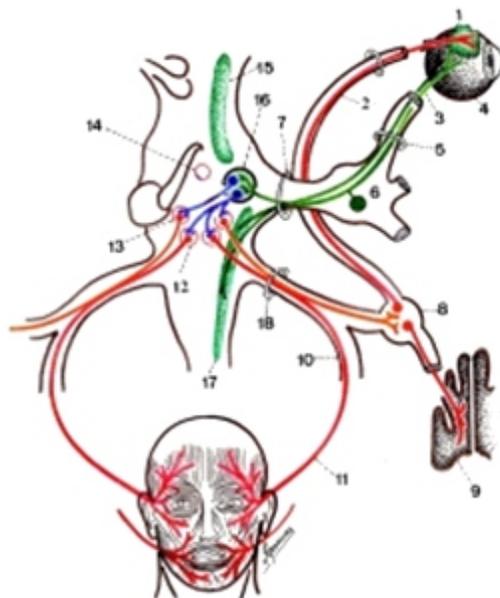


COLEÇÃO MONOGRAFIAS NEUROANATÔMICAS MORFO-FUNCIONAIS

VOLUME 9

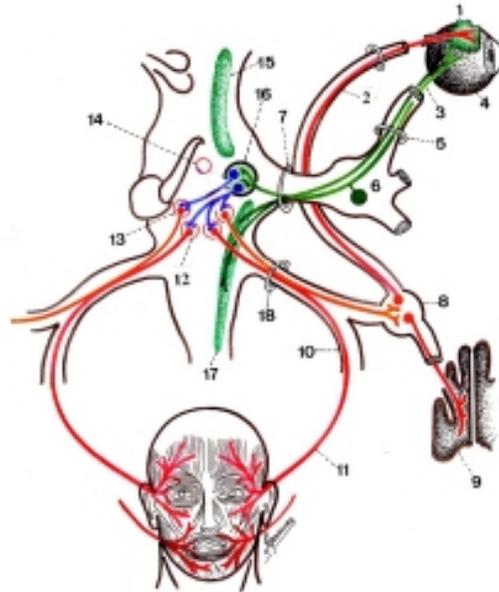
O TRONCO ENCEFÁLICO, SUAS VIAS DE ASSOCIAÇÕES,
OS REFLEXOS NÃO VITAIS E VITAIS,
INTEGRADOS EM SEU NÍVEL, OS MOVIMENTOS
OCULÓGIROS E CEFALÓGIROS, OS COLÍCULOS,
O SISTEMA VISUAL, AS VIAS AUDITIVAS,
OS CORPOS GENICULADOS, A REGIÃO PRÉ-TECTAL,
LESÕES DAS VIAS ÓPTICAS, EM DIFERENTES NÍVEIS.



PROF. ÉDISOM DE SOUZA MOREIRA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA

COLEÇÃO MONOGRAFIAS NEUROANATÔMICAS MORFO-FUNCIONAIS



Volume 9

O TRONCO ENCEFÁLICO, SUAS VIAS DE ASSOCIAÇÕES, OS REFLEXOS NÃO VITAIS E VITAIS, INTEGRADOS EM SEU NÍVEL, OS MOVIMENTOS OCULÓGIROS E CEFALÓGIROS, OS COLÍCULOS, O SISTEMA VISUAL, AS VIAS AUDITIVAS, OS CORPOS GENICULADOS, A REGIÃO PRÉ-TECTAL, LESÕES DAS VIAS ÓPTICAS, EM DIFERENTES NÍVEIS.

Profº. Édison de Souza Moreira

2017
FOA

FOA**Presidente**

Dauro Peixoto Aragão

Vice-Presidente

Eduardo Guimarães Prado

Diretor Administrativo - Financeiro

Iram Natividade Pinto

Diretor de Relações Institucionais

José Tarcísio Cavaliere

Superintendente Executivo

Jairo Conde Jogaib

Superintendência Geral

José Ivo de Souza

UniFOA**Reitora**

Claudia Yamada Utagawa

Pró-reitor Acadêmico

Carlos José Pacheco

Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Alden dos Santos Neves

Pró-reitor de Extensão

Otávio Barreiros Mithidieri

Editora FOA**Editor Chefe**

Laert dos Santos Andrade

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

M835t Moreira, Édison de Souza.

O tronco encefálico, suas vias de associações, os reflexos não vitais e vitais, integrados em seu nível, os movimentos oculógiros e cefalógiros, os colículos, o sistema visual, as vias auditivas, os corpos geniculados, a região pré-tectal, lesões das vias ópticas, em diferentes níveis. [recurso eletrônico]. / Édison de Souza Moreira. - Volta Redonda: UniFOA, 2017. Volumes 9. p.145 II

(Coleção Monografias Neuroanatômicas Morfo-Funcionais)

ISBN: 978-85-5964-049-6

1. Anatomia humana. 2. Tronco encefálico 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.
1º - Vias de Associações do Tronco Encefálico.....	01 a 11
2º - Reflexos Não Vitais, Integrados no Tronco Encefálico. São estudados em Torno de quinze importantes reflexos clínicos.....	13 a 49
3º - Reflexos (alguns dos quais) Vitais, integrados no Tronco Encefálico (Vasomotor, Respiratório, do Vômito).....	52 a 72
4º - Influência do Tronco Encefálico nos Movimentos Oculógiros e Cefalógiros (Centro da Verticalidade, Centro da Lateralidade, as Vias Reflexas Oculógiros e o Centro de Convergência dos globos oculares.....	76 a 87
5º - Centros Reflexos do Mesencéfalo: Colículos (superior e inferior), Sistema Visual, Vias Auditivas, os Núcleos geniculados lateral e medial, a região Pré-tectal e os Centros reflexos do mesencéfalo.....	89 a 131
6º-Campos de Fixação dos Olhos e seus Movimentos voluntários	132

ÍNDICE GERAL, SEGUNDO A ORDEM DE APARECIMENTO DOS ASSUNTOS NO TEXTO:

Pág.:

<u>PARTE: I: Vias de Associação do Tronco Encefálico.</u>	01 e 02
Fascículo Longitudinal Medial	02
Fascículo Longitudinal dorsal (ou Fascículo longitudinal dorsal de Schütz	05
Trato Tegmental Central (ou Feixe Central da Calota)	07
Trato Hipotálamo Espinhal	11
<u>PARTE: II. - Reflexos não Vitais Integrados no Tronco encefálico.</u>	15, 16 e 17
Reflexo Mandibular (ou Mental)	19
Reflexo Corneano (ou Corneopalpebral)	23
Reflexo Pterigóideo de Von Söldens	29
Reflexo Lacrimal	30
Reflexo de Piscar	33
Reflexo do Nistágmo (Vestibular)	37
Reflexo Auditivo.....	40
Reflexo Audíto-oculógio	43
Reflexo Pálpebro-oculógio	45
Reflexo Palatino.....	47
Reflexo Salivar.....	49
Reflexo de Sucção.....	50
Reflexo de Deglutição.....	51
Reflexo Nasal.....	56
Reflexo Supra-orbitário	56
<u>PARTE: III : Reflexos Vitais Integrados no Tronco Encefálico.</u>	58
Reflexo do Vômito.....	59
Reflexo Respiratório e seu mecanismo morfo-funcional.....	64
Reflexo Vasomotor e seu Mecanismo morfo-funcional	70
Conclusões sobre o Reflexo Vasomotor e o Tronco encefálico	76
Reflexo do Espirro	77
Reflexo da Tosse.....	79
Reflexos Óculo-cefalógiros e a influência do Tronco encefálico	76 e 77
<u>PARTE: IV: Influência do Tronco encefálico nos movimentos oculógiros e Cefalógiros: Centros da Verticalidade, da Lateralidade e da Convergência</u>	83
Influência do tronco encefálico, nos movimentos oculógiros e defalógiros e sua Importância na integração destes reflexos	84
Centro Reflexo da Verticalidade (ou Centro do olhar Vertical), Vias reflexas Oculógiros, de movimentos conjugados de verticalidade dos globos oculares	87
Centro de lateralidade: Vias reflexas oculógiros de movimentos conjugados de Lateralidade (horizontais) dos globos oculares.....	91
Centro de Convergência dos Globos oculares	94

Complementação do Índice Geral

Pág.:

<u>PARTE: V: Centros reflexos do mesencéfalo, Colículos, Sistema Visual, Vias Auditivas, Núcleo do Corpo geniculado lateral e medial e Região Pré-tectal e Lesões das Vias Ópticas, em diferentes Níveis.</u>	96
Centro Reflexo do Mesencéfalo.....	96
Colículos	98
Vias Ópticas e Área Visual de Brodmann: 17	101
Núcleo (ou Corpo) Geniculado Lateral.....	108
Processo inibitório por Feed back.....	110
Processo inibitório por Forward.....	110
Colículo Superior	111
Colículo Inferior.....	120
Região Pré-Tectal (Zona de Ranson).....	124
Síndrome neurológica de Argil Robertson	125
Reflexo Consensual	125
Reflexos pupilares.....	127
Reflexo de acomodação visual.....	129
Alterações no campo visual, após lesões em diferentes níveis do sistema visual	134
Reflexo Fotomotor Iridoconstritor	117
Reflexo de acomodação visual.....	129
Reflexo Fotomotor Iridodilatador.....	117
Lesão do Nervo Óptico	137
Lesão da parte mediana do Quiasma Óptico.....	137
Lesão da região lateral do Quiasma Óptico	137
Lesão do Trato Óptico	138
Lesão do Núcleo geniculado Lateral (ou corpo geniculado)	138
Lesão da Radiação óptica.....	138
Lesão do Córtex Visual (área 17 de Brodmann).....	138
Campos de fixação dos olhos, em seus movimentos voluntários	140

ÍNDICE ICONOGRÁFICO:

Pág.:

Área e Vias Vestibulares e a Constituição do fascículo longitudinal medial	04
Principais Conexões Aferentes e Eferentes do Hipotálamo	06
Trato Tegmentar Central (Feixe Central da Calota	08
Feixes que constituem o Trato Tegmentar Central	10
Trato Hipotálamo-espinhal	12
Desenho esquemático, mostrando o grupo nuclear anterior do Tálamo, Núcleos Hipotalâmicos, complexo amigdalóide, formação hipocampal, glândula hipofisária, Núcleos septais e suas diversas conexões	13
Reflexo Mandibular ou Mental e seu mecanismo morfo-funcional	18
Nervo trigêmeo (Vº nervo craniano), sua distribuição periférica: sensitiva e motora ..	21
Mecanismo morfo-funcional do Reflexo corneopalpebral	27
Reflexo pterigóideo de Von Soldern e Reflexo óculo-esofágico de Danielopulo, Quando a irritação atinge, também, o Núcleo Ambíguo	28
Reflexo Córneo-Palpebral (ou Reflexo corneano)	25
Reflexo Lacrimal	31
Reflexo de Piscar, Vias ópticas e área cortical occipital 17 de Brodmann	34
Mecanismo morfo-funcional do reflexo de piscar	36
Arquicerebelo, , núcleos Vestibulares, Tronco encefálico e Medula espinhal	38
Reflexo auditivo e seu Mecanismo morfo-funcional	41
Desenho esquemático do Reflexo Audito-oculogiro	44
Reflexo Pálpebro-oculogiro e seu mecanismo morfo-funcional	46
Reflexo Palatino	48
Reflexo Salivar	52
Reflexo de Sucção	53
Reflexo de Deglutição	54
Reflexo Nasal	57
Núcleo de origem real do nervo Vago	60
Núcleo de origem real do nervo Glossofaríngeo	62
Mecanismos morfo-funcionais dos reflexos Respiratório e do Vômito	63
Reflexo Respiratório e do Vômito	65
Reflexos do Vômito e dos movimentos Respiratórios	87
Centro Respiratório reflexo e controle da respiração (quadro sinóptico	69
Tronco Encefálico e Reflexo Vasomotor	71
Reflexo Carotídeo e Queda da Pressão Arterial (quadro sinóptico)	72
Reflexo Carotídeo e Elevação da Pressão Arterial (quadro sinóptico)	73
Reflexo Vasomotor e Variações da Pressão Arterial	74
Reflexo do Espirro (quadro sinóptico)	78
Reflexo da Tosse (quadro sinóptico)	80
Núcleo ambíguo e Tronco encefálico	81

Complementação do Índice Iconográfico

Pág.:

Movimentos conjugados reflexos de Verticalidade dos globos oculares	89
Principais conexões aferentes e eferentes do colículo superior	90
Movimentos conjugados de lateralidade dos globos oculares	92
Centro de Convergência dos Globos oculares	95
Desenho esquemático da evolução filogenética dos selacianos, peixes, répteis, aves, Até atingir os mamíferos.....	97
Tronco encefálico, em visão dorsal, com parte do diencéfalo, mesencéfalo, parte da Ponte e da Medula espinhal	99
Quadro sinóptico das vias ópticas e área visual 17 de Brodmann e os mecanismos Morfo-funcionais de recepção dos estímulos visuais, sua transdução em sinais Elétricos e suas vias, até o córtex visual primário 17 no lobo occipital	102
Quadro sinóptico, das vias ópticas, mostrando os mecanismos morfo-funcionais de Recepção e percepção da forma e movimentos dos objetos	104
Complementação final do quadro sinóptico anterior	105
Estrutura laminara do Núcleo ou Corpo Geniculado Lateral.....	107
Processo inibitório “ por Feed-back” e o Núcleo Geniculado Lateral	110
Processo inibitório por “Feed-forward” e o núcleo geniculado lateral.....	110
Desenho esquemático das grandes vias ascendentes da medula espinhal (sistema Ântero-lateral).....	113
Sistema Cordão dorsal- Lamenisco medial.....	113
Tratos: Espinocerebelar Direto (dorsal) e Espinocerebelar Cruzado (ventral) e Interpósito-paleorrúbro-tálamo-cortical.....	115
Vias Visuais e suas Conexões com projeções retinianas, para o colículo superior, Para o Lobo occipital visual e para a Medula espinhal.....	116
Conexões Eferentes ao Colículo Superior	117
Conexões Aferentes do Colículo superior	118
Tratos: Reticuloespinhal mediano e Reticuloespinhal lateral	119
Vias Auditivas básicas com Quatro Neurônios	122
Prncipais Vias Auditivas oriundas do Núcleo Coclear ventral (biauricular	123
Paralisia da Via Efetora (Descargas motoras do IIIº nervo craniano (ou nervo Oculomotor).....	126
Lesão da Via Aferente do Reflexo Consensual	128
Inervação Autônoma do Olho.....	130
Mecanismo morfo-funcional do Reflexo Pupilar (iridoconstritor).....	137
Reflexo de Acomodação Visual.....	133
Lesões das Vias Ópticas.....	128
Controle dos Movimentos Conjugados dos Olhos, e suas relações com o Ponto de Fixação do olhar.....	134

Complementação do Índice Iconográfico

Pág.:

Desenho esquemático de lesões das Vias Ópticas, em diversos níveis	135
Desenho esquemático mostrando as Vias Neurais para o controle morfo-funcional	
Dos Movimentos conjugados dos olhos e sua fixação.....	141

APRESENTAÇÃO

Após o lançamento da presente edição de nosso trabalho, em forma de “CD-Livro”, em 26 volumes, intitulado **“Atlas de Neuroanatomia Morfo-Funcional”**, editado pela **Editora F.O.A.**, do **“Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA)**, da Fundação Oswaldo Aranha, tivemos a oportunidade de endereçar algumas unidades do trabalho para alguns colegas, Professores do Magistério, envolvidos com o ensino e a aprendizagem da mesma Disciplina, ou seja: a “Neuroanatomia Funcional”.

Como resultado, recebemos de alguns dos referidos Professores, sugestões para fazer o “pinçamento de alguns dos assuntos do referido trabalho”, realizando, assim, uma “Coletânea de Monografias Neuroanatômicas Morfo-funcionais”, com conteúdo, também voltado para os **cursos de Pós-graduação**.

Considerarei as referidas sugestões totalmente válidas, surgindo, assim, a atual **Coletânea: “Monografias Neuroanatômicas Morfo-funcionais”**, sendo este (**Tronco Encefálico Suas Vias de Associações, os Reflexos Não Vitais e Vitais integrados em seu nível**), **os colículos, o Sistema visual, as Vias Auditivas, os Corpos geniculados e a Região Pré-tectal, Lesões das Vias ópticas, em diferentes níveis**), um dos trabalhos da referida **coletânea**.

O ensino e a aprendizagem da **Neuroanatomia Funcional** deve, naturalmente, envolver o estudo do **“Sistema Nervoso Central”** e o **“Sistema Nervoso Periférico”**. Todavia, na grande maioria dos textos e Cursos, o ensino da **Neuroanatomia Funcional Periférica** é tratado, juntamente, na exposição do texto da Anatomia Geral, ficando de certa forma, alijado do estudo da **Neuroanatomia Central**.

Considerando o critério anatômico utilizado para a divisão do **“Sistema Nervoso”** em **“Sistema Nervoso Central”** e **“Sistema nervoso Periférico”**, é do conhecimento geral 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**, que são as **cavidades axiais**.

Assim, esta divisão do “Sistema nervoso central”, segundo este critério anatômico, apresenta amparo científico, pois ambas as partes (sistema nervoso central e sistema nervoso periférico) encontram-se absolutamente integrados e relacionados, não apenas sob o ponto de vista morfológico, como também, funcional. Além do mais, diversos gânglios pertencentes ao “Sistema Nervoso Periférico” encontram-se dentro do esqueleto axial, ou seja, no crânio ou no canal vertebral.

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, Integrado” nos sentidos: horizontal e vertical. O que necessitamos, em verdade, é o sentido de “integração de ambos (central e periférico), em trabalhos e textos que os unam, neste sentido de integração neuroanatômica.

Assim, julgo que, nos, professores da Neuroanatomia Funcional, devemos encontrar os meios mais cientificamente adequados, para a exposição de nossos cursos de Neuroanatomia Humana.

Por este motivo, acrescentamos no primeiro volume da “coletânea: Monografias Neuroanatômicas Funcionais”, o estudo deste “sistema nervoso periférico”, apresentando inclusive, desenhos realizados pelo autor, feitos diretamente das peças dissecadas por nós, com o objetivo de facilitar o estudo prático e integrado da Neuroanatomia Funcional Periférica.

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

Finalizando esta apresentação externamos nossa gratidão ao nosso neto, Dr. Bruno Moreira Garcia, pela Assessoria computacional gráfica, na realização do trabalho, à Dra. Sônia Cardoso Moreira Garcia, nossa filha, à Loyde Cardoso Moreira, minha esposa e a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a concretização deste novo trabalho.

Nossos agradecimentos às Autoridades do Centro Universitário de Volta Redonda, da Fundação Oswaldo Aranha e à Direção da Fundação Oswaldo Aranha (F.O.A.), pelo apoio recebido nestes quarenta e cinco anos de trabalho e de convivência nesta missão de ensino e de orientação do aprendizado destes conhecimentos Anatômicos e Neuroanatômicos Morfo-funcionais aos nossos alunos.

2016,

O autor.

PARTE: I

VIAS DE ASSOCIAÇÃO DO TRONCO ENCEFÁLICO:

- FASCÍCULO LONGITUDINAL MEDIAL (OU FEIXE LONGITUDINAL POSTERIOR).
- FASCÍCULO LONGITUDINAL DE SCHÜTZ (OU FASCÍCULO LONGITUDINAL DORSAL).
- TRATO TEGMENTAR CENTRAL (OU FEIXE CENTRAL DA CALOTA).
- TRATO HIPOTALAMO-ESPINHAL (OU FASCÍCULO TEGMENTAR DORSO- LATERAL).

VIAS DE ASSOCIAÇÃO DO TRONCO ENCEFÁLICO

FASCÍCULO LONGITUDINAL MEDIAL

O “Fascículo Longitudinal Medial” (F.L.M.), também, conhecido por “ Feixe longitudinal posterior” (figs: 01, 40 e 66), localiza-se, em toda a extensão do tronco encefálico. Sua extremidade distal, encontra-se nos níveis medulares mais altos (Medula cervical,) (fig.: 66). Assim percorre todo o tronco encefálico, lateral e muito próximo à linha média. Em sua extremidade cranial, no mesencéfalo (fig.: 66), situa-se anteriormente ao aqueduto cerebral e à origem real do IIIº nervo craniano (nervo oculomotor). Na ponte, ocupa situação dorsal, junto ao assoalho do IVº ventrículo e lateral à rafe mediana. No bulbo, mantém relações de proximidade, com o núcleo de origem real do nervo hipoglosso (XIIº nervo craniano), mantendo-se, anterior ao mesmo. Sua extensão caudal, é representada pelo trato vestibulo-espinal medial, motivo pelo qual é, também, conhecido por “Trato vestibulo-espinal medial”, formado pelos axônios dos neurônios, localizados no núcleo vestibular medial, além de algumas fibras, cujas origens, se relacionam aos núcleos vestibulares: superior e inferior (fig.: 01, 12, 14, 16 e 66).

Trata-se de uma das “Vias de associações,” mais importantes das vesículas do tronco encefálico, aparecendo, em cortes transversais, em posição dorso-medial no tronco encefálico (figs.: 1, 12, 14, 16 e 66).

Funcionalmente, o Fascículo longitudinal medial, encontra-se em conexões, com todos os núcleos motores dos nervos cranianos, constituindo, conexões significativas, aquelas, mantidas com os núcleos de origem real dos nervos cranianos: oculomotor (IIIº), troclear (IVº), abducente (VIº) e, em sua extremidade distal, com o núcleo de origem da raiz do nervo espinal acessório, responsável pela inervação dos músculos trapézio e esternocleidomastóideo, condição esta, de grande importância, nos movimentos cefalógiros (fig.: 01) e oculógiros .

Esse fascículo longitudinal medial recebe, de ambos os lados e no sentido longitudinal, grande quantidade de fibras, oriundas dos núcleos vestibulares, localizados no tronco encefálico, conduzindo impulsos, com informações sobre a posição da cabeça (fig.: 01 e 66).

Dentre as projeções, dos núcleos vestibulares, em direção ao fascículo longitudinal medial (F.L.M.), aquelas, mais rostrais e provenientes do núcleo vestibular superior, agregam-se ao fascículo longitudinal medial, constituindo a maioria das fibras ascendentes do referido fascículo. Em seu percurso, projeta conexões, bilateralmente, para o núcleo de origem real do nervo troclear (IVº) e para os núcleos do complexo nuclear oculomotor (IIIº). (figs: 01, 12 e 14). As fibras oriundas do núcleo vestibular medial, também agregam-se ao fascículo longitudinal medial, dirigindo-se para os núcleos motores extra-oculares e para o núcleo intersticial rostral de Cajal, localizado na extremidade superior do fascículo longitudinal medial (fig.: . 40).

