemplo, o surgimento da capacidade de formar determinado anticorpo, ou mesmo, qualquer enzima, é uma “variedade de evolução filogenética”.

Portanto, esta evolução, se realiza, através de mutações e recombinações genéticas, ou mesmo, através de uma seleção natural e se trata, até certo ponto, de um processo fisiológico.

Portanto, enfatizamos, a evolução filogenética é um processo, segundo o qual, uma população, se ajusta em seu “sistema de regulação”, frente às mudanças do “meio ambiente”, podendo, na dependência do tempo de duração destas mudanças do meio ambiente, dar origem à “novas formas de vida” (ou “novas formas biológicas”).

Assim, por exemplo, aconteceu, com os primeiros peixes, bem como, com os primeiros animais, em terra firme e os primeiros mamíferos.

Então, o principal objetivo da ciência, será descobrir as condições, sob as quais, se origina, cada um destes novos grupos de vertebrados e, desta forma, compreender quais seriam os acontecimentos, situações ou forças ambientais que, em sua situação, foram capazes de modificar a “organização primordial dos diferentes grupos animais.

Portanto, a “programação” e “coordenação” da vida animal, em meio aquático, se estruturaram, através de processos de “colonizações, em novos ambientes” e, assim, provocaram um grande distanciamento, entre o “meio aquático”, no qual, a “vida surgiu” e seus “primeiros representantes”, ou seja, (os novos habitantes colonizados).

Para se ter uma idéia aproximada deste “distanciamento, à partir da origem da vida”, será suficiente comparar: a “simplicidade,” com a qual, uma bactéria obtém seu

alimento no meio aquático e a complexa função alimentar, que um homem necessita para obter seu suficiente alimento em terra firme.

Isto torna evidente que, os “animais de organização complexa”, como os “seres humanos”, são menos eficientes, que os “animais primitivos e simples”.

Portanto, a “evolução” determinou uma “modificação, nas relações existentes entre os seres vivos” e seu ambiente de existência “(o meio ambiente)”.

Entretanto, não podemos nos esquecer que, nem sempre, a evolução filogenética se caracteriza, por um aumento da complexidade orgânica. Para exemplificar esta acertiva, basta nos lembrarmos dos “inúmeros exemplos, dos “processos de degeneração evolutiva””.

Entretanto, neste processo evolutivo das espécies, as modificações encontradas nos animais são, de certa forma, “superiores” em relação “às vidas primitivas”. Por este motivo, o homem, é considerado, um “animal superior,” em relação às vidas primitivas aquáticas, inclusive, de um dos representantes desta vida aquática, ou seja, a “ameba”.

Assim, o “processo evolutivo” é, essencialmente, uma “colonização,” através dos seres vivos de ambientes, progressivamente, mais diferenciados, daquele “ambiente primitivo e aquático”, no qual, a vida começou e, em cujos processos houve, gradualmente, a aquisição, por parte dos seres vivos, de um manancial extraordinário de informações, que permitiram aos animais, realizar as modificações necessárias à manutenção da vida, em função das novas condições surgidas, em seu meio ambiente.

Este longo e complexo caminho do “processo evolutivo”, se desenvolveu, segundo um grupo de pesquisadores, num tempo de, aproximadamente, quinhentos milhões (500.000.000) de anos !!!

Neste grande período, a vida dos vertebrados, afastou-se dos mares (salamandras e peixes), em direção às águas , prosseguindo em direção aos manguesais (ou terras pantanosas, répteis) para, finalmente, alcançar a terra firme e, d’áí, inclusive, para algumas espécies, “para o próprio ar” (as aves em geral), passando pelos vertebrados macrosmáticos e terminando nos seres humanos (microsmáticos) (fig: 123 a 127).

Tudo isto, entretanto, apenas foi conquistado, através do surgimento de fantásticos mecanismos morfo-funcionais, incrivelmente numerosos, dos quais, os seres vivos se apossaram, para realizar esta inacreditável caminhada, rumo à “evolução das espécies e à preservação da vida”.

Tudo isto ocorreu e esta ocorrendo, principalmente na época atual, em meio às modificações do “meio ambiente,” tais como: climáticas, geológicas, gigantescos desenvolvimentos industriais, com o surgimento de fontes gigantescas de contaminações do “meio ambiente,” estando, no centro deste cenário, a espécie, provavelmente, mais responsável por esta eminente catástrofe planetária: “o Homem”.

Nas diversas etapas, da evolução das espécies, todas elas, em seus respectivos tempos de existência e de evolução, criaram mecanismos morfo-funcionais, extremamente perfeitos e complexos, objetivando a “manutenção da vida”, seus estados ideais de hidratação das espécies, a permanência o mais próximo possível dos corpos das espécies, tudo isto em favor da manutenção e, se possível, elevação da temperatura da massa corpórea viva das espécies e, assim, acelerando todas as reações biológicas das referidas espécies.

Com tais medidas, foram alcançados elevados níveis das reações metabólicas das novas espécies, que culminaram com uma melhor evolução e desenvolvimento do Sistema Nervoso dos animais, possibilitando, assim, a elevação da temperatura dos corpos.

Todas estas modificações, principalmente, o “sistema nervoso dos animais”, permitiram-lhes, tomar conhecimento, das rápidas mudanças de seus estados neuro-fisiológicos e, inclusive, leva-los a ter “percepções especiais” para determinados estímulos “exteroceptivos, proprioceptivos e visceroceptivos”, facilitando aos mesmos, tomar conhecimento, quase instantâneo, de vitais condições fisiológicas anormais e, inclusive, condições neuro-funcionais para corrigi-las, em tempo instantâneo, em grande número de casos.

Tais observações neuro-funcionais, adquiriram condições, para serem armazenadas (em função de experiências passadas), passando a fazer parte, das memórias funcionais do organismo das referidas espécies.

Tais condições, nestas circunstância, poderiam ser utilizadas no futura, quando se tornassem necessárias.

Na verdade, todos os animais evoluíram, a partir de antecessores comuns, com estruturas morfológicas, muito semelhantes às dos “peixes”.

Assim, chegamos aos “cordados”, nos quais, encontramos, em posição dorsal, um cordão com sua respectiva luz (cordão ôco), muito semelhante aos cordões dorsais dos vertebrados (cordão notocórdico embrionário).

Em sua extremidade anterior, “este cordão notocórdico”, com a “respectiva luz interior, se alarga” para alojar um “cérebro complexo”, em evolução.

Este sistema se liga à periferia (neurorreceptores primitivos), através de diversas raízes nervosas, formando “dois conjuntos para cada segmento”: um conjunto de fibras ventrais e outro conjunto de fibras dorsais.

As raízes ventrais, conduzem estímulos motores, que se finalizam, junto às “fibras musculares miotômicas”, através de “placas motoras”, ou mesmo, em “células secretoras”.

Por outro lado, as fibras das raízes dorsais, deslizam, entre os segmentos anatômicos, conduzindo estímulos aferenciais, aos diversos segmentos.

Assim, estes representantes dos anfíbios primitivos (da classe das salamandras e, neste caso, representado pelas lampréias) possuem uma medula espinhal, na qual, já se encontram, regularmente, estruturadas as substâncias: cinzenta (em posição central) e a substância branca em posição periférica à substância cinzenta medular). Tudo isto, muito semelhante ao que ocorre com os vertebrados.

Posteriormente, nos animais vertebrados, colonizados em ambientes hostis, surgem novas qualificações, relacionadas à sua capacidade de evolução.