Esse núcleo intersticial de Cajal, formado por grandes neurônios, é responsável pela coordenação dos movimentos oculares, em virtude de suas conexões aferentes, em

direção aos núcleos motores extra-oculares e de suas projeções, para a medula espinhal, agregadas, em seu trajeto, ao “fascículo longitudinal medial” (fig.: 40).

Em virtude dessa estruturação e conexões anatômicas, sua importância é significativa, na coordenação dos movimentos de rotação do pescoco, cabeça e tronco, em relação aos movimentos oculares. As conexões dirigidas aos núcleos dos nervos: oculomotor (III°) e abducente (VI°), são bilaterais. Enquanto, aquelas conexões, dirigidas aos núcleos do nervo troclear (IV°) e núcleo de Cajal, são cruzadas.

O núcleo vestibular inferior, apresenta inúmeras projeções e seus axônios ascendentes agregados, bilateralmente, ao fascículo longitudinal medial, e originados na porção rostral do núcleo, terminam seu trajeto, nos núcleos de origem dos nervos: troclear e oculomotor (fig.: 01).

Os axônios, oriundos do núcleo vestibular lateral, dirigem-se, em sua grande maioria, para a medula espinhal homolateral, atravessando a espessura do núcleo vestibular inferior e constituem, neste trajeto descendente, o importante “trato Vestíbulo-espinhal Lateral,” ricamente mielinizado. Esse “trato” desce no funículo ventral da medula espinhal, em posição ventro-medial ao “trato espino-cerebelar ventral (cruzado)” (figs.: 01).

Esse trato, de localização homolateral, em seu trajeto descendente no tronco encefálico mantém, também, conexões com os núcleos da formação reticular bulbar (fig.: 1 e 12) e termina em sinapses com neurônios alfa e interneurônios, na ponta motora da medula espinhal. A maior parte, destas fibras descendentes, é de fibras colinérgicas e, em seu trajeto, na medula espinhal, influenciam, na região cervical da medula espinhal, a musculatura dos membros superiores e, nos níveis do plexo lombo-sacral, a musculatura dos membros inferiores, com ações excitatórias ou inibitórias. (figs.: 1 e 12).

As fibras axônicas, com origens no núcleo vestibular medial, descem bilateralmente, ao fascículo longitudinal medial e terminam, na medula cervical. Alias, grande número de Autores, considera ser, o “Fascículo Longitudinal Medial”, em sua maior parte, formado por fibras do núcleo vestibular medial (fig.: 1 e 12).

As fibras do núcleo vestibular inferior, distribuem-se, projetando-se, não apenas, em direção à medula espinhal, como também, em direção à formação reticular bulbar, núcleo olivar bulbar inferior e cerebelo. A ação do trato vestibulo-espinhal lateral é, em geral, como já ventilado, excitatória ou inibitória, quando, em sinapses com interneurônios, pois, depende da ação destes interneurônios. Entretanto, em suas sinapses diretas, com os grandes neurônios alfa, da ponta motora da medula espinhal, a ação, em geral, é excitatória.

Pelo que explicitado, o “Fascículo Longitudinal Medial”, é importante na integração de reflexos coordenadores dos movimentos da cabeça e dos olhos (cefalógiros e oculógiros), além de outros reflexos, envolvendo as estruturas anatômicas já citadas, dentro e fora do Tronco Encefálico. (figs. 1 e 12).

Nos mecanismos neurais, para as contrações simultâneas dos músculos: reto lateral (homolateral ao núcleo de origem do nervo abducente (VI°) e músculo reto medial contralateral, fibras do fascículo longitudinal medial, ascendentes, cruzadas e diretas e que participam dos mecanismos de movimentos oculares conjugados de lateralidade dos globos oculares, com suas origens, em interneurônios do núcleo de origem do nervo abducente, dirigem-se ao músculo reto lateral homolateral e simultaneamente, ao músculo reto medial, do lado oposto (figs.; 14).

Área e Vias Vestibulares e o Fascículo Longitudinal Medial.

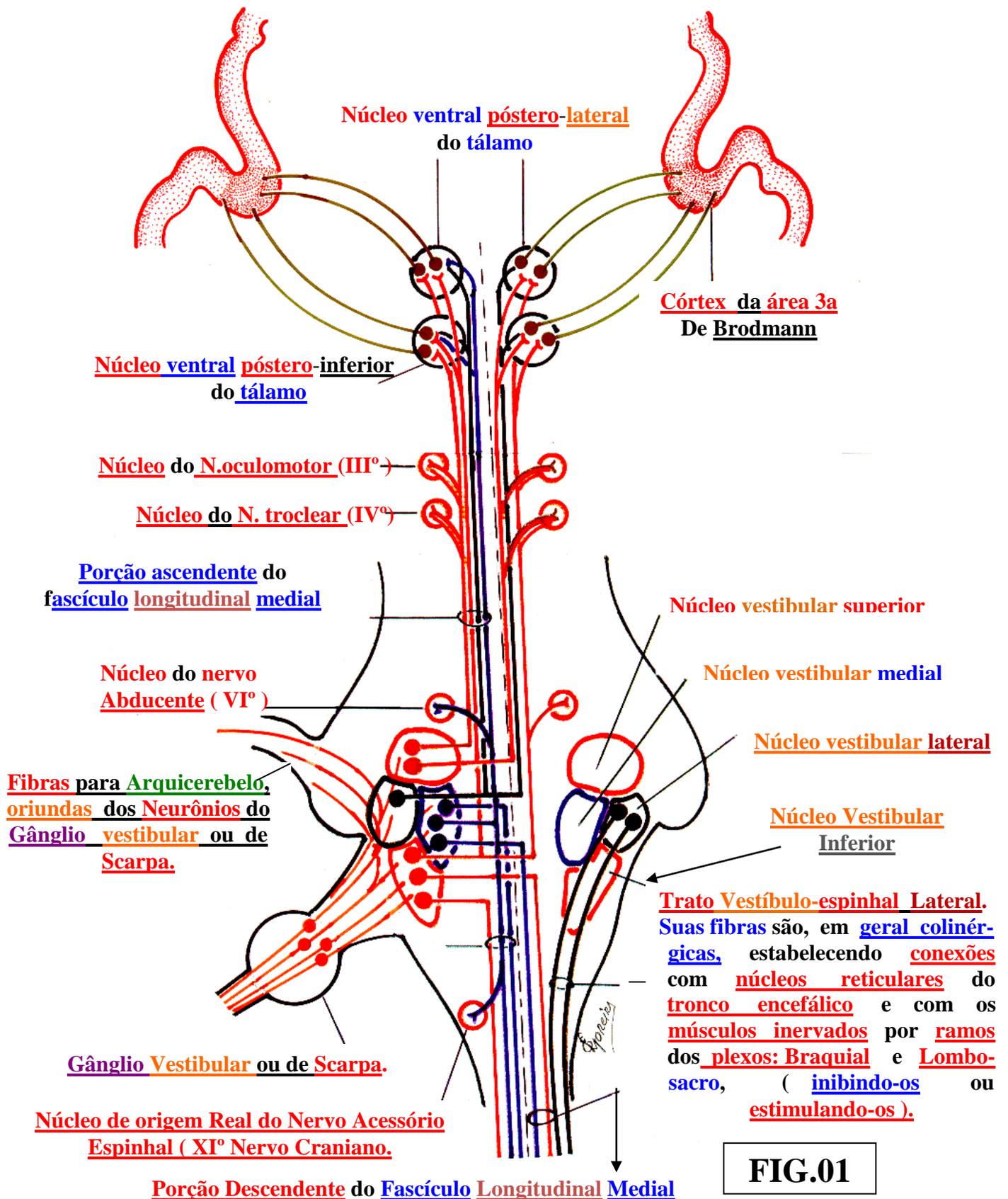


FIG.01

FASCÍCULO LONGITUDINAL DORSAL (OU) FASCÍCULO LONGITUDINAL DORSAL DE SCHÜTZ)

O “Fascículo Longitudinal Dorsal”, também, conhecido por “Fascículo longitudinal Dorsal de Schütz” (figs.: 03 e 06), estabelece as associações funcionais, entre os centros parassimpáticos do tronco encefálico e os núcleos hipotálamicos.

Suas fibras formadoras, cujos corpos celulares, se encontram nos núcleos posteriores do hipotálamo diencefálico, constituem o “Feixe Periventricular”, localizado lateralmente, ao terceiro ventrículo (Zona Periventricular).

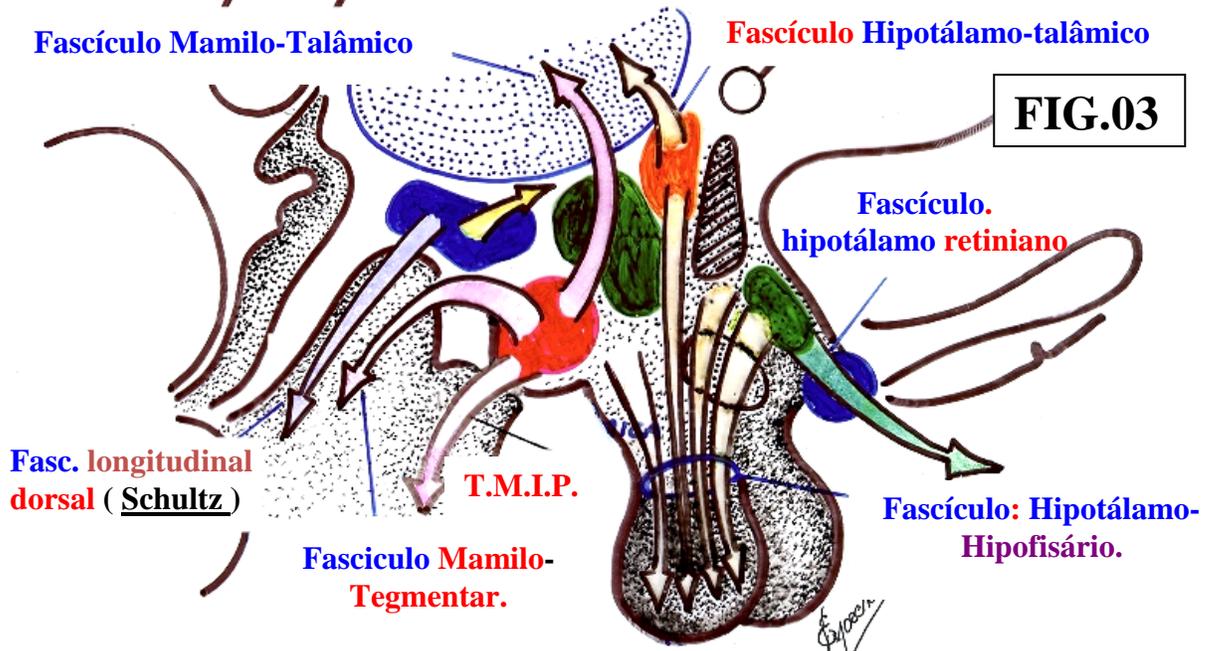
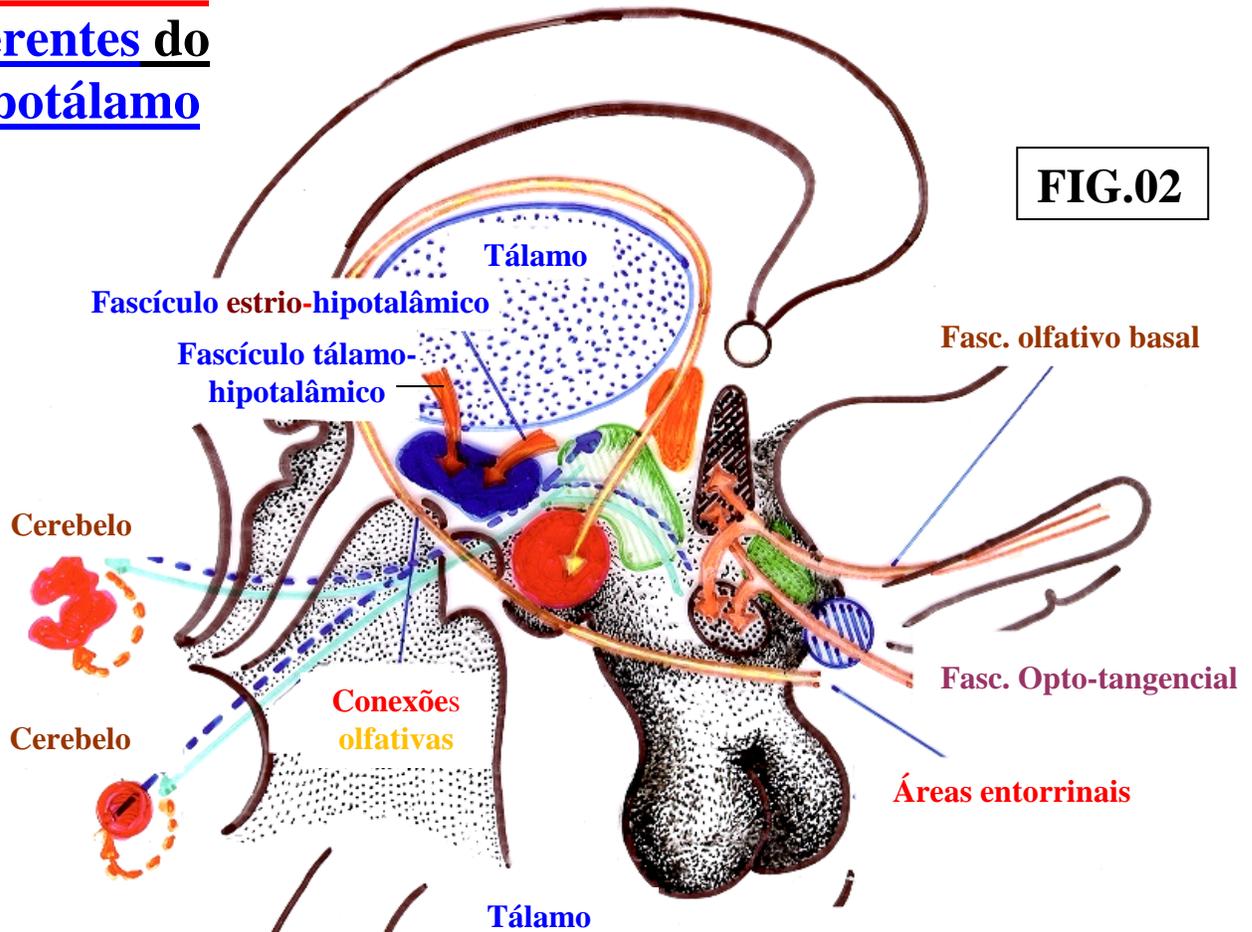
Algumas destas fibras periventriculares descendentes, em seu trajeto, alcançam a substância cinzenta periaquedutal, já no mesencéfalo, continuando até níveis inferiores do tronco encefálico, agora, com a denominação de “Fascículo Longitudinal Dorsal de Schultz (fig.: 03) ou, simplesmente, fascículo longitudinal dorso-lateral”.

O “Feixe Periventricular” formado, com origem hipotalâmica, é uma via, cujos axônios são pequenos, com organização precária, primária, difusa e extremamente pobres em mielina. É um feixe, responsável pelo estabelecimento das conexões, entre o prosencefalo basal (região septal) e, principalmente, dos núcleos posteriores do hipotálamo, com os centros vegetativos do tronco encefálico, assegurando, desta forma, o comando vegetativo do tronco encefálico (figs.: 3 e 6).

Portanto, esta Via, “Fascículo Longitudinal Dorsal”, também, denominado, por alguns autores “Fascículo Tegmentar Dorso-lateral” (fig.: 06), estabelece as conexões e associações funcionais, entre o hipotálamo e os núcleos vegetativos, anexos aos nervos: oculomotor (III°) (núcleo parassimpático pupilar), facial (VII°) (núcleo parassimpático salivatório superior), glossofaríngeo (IX°) (núcleo parassimpático salivatório inferior) e vago (núcleo motor dorsal parassimpático do nervo vago) (X°). (figs.: 03 e 06).

Conexões Aferentes (Fig.: 02) e Eferentes (Fig.: 03) do Hipotálamo.

1º. Conexões Aferentes do Hipotálamo



2º. Conexões Eferentes do Hipotálamo

TRATO TEGMENTAR CENTRAL (OU FEIXE CENTRAL DA CALOTA).

O “Trato Tegmentar Central,” também, conhecido por “Feixe Central da Calota”, é assim denominado, por percorrer, inteiramente, a calota do tronco encefálico (fig.: 04).

Representa a “Via Longa,” das formações reticulares centrais, ao lado das “Vias Curtas” ou “Polissinápticas,” sendo formado por fibras ascendentes e descendentes do tronco encefálico (fig.: 4).

As “Fibras Descendentes” do “fascículo ou trato tegmentar central,” apresentam suas origens: no “córtex cerebral” (fig.: 04), nos “núcleos da base” (lenticular e caudado), no núcleo rubro (vermelho) e nos núcleos da Formação Reticular do Tronco Encefálico. Todas estas fibras, se dirigem ao “complexo olivar bulbar inferior homolateral”, (figs.: 04 e 05), no qual, terminam.

Deste complexo olivar bulbar inferior, novos neurônios, dirigir-se-ão, através de seus axônios (“Fibras Trepadeiras”), ao córtex do hemisfério cerebelar contralateral (fig.: 04 e 05), no qual, em sinapses, com a árvore dendrítica, das células de Purkinje, do Cerebelo, transferirão estímulos excitatórios, para as células de Purkinje, cujos axônios, dirigir-se-ão ao núcleo central (denteado) do néo-cerebelo, do qual, outros neurônios, encaminhar-se-ão, através dos seus axônios (figs.: 04 e 05), em direção ascendente, constituindo as “Fibras Ascendentes” do fascículo em estudo (fig.: 04).

Estas “Fibras Ascendentes,” são fibras que, através do pedúnculo cerebelar superior, alcançarão outras estruturas anatómicas, como os núcleos da formação reticular talâmica, núcleos talâmicos e, através destes núcleos, o próprio córtex cerebral. Assim, o Fascículo ou Feixe Central da Calota (fig.: 04) é, simultaneamente:

- A via dos influxos ativadores das formações cerebrais supra-segmentares.
- A via ativadora do cerebelo.

Trato Tegmentar Central (Feixe Central da calota)

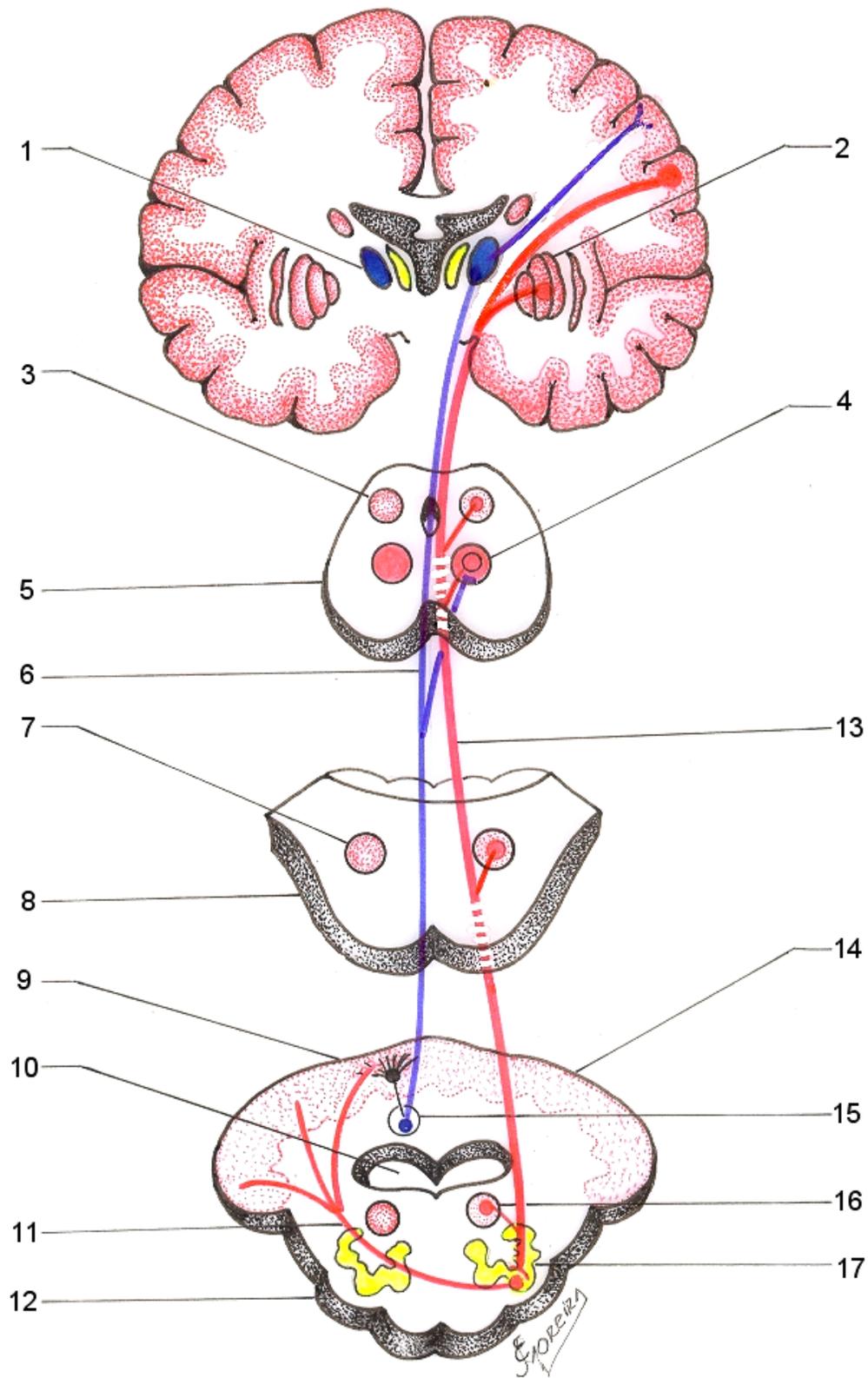


FIG.04

TRATO TEGMENTAR CENTRAL OU FEIXE CENTRAL DA CALOTA

(LEGENDA DA FIGURA: 04)

- 1 – TÁLAMO
- 2 – NÚCLEOS DA BASE
- 3 – NÚCLEO DA FORMAÇÃO RETICULAR MESENCEFÁLICA.
- 4 – NÚCLEO NEORRÚBRO
- 5 – MESENCÉFALO
- 6 – VIA CEREBELO-TÁLAMO-CORTICA
- 7 – NÚCLEO DA FORMAÇÃO RETICULAR PONTINA
- 8 – PONTE
- 9 – CÉLULA DE PURKINJE
- 10 – CAVIDADE DO IVº VENTRÍCULO
- 11 – FIBRA TREPadeira DO CEREBELO
- 12 – PARTE DO BULBO, VENDO-SE, POSTERIORMENTE, O CEREBELO
- 13 – FEIXE CENTRAL DA CALOTA (FASCÍCULO TEGMENTAR CENTRAL)
- 14 – CEREBELO
- 15 – NÚCLEO DENTEADO (NEOCEREBELO)
- 16 – NÚCLEO DA FORMAÇÃO RETICULAR BULBAR
- 17 – NÚCLEO PRINCIPAL DO COMPLEXO OLIVAR BULBAR INFERIOR.