Uma destas qualificações, dos recentes vertebrados, se relaciona, ao fato de que a extremidade anterior do sistema nervoso, se diferencia, dando lugar à “formação de um cérebro,” “extremamente, complexo,” que se encontra associado, a diversos órgãos receptores de significativa especialização, como: as fossas nasais (olfato), os globos oculares (a visão) e o sistema coclear primitivo e as orelhas (a audição).

Através destes receptores, teremos as respostas destes vertebrados, associadas às imagens, suas formas e cores, aos diversos e possíveis sons e aos odores (relacionados às diversas substâncias químicas) e ligados aos lobos olfatórios. Nestes animais, o aparelho locomotor permite a realização de movimentos (dos mais simples aos mais complexos) e adaptados aos sistemas receptores.

Nestes movimentos, surgem os movimentos natatórios, caracterizados pelo aparecimento de ondulações visíveis ao longo do corpo do animal, em ação no meio líquido.

Tais movimentos ondulatórios permitem as mudanças bruscas e rápidas de direção dos deslocamentos dos referidos animais (peixes).

Mais tarde, ainda no processo evolucionário, as barbatanas bilaterais (aletas), utilizadas para a natação e estabilização dos animais, se modificam nos animais (agora

em terra firme), transformando-se “em órgãos de locomoção”, ou então, no período de evolução filogenético das aves, se transformando em “asas” e, finalmente, com o desencadear de outras evoluções, finalmente, adquirem as “mãos”.

Trata-se, agora, de um cérebro, inicialmente envolvido com funções motoras e sensitivas, mas que, em face da evolução inexorável, passa à regulação e coordenação de todas as funções orgânicas e, nesta ocasião, liberando os impulsos (ou potenciais de ações).

O sistema nervoso das lampreias (anfíbio) já apresenta características gerais, encontradas nos animais vertebrados. Neste sistema nervoso já encontramos uma significativa massa de tecido nervoso centralizado, de grande atividade, levando o animal à realização de movimentos exploratórios e, assim, já com sinais de algo semelhante à exploração, provavelmente, influenciada por experiências passadas.

Trata-se, portanto, de uma evolução com animais (lampreias) com elevado grau de encefalização.

A parte anterior (rostral) da medula espinhal, se apresenta, nestes animais, na qual, se forma um “encéfalo complexo”, conforme já foi comentado e, os primeiros nervos que surgem deste “encéfalo”, em direção aos primeiros segmentos, convertem-se, nos “nervos cranianos” (ou centros segmentares).

Nos nervos espinhais, na lampreia, em suas raízes ventrais, encontramos inúmeras fibras motoras, que se dirigem às placas motoras dos miótomos. Por outro lado, suas fibras dorsais (sensoriais), apresentam seus respectivos corpos neuronais nos gânglios sensoriais periféricos e oriundos das cristas neurais, sendo a maior parte de suas fibras de natureza proprioceptiva.

O sistema nervoso autonômico, nestes animais (anfíbios) apresenta algumas características generalizadas e outras especiais.

Dentre os nervos segmentares já presentes, se sobressai o aparecimento do nervo vago (Xº nervo craniano), bem estruturado, em torno do tubo digestivo, além de já encontrarmos, também, gânglios e plexos nas paredes intestinais.

Em um momento evolutivo pouco mais avançado, para algumas espécies, surgiram os “elasmobrânquios”, com o respectivo aparecimento e organização da cabeça e o surgimento da mandíbula.

Dentre estes elasmobrânquios, se incluem os “peixes com brânquias laminares”, tais como os “tubarões” (peixes carnívoros ou necrófagos). São animais extremamente ativos e com “significativa inteligência, em um cérebro bem desenvolvido”, que lhes permite esta vida ativa e dedicada à caça, inclusive, a caça aos peixes ósseos, com melhor organização evolutiva.

Os elasmobrânquios, até pouco tempo atrás, eram considerados como um estágio primitivo (inicial) da evolução dos peixes. Entretanto, atualmente, surgiram provas incontestáveis de que, este conceito constituiu um grave erro do passado. “Os tubarões e as raias” são altamente evoluídos e, por isso, portadores de um “cérebro bem desenvolvido”.

Dos peixes, com esqueleto ósseo, no processo evolutivo, surgiram os elasmobrânquios e os peixes pulmonados.

Destes últimos exemplares (peixes pulmonados), surgiram os animais de vida terrestre. Assim, dos peixes pulmonados, tivemos o processo evolutivo em direção aos anfíbios, sendo as “salamandras” as mais estudadas, passando, a seguir, através dos répteis e das aves, aos vertebrados macrosmáticos, até alcançar o cérebro humano (microsmático) (figs.: 124, 125, 126 e 127).

Sobre esta parte do período evolutivo envolvendo as salamandras, anfíbios, aves, vertebrados inferiores, mamíferos e antropóides até o homo sapiens, faremos, a seguir, um rápido resumo filogenético, com o próximo capítulo.

RESUMO DA EVOLUÇÃO FILOGENÉTICA DO ENCEFALO, A PARTIR DOS PEIXES ÓSSEOS, SALAMANDRA, PASSANDO ATRAVÉS DOS ANFÍBIOS, AVES, VERTEBRADOS INFERIORES, MAMÍFEROS, ANTROPÓIDES, HOMO SAPIENS E O DO CÉREBRO HUMANO E A PROVÁVEL ORIGEM ANTROPOMÓRFICA DO HOMEM.

Os anfíbios atuais, representam o estágio de evolução filogenética, ocorrido na segunda metade do período devônico, envolvendo uma população de peixes ósseos pulmonados, que viviam em charcos e manguesais pantanosos, em constante movimentação, entre estes pântanos e a terra firme, permanecendo nesta terra firme, cada vez, mais tempo, originando-se, assim, populações animais terrestres que, com o tempo se dividiam em: “viver em meio líquido e viver em meio terrestre”. Desta forma surgiu a conhecida “classe amphibia”.

Entretanto, para que tal modificação ocorresse, foram necessárias enormes modificações morfológicas e funcionais, durante tempo extremamente longo, daqueles primitivos peixes ósseos pulmonados, a começar pelos seus esqueletos e sistema locomotor, pois os mesmos, se viram submetidos a novos conjuntos de forças, principalmente, ao se sentirem privados da ajuda que lhes proporcionava o meio líquido, no qual viviam anteriormente e, do qual estavam migrando, em direção a terra firme, na qual, a força da gravidade era muito maior.

Além disso, agora, expostos, constantemente, ao ar e sem a proteção acolhedora da água, se viram constantemente desidratados (peles ressecadas) e, assim, menos resistentes às intempéries do meio aéreo.

Tornou-se necessário, encontrar um meio, que evitasse tal ressecamento e maior proteção à pele.

Além disso, houve urgente necessidade de grande adaptação do sistema respiratório, com o objetivo de utilizar o oxigênio (O₂) gasoso, retirado, não mais, do meio líquido, mas sim, do meio gasoso e, por isso, tornando-se obrigatória a busca de

uma adaptação dos receptores aquosos, adequando-se para a recepção destes novos estímulos de um ambiente gasoso e não aquático.

Estes “movimentos de “vai e vem””, entre os charcos pantanosos e a terra firme, duraram, em torno de trinta (30) milhões de anos.

Assim surgiram animais primitivos, modificados, semelhantes aos “peixes”. Desta forma, “em surtos ou cadeias de milhões de anos”, as espécies modificadas, foram se sucedendo, dando lugar, seguidamente, à novas espécies mais evoluídas e, cada vez mais, adaptadas à vida em terra firme.

Destas espécies, as mais notáveis, foram aquelas, nas quais começam a surgir as extremidades (pentadáctilos). Assim, surgem os “primeiros anfíbios tetrópodes”.

Destarte, no decorrer de milhões e milhares de anos, surgiram os produtos de transição da vida aquática, em direção à vida terrestre, constituindo uma diversidade de, aproximadamente, 2.000 espécies, distribuídas, em torno de, duzentos e cinquenta (250) gêneros.

Entre estes anfíbios atuais, as “salamandras”, da classe dos “urodelos”, são os mais representativos, pois, conservaram sua forma original (pisciformica) tendo, igualmente, um corpo alongado e piscifórmico. Os demais urodelos, são encontrados apenas, em estado fóssil, desde o período cretácico.

As salamandras são anfíbios atuais, que pertencem a três (03) sub-classes bem diferenciadas, ou seja:

- Os urodelos (trituris e salamandras)
- Os anuros (sapos e rãs)
- Os ápodes (encurvados, cegos e carentes de patas, vivendo nos trópicos.

CLASSE AMPHIBIA: SALAMANDRAS.

As “salamandras” (figs.123 e 124), da classe amphibia, conforme já foi comentado, tem nas lampréias, um de seus representantes mais atuais, entre os anfíbios mais primitivos.

Na “lampréia”, um dos representantes mais primitivos dos anfíbios (salamandra), o “diencefalo” compreende: o tálamo, responsável pelo “desenvolvimento de importantes funções somatossensoriais específicas e inespecíficas”, localizado em posição dorso-lateral do diencefalo, enquanto, neste mesmo “diencefalo”, o hipotálamo ocupa situação anatômica ventromedial, constituindo o órgão central e bem desenvolvido, responsável pelo “controle das atividades viscerais” e, relacionado, ao meio interno (homeostasia) do organismo.

Nestes ciclóstomos já existem fibras nervosas, que interligam o núcleo supra-óptico hipotalâmico ao lobo posterior da hipófise (neurohipófise), apresentando grânulos de substância neurosecretora, responsáveis pelo controle das secreções hormonais hipofisárias (neuro-hipofisárias).

Além destas conexões, já se esboçam as conexões dos núcleos arqueados hipotalâmicos com a adenohipófise, junto ao sistema porta-hipofisário, contendo os hormônios hipofisiotrópicos, desencadeantes das secreções verdadeiras gonadotrópicas pela adeno-hipófise.

OS RÉPTEIS.

O “encéfalo”, nos répteis (fig.: 125), apresenta inovações importantes. Os hemisférios cerebrais são, relativamente, maiores nos répteis, havendo maior desenvolvimento, nas regiões basais dos hemisférios cerebrais, nas áreas relacionadas ao “corpo estriado” (ou gânglios da base), semelhante ao que ocorreu nas “aves”.

O paleoencéfalo encontra-se pouco desenvolvido e, ainda, se encontra incompleto em sua diferenciação cortical.

O “tálamo” nos répteis, pelo contrário, encontra-se bem desenvolvido (fig. 125) e recebe conexões de ambos os tratos ópticos, além de encontrarmos grande quantidade de fibras que conectam o tálamo aos hemisférios cerebrais.

Neste fase evolutiva filogenética, o tálamo se encontra, realmente, bem desenvolvido, assim como, a “glândula pineal”, que também, experimenta idêntico desenvolvimento.

AS AVES.

Nas “aves” o tálamo, em geral, é de volume significativo e já apresentando sua parte dorsolateral, com núcleos bem diferenciados.

Nelas, o tálamo recebe, além das fibras ópticas, projeções oriundas de neurorreceptores táteis, algicos, térmicos e, com certeza, auditivos. Além do mais, já são encontrados no encéfalo das aves, grandes tratos tálamo-estriatais, em ambas as direções. O corpo estriado encaminha impulsos, para núcleos talâmicos ventrais, os quais, os re-encaminham, ao tegmento, sendo esta via a mais importante via eferencial do telencéfalo primitivo.

Nesta ocasião, o “telencéfalo,” ainda se “encontra incipiente” e de pequenas proporções e, isto, provavelmente, se encontra vinculado à redução do sistema olfatório nas aves, à época, relacionada à formação hipocampal primitiva.

Portanto, o “corpo estriado” nas aves, já apresenta grande massa tecidual recebendo, principalmente, do tálamo, projeções eferentes que serão re-encaminhadas do mesencéfalo ao cerebelo em formação e, deste, em direção à medula oblonga (bulbo) e em direção à medula espinal.

Este “corpo estriado” nas aves, é representado pelo “paleoestriado” de origem diencefálica, pelo núcleo sub-talâmico e pelo “neolestriado”. Este, em início de desenvolvimento, a partir do neoencéfalo e representado, principalmente, pelos núcleos: caudado e putâme (em princípio de formação).

Pelo que foi explicitado, de forma generalizada e extremamente superficial sobre a evolução filogenética, a partir dos peixes, passando através de algumas formas de anfíbios, os quais, variam em torno de, aproximadamente, 2.000 espécies, constatamos que, a evolução, a partir dos peixes, se continua, através dos exemplares animais, que se transferiram, em direção à terra firme.

Assim o processo evolutivo filogenético, em realidade, é extremamente complexo, considerando-se o extraordinário número de “linhas de evoluções surgidas, a partir de diversos representantes dos anfíbios, principalmente, a partir das rãs e dos sapos, quando, inclusive, encontramos o surgimento de linhas evolutivas paralelas e interconectadas ao extremo, além de termos o fato de encontrarmos linhas evolutivas do passado, que retornam ao meio líquido (urodelos).

D’áí, surgiram novas linhas evolutivas, em situação totalmente terrestre e, inclusive, adaptando-se, tais exemplares animais, na capacidade de subirem em árvores ou mesmo, adaptando-se à escavação do solo, penetrando, através de, profundos túneis terrestres, isto, sem contar, com o grande número de linhas evolutivas que, nesta história evolutiva, foram totalmente extintas e das quais, não possuímos, ainda, quaisquer rastros.

Entretanto, a julgar pelo fato de que, os “anfíbios,” realizaram a grande façanha evolutiva, de se transferirem, da água (excelente ambiente, relacionado à vida), em direção a outro ambiente (terra firme), com maiores e mais difíceis condições para a sobrevivência, nos leva à consideração de que, os anfíbios representam vidas mais evoluídas, que a vida dos referidos peixes ósseos.

Para a realização de tal evolução, os “anfíbios” necessitaram, através de, milhões de anos, criar novas condições, mais adequadas, à nova vida terrestre, exacerbando, desta forma, a complexidade de organização, deste novo sistema de vida, em terra firme.

Para isso, tornou-se necessário, encontrar novos mecanismos morfo-funcionais especiais, para a “função vital respiratória”, sem a perda da necessária humidade da pele, envolvida com as reservas de água do corpo, inclusive, que facilitassem o retorno ao meio líquido, para a manutenção da espécie.

Além do mais, houve necessidade de grandes modificações morfo-funcionais do sistema nervoso das referidas espécies, com o surgimento de um “sistema nervoso” mais complexo, inclusive, com maiores dimensões e capaz de agir nesta nova organização em evolução e em desenvolvimento, permitindo assim, o prosseguimento da vida neste novo e desconhecido ambiente de vida.

Portanto, observando-se estas considerações evolutivas filogenéticas, os anfíbios são, realmente, mais evoluídos do que os peixes.