Desenho esquemático, mostrando as projeções aferentes à oliva bulbar e oriundas do: Córtex Cerebral, dos Núcleos da Base, do Núcleo Vermelho, da Substância Negra, do Tálamo, do Cerebelo e da Medula espinal. Observe-se que, todas as Fibras se integram ao Feixe Central da Calota (ou Trato Tegmentar Central).

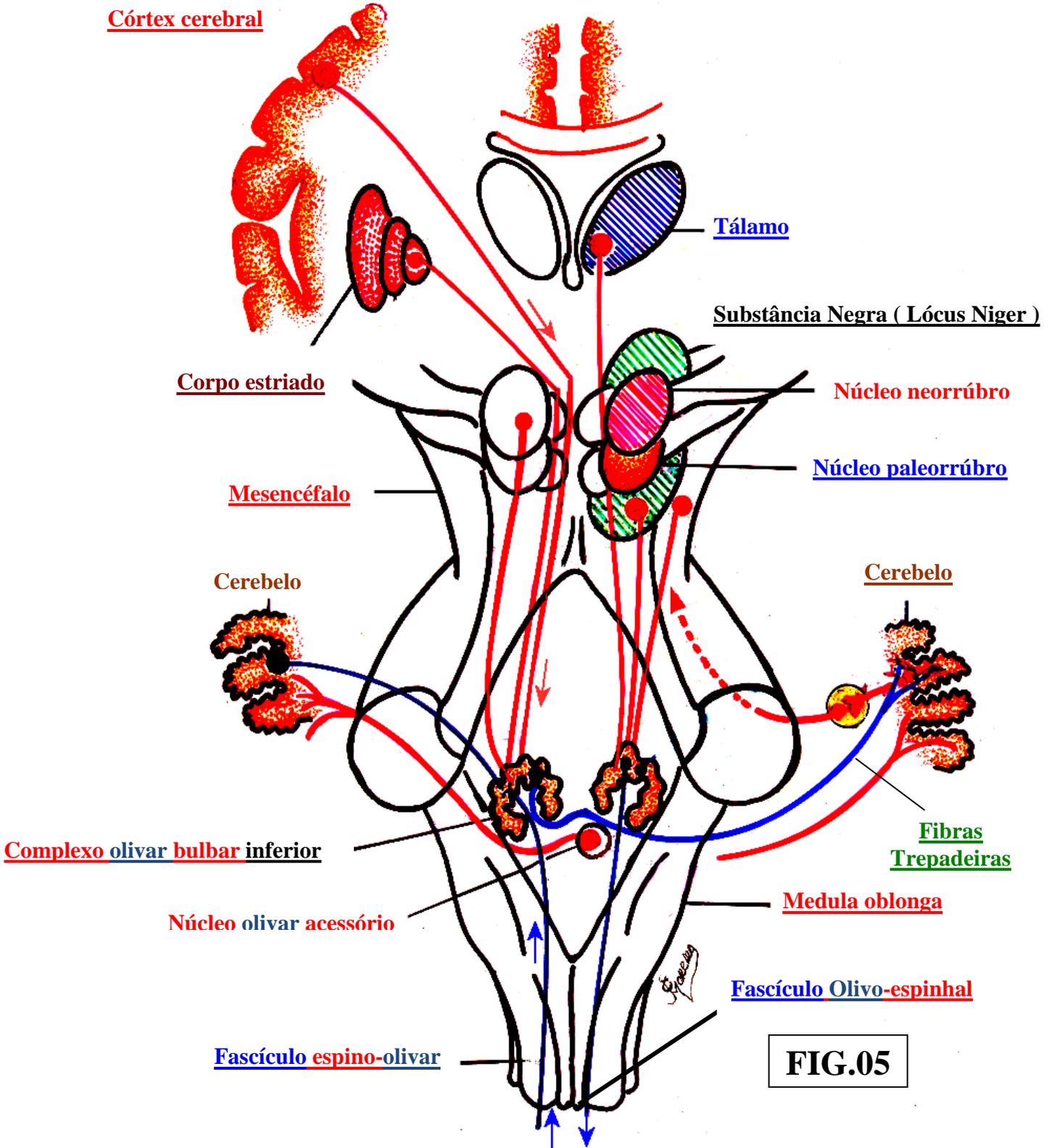


FIG.05

Feixes constituintes do Trato Tegmentar Central. (ou Feixe Central da Calota).

TRATO HIPOTÁLAMO-ESPINHAL (OU FASCÍCULO TEGMENTAR DORSO-LATERAL)

O “Trato hipotálamo-espinhal”, também, conhecido por “fascículo tegmentar dorso-lateral” (fig.: 06 e 6.1), apresenta seus corpos celulares, localizados nos núcleos hipotalâmicos: paraventricular, dorso-medial, ventro-medial e posterior.

Algumas dessas fibras, principalmente, aquelas com origens no núcleo ventro-medial, reúnem-se às demais e, em trajeto descendente, distribuem-se, no tronco encefálico, inervando os núcleos parassimpáticos, anexos aos nervos cranianos: oculomotor, facial, glossofaríngeo e vago. São, portanto, fibras trofotrópicas ou ventro-mediais e, esta parte do trato é, também, conhecida por: “fascículo longitudinal dorsal” (figs.: 03, 06 e 6.1).

As demais fibras, cujas origens, se encontram no hipotálamo dorso-lateral, descem, unidas ao conjunto, de todas as fibras descendentes do trato, porém, apenas emitirão colaterais, para os núcleos vegetativos simpáticos (ergotrópicas), no nível da medula espinhal (medula tóraco-lombar), para inervação vegetativa do simpático tóraco-lombar, de natureza simpática (noradrenérgica) (neurônios pré-ganglionares simpáticos da medula espinhal (fig.: 06 e 6.1).

No nível da medula sacral, novamente, as fibras colinérgicas (parassimpáticas), cujos axônios apresentam seus corpos celulares na região ventro-medial do hipotálamo, enviarão colaterais para os centros parassimpáticos sacrais, inervando os neurônios parassimpáticos da medula sacral (fig.: 06).

Trato Hipotálamo-espinal

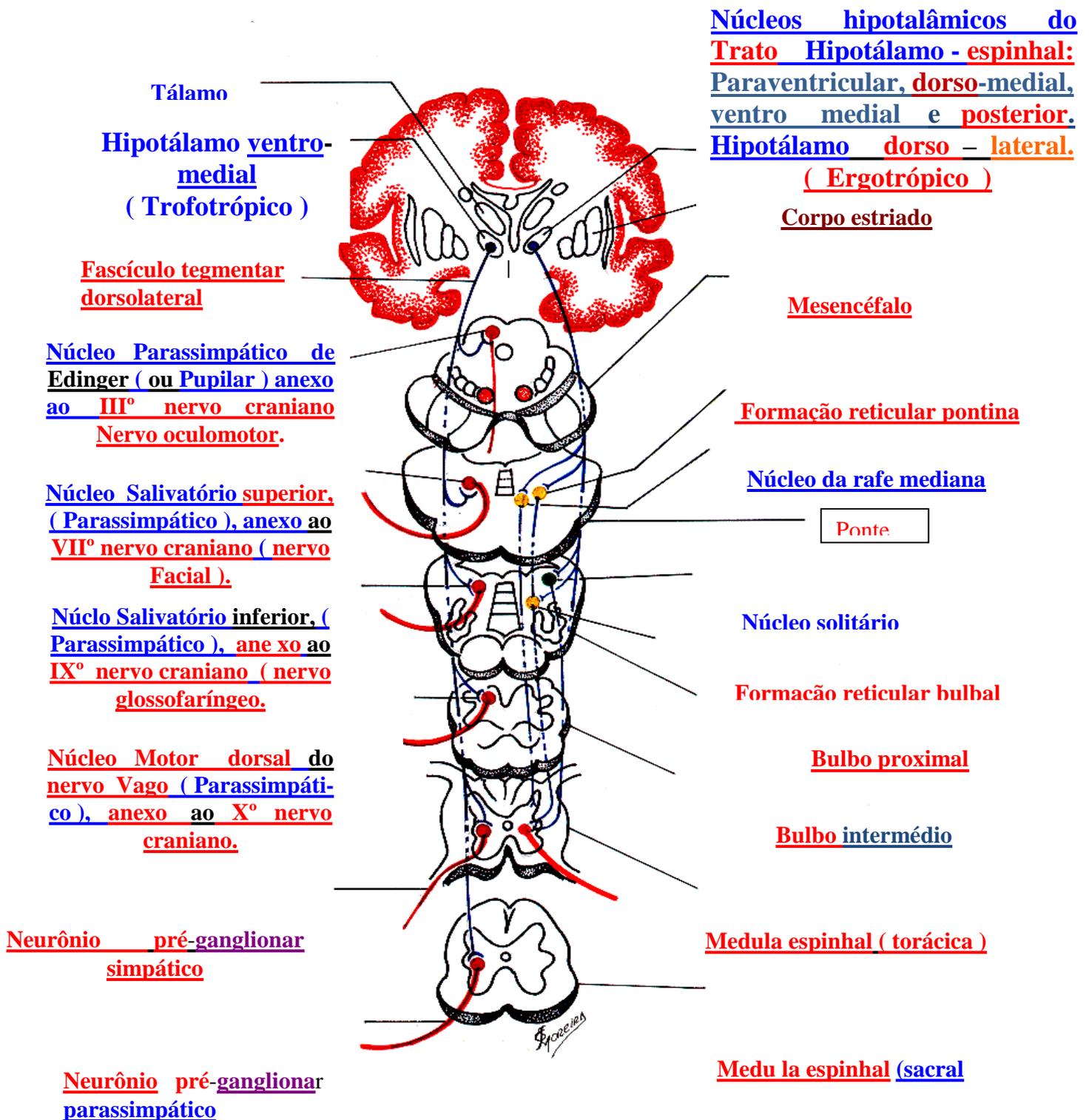
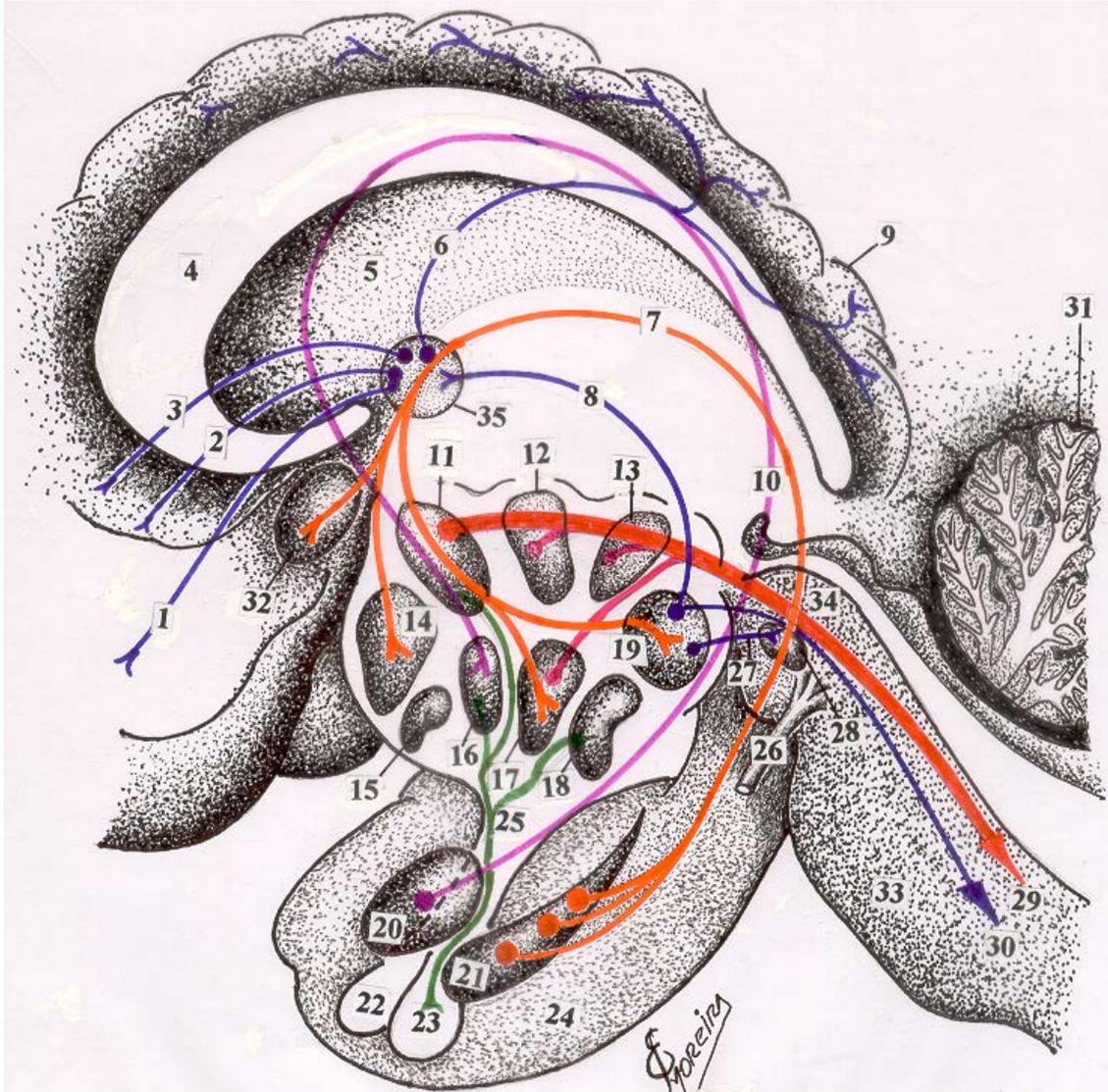


FIG.06

Vinte por cento (20%) dos Neurônios do Núcleo Paraventricular, que participam do Trato Hipotálamo-espinhal, são neurônios parvocelulares autonômicos (vegetativos), que se projetam tanto em direção aos núcleos Parassimpáticos do Tronco encefálico, como aos neurônios Simpáticos tóracolombares (T1-L3).



Representação esquemática, mostrando o grupo de núcleos anteriores do Tálamo, os núcleos Hipotalâmicos, o Complexo Amigdalóide, a Formação Hipocampal, a Haste hipofisária, a adeno-hipófise e a neuro-hipófise, o Complexo nuclear Septal, algumas das conexões, envolvendo parte destes núcleos, as origens Hipotalâmicas do Trato Hipotálamo-espinhal, a Estria terminal, algumas fibras da Comissura do Fornix, oriundas da Formação Hipocampal, o Trato mamilo-tegmentar e o Trato mamilo-interpeduncular. Estas estruturas anatômicas, com seus respectivos números, podem ser seguidas na respectiva LEGENDA desta figura 6.1, na página seguinte.

FIG.: 6.1

ORIGENS HIPOTALAMICAS DO TRATO HIPOTÁLAMO-ESPINHAL

LEGENDA DA FIGURA: 6.1

- 01 – Projeções tálamo-corticais
- 02 – Projeções associativas para a formação sub-calosa e pré-frontal
- 03 – Projeções para áreas associativas pré-frontais
- 04 – Comissura do corpo caloso
- 05 – Septo pelúcido
- 06 – Fibras talâmicas, dirigidas ao giro do cíngulo
- 07 – Fibras do fórnix, oriundas da formação hipocampal (ou hipocampo).
- 08 – Trato mamiló-talâmico
- 09 – Giro do cíngulo
- 10 – Estria terminal, oriunda do grupo nuclear Corticonuclear Amigdalóide.
- 11 – Núcleo hipotalâmico paraventricular
- 12 - Núcleo hipotalâmico dorsomedial
- 13 – Núcleo hipotalâmico posterior
- 14 – Região pré-óptica
- 15 – Núcleo hipotalâmico supra-quiasmático
- 16 – Núcleo hipotalâmico supra-óptico
- 17 – Núcleo hipotalâmico ventromedial
- 18 – Núcleo hipotalâmico arqueado
- 19 – Corpo mamilar
- 20 – Complexo nuclear amigdalóide (ou amigdalino)
- 21 – Formação Hipocampal (ou Hipocampo)
- 22 – Adeno-hipófise
- 23 – Neuro-hipófise
- 24 – Lobo temporal, em visão parcial
- 25 - Infundíbulo hipofisário (haste infundibular)
- 26 – Nervo oculomotor (IIIº nervo craniano, seccionado, após sua origem aparente.
- 27 – Trato mamiló-interpeduncular
- 28 – Núcleo interpeduncular
- 29 – Fibras do trato hipotálamo-espinhal
- 30 – Trato mamiló-tegmentar
- 31 – Visão parcial do cerebelo
- 32 – Complexo nuclear septal
- 33 – Visão parcial da ponte, em plano sagital.
- 34 – Tegmento mesencefálico
- 35 – Grupo nuclear anterior do tálamo

PARTE II:

REFLEXOS NÃO VITAIS INTEGRADOS NO TRONCO ENCEFÁLICO:

- Reflexos não vitais, independentes da existência de áreas específicas da Formação Reticular, para seu completo mecanismo reflexo morfo-funcional.

REFLEXOS NÃO VITAIS, INTEGRADOS NO TRONCO ENCEFÁLICO.

O conhecimento das colunas nucleares e dos centros segmentares do tronco encefálico, suas conexões e sistematização topográfica, tornam-se indispensáveis à compreensão dos mecanismos morfo-funcionais de inúmeros arcos reflexos, integrados, seja: no nível do tronco encefálico, utilizando suas diversas conexões e modalidades, seja no nível do encefálico, que constituem centros funcionais reflexos da Formação Reticular.

Tais reflexos, dependendo de sua importância, quanto à vida, podem ser classificados em:

- REFLEXOS NÃO VITAIS: Constitui a maior parte dos referidos reflexos, integrados no Tronco Encefálico e estudados neste capítulo.
- REFLEXOS VITAIS: Em cujos mecanismos morfo-funcionais, participam áreas específicas da Formação Reticular (Centros Reflexos), porém, de importância vital: REFLEXO DO VÔMITO, REFLEXO RESPIRATÓRIO E REFLEXO VASOMOTOR. Assuntos do próximo capítulo.
- OUTROS REFLEXOS, COM CENTROS REFLEXOS NA FORMAÇÃO RETICULAR, PORÉM, NÃO VITAIS: Por exemplo: Reflexo do espirro, Reflexo da tosse.

REFLEXOS NÃO VITAIS, INTEGRADOS NO TRONCO ENCEFÁLICO.

Dentre os “Reflexos não vitais,” integrados, no tronco encefálico, são citados, por sua importância clínica e frequência, os seguintes:

- Reflexo mandibular ou mental
- Reflexo corneano (córneo-palpebral)
- Reflexo lacrimal
- Reflexo de piscar
- Nistágmo Vestibular.
- Reflexo auditivo
- Reflexo audito-oculógiro
- Reflexo pálpebro-oculógiro
- Reflexo palatino
- Reflexo faríngeo
- Reflexo salivar
- Reflexo de sucção
- Reflexo de deglutição
- Reflexo nasal
- Reflexo supra-Orbitário
- Reflexo do espirro
- Reflexo da tosse

O estudo destes arcos reflexos, não vitais, integrados no Tronco Encefálico, será realizado, através de, texto sintético e objetivo, para cada reflexo, associado à apresentação de desenhos esquemáticos morfo-funcionais dos referidos reflexos, destinados à orientação dos respectivos reflexos, a serem estudados.

Na exposição de cada arco reflexo, apresentaremos em ordem: texto sintético do mecanismo morfo-funcional, o desenho esquemático deste mecanismo morfo-funcional e, finalmente, quando necessário, as respectivas “legendas” dos citados desenhos.