Mesmo sem tais mudanças morfo-funcionais, inclusive, mudanças bioquímicas, os anfíbios continuaram, com grande capacidade para administrar sua homeostasia. Assim, a pouco e pouco, através de milhões de anos, tornou-se possível, o controle através do sistema nervoso central, não somente da, homeostasia em geral, como em particular, a capacidade de percepção de novas modificações, entre as concentrações gasosas de (O₂ e de C₂), pressão osmótica do plasma sanguíneo, níveis tensionais da pressão sanguínea, níveis de concentração de ácido láctico sanguíneo e os níveis de glicose sanguínea.

Com estas novas funções, o “Sistema Nervoso Central”, em sua evolução filogenética, apresentou aumento de sua massa formadora e de seus centros especiais, inclusive, maior desenvolvimento do “Sistema Nervoso Autônomo” e novos e mais complexos mecanismos, objetivando melhor controle do complexo visceral.

Houve, assim, significativo desenvolvimento do “sistema glandular endócrino”, tanto em relação ao “número de glândulas”, como em relação à sua

qualidade, “maior volume do sistema muscular”, oferecendo aos animais, um leque de novos e melhores “movimentos e comportamentos”.

Portanto, enfatizamos, considerando-se estas extraordinárias qualidades, associadas aos anfíbios, torna-se plausível considerar os anfíbios, portadores de um processo evolutivo mais avançado, do que aquele, encontrado nos “peixes ósseos”.

Assim, na “escala da evolução filogenética das espécies”, alçamos o período de surgimento das “aves”. As “Aves” constituem a espécie, na qual, aquilo que denominamos “Vida,” “é mais integral”.

Nas “aves”, as atividades são inúmeras e altamente variáveis, pois, graças à sua dupla capacidade, para se locomoverem (voar e andar), as “aves sobrevivem no meio mais inadequado à vida”, ou seja: o “espaço ou meio aéreo” (fora das águas e acima do solo).

Associam-se a “estas condições excepcionais para a vida destas espécies (aves), características muito próprias às aves, ou seja: “temperatura corporal elevada” associada a um “encéfalo de tamanho mais significativo”.

Esta temperatura mais elevada e constante, com elevação das ações metabólicas, encontra-se, em geral, como uma característica constante nas aves e nos mamíferos homeotérmicos e lhes assegura comportamento ativo e capaz de ter percepção das menores variáveis do equilíbrio funcional dos diversos órgãos, por terem, igualmente, um sistema nervoso já bem desenvolvido.

Em virtude desta elevada temperatura, as “aves” passam a apresentar uma melhor organização de seu “sistema nervoso central”, naturalmente, mais complexo, sendo que as percepções de sensibilidades mais desenvolvidas nas “aves”, relacionam-se à: “visão, audição e ao próprio bico”.

Nelas, também, encontramos grandes “tratos ascendentes espinocerebelares”, diretos e cruzados”, envolvidos com a propriocepção ou equilíbrio, porém, equilíbrio das “asas durante o vôo”. Também encontramos os “tratos vestibulo-espinhais” e “teto-espinhais”, também relacionados ao “equilíbrio do vôo”. Entretanto, não encontramos “tratos descendentes” do “córtex cerebral” e dirigidos à “medula espinhal”. Nestes casos, os “núcleos da base” (ou gânglios da base), envolvidos com o “sistema motor supraespinhal” (antigo extra-piramidal), também, “influenciam os movimentos das asas” nas “aves”, através dos “tratos: rubroespinhais e tecto-espinhais”.

O “cerebelo” das aves, em virtude de sua participação na “coordenação e controle perfeito dos movimentos e do equilíbrio das asas”, durante o vôo, é da maior importância funcional.

OS MAMÍFEROS.

Os “mamíferos”, assim como as “aves”, constituem os vertebrados melhor adaptados e mais completamente, inseridos, entre os vertebrados estruturados, para a vida terrestre.

O fato de possuírem temperaturas altas e constantes, lhes assegura a sobrevivência, em inúmeros habitats, nos quais, entretanto, os anfíbios (salamandras, répteis), não sobreviveriam.

Estas condições hipertérmicas e homeostásicas, os tornam capazes de sobreviverem, em regiões significativamente frias do planeta, como por exemplo, nas

regiões polares. Entretanto, os “mamíferos” podem sobreviver, com tranquilidade, na presença de tais variações de temperatura, em condições superiores às das aves.

Os “mamíferos”, além de manterem suas temperaturas altas e regulares, apresentam, também, grande regulação da composição bioquímica do sangue, permitindo-lhes manter, esta composição bioquímica, entre determinados padrões.

Os “mamíferos” são animais de grandes percepções, extremamente ágeis e possuidores de grande encéfalo (no homo sapiens, em torno de 1500cc, estando todo o seu “encéfalo irrigado, satisfatoriamente, por sangue” com temperatura elevada e regular. Nestas condições, as fêmeas, das diversas espécies, desenvolvem, seus respectivos filhos.

O HOMO SAPIENS, O CÉREBRO HUMANO E SUA POSSÍVEL ORIGEM ANTROPOMÓRFICA.

Os “seres vivos antropomórficos” atuais incluem: O Hylobates (gibbon), o Orangotango (simia), o Chimpanzé e o Gorila.

No momento atual filogenético, ainda não possuímos provas totalmente evidentes, que possam confirmar, com absoluta certeza que, a “raça humana” se derivou dos “Antropomórficos”, acima citados.

No “homem,” diversos estudos, realizados por diferentes equipes de cientistas, em relação ao estudo dos cérebros, chegaram à conclusão, de que o tamanho do cérebro do homem, nos machos, encontra-se em torno de 1500 cc, enquanto, nos chimpanzés, orangotangos e gorilas, este volume, se encontra entre: 510 cc e 410 cc, sendo os lobos frontais e occipitais, os lobos mais bem desenvolvidos.

Entretanto, a grande diferença, entre os homens e os demais antropóides se encontra, no “comportamento social”, sendo o mais notável, o comportamento relacionado à “comunicação, através da linguagem”, a qual, facilita ao homem, a capacidade de estruturar pensamentos abstratos.

O “Ser Humano”, com certeza, é o único ser vivo, que se pode comunicar, através da, “palavra articulada, lida e escrita”, desde que, alfabetizado.

Nos mecanismos morfo-funcionais necessários para a concretização destas faculdades, relacionadas à “palavra”, tornou-se necessária a “evolução e o significativo desenvolvimento, não apenas do cérebro humano”, como também, de sua laringe, boca e sistema auditivo.

Assim, Simultaneamente, a musculatura mímica facial do Ser Humano experimentou significativa diferenciação, isto, sem levar em consideração, as modificações posturais e de locomoção destes seres, grças às modificações morfo-funcionais de suas extremidades, em relação às extremidades dos demais antropóides. Associadas a estas grandes modificações, surgiram as “modificações do crânio e da mandíbula dos seres humanos”.

Neste processo evolutivo dos seres humanos, há suspeitas, quase totalmente comprovadas, de que o “ser humano” necessitou de, maior tempo para atingir seu total amadurecimento sexual, que os demais antropóides.

Nos demais antropóides, em geral, o crescimento cessa, entre 10 e 12 anos de idade e suas epífises ósseas, cessam em sua principal função, no máximo aos quatorze anos de idade.

Desta forma, o hímen vaginal e o prepúcio peniano nos antropóides, apenas são encontrados, durante o desenvolvimento fetal.

Em virtude das condições acima explicitadas, chega-se a pensar que, o retardo do amadurecimento sexual e social humanos, esteja ligado ao retardo do ritmo de diferenciação, para se chegar, na raça humana, à condição necessária, para exercer sua multiplicação (retardo sexual).

Este retardo sexual, poderia estar associado a fenômenos endocrinológicos, relacionados ao funcionamento do lobo anterior da hipófise (adeno-hipófise) e à secreção de hormônios gonadotróficos.