Reflexo Mandibular ou Mental (mecanismo morfo-funcional)

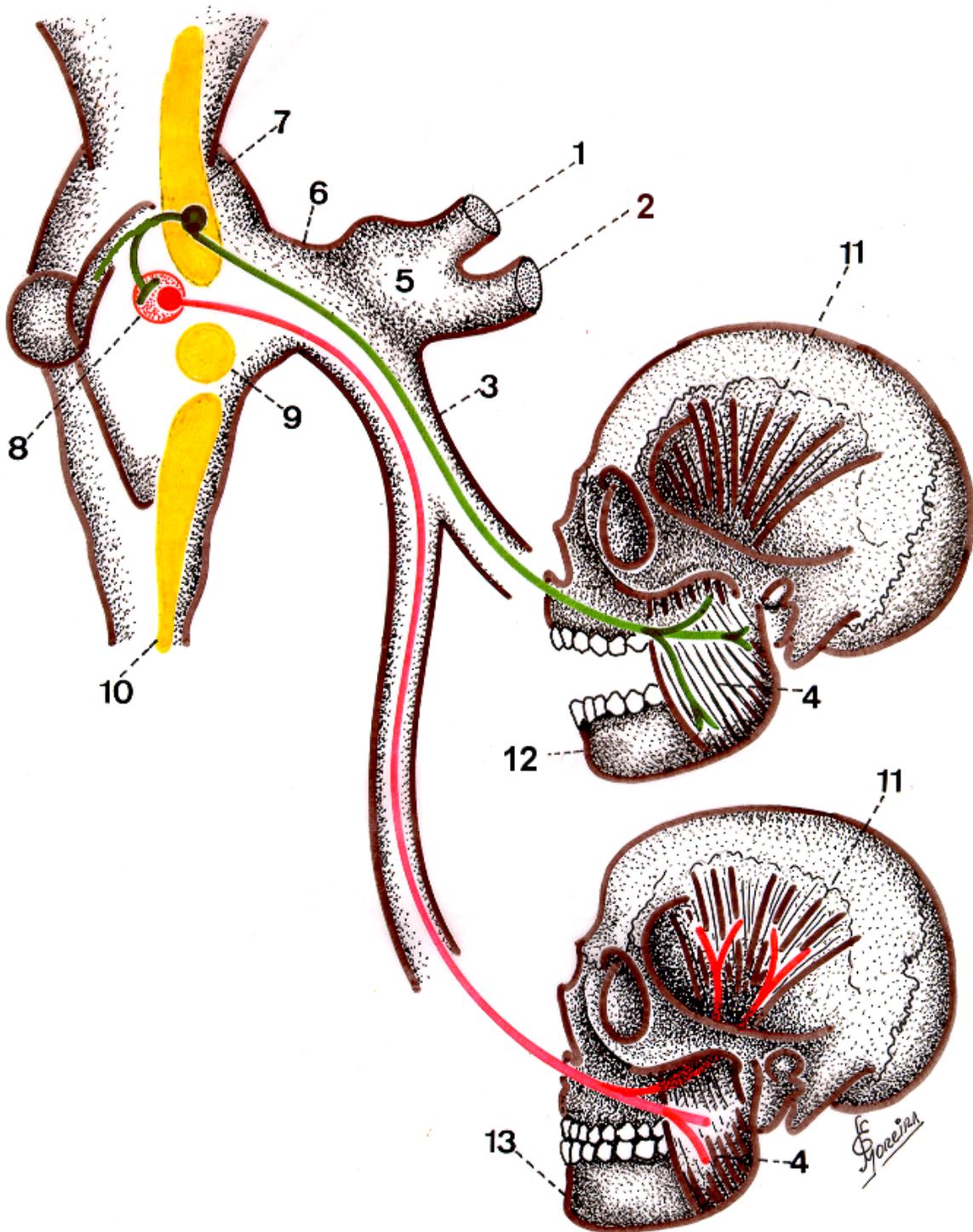


FIG.07

REFLEXO MANDIBULAR OU MENTUAL (Fig.: 07)

O “Reflexo Mandibular ou Mental” (fig.: 07), consiste no: fechamento reflexo da boca, por ação contrátil dos músculos mastigatórios, em função de impulsos dos fusos neuromusculares, localizados, principalmente, na massa muscular masseterina. Estes impulsos são provocados, pela simples percussão das regiões topográficas faciais de projecção, dos referidos músculos masseterinos, ou mesmo, pela ação contínua da gravidade, sobre a mandíbula (fig.: 07). Os músculos mastigatórios, todos oriundos do primeiro arco branquial (branquioméricos), são os músculos: Temporal, Masseter, Pterigóideo lateral, Pterigóideo medial, Milo-hióideo e o Ventre anterior do músculo digástrico.

Todos estes músculos mastigatórios branquioméricos, são inervados por “Fibras Eferentes Viscerais Especiais” (F.E.V.E.), da raiz motora do nervo trigêmeo, que acompanham a raiz mandibular do Nervo trigêmeo, distribuindo-se, entre os seis músculos mastigatórios, acima citados (fig.: 07 e 7.1).

Neste reflexo mandibular, a simples percussão da massa muscular masseterina, desencadeia impulsos proprioceptivos, que são conduzidos ao núcleo mesencefálico (proprioceptivo) do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano).

Deste núcleo, os axônios dos neurônios proprioceptivos, são encaminhados ao núcleo branquiomotor do nervo trigêmeo (bilateralmente), dos quais, os neurônios motores laterais (ou inferiores), através de seus axônios eferentes (fibras eferentes viscerais especiais), encaminham-se aos músculos mastigatórios, determinando o movimento reflexo da mandíbula (fig.: 07), que se encontrava, anteriormente, entreaderta.

Observar, na fig.: 07, as posições relativas da mandíbula, antes (fig.: 07 [12]) entreaderta e após o ato reflexo, (fig.: 07 [13]) fechada.

REFLEXO MANDIBULAR OU MENTUAL

(LEGENDA DA FIGURA: 07)

- 1 – RAMO OFTÁLMICO DO NERVO TRIGÊMEO (V-1)
- 2 – RAMO MAXILAR DO NERVO TRIGÊMEO (V-2)
- 3 – RAMO MANDIBULAR DO NERVO TRIGÊMEO (V-3)
- 4 – FIBRAS DO MÚSCULO MASSETER
- 5 – GÂNGLIO TRIGEMINAL
- 6 – NERVO TRIGÊMEO (Vº NERVO CRANIANO)
- 7 – NÚCLEO MESENCEFÁLICO (PROPRIOCEPTIVO) DO NERVO TRIGÊMEO.
- 8 – NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO TRIGÊMEO ESQUERDO
- 9 – NÚCLEO SENSITIVO PRINCIPAL DO NERVO TRIGÊMEO
- 10 – NÚCLEO DO TRATO ESPINHAL DO NERVO TRIGÊMEO.
- 11 – FIBRAS DO MÚSCULO TEMPORAL ESQUERDO
- 12 – MANDÍBULA ENTREABERTA
- 13 – MANDÍBULA **FECHADA (APÓS O ATO REFLEXO)**

Nervo Trigêmeo: Quinto Nervo Craniano
Distribuição Periférica: Sensitiva e Motora.

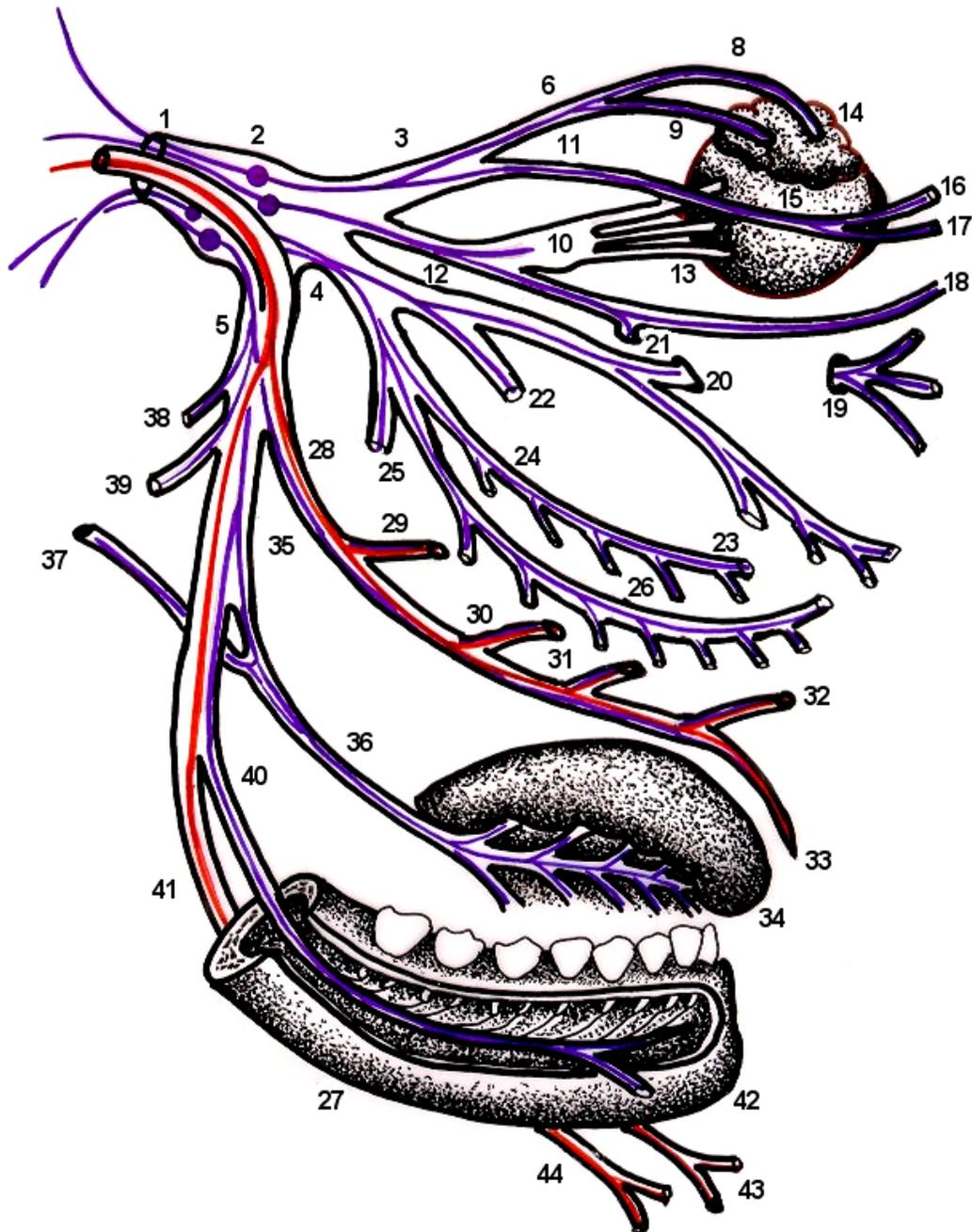


FIG.7.1

**NERVO TRIGÊMEO, VENDO-SE, EM SUA
DISTRIBUIÇÃO PERIFÉRICA MOTORA, AS
ORIGENS DOS RAMOS DESTINADOS AOS
MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS**

LEGENDA DA FIGURA: 7.1

01. Tronco do nervo trigêmeo. – 02. Gânglio trigeminal. – 03. Ramo oftálmico do nervo trigêmeo (V-I) – 04. Ramo maxilar do nervo trigêmeo (V-2). – 05. Ramo Mandibular do nervo trigêmeo (V-3) – 06. Nervo lacrimal – 07. Nervo naso-ciliar – 08. nervo para a glândula lacrimal. – 09. Outro nervo para a glândula lacrimal. – 10. Gânglio Ciliar. – 11. Nervo frontal. – 12. Nervo ptérigopalatino. – 13. Nervos ciliares curtos. – 14. Glândula lacrimal. – 15. Globo ocular. – 16. Nervo supra-orbital. – 17. Nervo supratrocLEAR. 18. Nervo infratrocLEAR. – 19 e 20. Nervo infraorbitário. – 21. Nervo etmoidal anterior. – 22. Nervo zigomático. – 23. Nervo alveolar anterior e superior. - 24. Nervo alveolar superior e posterior. – 25. Ramo para a mucosa do vestíbulo bucal. – 26. Ramos para os dentes molares. – 27. Hemi-arcada dentária. – 28. Tronco de divisão anterior do nervo mandibular (bucal). – **29. Nervo para o músculo Pterigóideo medial.** – **30. Nervo para o músculo Masseter.** – **31. Nervo para o músculo temporal.** – **32. Nervo para o músculo pterigóideo lateral.** – **33.** Nervo bucal para o músculo bucinador. – 34. Língua. – 35. Tronco posterior (sensitivo) do Nervo mandibular. – 36. Nervo lingual. – 37. Nervo auriculotemporal. – 38. Ramo meníngeo. – 39. Nervo tensor do tímpano. – 40. Nervo alveolar inferior. – **41. Nervo para o músculo Milo-hióideo.** – 42. Nervo mentoniano. – **43. Ramo para o Ventre anterior do músculo digástrico.** – **44. Ramo para o músculo Milo-hióideo.**

REFLEXO CORNEANO (OU CORNEOPALPEBRAL) (Fig.: 08)

O “Reflexo Corneano” ou “Corneopalpebral”, consiste no fechamento dos olhos, por ação contrátil bilateral, dos músculos orbiculares dos olhos, em sua parte palpebral, como resposta a estímulos irritativos corneanos (fig.: 08).

No desenvolvimento morfo-funcional deste reflexo, encontramos, no mínimo, a participação de dois (02) nervos cranianos: (Nervos: Trigêmeo e Facial), podendo, entretanto, estender-se a outros núcleos de nervos cranianos (Nervos: Glossofaríngeo “IX”, Vago “X” e Acessório Espinhal “XI”) (núcleo ambíguo), na dependência da intensidade do estímulo, recebido na córnea ocular.

Quando se estende ao núcleo branquiomotor do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano) teremos, associados, movimentos de contrações dos músculos mastigadores (Temporal, Masseter, Pterigóideo lateral, Milo-hióideo, Ventre anterior do músculo digástrico, todos derivados do primeiro arco branquial (músculos branquioméricos) e inervados por Fibras Eferentes Viscerais Especiais (F.E.V.E.) (figs.: 07 e 7.1).

Sua irradiação, aos núcleos de origens dos nervos: glossofaríngeo (IXº), vago (Xº) e acessório espinhal (XIº) (Núcleo Ambíguo) (nº 11 da fig.: 09), determinará o acionamento dos grupos musculares inervados, respectivamente, por estes nervos cranianos do núcleo ambíguo, com evidente contração dos músculos: faríngeos, esternocleidomastóideo e trapézio.

Dependendo da intensidade do estímulo corneano, pode, também, estender-se ao núcleo lacrimo-muco-nasal do nervo facial (item 13 das figs.: 08 e 10), com o evidente aparecimento de lacrimejamento e rinorréia. Ao atingir o núcleo branquiomotor do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano), aparece o “Reflexo Pterigóideo de Von Soldern” (fig.: 09) e, ao se estender ao núcleo ambíguo, teremos o “Reflexo Óculo-esofágico de Danielópulo” (item 11 da fig.: 09).

Nos estados comatosos ou em planos anestésicos profundos, este reflexo corneano, encontra-se abolido, além de já ter sido comprovado seu progressivo desaparecimento, com o avancar da idade, sendo, entretanto, o último reflexo a desaparecer.

Em eventuais lesões de apenas um, dos nervos trigêmeos, não haverá “resposta reflexa”, caso o estímulo parta do olho lesado. Portanto, a lesão de um dos nervos trigêmeos, não abole a contração reflexa dos músculos orbiculares dos olhos, de ambos os lados, se estimularmos o lado são.

No mecanismo morfo-funcional deste reflexo, temos: Os estímulos são recebidos, pelos neurorreceptores corneanos e conduzidos, através do ramo oftálmico do nervo trigêmeo, ao núcleo principal sensitivo espinhal do nervo trigêmeo, após passar através do gânglio trigeminal. Deste núcleo sensitivo espinhal principal do nervo trigêmeo, emergem axônios, dirigidos ao núcleo branquiomotor do nervo facial, de ambos os lados, dos quais, os neurônios efetores, dirigir-se-ão, através do nervo facial, ao músculo orbicular de ambos os olhos e aos demais músculos mímicos subcutâneos cuticulares, determinando, nestes músculos, a contração de sua parte palpebral, provocando, assim, o fechamento de ambos os olhos.

Portanto, o “reflexo córneoalpebral” representa, morfo-funcionalmente, o “mecanismo de defesa e de proteção”, contra corpos estranhos, que atingem o olho, provocando, inclusive, grande lacrimejamento. Assim, enfatizamos, a “impossibilidade funcional de deflagração deste reflexo corneano”, conduz ao surgimento de processos ulcerativos da córnea, pois, a simples seccão deste nervo sensitivo, elimina o reflexo corneoalpebral.

Este reflexo é, constantemente, utilizado pelos anestesistas, para controlar o plano, no qual, se encontra o processo anestésico, pois, este reflexo é reduzido, ou mesmo abolido, em eventuais estados comatosos e em anestesias em planos profundos.

Reflexo Corneopalpebral (ou corneano)
(Mecanismo morfo-funcional)

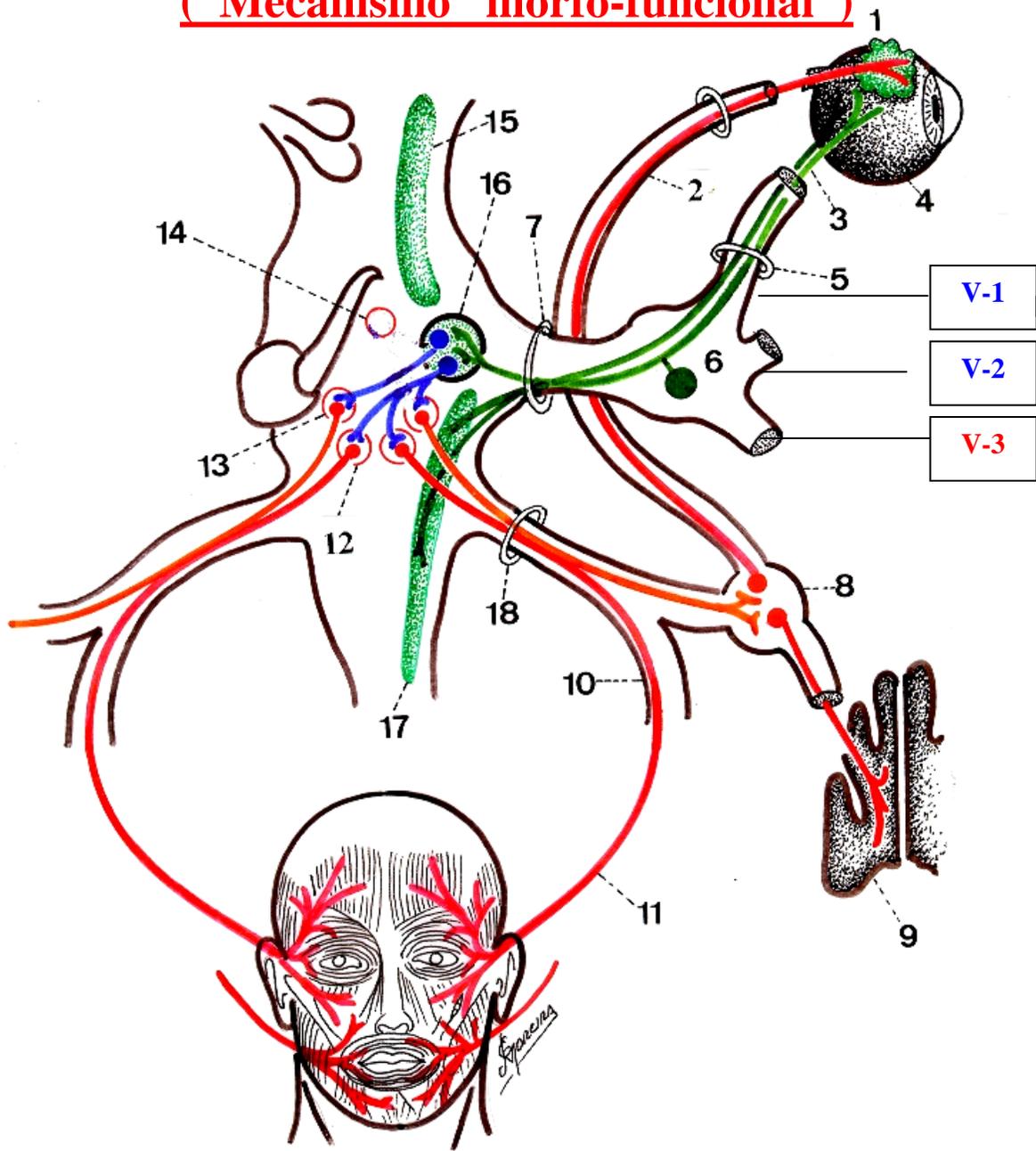


FIG.08

REFLEXO CORNEOPALPEBRAL (CORNEANO)

(LEGENDA DA FIGURA: 08)

- 1 – GLÂNDULA LACRIMAL
- 2 – ALÇA LACRIMAL
- 3 – FIBRAS AFERENTES SOMÁTICAS GERAIS (F.A.S.G.)
- 4 – GLOBO OCULAR
- 5 – RAMO OFTÁLMICO DO NERVO TRIGÊMEO (V-1)
- 6 – GÂNGLIO TRIGEMINAL
- 7 – RAIZ SENSITIVA DO NERVO TRIGÊMEO (Vº NERVO CRANIANO)
- 8 – GÂNGLIO ESFENOPALATINO (PTÉRIGOPALATINO)
- 9 – MUCOSA DA PITUITÁRIA NASAL
- 10 – NERVO FACIAL EM DIREÇÃO AOS MÚSCULOS MÍMICOS DA FACE
- 11 – FIBRAS EFERENTES VISCERAIS ESPECIAIS DO NERVO FACIAL, OU SEJA: DOS NÚCLEOS MOTORES (**F.E.V.E.**) DOS NERVOS: GLOSSOFARÍNGEO, VAGO E ACESSÓRIO ESPINHAL (IXº, Xº E XIº), OS COMPONENTES DO **NÚCLEO AMBÍGUO**.
- 12 – NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO FACIAL.
- 13 – NÚCLEO LÁCIMO-MUCO-NASAL , QUE MORFOLOGICAMENTE FAZ PARTE DO NÚCLEO SALIVATÓRIO SUPERIOR DO FACIAL.
- 14 – NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO TRIGÊMEO DE UM DOS LADOS
- 15 – NÚCLEO MESENCEFÁLICO PROPRIOCEPTIVO DO NERVO TRIGÊMEO.
- 16 – NÚCLEO SENSITIVO PRINCIPAL DO NERVO TRIGÊMEO
- 17 – NÚCLEO DO TRATO ESPINHAL DO NERVO TRIGÊMEO.
- 18 – RAIZ MOTORA DO NERVO FACIAL, DE CADA LADO.
- V-1:** RAMO OFTÁLMICO DO NERVO TRIGÊMEO.
- V-2:** RAMO MAXILAR DO NERVO TRIGÊMEO
- V-3:** RAMO MANDIBULAR DO NERVO TRIGÊMEO.

MECANISMO MORFO-FUNCIONAL DO REFLEXO CORNEANO (OU CORNEOPALPEBRAL).

(Comparar com a Figura: 08).

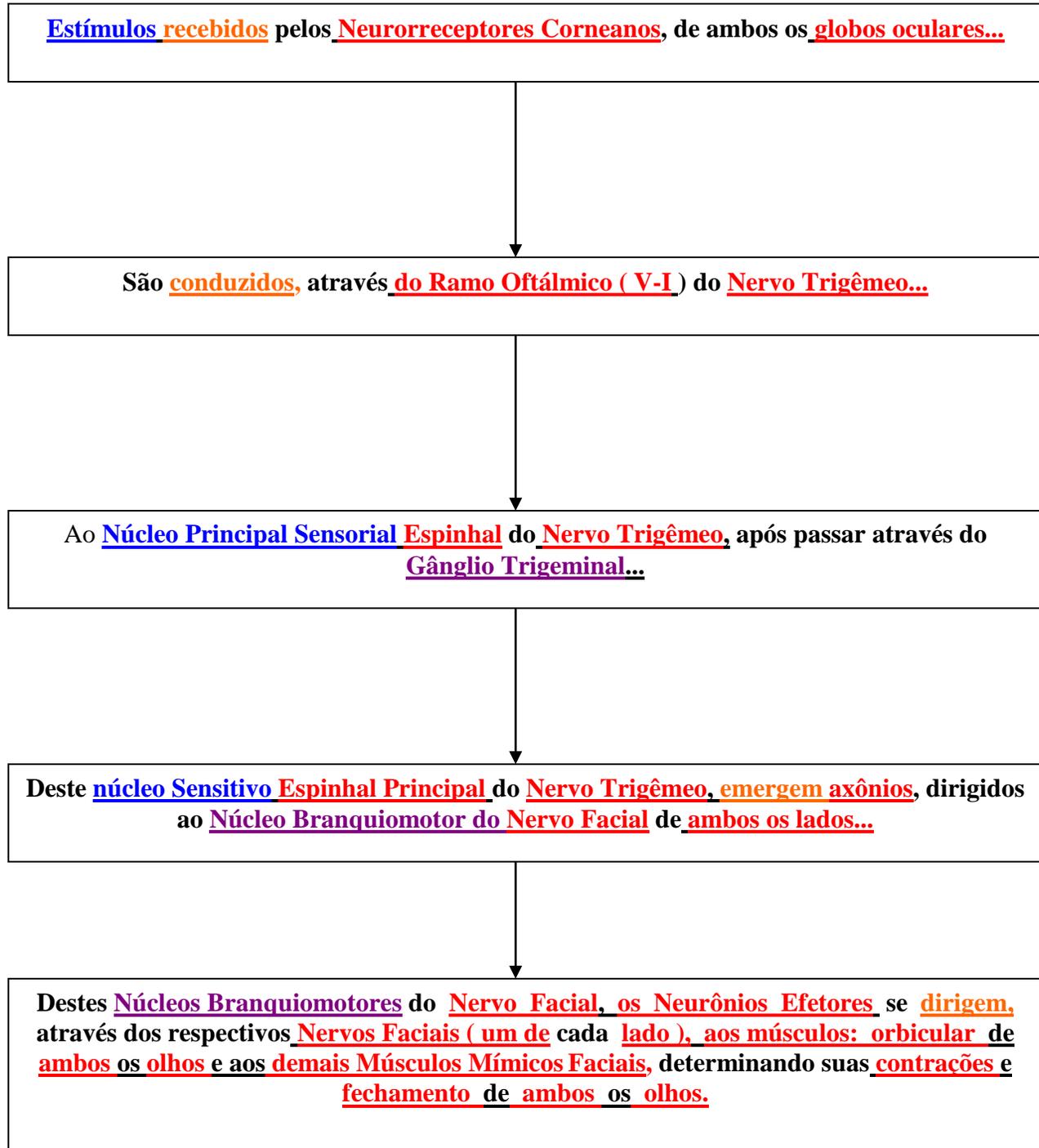
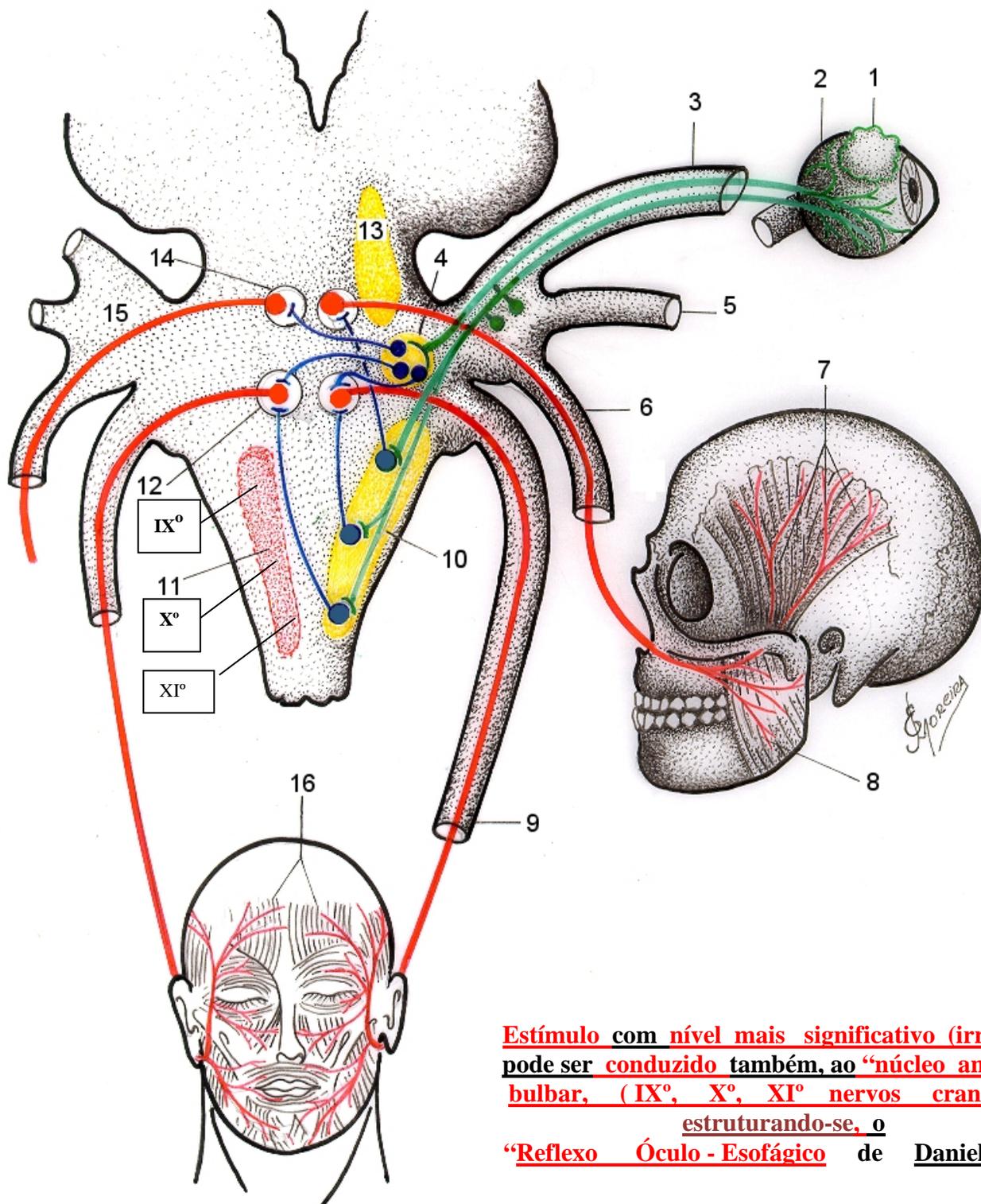


Fig.: 8.1

“Reflexo Pterigóideo de Von Solderm” e Reflexo óculo-esofágico de Danielopulo”, quando a irritação atinge, também, o “Núcleo Ambíguo”



Estímulo com nível mais significativo (irritação), pode ser conduzido também, ao “núcleo ambíguo” bulbar, (IX°, X°, XI° nervos cranianos), estruturando-se, o “Reflexo Óculo - Esofágico de Danielopulo”.

FIG.09

REFLEXO PTERIGÓIDEO DE VON SOLDERN. (Fig.: 09)

O “Reflexo Pterigóideo de Von Soldern,” apresenta o mesmo mecanismo básico morfo-funcional do Reflexo corneano, porém, envolvendo, também, o “Núcleo lacrimo-muco-nasal do Nervo facial, com evidente surgimento de “lacrimejamento e rionrréia” e, ao atingir o “núcleo branquiomotor do nervo trigêmeo” (fig.: 09), com contração dos músculos mastigatórios.

Estímulos mais irritativos corneanos, mais intensos, podem se estender ao núcleo ambíguo (origem dos núcleos branquiomotores dos nervos: glossofaríngeo, vago e acessório espinal (IX°, X° e XI°)) e as conseqüentes contrações dos músculos faríngeos, laríngeos e músculos esternocleidomastóideo e trapézio (fig.: 09).

Neste caso, estaremos diante do “Reflexo óculo-esofágico de Danielópulo”(fig.: 09).

REFLEXO PTERIGÓIDEO DE VON SOLDERN E REFLEXO ÓCULO-ESOFÁGICO DE DANIELÓPULO.

(LEGENDA DA FIGURA: 09)

- 1 – GLÂNDULA LACRIMAL
- 2 – GLOBO OCULAR
- 3 – RAMO OFTÁLMICO (V-1) DO NERVO TRIGÊMEO (V°)
- 4 – NÚCLEO PRINCIPAL SENSORIAL DO NERVO TRIGÊMEO
- 5 – RAMO MAXILAR (V-2) DO NERVO TRIGÊMEO.
- 6 – RAMO MANDIBULAR (V-3) DO NERVO TRIGÊMEO.
- 7 – MÚSCULO TEMPORAL
- 8 – MÚSCULO MASSETER
- 9 – TRONCO DO NERVO FACIAL (VII°)
- 10 – NÚCLEO SENSORIAL ESPINHAL DO NERVO TRIGÊMEO.
- 11 – NÚCLEO AMBÍGUO (Núcleos branquiomotores dos nervos: (IX°, X° e XI°)
- 12 – NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO FACIAL (VII°)
- 13 – NÚCLEO PROPRIOCEPTIVO MESENCEFÁLICO DO NERVO TRIGÊMEO
- 14 – NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO TRIGÊMEO.
- 15 – GÂNGLIO TRIGEMINAL (SEMILUNAR OU DE GASSER).
- 16 – DESENHO ESQUEMÁTICO DA FACE DISSECADA, MOSTRANDO SUA MUSCULATURA MÍMICA.

REFLEXO LACRIMAL

(Fig.: 10)

Neste “Reflexo Lacrimal”, (fig.: 10), sensivelmente semelhante ao reflexo corneopalpebral, estímulos irritativos (corpos estranhos, em contato com a córnea), são recebidos pelas terminações dendríticas dos neurônios sensitivos, localizados no gânglio trigeminal e conduzidos, através do nervo trigêmeo, pelo conjunto dos axônios dos referidos neurônios, ao núcleo principal sensorial do nervo trigêmeo (fig.: 10).

Deste núcleo, axônios de neurônios eferentes, emergem, dirigindo-se, em seguida, ao núcleo lacrimo-muco-nasal, de ambos os lados, anexos às origens reais do nervo facial (VIIº nervo craniano), Dos núcleos lacrimo-muca-nasais (de ambos os lados), fibras eferentes viscerais especiais (F.E.V.E.), (portanto, fibras parassimpáticas pré-ganglionares), encaminham-se ao gânglio eseno-palatino (ptérigopalatino) de ambos os lados, no qual, transferirão os estímulos aos neurônios parassimpáticos efetores pós-ganglionares, cujos axônios, através da alça lacrimal, alcançarão as glândulas lacrimais de ambos os lados, além de se dirigirem à mucosa pituitária nasal, ocasionando o aparecimento de: lacrimejamento e rinorréia (fig.: 10).

Dependendo da intensidade de irritação do estímulo junto à córnea, poderá haver, também, a estimulação do núcleo branquiomotor bilateral do nervo facial, com o conseqüente fechamento das pálpebras, por ação contrátil bilateral do músculo orbicular dos olhos.

Reflexo Lacrimal : Mecanismo morfo-funcional

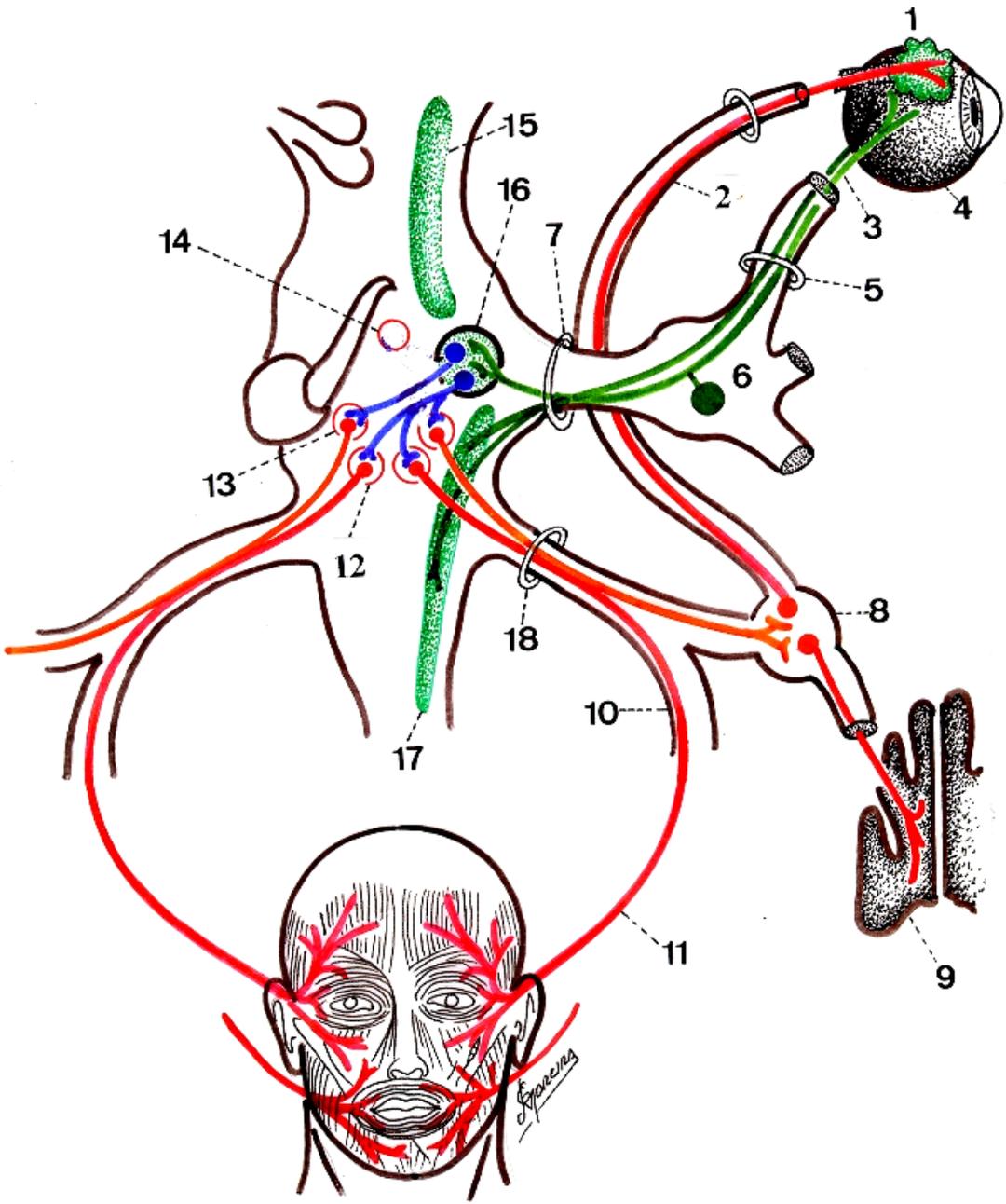


FIG.10

REFLEXO LACRIMAL

(LEGENDA DA FIGURA: 10)

- 1 – GLÂNDULA LACRIMAL
- 2 – ALÇA LACRIMAL
- 3 – FIBRAS AFERENTES SOMÁTICAS GERAIS (F.A.S.G.)
- 4 – GLOBO OCULAR
- 5 – RAMO OPTÁLMICO DO NERVO TRIGÊMEO (V-1).
- 6 – GÂNGLIO TRIGEMINAL
- 7 – RAIZ SENSITIVA DO NERVO TRIGÊMEO
- 8 – GÂNGLIO ESFENOPALATINO (PTÉRIGOPALATINO)
- 9 – MUCOSA DA PITUITÁRIA NASAL
- 10 – NERVO FACIAL EM DIREÇÃO AOS MÚSCULOS MÍMICOS DA FACE
- 11 – FIBRAS EFERENTES VISCERAIS ESPECIAIS DO NERVO FACIAL.
- 12 – NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO FACIAL
- 13 – NÚCLEO LÁCRIMO-MUCO-NASAL QUE, MORFOLOGICAMENTE ,
REPRESENTA UMA PARTE DO NÚCLEO SALIVATÓRIO SUPERIOR.
- 14 – NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO TRIGÊMEO DE UM DOS LADOS
- 15 – NÚCLEO MESENCEFÁLICO PROPRIOCEPTIVO DO NERVO TRIGÊMEO.
- 16 – NÚCLEO SENSITIVO PRINCIPAL DO NERVO TRIGÊMEO.
- 17 – NÚCLEO DO TRATO ESPINHAL DO NERVO TRIGÊMEO.
- 18 – RAIZ MOTORA DO NERVO FACIAL, DE CADA LADO.

REFLEXO DE PISCAR (Fig.: 11)

O “Reflexo de Piscar” (fig.: 11), consiste no súbito fechamento de ambas as pálpebras, associado ao movimento, também, reflexo, dos membros superiores, em ação defensiva reflexa que, em determinadas circunstâncias e dependendo da intensidade do estímulo, pode ser seguido de movimentos da cabeça, em atitude reflexa de defesa (fig.: 11).

Em geral, neste reflexo, o mecanismo morfo-funcional, uma vez desencadeado, não sofre, qualquer interferência voluntária.

Em seu mecanismo morfo-funcional, em geral, o indivíduo recebe, repentinamente, um estímulo retiniano, com características de “susto”, como por exemplo, ao se simular jogar algo, nos olhos de uma pessoa”. Esta pessoa, imediatamente, diante da “visão da agressão”, simulada pelo ato, reflexamente fechará ambos os olhos, esboçará movimentos de defesa, com os membros superiores e de suas mãos, em defesa dos olhos e, em grande número de casos, executará movimentos da cabeça, em direção ao lado contrário à origem da ameaça agressiva, sendo, também, os olhos, levados à realização de diversos movimentos, sob as pálpebras fechadas (fig.: 11).

No mecanismo morfo-funcional deste complexo arco reflexo, teremos:

O estímulo ameaçador (susto provocado pela visão da agressão), é recebido pelos receptores retinianos (retinas: temporal e nasal) e conduzidos, através de fibras aferentes, ao colículo superior de ambos os lados, passando, naturalmente, pelo nervo óptico, quiasma óptico e trato óptico (fig.: 11).

Dos colículos superiores, emergem fibras, dirigidas ao núcleo branquiomotor bilateral, do nervo facial (VIIº nervo craniano), dos quais, axônios de neurônios motores emergem, sendo conduzidos, pelos respectivos nervos faciais, aos músculos mímicos (cuticulares da face), de ambos os lados (fig.: 11) e, no caso apresentado, principalmente, ao músculo orbicular dos olhos, cuja parte palpebral, de ambos lados, entrarão em contração, determinando o fechamento bilateral dos olhos (piscar) (fig.: 11).

Simultaneamente e, dependendo da intensidade do estímulo, poderá ocorrer, através do trato tectoespinal cruzado, condução de estímulos à coluna medular motora, acionamento do plexo braquial e condução de estímulos motores aos grupos musculares dos membros superiores agonistas e antagonistas, determinando o início de movimentos reflexos defensivos dos membros superiores, ocasião em que o indivíduo coloca, reflexamente, as mãos sobre os olhos, protegendo-os da suposta agressão.

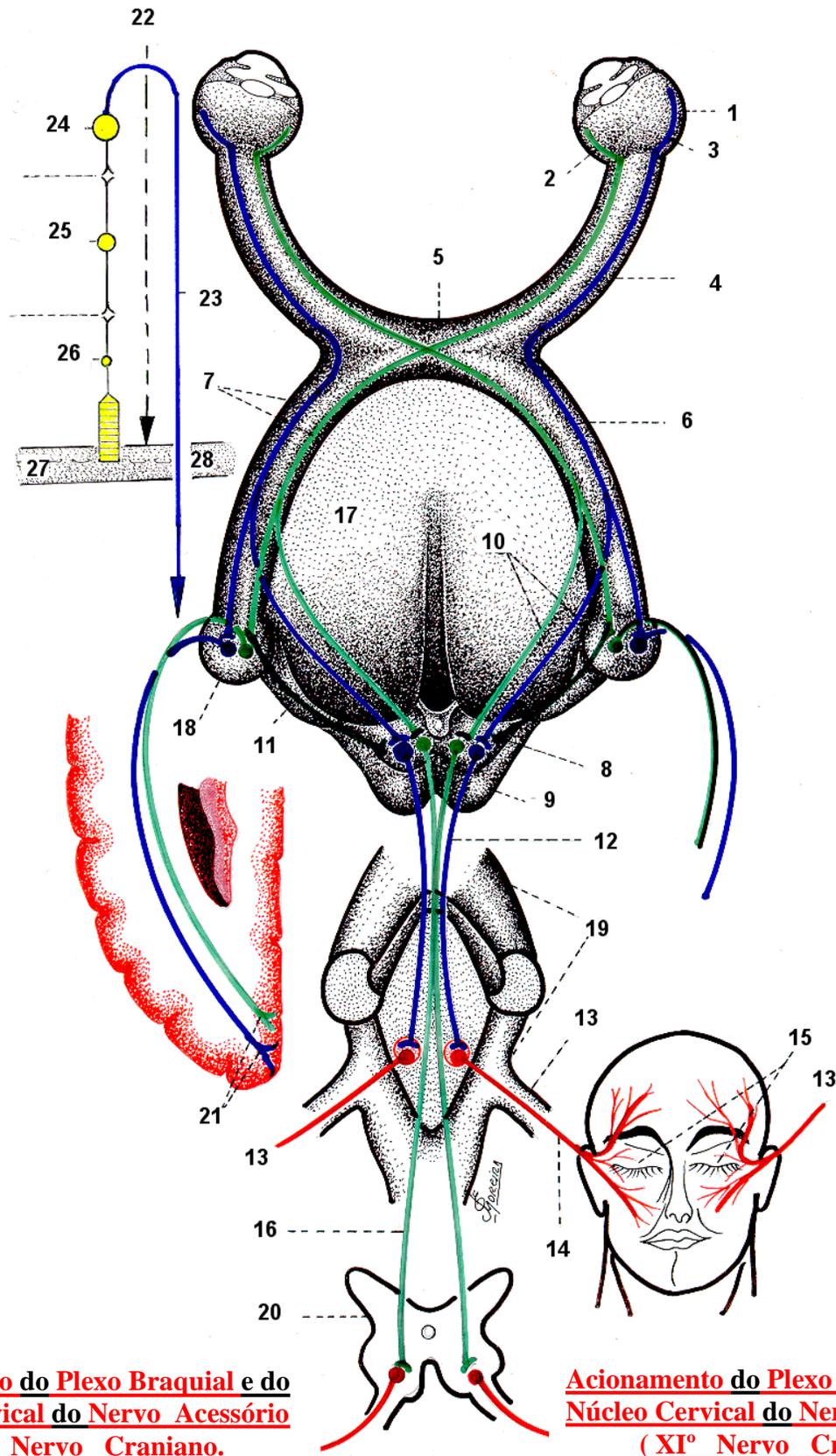
Em geral, quando isto acontece, simultaneamente, são estimulados os núcleos de origem real do nervo espinhal acessório, na região cervical, com os conseqüentes estímulos aos músculos: trapézio e esternocleidomastóideo, determinando movimentos da cabeça, em direção oposta ao estímulo agressor (fig.: 11).