Neste sentido, somente encontraremos respostas, através dos estudos do campo da genética.

Nestas circunstâncias, este atraso de maturação sexual nos seres humanos, com desenvolvimento lento, dando tempo para o surgimento de mecanismos morfo-funcionais inibitórios e excitatórios neuro-funcionais, associados ao desenvolvimento do lobo frontal, facilitaria, para as famílias destes antropóides, melhores condições para a sobrevivência, agindo como um fator de seleção.

Entretanto, a “mais significativa diferença” entre o “homem e qualquer outro animal”, encontra-se, no: “tamanho do cérebro do homem.” Pois, o “cérebro humano cresce mais rapidamente, que em qualquer outro antropóide”. Em função desta constatação científica, todas as modificações comportamentais e sociais que ocorrem no homem, se encontram justificadas. Infelizmente, quase nada, em termos de provas históricas, possuímos de nossos antepassados...

Ainda não foi encontrado, nenhum resto individual do homem, antes do início do período pleistocênico ocorrido, há aproximadamente, um milhão e meio de anos. Os exíguos restos humanos, dos quais temos, históricamente, notícia, em idade, não ultrapassam quinhentos mil anos (500.000).

Esta ausência de provas históricas das origens humanas, só nos deixa um caminho, em relação ao tronco de nossas origens, ou seja, a de que, “os homens evoluíram de um mesmo tronco comum antropomórfico” e, esta separação pode ter ocorrido no início do período mioceno. Todavia, a total segurança desta conclusão, encontra-se na dependência de encontrarmos fósseis destes períodos históricos passados (pioceno e mioceno), os quais apresentam grandes possibilidades de serem nossos verdadeiros antepassados.

Surgiram, a partir destes períodos, envolvendo os antropóides, os primórdios dos seres humanos, incluindo os: australopitécus, os hominídeos primitivos, os pithecanthropus e, finalmente, o homo sapiens e suas diversas linhas culturais.

Anfíbio Primitivo: Salamandra

Desenho esquemático do *sistema nervoso central primitivo*

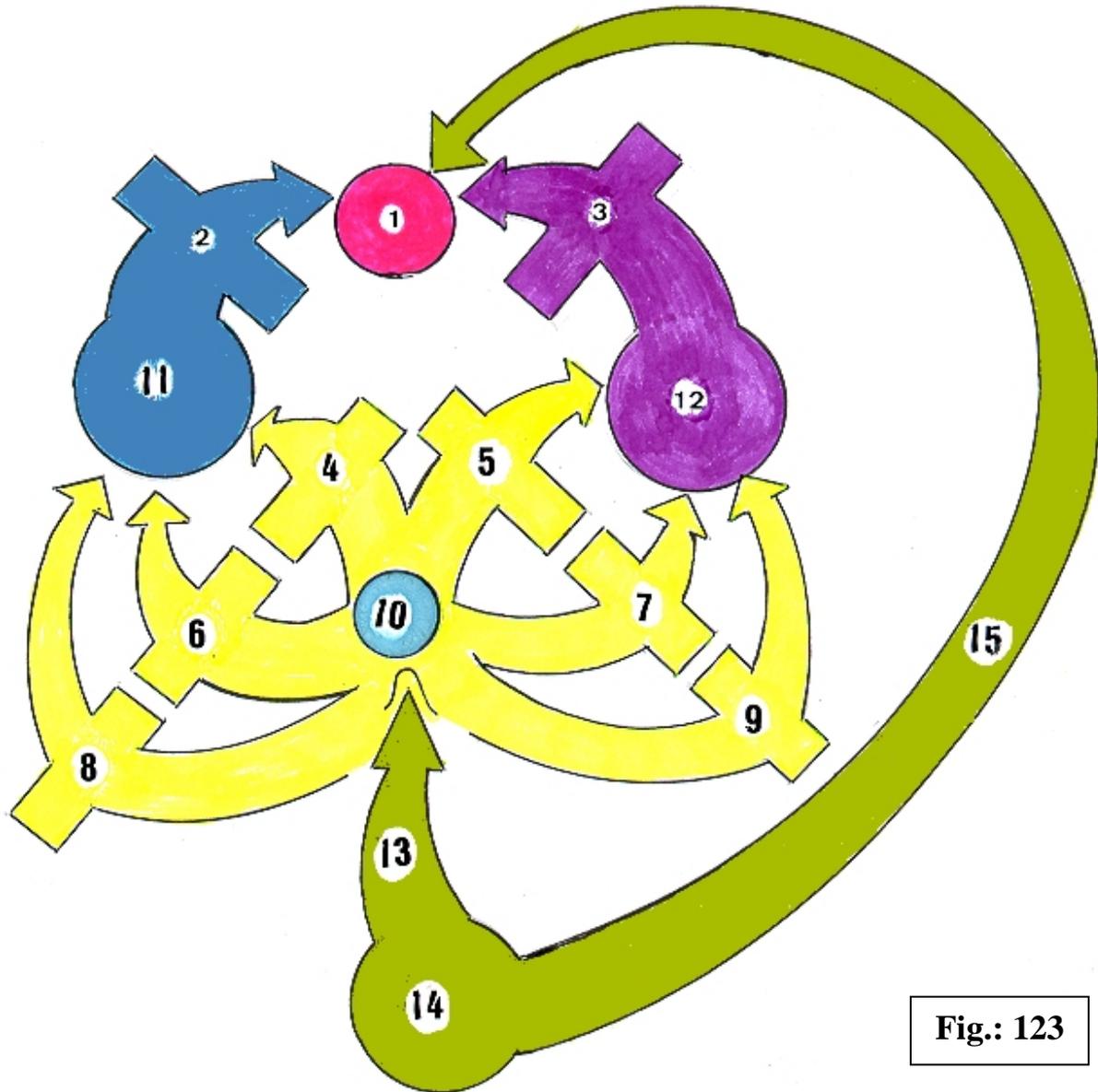
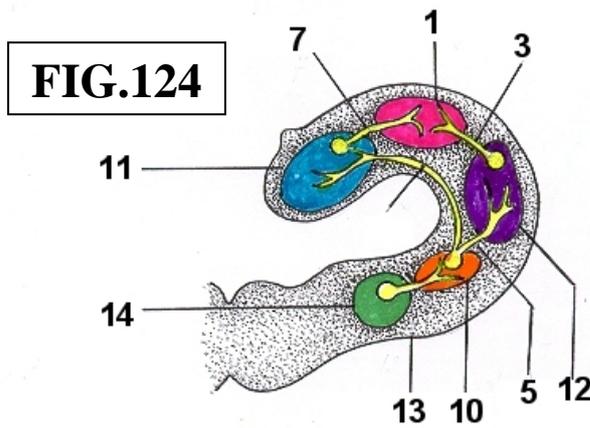


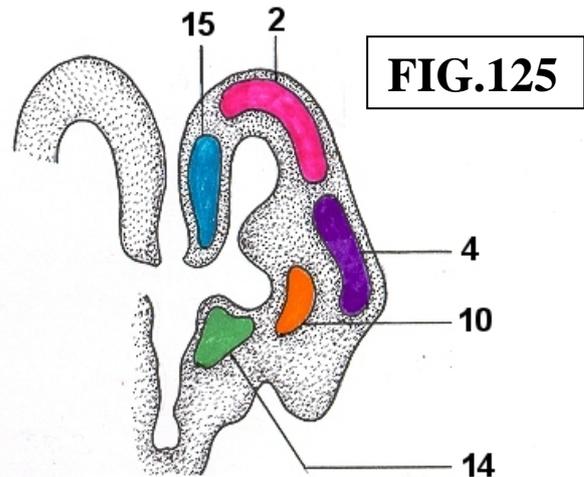
Fig.: 123

A Massa Talâmica, em evolução filogenética (14) recebe estímulos: Viscerais, Homeostásicos (4 e 5), Gustativos (6 e 7), Olfativos (8 e 9), direcionados ao Hipocampo (11) e ao Rinocéfalo (12), os quais, a seguir, os retransmitem às regiões da área Dorsal (01). Além disso, esta Massa Talâmica recebe informações somatossensoriais Proprioceptivas, Táteis epicríticas específicas e inespecíficas, Tendíneas, Articulares, Musculares, Auditivas e Ópticas, retransmitindo-as (15) diretamente para a área Dorsal (01) (Futuro Córtex Cerebral, em Evolução Filogenética).

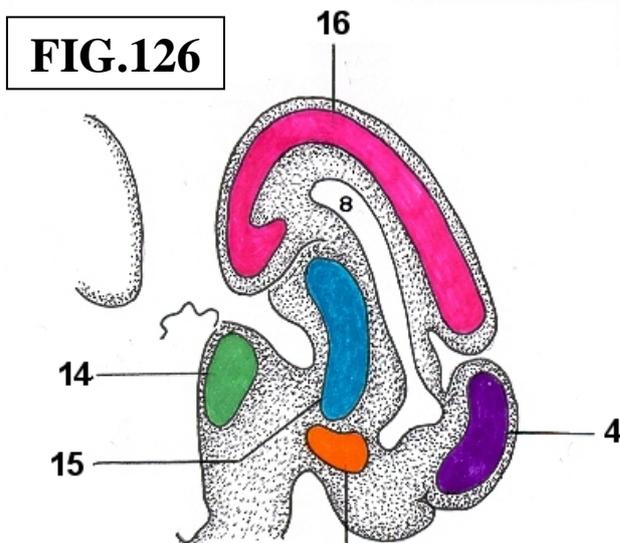
Evolução filogenética “da Salamandra ao Cérebro Humano”



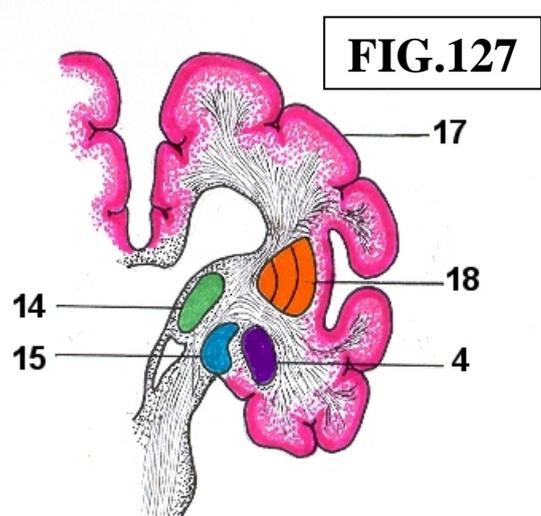
Salamandra



Peixes, Répteis e Aves



Macrosmáticos



Cérebro Humano

Conforme podemos observar nos desenhos esquemáticos acima, nos “Macrosmáticos” (fig 6.4), há grandes áreas olfatórias, contrastando com o cérebro humano (fig.6.5), onde houve quase total desaparecimento das áreas olfatórias, daí também, serem conhecido por “Microsmáticos”. Os “Anosmáticos”, perderam totalmente a função olfativa.

EVOLUÇÃO FILOGENÉTICA DA SALAMANDRA AO CÉREBRO HUMANO.

LEGENDA DAS FIGURAS: **124, 125, 126 e 127.**

1. Área dorsal
2. Córtex dorsal
3. Axônio para transferência de estímulos
4. Córtex piriforme
5. Estímulos viscerais
6. Estímulos viscerais gerais e gustativos
7. Axônios para condução de estímulos
8. Cavidade primitiva do ventrículo lateral telencefálico.
10. Corpo estriado.
11. Área hipocampal
12. Área piriforme
13. Estímulos tálamo-estriado
14. Tálamo
15. Córtex hipocâmpico
16. Córtex dorsal
17. Neocórtex
18. Núcleos da base.

Considerando o que foi exposto no presente texto, o Encéfalo e a Medula Espinhal, bem como, os Plexos Periféricos, constituem um “todo” que, entretanto, a despeito da grande contribuição da divisão topográfica do “Sistema nervoso”, em “sistema nervoso central e sistema nervoso periférico”, é conveniente que não sejam estudados separadamente, porém, integrados, de forma progressiva e harmoniosa, de tal forma que, o “Sistema nervoso Periférico” não fique extremamente alijado do “Sistema nervoso central””.

Há casos, ocorridos, de tão distantes associações, entre estes sistemas (central e periférico) que, alguns neurocirurgiões demonstram tecnicamente, portanto, praticamente, dificuldades de conhecimentos teóricos e práticos, relacionados ao “tratamento de diversos casos do “sistema nervoso periférico”, casos estes, relacionados, principalmente às “Vias de acesso e reconhecimento dos “nervos periféricos”, provocando, conforme já me foi possível confirmar, em Instituições hospitalares de renome, falhas técnicas insustentáveis, envolvendo profissionais neurocirurgiões, desinformados sobre o “Sistema nervoso periférico””.

LEGENDA DA FIGURA: 71:

Desenho esquemático, envolvendo os nervos: Trigêmeo, Glossofaríngeo, Vago, respectivas distribuições e a origem somatomotora do Nervo Hipoglosso (XIIº).

01. Glândula lacrimal. 02. Nervo óptico. – 03. Nervo Oftálmico. – 04. nervo Maxilar. – 05. Nervo Mandibular. – 06. Alça lacrimal. – 07. Gânglio Esfenopalatino (ou Ptérigopalatino. – 08. Mucosa nasal. – 09. Gânglio Trigeminal. – 10. Gânglio Óptico. – 11. Nervo da corda do ímpano. – 12. Nervo Timpânico. – 13. Fibra aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.) do nervo glossofaríngeo. – 14. Nervo Vago. – 15. Artéria Carótida comum. – 16. Artéria carótida interna. – 17. Glândula parótida. – 18 Glândula submandibular. – 19. Glândula sub-lingual. – 20. Nervo lingual. – 21. Nervo alveolar inferior, - 22. Gânglio Sub-mandibular. – 23. Raiz branquiomotora do nervo facial. – 24. Fibras aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.) do nervo Vago. – 25. Fibras aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.) do Nervo facial. – 26. Gânglio inferior do nervo vago. – 27. Gânglio superior do nervo Vago. – 28. Gânglio inferior do nervo Glossofaríngeo. 29. Gânglio superior do nervo Glossofaríngeo. – 30. Gânglio Genuculado do nervo facial. – 31. Nervo petroso maior superior. – 32. Dois terços anteriores da língua. – 33. Núcleo sensitivo do nervo Trigêmeo. – 34. Núcleo mandibular branquiomotor do nervo Trigêmeo. – 35. Fibras aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.), anexas ao nervo facial. – 36. Núcleo do Trato Solitário. – 37. Núcleo salivatório superior. – 38. Núcleo motor do nervo Abducente. – 39. Núcleo lacrimo-muco-nasal (ou núcleo salivatório superior) – 40. Núcleo branquiomotor do nervo facial. – 41. Fibras aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.), anexas ao Nervo Vago. – 42. Núcleo branquiomotor anexo ao nervo Glosso-faríngeo. – 43. Núcleo Salivatório inferior. – 45. Fibras aferentes somáticas gerais, anexas ao nervo Glossofaríngeo. – 46. Ramos para o músculo constritor da faringe e estilofaríngeo. – 47. Nervo Petroso profundo (carotídeo). – 48. Nervo Vidiano. – 49. Seio e Glomo carotídeos. – 50. Nervo Aurículo temporal. – 51. Ramo zigomático do nervo maxilar. – 52. Nervo Temporal. – 53. Nervo Zigomático. – 54. Nervo Buca. – 55. igual ao número 5: Nervo mandibular. – 56. Nervo Cervical. – 57. Nervo para o músculo digástrico. – 58. Núcleo do Trato Solitário do Nervo Vago. - 59. Núcleo Bran-quiomotor do nervo vago. – 60. Núcleo Motor dorsal do Nervo Vago. – 61. Nervo para o músculo estapédio.