Reflexo de Piscar, Vias Ópticas e Área Cortical Occipital: 17.

Neurônios: III.
Células
Ganglionares.....

Neurônios: II.
Células Bipolares....

Neurônios: I.
Células
Fotossensíveis:
Cones e Bastonetes.



Acionamento do Plexo Braquial e do Núcleo Cervical do Nervo Acessório (XIº Nervo Craniano).

Acionamento do Plexo Braquial e do Núcleo Cervical do Nervo Acessório (XIº Nervo Craniano)

FIG.11

REFLEXO DE PISCAR

(LEGENDA DA FIGURA: 11)

- 1 – GLOBO OCULAR
- 2 – RETINA NASAL
- 3 – RETINA TEMPORAL
- 4 – NERVO ÓPTICO
- 5 – QUIASMA ÓPTICO
- 6 – TRATO ÓPTICO
- 7 – FIBRAS DO TRATO ÓPTICO
- 8 – COLÍCULO SUPERIOR (ANTERIOR)
- 9 – COLÍCULO INFERIOR (POSTERIOR)
- 10 – FIBRAS ORIUNDAS DA RETINA COM DESTINO AO COLÍCULO SUPERIOR (ANTERIOR).
- 11 – BRAÇO DO COLÍCULO SUPERIOR
- 12 – TRATO TETO-NUCLEAR CONECTANDO O COLÍCULO SUPERIOR DE CADA LADO COM O NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO FACIAL
- 13 – NERVO FACIAL (VIIº NERVO CRANIANO)
- 14 – AXÔNIOS DE NEURÔNIOS DO NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO FACIAL, DIRIGINDO-SE AO MÚSCULO ORBICULAR DOS OLHOS DE CADA LADO
- 15 – PISCAR DAS PÁLPEBRAS.
- 16 – TRATO TETOESPINAL CRUZADO (DECUSSAÇÃO DE MEYNERT), AO NÍVEL DO MESENCÉFALO, (DECUSSAÇÃO TEGMENTAL DORSAL), DE CADA LADO, DIRIGINDO-SE À PONTA MOTORA DA MEDULA CERVICAL, NA QUAL REALIZARÁ SINAPSES COM NEURÔNIOS MOTORES LOCALIZADOS: (A): NO NÚCLEO CERVICAL DO NERVO ESPINHAL, PARA A INERVAÇÃO DOS MÚSCULOS; TRAPÉZIO E ESTERNOCLEIDOMASTÓIDEO. (B): NA COLUNA MOTORA DA MEDULA CERVICAL DE C4 A T1 (ORIGEM DO PLEXO BRAQUIAL) PERMITINDO AÇÃO MOTORA REFLEXA DOS MEMBROS SUPERIORES .
- 17 – VISÃO DO TRONCO ENCEFÁLICO EM PLANO TRANSVERSAL E. DE CADA LADO, POSTERIORMENTE, OS COLÍCULOS: SUPERIOR E INFERIOR.
- 18 – NÚCLEO GENICULADO LATERAL RECEBENDO A PARTE TERMINAL DOS AXÔNIOS DAS CÉLULAS GANGLIONARES (TRATO ÓPTICO).
- 19 – DESENHO ESQUEMÁTICO DA FACE POSTERIOR DO TRONCO ENCEFÁLICO.
- 20 – DESENHO ESQUEMÁTICO TRANSVERSAL DA MEDULA CERVICAL
- 21 – LOBO OCCIPITAL ESQUERDO RECEBENDO PROJEÇÕES DO NÚCLEO GENICULADO LATERAL ESQUERDO, EM SUA FISSURA CALCARINA.

MECANISMO MORFO-FUNCIONAL DO REFLEXO DE PISCAR.

O “Estímulo ameaçador” (Susto provocado pela agressão simulada), é recebido pelos neurorreceptores retinianos temporais e nasais, e, conduzidos através de...

Fibras Aferentes do Colículo superior, de ambos os lados, passando, naturalmente, através do: Nervo óptico, Quiasma óptico e Trato óptico...

A partir dos Colículos superiores mesencefálicos, emergem fibras dirigidas ao núcleo branquiomotor do Nervo Facial, bilateralmente, dos quais, novos axônios motores emergem, sendo conduzidos, pelos respectivos nervos faciais aos músculos mímicos (ou cuticulares da face), de ambos os lados e, principalmente, do músculo orbicular dos olhos, cuja parte palpebral bilateralmente, entrará em contração...

Determinando o fechamento bilateral dos olhos (Piscar dos olhos), simultaneamente.

Dependendo da intensidade dos estímulos, ocorrerá, através do Trato tecto-espinhal cruzado, a condução de estímulos à coluna motora cervical, estimulando os ramos motores ventrais de: C5, C6, C7, C8 e T1 (Plexo Braquial), que iniciará os movimentos reflexos dos “Membros superiores” e colocação reflexa das “Mãos” sobre os “olhos”, defendendo-os da “ameaça”.

Em geral, são, simultaneamente, envolvidos, os músculos inervados por ramos do Nervo Acessório espinhal (Músculos: esternocleidomastóideo e Trapézio), que determinarão movimentos da cabeça em sentido oposto à direção da ameaça (ou agressão).

FIG.: 11.1

REFLEXO DO NISTÁGMO VESTIBULAR

No “Nistágmo,” encontramos “movimentos reflexos dos globos oculares” provocados por impulsos, oriundos dos núcleos vestibulares (fig.: 1, 12, 40 e 66).

Este reflexo tem por objetivo, manter a posição dos globos oculares, em determinada posição, mesmo em presença de movimentos do corpo ou da cabeça, durante os quais, a musculatura extrínseca dos olhos, imprimindo movimentos dos globos oculares, opostos aos movimentos da cabeça, os manterá fixos, em um ponto pré-determinado (fig.: 66).

O mecanismo morfo-funcional deste reflexo, será facilmente entendido, através das figs.: 01, 12, 40 e 66).

As oscilações da cabeça, determinam movimentos da endolinfa, no interior dos canais semi-circulares, provocando movimentos do epitélio ciliar das células sensoriais das cristas ampulares. Posteriormente, os estímulos serão conduzidos, através dos prolongamentos axônicos centrípetos dos neurônios do gânglio vestibular, seguindo pela porção vestibular do nervo vestibulo-coclear (fig. 1, 12, 40 e 66).

Assim, os estímulos alcançam os núcleos vestibulares, no tronco encefálico, dos quais, emergem fibras, em direção: ao fascículo longitudinal medial do tronco encefálico, ao cerebelo, e à medula cervical. (figs.: 1, 12, 40 e 66).

Os estímulos, através do fascículo longitudinal medial, também, alcançam os núcleos de origens reais motoras dos nervos cranianos: oculomotor (III°), troclear (IV°) e abducente (VI°), com fibras diretas e cruzadas, aos músculos extrínsecos do globo ocular, impondo aos globos oculares, movimentos opostos àqueles da cabeça, cujos movimentos, são realizados, em função da inervação dos músculos: trapézio e esternocleidomastóideo, pelos ramos do nervo acessório espinhal, que recebem os estímulos, por estarem em conexões com o fascículo longitudinal medial, inferiormente . (figs.: 1, 12, 40 e 66).

Entretanto, quando as cristas dos canais semicirculares (principalmente, dos canais semicirculares laterais), recebem estímulos, de forma exagerada, transmitem à endolinfa, estas condições de estímulos exagerados, determinando grande movimentação deste líquido, no interior dos referidos canais. Com isto, os estímulos aumentam, na unidade de tempo, determinando grande aumento dos movimentos dos globos oculares, no sentido horizontal, semelhante a um “vai-e-vem” acelerado, por ação, altamente estimuladora dos músculos retos dos globos oculares.

Arquicerebelo, NN. Vestibulares, T. Encéfalo e Medula

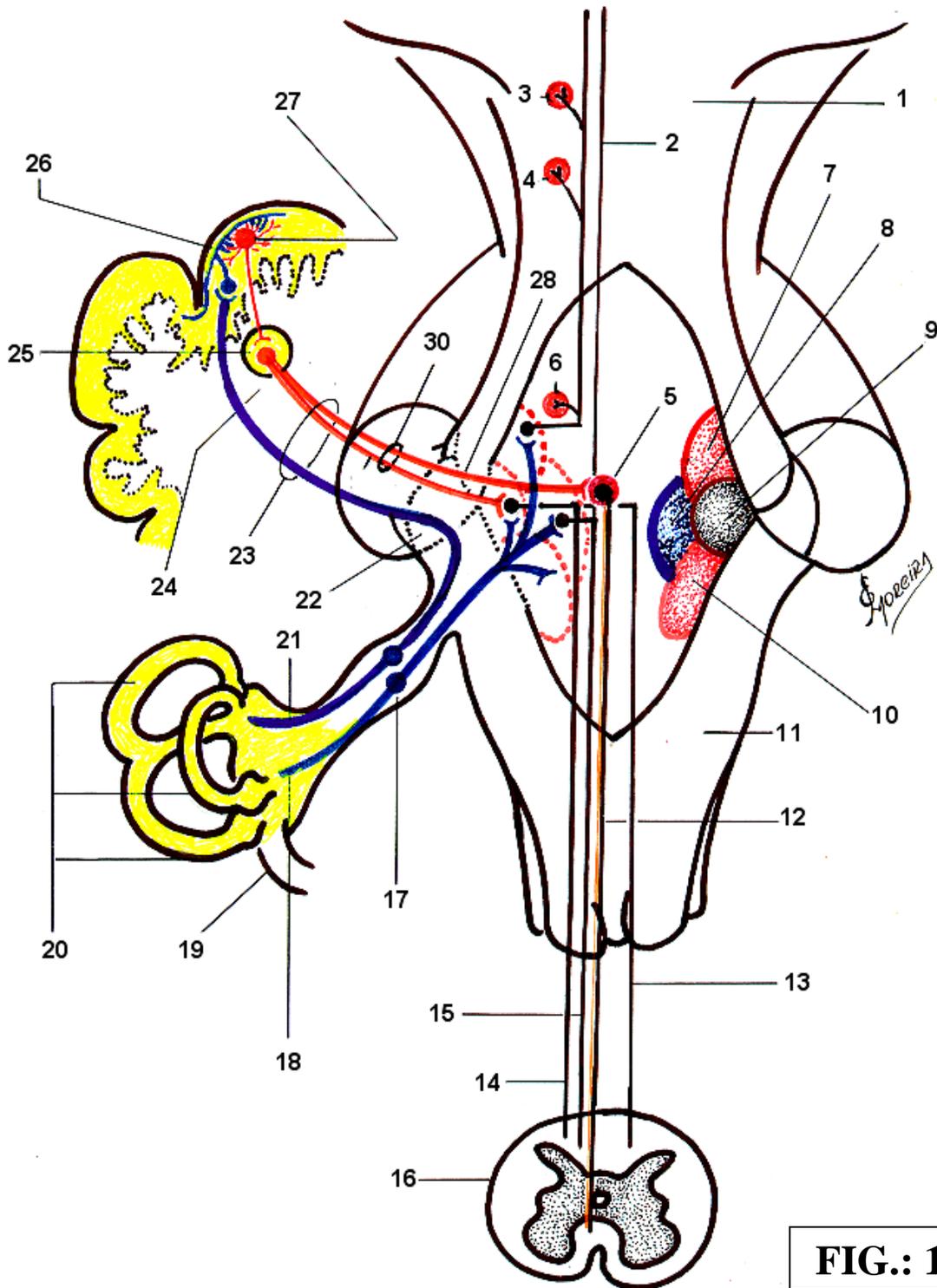


FIG.: 12

Núcleos e Vias Vestibulares e suas Conexões com: Medula espinhal, Formação Reticular e Núcleos de Origem dos Nervos Cranianos: Oculomotor (III°), TrocLEAR (IV°) e Abducente (VI°).

NISTÁGMO VESTIBULAR

(LEGENDA DA FIGURA: 12).

- 1 – MESENCÉFALO
- 2 – FIBRAS ASCENDENTES DO FASCÍCULO LONGITUDINAL MEDIAL
- 3 – NÚCLEO DE ORIGEM DO COMPLEXO DO NERVO OCULOMOTOR (IIIº)
- 4 – NÚCLEO DE ORIGEM DO NERVO TROCLEAR (IVº NERVO CRANIANO)
- 5 – NÚCLEO DA FORMAÇÃO RETICULAR
- 6 – NÚCLEO DE ORIGEM DO NERVO ABDUCENTE (VIº NERVO CRANIANO)
- 7 – NÚCLEO VESTIBULAR SUPERIOR
- 8 – NÚCLEO VESTIBULAR MEDIAL
- 9 – NÚCLEO VESTIBULAR LATERAL
- 10 – NÚCLEO VESTIBULAR INFERIOR
- 11 – MEDULA OBLONGA (BULBO)
- 12 – FASCÍCULO RETICULOESPINHAL
- 13 – FASCÍCULO VESTIBULOESPINHAL CRUZADO
- 14 – FASCÍCULO VESTIBULOESPINHAL HOMOLATERAL
- 15 – FIBRAS DESCENDENTES DO FASCÍCULO LONGITUDINAL MEDIAL
- 16 – MEDULA ESPINHAL
- 17 – GÂNGLIO VESTIBULAR
- 18 – FIBRA PRIMÁRIA VESTIBULAR
- 19 – INÍCIO DO CANAL COCLEAR
- 20 – CANAIS SEMICIRCULARES: LATERAL SUPERIOR E POSTERIOR
- 21 – FIBRA PRIMÁRIA VESTIBULAR PARA O ARQUECEREBELO
- 22 – CORPO JUSTA-RESTIFORME
- 23 – FASCÍCULO VESTIBULOCEREBELAR
- 24 – ARQUICEEBELO
- 25 – NÚCLEO FASTIGIAL
- 26 – FIBRAS PARALELAS DAS CÉLULAS GRANULARES DO CEREBELO
- 27 – CÉLULA DE PURKINJE
- 28 – FIBRAS FASTÍGIO-RETICULARES
- 29 – FIBRAS FASTÍGIO-VESTIBULARES
- 30 – TRATO FASTÍGIO-BULBAR COM FIBRAS FASTÍGIOVESTIBULARES E FIBRAS FASTIBIORETICULARES.

REFLEXO AUDITIVO

O “Reflexo Auditivo” consiste no “fechamento súbito das pálpebras”, ao se ouvir um ruído significativo, geralmente, inesperado. (fig.: 13).

Neste reflexo, basicamente, tomam parte, dois nervos: Nervo coclear (auditivo) e Nervo Facial. O estímulo (som súbito e significativo), é conduzido, através dos próto-neurônios sensitivos da via coclear, localizados no gânglio coclear, aos núcleos cocleares (ventral e dorsal) do tronco encefálico, dos quais, serão re-encaminhados, após sinapses, ao restante da via auditiva e aos núcleos branquiomotores bilaterais, do nervo facial (VIIº nervo craniano). Destes núcleos branquiomotores, os axônios, formados por fibras eferentes viscerais especiais, dirigir-se-ão aos músculos mímicos da face (cuticulares), determinando o fechamento dos olhos, por contração da parte palpebral do músculo orbicular dos olhos, bilateralmente.

No momento em que, os aférentes da via auditiva circundam, em torno do núcleo olivar superior lateral, neurônios eferentes deste núcleo olivar superior lateral, associam-se à via auditiva, porém, em sentido centrífugo, dirigindo-se, em companhia do nervo coclear heterolateral (fascículo olivo-coclear cruzado) à cóclea homolateral, inervando, simultaneamente, as células ciliadas internas e externas da cóclea (fig.: 58), Entretanto, alguns axônios, oriundos dos núcleos Olivares superiores, cruzam a linha média, em direção ao lado oposto, constituindo o “feixe olivo-coclear cruzado” que, em companhia do nervo coclear, porém, em sentido inverso, inervarão as células ciliadas externas da cóclea do lado oposto, como já foi explicitado há pouco (fig.: 58). Este duplo sistema ativador reflexo (cruzado e direto), coordena as respostas ciliadas, através de mecanismos contráteis, possibilitando focalizar nossa atenção, para estímulos específicos (mais importantes, no momento do ato reflexo), em detrimento de outros sons circunstanciais, agora, menos importantes.

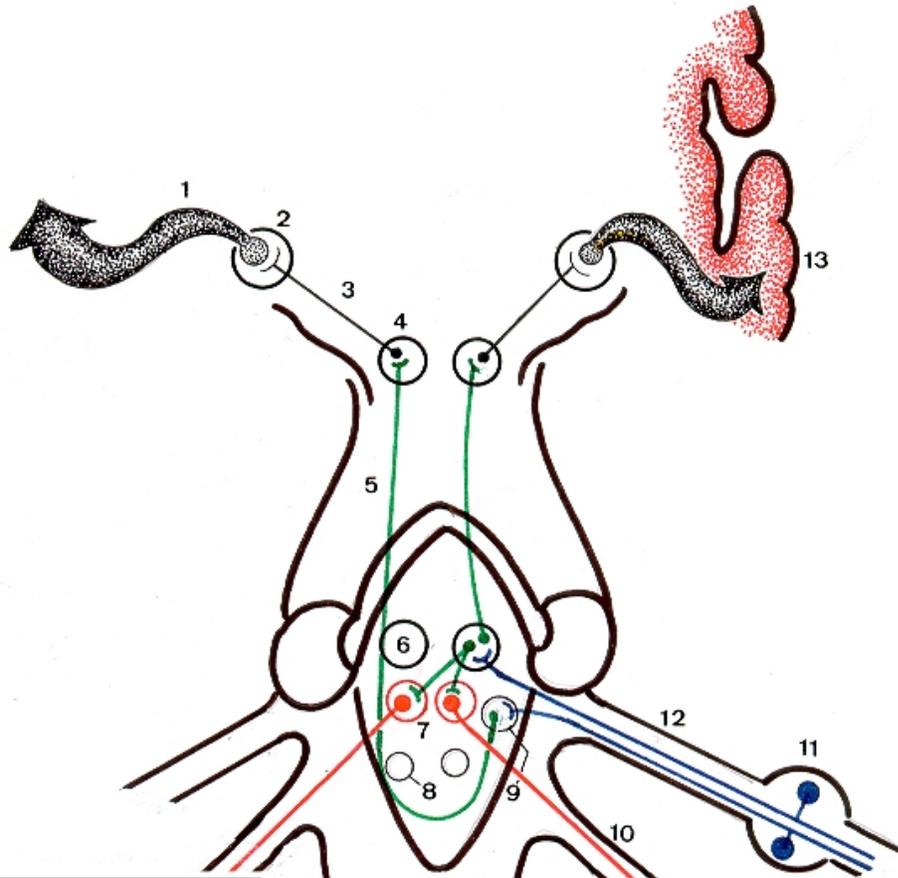
Pelo que se sabe, o neurotransmissor excitatório das células ciliadas externas e internas, é a acetilcolina. Para os axônios eferentes inibitórios, o neurotransmissor, é o “GABA” (fibras gabaérgicas).

Citam-se, também, no mecanismo morfo-funcional do reflexo auditivo somático motor, a contração rápida e reflexa dos músculos: tensor do tímpano, inervado por ramos do nervo trigêmeo e do músculo estapédio (inervado por ramos do nervo facial), na vigência de sons muito agudos, com a imediata liberação de acetilcolina, nas respectivas junções neuromusculares, estabelecendo uma redução, no mecanismo de transmissão dos sinais sonoros, através da orelha média e redução da sensibilidade dos receptores, no labirinto vestibular.

É comum, observar-se peessoas que, em resposta reflexa, á estímulos sonoros súbitos e agudos, saltam, alarmadas, com movimentos rápidos da cabeça, à procura do local da provável origem do estímulo sonoro. Nestes casos, temos o que conhecemos por: “Respostas a Reflexos Motores Somáticos”, mediados no nível do colículo inferior (centro sináptico, para a via coclear, no mesencéfalo).

Entretanto, alguns axônios desta via coclear, destinados ao colículo inferior, a princípio, ultrapassam-no, terminando nas regiões profundas do colículo superior que, por possuir a maior parte dos axônios do fascículo tecto-espinhal cruzado, assume significativa importância, nos reflexos motores somáticos auditivos.

Reflexo Auditivo



Fechamento de ambos os olhos, por contração da parte palpebral, do Músculo orbicular dos olhos.

Fechamento de ambos os olhos, por contração da parte palpebral, do Músculo Orbicular dos olhos.

Ruído súbito

Condução dos estímulos sonoros, pelas fibras do nervo auditivo, através dos Neurônios do Gânglio espiral e Núcleos Cocleares ventral e dorsal.

Condução dos estímulos sonoros, através das vias auditivas, ao Giro Temporal Transverso Anterior, além de conexões com os núcleos branquiomotores bilaterais do Nervo Facial.

Contração brusca reflexa da parte palpebral do Músculo Orbicular dos Olhos, seguida do consequente ato de piscar.