ÍNDICE ALFABÉTICO

(A)

Aqueduto cerebral.....	48
Alça do atlas.....	87
Alça do axis.....	87
Aorta dorsal.....	5, 8 e 9
Área cardiogênica.....	2, 3 e 4
Arquicerebelo.....	42
Aqueduto cerebral (ou Aqueduco de Sylvius).....	09
Âmnio.....	03
Área pericárdica.....	04
Arcos branquiais.....	10 e 12

(B)

Bulbo (ou medula oblonga).....	06 e 27
Bulbo olfatório.....	88

(C)

Camada endimária.....	15
Camada marginal.....	9, 19 e 22

Camada do manto.....	09 e 18
Cavidade amniótica.....	02
Cavidade do saco vitelino.....	02 e 03
Cavidade do IV ^a ventrículo.....	13
Cavidade celomática intra-embrionária.....	08
Canal notocórdico.....	02
Celoma intra-embrionário.....	05
Cerebelo.....	42
Células de Purkinje.....	45
Camadas de Células de Purkinje.....	45
Colículo superior.....	46
Colículo inferior.....	46
Corpo pineal.....	52
Comissura posterior.....	52
Corpo estriado.....	54
Córtex cerebral.....	56
Colunas funcionais da medula espinhal.....	80
Colunas nucleares funcionais do tronco encefálico.....	26 e 80
Componentes funcionais de um nervo.....	19
Cristais neurais.....	06 e 08

(D)

Desenvolvimento do cerebelo.....	42
Desenvolvimento da medula espinhal.....	14
Desenvolvimento do córtex cerebral.....	56
Desenvolvimento do sistema nervoso e sua organização geral.....	01
Dura-máter.....	12 e 19

(E)

Ectoderma primário.....	02 e 05
Ectoderma superficial.....	08
Epífise.....	52
Encéfalo.....	06 e 25
Espaço epidural.....	21
Espaço sub-dural.....	21
Espaço sub-aracnóide.....	21

(F)

Folheto endodérmico.....	02, 05 e 08
Folheto esplâncnico.....	02, 05 e 08
Folheto mesodérmico.....	02
Fascículo cortiço-medial.....	12
Fibras eferentes somáticas gerais.....	19
Fibras eferentes viscerais gerais.....	19 e 78

Fibras eferentes somáticas gerais.....	19 e 78
Fibras aferentes somáticas gerais.....	19 e 78
Fibras aferentes viscerais gerais.....	19 e 78
Fibras eferentes viscerais especiais.....	19 e 78
Folhas do cerebelo.....	42
Fibras trepadeiras.....	45

(G)

Gânglios espinhais.....	14
Giros ou cicunvoluções.....	54
Grupo nuclear talâmico ventral	53

(H)

Hemisfério cerebelar.....	15, 17 e 42
Hemisfério cerebral.....	28

(I)

Insula.....	54
Inervação do músculo reto lateral da cabeça.....	90
Integração Humoral.....	56
Integração Hormonal.....	57
Integração neural.....	57

(L)

Lâmina terminal.....	01 e 17
Lábios rômnicos do cerebelo.....	02, 04 e 28
Lábios da placa neural.....	04 e 07
Ligamento terminal.....	20
Lobo anterior do cerebelo.....	42
Lobo posterior do cerebelo.....	42
Lobo flóculo-nodular do cerebelo.....	42

(M)

Medula espinhal.....	14, 16, 17 e 19
Medula oblonga (bulbo).....	06
Membrana aracnóidea.....	20

Membranas meníngeas.....	12
Mesencéfalo.....	06, 15, 16, 17 e 46
Mielencéfalo.....	06, 15, 17, 25, 27 e 33
Metencéfalo.....	06, 15, 17 e 33

(N)

Nervo motor (puro).....	19
Nervo sensorial (puro).....	19
Nervo misto.....	19
Nervo espinhal.....	19, 20 e 59
Nervos cranianos.....	59
Nervos periféricos.....	67
Nervo occipital menor.....	85
Nervo occipital maior.....	85
Nervo auricular magno.....	85
Nervo transverso do pescoço.....	85
Nervo supraescapular.....	85 e 90
Nervo cervical transverso.....	85
Nervo do músculo esternocleidomastóideo.....	87
Nervo para o músculo reto anterior da cabeça.....	87
Nervo para o músculo longo do pescoço.....	87
Nervo para o músculo longo da cabeça.....	87
Nervo para o músculo levantador da escápula.....	87
Nervo para o músculo trapézio.....	87
Nervo para o músculo escaleno médio.....	87
Nervo para o músculo diafragma.....	87
Nervo para o músculo gêniohióideo.....	87
Nervo para o músculo transverso do pescoço.....	87
Nervo para a constituição da alça cervical ou alça do hipoglossos.....	87
Nervo para o músculo omo-hióideo.....	87
Nervo para o músculo gênio-hióideo.....	87
Nervo para o músculo transverso do pescoço.....	87
Nervo para a alça cervical.....	87
Nervo para o músculo esternocleido-hióideo.....	87
Nervo para o músculo esterno-tireóideo.....	87
Nervo occipital menor.....	89
Nervo auricular magno.....	89
Nervo transverso do pescoço.....	89
Nervo supraescapular.....	89
Nervo para o músculo reto lateral da cabeça.....	90
Nervos para os músculos intertransversários.....	91
Nervo para o músculo reto lateral da cabeça.....	91
Nervo para o músculo reto anterior da cabeça.....	91
Nervo para o músculo longo da cabeça.....	91
Nervo para o músculo longo do pescoço.....	91
Nervos para os músculos escalenos.....	91
Nervo para o músculo rombóide.....	91
Nervo para o músculo levantador da escápula.....	91
Nervo para o nervo esternocleidomastóideo.....	91
Nervo para o músculo trapézio.....	91

Nervo Frênico.....	91
Nervo torácico longo.....	97
Nervo músculo-cutâneo.....	97
Nervo mediano.....	97 e 102
Fascículo medial do plexo braquial.....	101
Nervo ulnar.....	102
Nervo cutâneo medial do braço.....	103
Nervo cutâneo medial do antebraço.....	103
Nervo sub-escapular.....	103
Nervo axilar.....	103
Nervo radial.....	105
Ramo profundo do nervo radial.....	104
Ramo superficial do nervo radial.....	104
Nervo ílio-hipogástrico.....	110
Nervo ílio-inguinal.....	110
Nervo gênsito-femoral.....	114
Nervo cutâneo-lateral da coxa.....	114
Nervo femoral.....	114
Nervo obturatório.....	114
Nervo isquiático menor.....	114
Nervo isquiático (ciático).....	120 e 124
Nervo tibial.....	120 e 124
Nervo fibular comum.....	120
Nervo fibular.....	127
Nervo fibular profundo.....	127
Nervo fibular superficial.....	129
Nervo cutâneo dorsal medial.....	128 e 129
Nervo pudendo.....	129
Nervo plantar medial.....	124 e 127
Nervo plantar lateral.....	124 e 127
Nervo cutâneo medial da sura.....	127
Neurônio.....	129
Neuroporo anterior.....	01
Notocórda.....	08
Neuroporo posterior.....	91
Nó de Hensen.....	03
Nervos cranianos.....	59
Núcleo ambíguo.....	30
Núcleos hipotalâmicos.....	52
Núcleos talâmicos.....	52

(O)

Organização geral do sistema nervoso.....	56
Os nervos.....	64
Os plexos da medula espinhal.....	84
Origem do nervo hipoglosso.....	28
Origem do nervo espinhal acessório.....	28
Origem do nervo vago.....	28
Origem do nervo glossofaríngeo.....	28
Origem do nervo vestibulo-coclear.....	28

Origem do nervo facial.....	28
Origem do nervo trigêmeo.....	28

(P)

Placa neural embrionária.....	01, 02, 03 e 05
Pregas neurais.....	01 e 03
Prosencéfalo.....	06 e 16
Pia-máter.....	12 e 20
Plexo coróide.....	12 e 54
Placas basais.....	18, 22 e 33
Placas alares.....	16, 22 e 33
Paquimenínge.....	18 e 19
Pedúnculo cerebelar médio.....	45
Pedúnculo cerebelar inferior.....	45
Plexos.....	59, 60 e 78
Plexo cervical.....	60, 78, 80, 84 e 85
Plexo braquial.....	60, 78, 80, 84 e 96
Plexo lombar.....	60 e 78
Plexo sacral.....	60, 78 e 118
Plexo pudendo.....	60, 78, 80, 84 e 129
Plexo lombossacral.....	78, 80, 84 e 105

(Q)

Quarto ventrículo.....	09
------------------------	----

(R)

Rombencéfalo.....	06 e 15
Ramos cutâneos do plexo cervical.....	88
Ramos musculares do plexo cervical.....	90

(S)

Somito.....	01, 03, 04, 07 e 08
Saco vitelino.....	02
Sulco neural.....	03, 04 e 05
Sulco primitivo.....	03
Saliência pericárdica.....	07

(T)

Tubo neural primordial.....	01 e 08
Terceiro ventrículo.....	09

Telencéfalo.....	53
Tronco primário médio do plexo braquial.....	96
Tronco primário superior do plexo braquial.....	96
Tronco primário inferior do plexo braquial.....	97
Fascículos do plexo braquial.....	97
Terceira alça cervical.....	87

(V)

Vesículas encefálicas primárias.....	06
Ventrículos laterais.....	09
Verme (ou vermis).....	42
Vesícula óptica.....	1

Sugestões de Leitura

- BEAR, M.L., KIERNAM, A. – *The Human Nervous System*, 5ª ed., J.B. Lippincot, Philadelphia, 1988.
- BEAR, M.L., CONNORS, B.W., PARADISO, M.A., - *Neuroscience. Exploring the Brain. 2. Au fl Willians u., Wilkins, Baltimore, 2.000.*
- BURT, A.M. – *Neuroanatomia*. – Ed. Guanabara Koogan, S.A., Rio de Jan.,1995.
- CAMPOS CHRISTO, M.B., - Preservação do Ramo Diafragmático dos Nervos Frênicos, nas Frenotomias. – *Tese de Livre Docência., Edit. da U.F.M.G., Belo Horizonte, M. Gerais, 1.958.*
- JACOBSON, M. – *Developmental Neurobiology. 2. ed., Plenum Press, New York, 1978*
- KAHLE, W, FROTSCHER, M. - *Tascheatlas der Anatomie. – Bd. 3,9. Aufl Thieme, Stuttgart, 2005.*
- MOORE, K.L. – *Embriologia Clínica. Ed. Interamer. do Brasil Ltda., R. Janl, 1975*
- MOORE, K.L. – *The Developing Human. Clinically Oriented Embriology. – 4. ed., W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1988.*
- KANDEL, E.R. SCHWARTZ, J.H. and JESSEL, T.M. – *Principles of Neural Science.- 4., ed., Ed. Mc Graw, - Hill, New York, 2000*
- LANGMAN, M.D. – *Embriologia Médica. Desenvolvimento Humano Normal e Anormal. – Ed. Atheneu S.A., São Paulo, 1968.*
- MARTIN, J.H. – *Neuroanatomia. Texto e Atlas. – Ed. Artes Médicas Sul Ltda., São Paulo , 1996.*
- MITCHELL, G.A.G. – *Anatomy of the Autonomic Nervous System. Edinburg, Livingstone, 1953.*
- MOREIRA, E.S. – XXIV JORNADA DA E.O.V.R. (F.O.A.) E JORNADA ODONTOLÓGICA DA A.B.O. – *Contribuição do Conhecimento do Comportamento Hidro-dinâmico do Cavo Epidural, em Crianças de 02 a 05 anos de idade. – 1977.*
- MOREIRA, E.S. – *Anatomia. Técnica de Dissecção. – Ed. Cultura Médica Ltda., R. Jan., 1989*
- MOREIRA, E.S., e ALMEIDA, J.B., - *Contribuição Anatomorradiológica do estudo das analgesias Epidurais Sacrais em Crianças. – Anais da Escola de Ciências Médicas de*

Volta Redonda, : 10: 21, 1991.

MOREIRA, E.S. – Contribuição morfo-radiológica ao Estudo do Diâmetro Dorso-Ventral do Cavo Epidural, em Epidurogramas de Crianças de 02 a 11 anos.- Jornal Da Escola de Ciências Médicas de Volta Redonda, 1994.

MOREIRA, E.S. – Atlas Anatômico de Dissecções Segmentares: Nervos e Plexos Medulares, em cinco volumes, C.D.Livro, Ed. F.O.A .do Centro Universitário de Volta Redonda (Fundação Oswaldo Aranha), 2011

MOREIRA, E.S. – Atlas de Neuroanatomia Funcional, em 26 volumes. – Ed. F.O.A. do Do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), 2010

NOBACK, C.R. and DEMAREST, R.J. – The Human Nervous System. Basicas Principles of Neuroembriology. – 2^o ed., Mc Gray Hill Boock Co., New York, 1975

RANGEL, N.M. – Fundamentos de Embriologia Geral. – Ed. Guanabara Koogan, S.A., Rio, de Janeiro, 1974.

SNELL, R.S. – Neuroanatomia Clínica para Estudantes. – 5^a ed. Ed. Guanabara Koogan, S.A, Rio de Janeiro, 2003.

SCHÜNKE, M. e Col. – Prometheus. Atlas de Anatomia: Cabeça e Neuroanatomia. – 1^a ed., Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Jan., 2007

TORTORA, G.J. – Princípios de Anatomia Humana.- 10^a ed., Ed. Guanabara Koogan S.A, Rio de Jan., 2007.

VON LANS, T. WACHSMUTH, W. – Praktische Anatomia, Bd. 1/1 B Kopf Gehirn-und Augenschiadel Springer, Berlin, 2004.

Referências:

ANDERSON, D.J. – Celular and Molecular Biology of Neural Crest cell lineage Determination. – Trends Genet., 13 : 276 – 280, 1997.

BERRY R.J. et al. – Prevention of Neural Tube Defects with Folic Acid in China. –

HATTEN, M.E. – Central Nervous System Neuronal Migration. – Ann. Rev., Neurose, 22: 261 – 294, 1999.