FIG.13

REFLEXO AUDITIVO

(LEGENDA DA FIGURA: 13)

- 1 – RADIAÇÃO AUDITIVA
- 2 – NÚCLEO GENICULADO MEDIAL
- 3 – BRAÇO DO COLÍCULO INFERIOR
- 4 – COLÍCULO INFERIOR (POSTERIOR)
- 5 – LEMNISCO MEDIAL
- 6 – NUCLEO COCLEAR DORSAL
- 7 – NÚCLEO BRANQUIOMOTOR DO NERVO FACIAL
- 8 – NÚCLEO DO CORPO TRAPEZOIDE
- 9 – NÚCLEO COCLEAR VENTRAL
- 10 – TRONCO DO NERVO FACIAL (VIIº NERVO CRANIANO)
- 11 – GÂNGLIO COCLEAR
- 12 – PORÇÃO COCLEAR DO NERVO VESTIBULOCOCLEAR.
- 13 – GIRO TEMPORAL TRANSVERSO ANTERIOR

REFLEXO AUDITO-OCULÓGIRO

Neste “reflexo Audito-oculógro” (fig.: 14), os estímulos sonoros, são conduzidos aos núcleos cocleares que, através dos neurônios II da via auditiva, enviam conexões para a oliva superior, da qual, axônios são enviados ao núcleo de origem real do nervo abducente (VIº nervo craniano), homolateral, responsável pela inervação do músculo reto lateral homolateral do globo ocular.

Do núcleo olivar superior saem, também, conexões para o fascículo longitudinal medial (F.L.M.), possibilitando que, o mesmo estímulo, enviado ao núcleo do nervo abducente homolateral, seja também, conduzido, simultaneamente, ao complexo oculomotor contralateral (IIIº nervo craniano), responsável pela inervação dos músculos extrínsecos dos globos oculares, dentre os quais, se encontra o músculo reto medial (fig.: 14).

Teremos, assim, a contração simultânea, destes dois músculos: músculo Reto lateral homolateral e músculo Reto medial contralateral), com o estabelecimento de movimentos conjugados de lateralidade dos globos oculares, em direção à origem dos estímulos sonoros.

Desenho esquemático do Reflexo Audio-Oculógiro

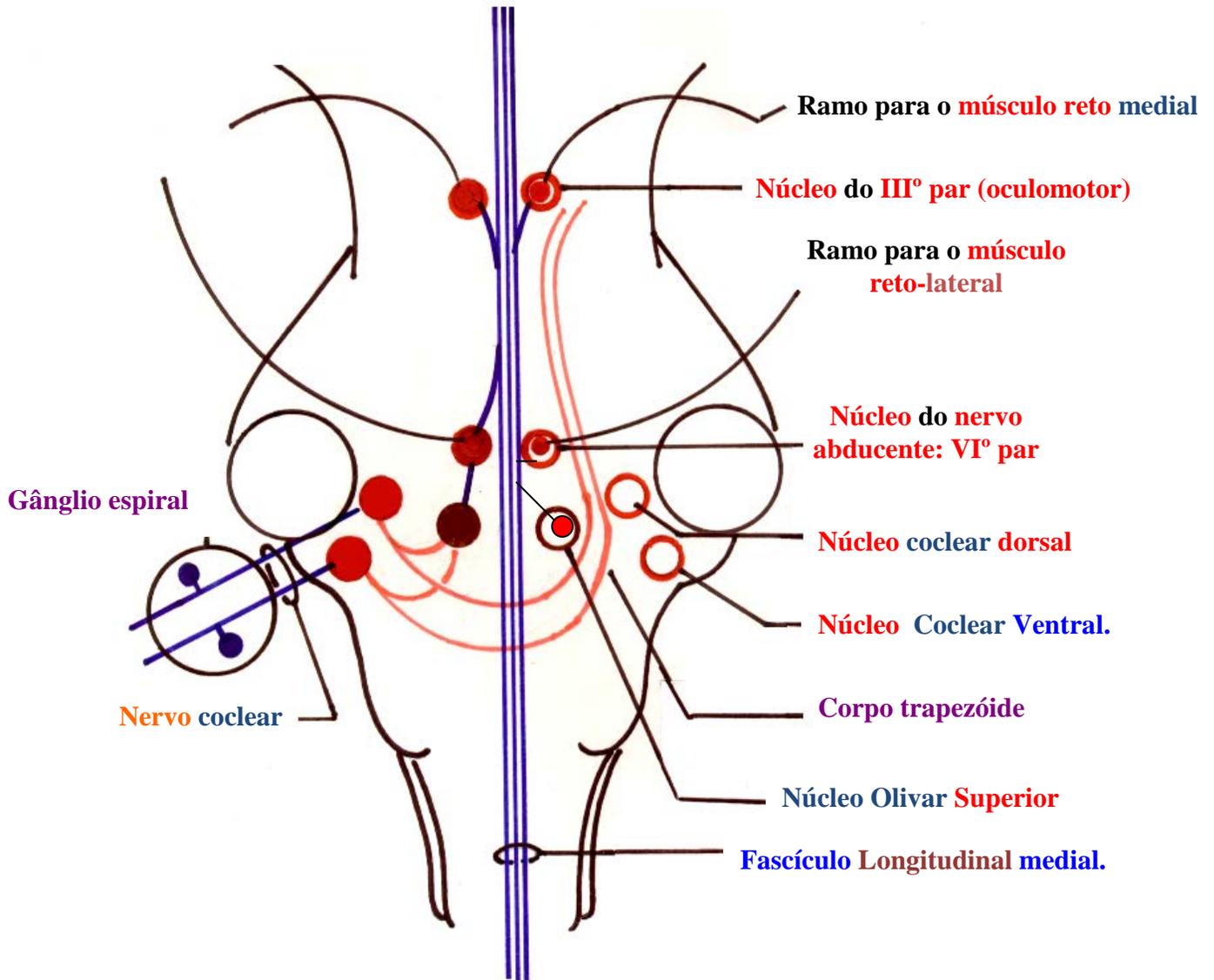


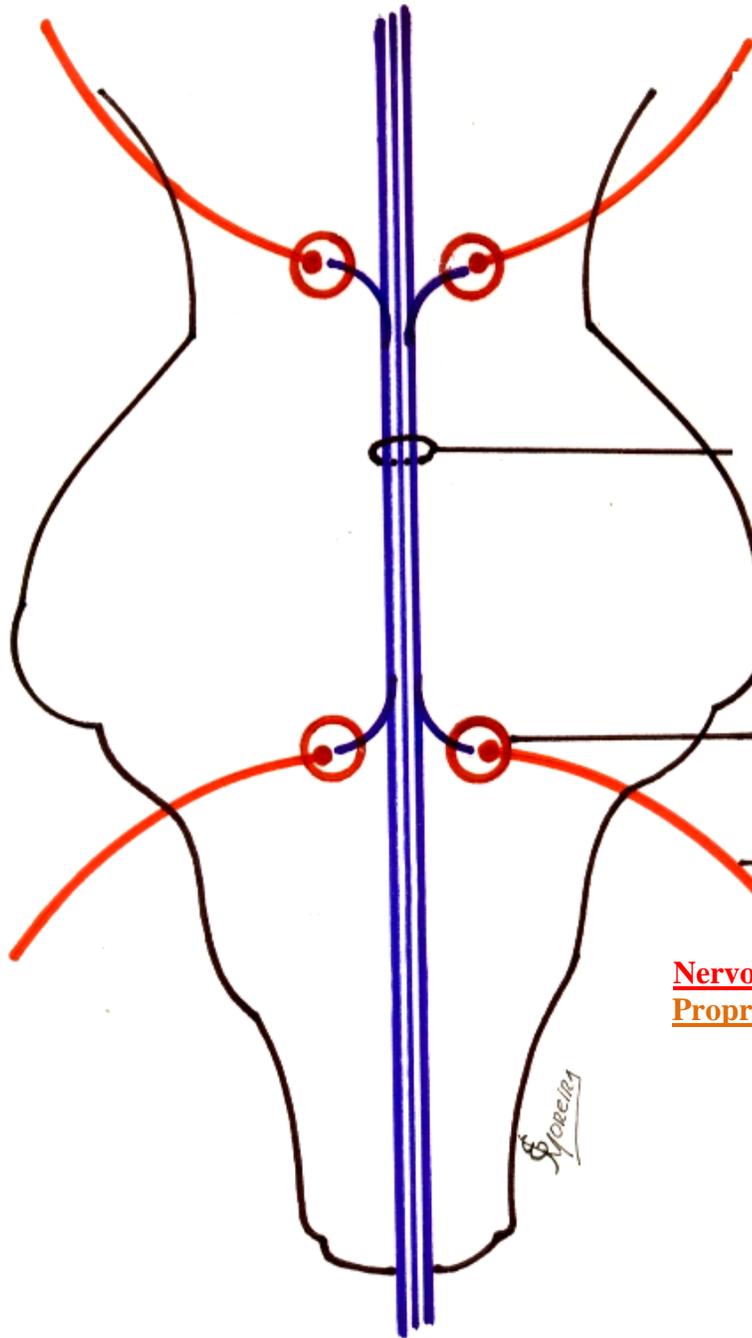
FIG.14

REFLEXO PÁLPEBRO-OCULÓGIRO

O “Reflexo Pálpebro-oculógiro” (fig. 15), consiste no movimento de rotação ascendente e simultâneo dos globos oculares, ao se fechar as pálpebras.

Neste reflexo, durante o mecanismo morfo-funcional de fechamento das pálpebras, os receptores proprioceptivos musculares (fusos musculares) profundos do músculo da pálpebra, são estimulados, sendo estes estímulos, conduzidos, centripetamente, em direção ao tronco encefálico, pelo nervo facial (VIIº nervo craniano), estabelecendo conexões com o fascículo longitudinal medial (F.L.M.) que, por sua vez , re-encaminhará o impulso aos núcleos de origem real do complexo oculomotor do terceiro nervo craniano, de ambos os lados, responsáveis pela inervação, também, do músculo reto superior, determinando a movimentação, para cima, dos globos oculares (fig.: 15).

Desenho esquemático do reflexo Pálpebro-Oculógiro



Ramo do complexo óculo-
motor do III° nervo
craniano, dirigido ao
Músculo reto superior.

Fascículo Longitudinal
Medial, importante nos
mecanismos morfo-
funcionais deste Reflexo,
envolvendo as origens
reais dos Nervos: Óculo-
motor (III°) e Facial
(VII°).

Núcleo de origem real do
Nervo Facial (VII°)

Nervo facial, (Condutor dos estímulos
Proprioceptivos do músculo da
pálpebra.)

FIG.15

REFLEXO PALATINO

(fig.: 16)

O mecanismo do “Reflexo palatino” é desencadeado, ao se tocar o palato mole, o que, é comprovado, pelo aparecimento, imediatamente, do reflexo de náuseas e de vômitos.

O palato mole, é uma espessa prega da membrana mucosa, na qual, se envolvem, três músculos, em complexa estruturação anatômica: músculo tensor do palato, músculo elevador do véu do paladar e músculo da úvula.

Neste reflexo, o braço aferente (desencadeador), se encontra a partir de neuro-receptores exteroceptivos, localizados na prega da membrana mucosa de revestimento dos referidos músculos. (fig.: 16).

Em seu mecanismo morfo-funcional, os estímulos táteis, gerados nos pontos mucosos de estimulação da membrana mucosa de revestimento, são a seguir, conduzidos por fibras aferentes viscerais gerais (F.A.V.G.), do nervo glossofaríngeo (IXº nervo craniano), ao núcleo sensitivo dorsal, localizado na origem real do IXº nervo craniano (nervo glossofaríngeo) (fig.: 16).

Deste núcleo sensitivo dorsal do nervo glossofaríngeo, os axônios, se dirigem ao núcleo branquiomotor do nervo vago (Xº nervo craniano), um dos participantes da estrutura do núcleo ambíguo, onde se inicia o braço de “Descarga” do reflexo, através de axônios (fibras eferentes viscerais especiais), com destino aos músculos do palato mole, principalmente, para o músculo elevador do véu do paladar e músculo da úvula, inervados por ramos do nervo vago. O terceiro músculo, tensor do pálato, quase não participa do arco reflexo, por receber inervação do nervo mandibular (terceiro ramo do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano).

Por estar este reflexo, constituído, principalmente, em função destes dois nervos citados, é, também, conhecido por “Reflexo Glossofaríngeo-Vagal (fig.: 16, 23 e 24).

REFLEXO SALIVAR

(Fig.: 17)

No mecanismo morfo-funcional do “Reflexo Salivar” os estímulos químicos, mecânicos ou gustativos, agem sobre os neurorreceptores específicos (exteroceptivos e gustativos), localizados na mucosa de revestimento dos: lábios, boca e língua, sendo, os impulsos, posteriormente, encaminhados, através de fibras aferentes viscerais especiais (F.A.V.E.), ao núcleo gustativo do Trato Solitário, situado no tronco encefálico (fig.: 17).

Os impulsos originados nos dois terços (2/3) anteriores da mucosa de revestimento da língua, são encaminhados, pelas referidas fibras aferentes viscerais especiais, através do nervo lingual (ramo da raiz mandibular do nervo trigêmeo), passando, posteriormente, à espessura do “nervo da Corda do Tímpano”, em seguida passa pelo gânglio geniculado do nervo facial e termina no núcleo gustativo do trato solitário, de localização anatômica bulbar. (fig.:17).

Os impulsos, oriundos dos neurorreceptores, localizados na mucosa de revestimento do terço (1/3) posterior da língua, são conduzidos, através das fibras aferentes viscerais especiais (F.A.V.E.) do nervo glossofaríngeo (IXº nervo craniano), utilizando-se do próprio tronco do nervo glossofaríngeo, passando pelos gânglios superior e inferior deste nervo (IXº), até alcançar o núcleo solitário do nervo glossofaríngeo, em seu terço proximal (núcleo gustativo), no tronco encefálico.

No nível do núcleo gustativo do trato solitário, uma das origens reais dos nervos: facial e glossofaríngeo, os axônios de novos neurônios, re-encaminham os impulsos aos “centros sialagogos”, representados pelos núcleos parassimpáticos cranianos: salivatório superior (anexo às origens do nervo facial) e núcleo salivatório inferior (anexo às origens do nervo glossofaríngeo, (fig.: 17, itens: 37 e 39).

Dos núcleos sialagogos citados, inicia-se o “Braço de Descarga” do reflexo salivar. Destes núcleos salivatórios (superior e inferior), originam-se as fibras eferentes viscerais gerais (F.E.V.G.), de natureza parassimpática, que terão o seguinte desempenho:

1º) – No caso do nervo facial (núcleo salivatório superior), as referidas fibras eferentes viscerais gerais (F.E.V.G.), agregam-se à raiz sensitiva do nervo facial e percorrem o gânglio geniculado do facial, em direção centrífuga. A partir desta região, uma parte das fibras (F.E.V.G.), passa pelo “nervo da corda do tímpano” (ramo do facial), a seguir se transferem, para o nervo lingual, terminando no gânglio submandibular, do qual, um segundo neurônio (neurônio pós-ganglionar parassimpático), dirigir-se-á às glândulas salivares submandibular e sublingual, provocando a secreção salivar destas duas glândulas salivares (fig.: 17). A outra parte destas (F.E.V.G.), ao emergirem do gânglio geniculado do nervo facial, passa para a estrutura do “nervo petroso maior superior”, dirigindo-se, através do nervo vidiano, ao gânglio esfenopalatino (ou ptérigopalatino). Deste gânglio, surgem neurônios pós-ganglionares parassimpáticos, dos quais, uma parte se agrega à “alça lacrimal”, dirigindo-se à glândula lacrimal, inervando-a. Outra parte, sai ao encontro da mucosa

pituitária das fossas nasais, inervando as pequenas glândulas, localizadas nesta mucosa.

2º) – No caso do “Nervo glossofaríngeo”, os axônios, inicialmente, agregam-se à raiz deste nervo, transferem-se, pouco depois, para o nervo timpânico e terminam no gânglio óptico, em sinapses com neurônios pós-ganglionares parassimpáticos, cujos axônios, através do nervo aurículo-temporal (ramo do nervo trigêmeo), encaminhar-se-ão à glândula salivar parótida, inervando-a e provocando a secreção salivar da referida glândula, simultaneamente, à secreção das demais glândulas salivares (fig.: 17).

É oportuno lembrar que, este reflexo, pode ser, também, desencadeado por estímulos olfativos, visuais e, inclusive, pelo próprio cérebro, podendo ser, tão ou mais intenso, a ponto de “fazer água na boca”.

REFLEXO DE SUCCÃO

(Fig.: 18)

O “mecanismo morfo-funcional” do “Reflexo de Succão,” no lactente, é desencadeado, pelo contato dos lábios ou da boca do lactente, principalmente, com o alimento, no caso, o leite ou, mesmo, com qualquer objeto (geralmente, o mamilo materno, o bico da mamadeira ou o próprio dedo da criança). (fig.: 18).

Os impulsos sensitivos exteroceptivos, são conduzidos, a partir dos receptores localizados, na mucosa bucal, que reveste a região, através da inervação, fornecida pelos nervos: Trigêmeo (Vº nervo craniano) e Glossofaríngeo (IXº nervo craniano).

O “Braço Aferente” deste reflexo, no caso, do nervo glossofaríngeo, segue o mesmo caminho e destino, daquele descrito, no reflexo salivar, terminando no núcleo sensitivo dorsal, do nervo glossofaríngeo, que se encontra, junto ao núcleo e trato solitário (fig.: 18).

O “Braço Aferente deste reflexo”, no caso do nervo trigêmeo, começa na recepção dos estímulos da membrana mucosa de revestimento, das referidas regiões da boca (lábios), inclusive da língua, em seus dois terços (2/3) anteriores. Os impulsos são conduzidos, através do nervo lingual (ramo da raiz mandibular do nervo trigêmeo), alcançam o gânglio trigeminal e terminam no núcleo sensitivo do nervo trigêmeo (fig.: 18).

A partir do núcleo sensitivo do nervo trigêmeo e do núcleo sensitivo dorsal do nervo glossofaríngeo, os impulsos são conduzidos aos núcleos branquiomotores dos nervos: facial, glossofaríngeo e vago, além de fibras, que se dirigem ao núcleo motor de origem do nervo hipoglosso (XIIº nervo craniano).

A partir destes núcleos branquiomotores, inicia-se o “Braco de Descarga” do reflexo de sucção, quando fibras eferentes viscerais especiais, com origens nos citados núcleos branquiomotores, se dirigem aos músculos inervados pelos referidos núcleos segmentares branquiomotores (VIIº, IXº, Xº e XIIº nervos cranianos), do tronco encefálico. (fig.: 18), localizados nos lábios, bochechas, faringe, palato mole e língua. (músculos mímicos da face, músculo estilo-faríngeo, músculos constritores faríngeos, músculos do pálato e músculos intrínsecos e extrínsecos da língua) (fig.: 18).

Nos indivíduos adultos, o arco motor descrito, subordina-se, ao controle e regulação, do sistema nervoso voluntário.

REFLEXO DE DEGLUTIÇÃO (Fig.: 19)

O “mecanismo morfo-funcional” do “Reflexo de Deglutição,” é desencadeado, pela presença de alimentos sólidos ou líquidos, em contato com a mucosa de revestimento do terço (1/3) posterior da língua e pressões sobre a parede posterior da faringe (fig.: 19).

O “Braco aferente” ou “Desencadeador” deste “arco reflexo”, reúne as fibras aferentes viscerais especiais (F. A. V. E.) dos nervos: glossofaríngeo e vago (IXº e Xº nervos cranianos), que se dirigem aos núcleos sensitivos dorsais destes nervos, junto ao trato solitário do tronco encefálico (fig.: 19).

Do núcleo sensitivo dorsal, de cada um, destes nervos segmentares do tronco encefálico, os impulsos são conduzidos aos, núcleos branquiomotores dos nervos: Trigêmeo, glossofaríngeo, vago e somatomotor do nervo hipoglosso.

A partir destes núcleos branquiomotores e somatomotor, inicia-se o “Braco de Descarga”, através de fibras eferentes viscerais especiais (F. E. V. E.), dos núcleos branquiomotores citados (Vº, IXº, Xº) e de fibras eferentes somáticas gerais (F.E.S.G.), do nervo hipoglosso, que se dirigirão aos músculos: mastigatórios, estilo-faríngeo, constritores faríngeos, laríngeos e musculatura da língua que, por sua contração simultânea, impulsionarão o alimento, até o esôfago, no qual, através de contrações peristálticas esofágicas, o alimento desce. Este é um reflexo, absolutamente, necessário (fig.: 19).

Desenho Esquemático do Reflexo Salivar

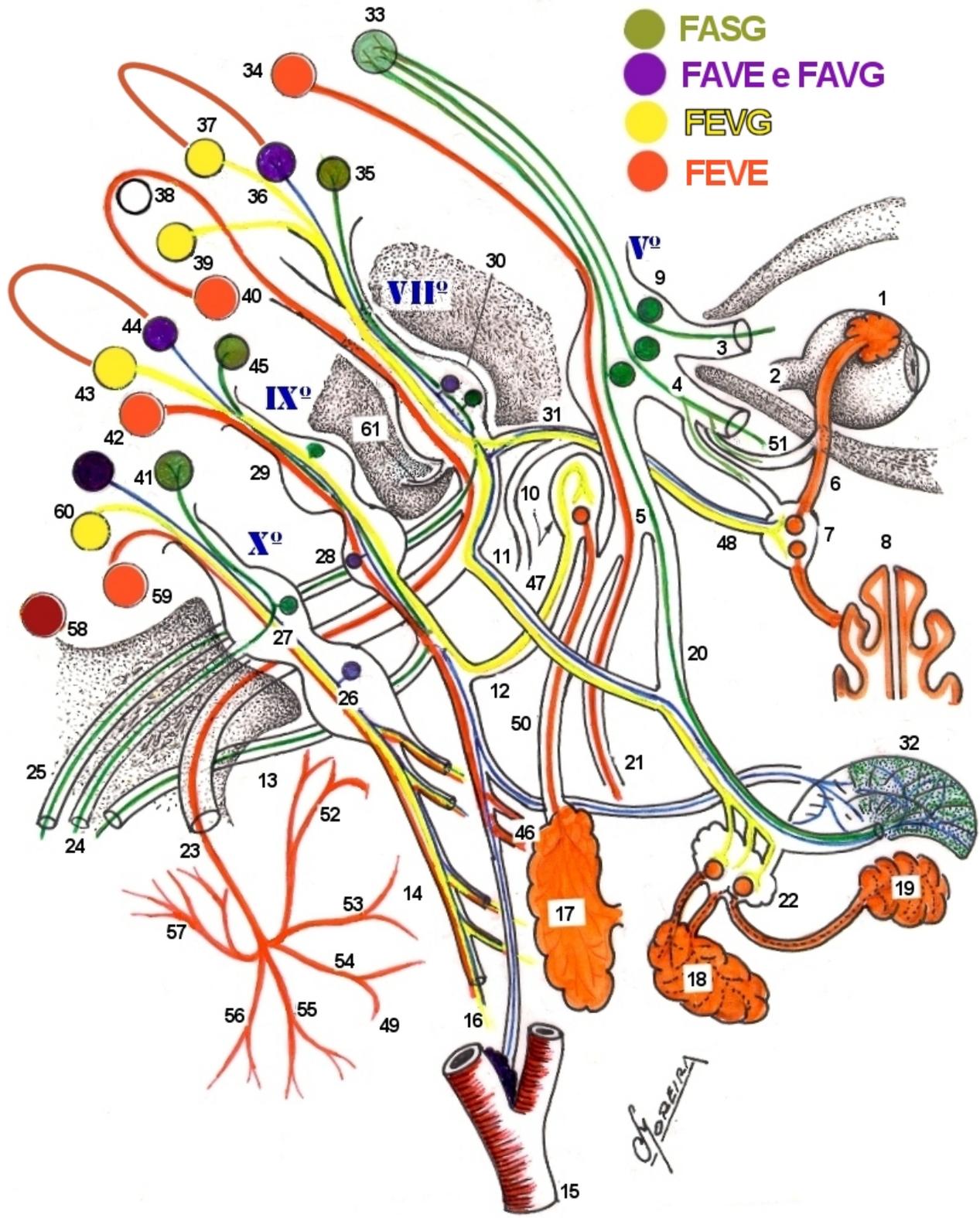


FIG.17

Desenho esquemático do Reflexo de Sucção

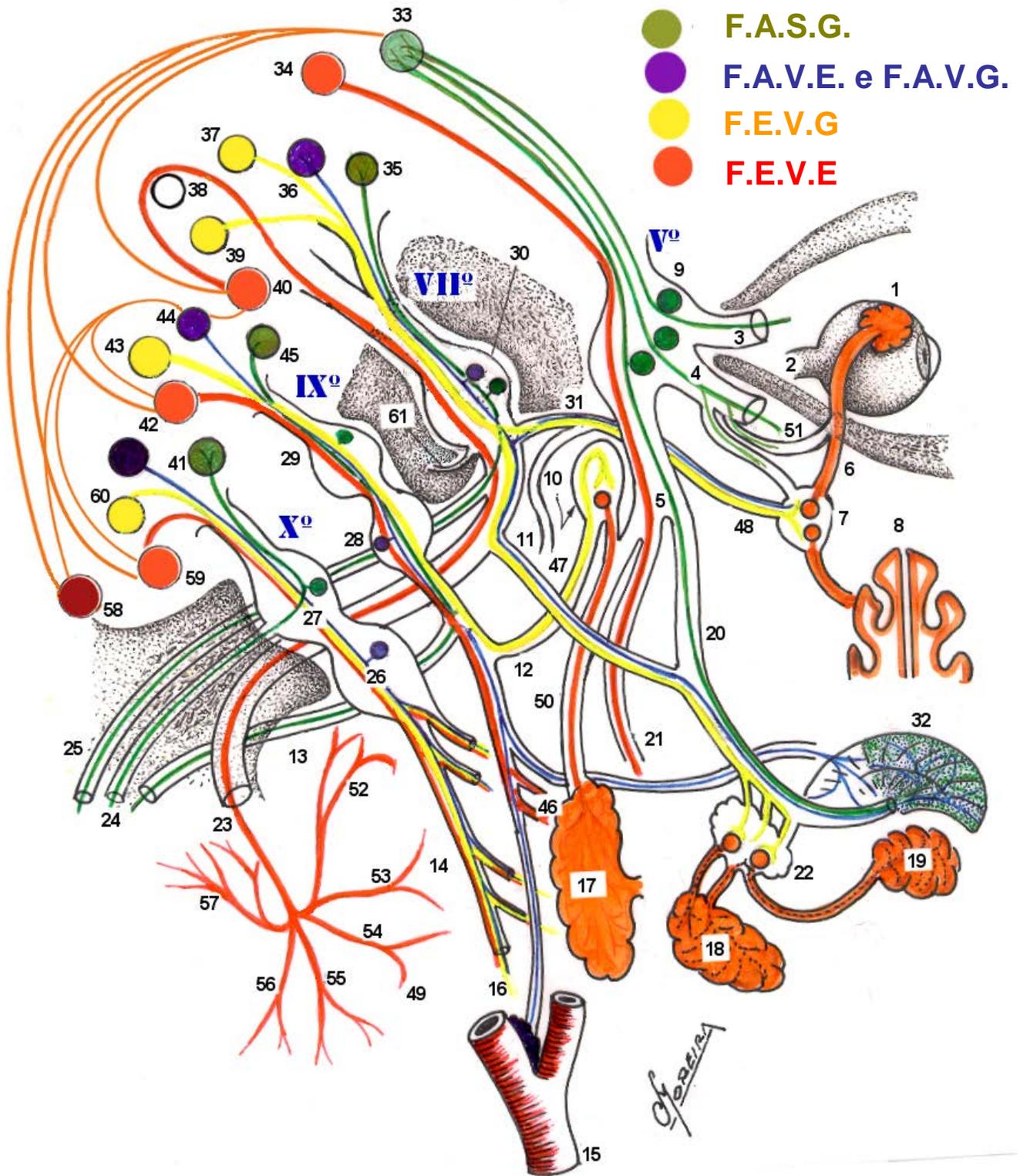
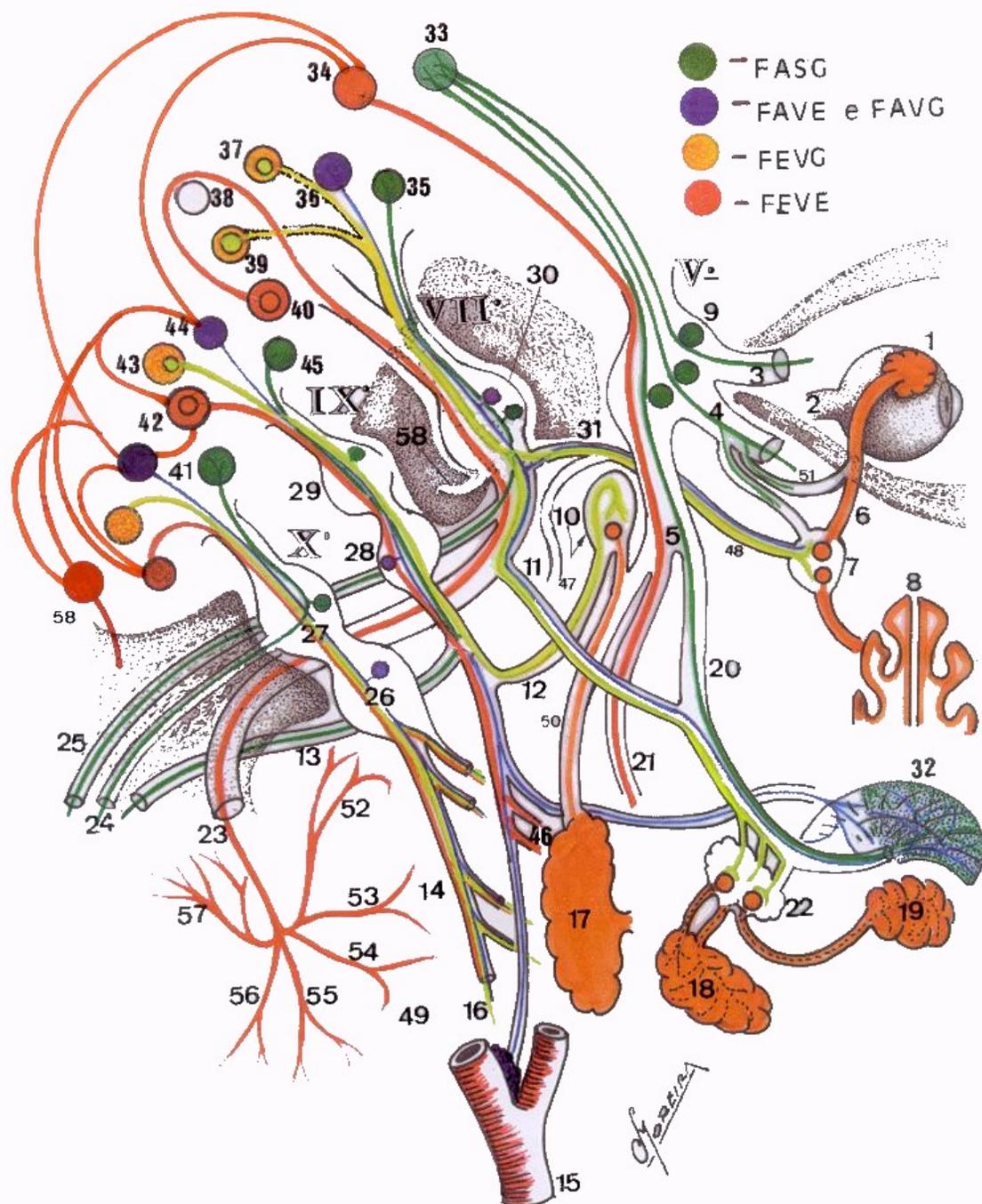


FIG.18

Desenho esquemático do Reflexo de Deglutição.



DESENHO ESQUEMÁTICO DO REFLEXO DE DEGLUTIÇÃO
(FIG.19)

LEGENDA PARA OS DESENHOS ESQUEMÁTICOS DOS REFLEXOS: SALIVAR, DE SUCCÃO E DE DEGLUTIÇÃO

(LEGENDAS DAS FIGURAS: 17, 18 e 19)

1. Glândula lacrimal. – 2. Nervo óptico. – 3. Nervo oftálmico. – 4. Nervo maxilar. – 5. Nervo mandibular. – 6. Alça lacrimal. – 7. Gânglio esfenopalatino (ptérigopalatino. – 8. Mucosa nasal. – 9. Gânglio trigeminal. – 10. Gânglio óptico. – 11. Nervo da corda do tímpano. – 12. Nervo timpânico. – 13. Fibras Aferentes somáticas gerais do nervo Glossofaríngeo. – 14. Nervo vago. – 15. Artéria carótida comum. – 16. Artéria carótida interna. – 17. Glândula parótida. – 18. Glândula submandibular. – 19. Glândula sublingual. – 20. Nervo lingual. – 21. Nervo alveolar inferior. – 22. Gânglio submandibular. – 23. Raiz branquiomotora do nervo facial. – 24. Fibras aferentes somáticas gerais do nervo vago. – 25. Fibras aferentes somáticas gerais 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 geniculado do nervo facial. – 31. Nervo petroso maior (superficial). – 32. Dois terços anteriores da língua. – 33. Núcleo sensitivo do nervo trigêmeo. – 34. Núcleo branquiomotor do nervo trigêmeo. – 35. Fibras aferentes somáticas gerais, anexas ao nervo facial. – 36. Núcleo do trato solitário, relacionado às origens do nervo facial. – 37. Núcleo salivatório superior. – 38. Núcleo branquiomotor do nervo abducente. – 39. Núcleo lacrimo-muco-nasal. – 40. Núcleo branquiomotor do nervo facial. – 41. Fibras aferentes somáticas gerais, anexas ao nervo vago. – 42. Núcleo branquiomotor do nervo glossofaríngeo. – 43. Núcleo salivatório inferior. – 44. – Núcleo do trato solitário relacionado às origens do nervo glossofaríngeo. – 45. Fibras aferentes somáticas gerais, anexas ao nervo glossofaríngeo. – 46. Ramos para os músculos constritor superior da faringe e estilo-faríngeo. – 47. Nervo petroso profundo. – 48. Nervo vidiano. – 49. Seio e corpo carotídeo. – 50. Nervo auriculotemporal. – 51. Ramo zigomático do nervo maxilar. – 52. Nervo temporal. – 53. Nervo zigomático. – 54. Nervo bucal. – 55. Nervo mandibular. – 56. Nervo cervical. – 57. Nervo para o músculo digástrico. – 58. Núcleo de origem somatomotora do nervo hipoglosso. 59. - Núcleo branquiomotor do nervo vago. – 60. Núcleo motor dorsal do nervo vago (F.E.V.G.). 61. Nervo para o músculo estapédio.

REFLEXO NASAL

(Fig.: 20)

No “mecanismo morfo-funcional” do “Reflexo Nasal,” os estímulos na mucosa nasal, provocam impulsos que, através de fibras aferentes somáticas gerais do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano), dirigem-se ao núcleo sensitivo do nervo trigêmeo.

Deste núcleo sensitivo, os impulsos são conduzidos ao núcleo branquiomotor do nervo facial, do qual, fibras eferentes viscerais especiais (F.E.V.E.), dirigir-se-ão à musculatura mímica homolateral, contraíndo-a (fig.: 20).

REFLEXO SUPRA-ORBITÁRIO

Neste “Reflexo supra-orbitário,” o mecanismo morfo-funcional inicia-se, percutindo-se o rebordo supra-orbitário, que desencadeará estímulos aferentes, a serem conduzidos, centripetamente, pelo nervo trigêmeo, até seu núcleo sensitivo, localizado no tronco encefálico.

Deste núcleo sensitivo do nervo trigêmeo, os impulsos serão conduzidos por axônios, dirigidos ao núcleo branquiomotor do nervo facial. A partir deste núcleo, estrutura-se o braço de descarga do referido reflexo, constituído por fibras eferentes viscerais especiais (F. E. V. E.) do nervo facial, que se dirigem ao músculo orbicular das pálpebras, contraíndo-o.

PARTE III:

“REFLEXOS INTEGRADOS NO TRONCO ENCEFÁLICO”, ENVOLVENDO, PARA SEU COMPLETO MECANISMO MORFO-FUNCIONAL ÁREAS ESPECÍFICAS, CONSIDERADAS: “CENTROS REFLEXOS DOS RESPECTIVOS REFLEXOS”. DESTES, ALGUNS SÃO DE “VITAL IMPORTÂNCIA” : “REFLEXO RESPIRATÓRIO”, “REFLEXO DO VÔMITO” E “REFLEXO VASOMOTOR”. OUTROS, CUJOS MECANISMOS MORFO-FUNCIONAIS, TAMBÉM SE RELACIONAM À ÁREAS ESPECÍFICAS DA FORMAÇÃO RETICULAR, PORÉM, SÃO DESTITUÍDOS DE IMPORTÂNCIA VITAL, TAIS COMO: REFLEXO DO ESPIRRO, REFLEXO DA TOSSE, ETC...ETC...

REFLEXOS VITAIS INTEGRADOS NO TRONCO ENCEFÁLICO

No Tronco Encefálico, desenvolvem-se os mecanismos morfo-funcionais de três importantes reflexos vitais:

- 1º) – Reflexo do vômito
- 2º) – Reflexo respiratório
- 3º) – Reflexo vasomotor.

1º) – REFLEXO DO VÔMITO

No desenvolvimento do mecanismo morfo-funcional do “Reflexo do Vômito” (figs.: 24, 25, 26, 27, 28 e 29) participam, normalmente, as seguintes estruturas anatômicas:

1. núcleo de origem real do nervo vago(fig.: 21)
2. núcleo de origem real do nervo hipoglosso..... (fig.: 21)
3. trato retículo-espinhal(fig.: 29)
4. medula espinhal..... (fig.: 29)
5. sistema nervoso simpático..... (fig.: 39)
6. nervo frênico.....(fig.: 29)
7. viscerosceptores gástricos..... (fig.: 29)
8. nervos esplâncnicos..... (fig.: 29)
 a musculatura lisa do tubo digestório (fig.: 29)
9. musculatura faríngea e laríngea..... (fig.: 22)
10. centros reflexos da formação reticular (fig.: 29)
11. nervos intercostais..... (fig.: 29)
12. músculo diafragma..... (fig.: 29)
- 13.

Com o objetivo de facilitar a leitura e interpretação do texto, sugerimos seguir as indicações das figs: 24, 25, 26, 27, 28 e 29). Observar, preliminarmente, o desenho esquemático da fig. 21 (núcleo de origem real do nervo vago), no qual, também, se observa a origem real do nervo hipoglosso, em corte do terço (1 / 3) médio do bulbo (ou medula oblonga) e sua distribuição periférica, além da fig. 22, que representa a origem real do nervo glossofaríngeo e respectiva distribuição periférica.

No desenvolvimento morfo-funcional do “Reflexo do Vômito”, o encontramos, determinado pelo...

Núcleo de Origem Real do Nervo Vago (Xº Nervo Craniano).

Núcleo motor dorsal do vago (Xº nervo craniano)

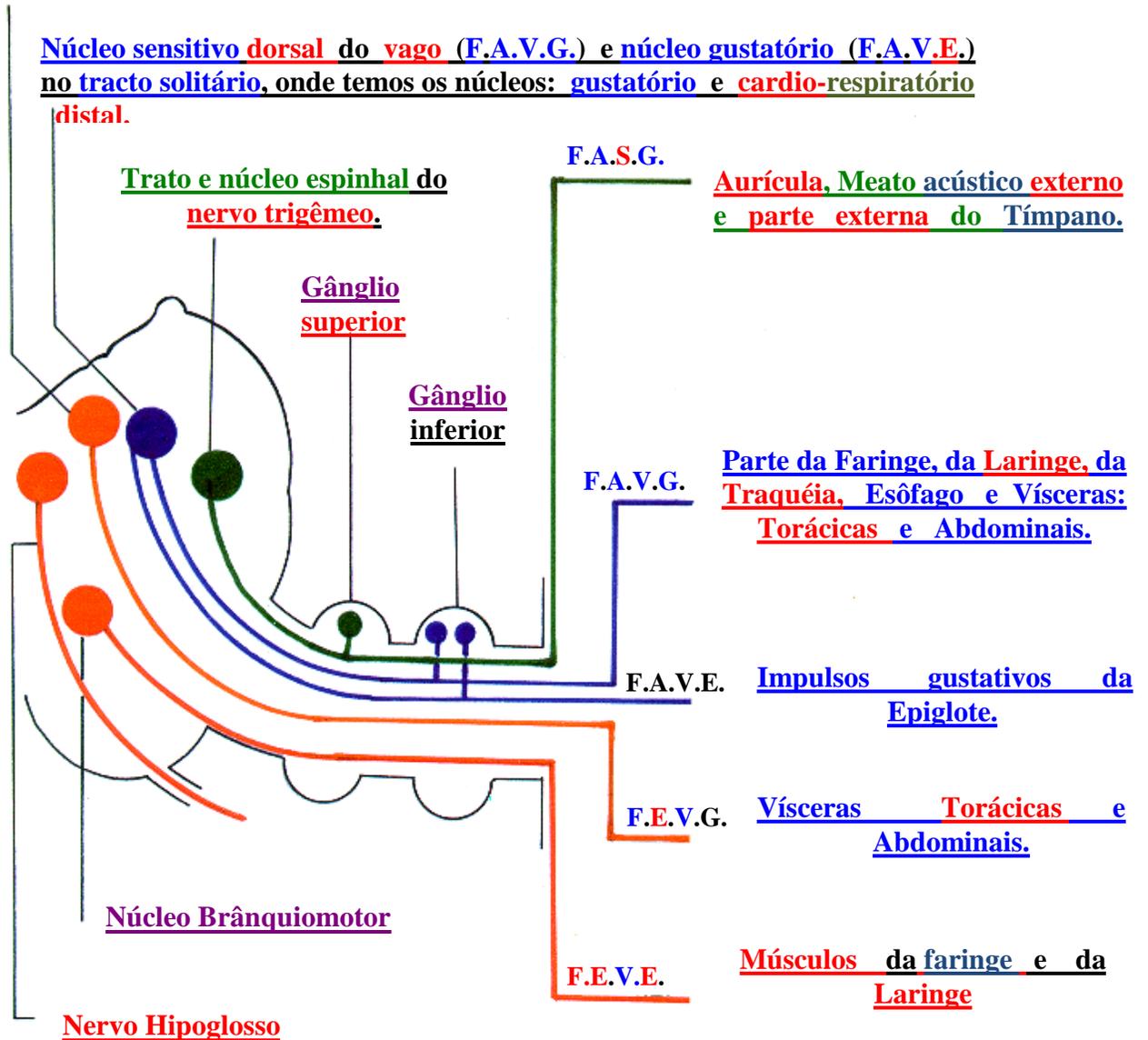


FIG.: 21

uso de bebidas alcoólicas ou de substâncias cáusticas, cuja presença, em contato com a mucosa gástrica, funciona como substância irritante, da referida mucosa.

Os viscerosceptores gástricos, localizados nesta mucosa, são os primeiros a entrar em contato, com tais substâncias tóxicas e irritantes, sendo, tais estímulos, conduzidos pelas fibras aferentes viscerais gerais (F.A.V.G.) do nervo vago, direcionadas ao núcleo do Trato Solitário, no Tronco encefálico, conhecido por “Núcleo cárdio-respiratório“. (figs.: 24, 27 e 29).

Deste núcleo do Trato Solitário, originam-se fibras, destinadas ao “Centro do Vômito”, localizado na formação reticular bulbar, além de outras fibras, com destino a outros núcleos motores, responsáveis pelo desencadeamento do vômito, da seguinte forma:

1. fibras aferentes ao núcleo do trato solitário, do qual, os impulsos serão levados ao centro do vômito, localizado na formação reticular bulbar (figs.: 24, 27, 28 e 29). Deste centro do vômito, da formação reticular outros neurônios conduzirão os impulsos, para as seguintes formações anatômicas: núcleo motor dorsal do nervo vago, núcleo do nervo hipoglosso, trato retículoespinal (figs.: 24, 28, 29).
2. as fibras eferentes do núcleo motor dorsal do nervo vago, conduzem os impulsos motores vagais parassimpáticos, através das fibras pré-ganglionares, as quais, após sinapses nos gânglios parassimpáticos gástricos, os conduzirão às fibras pós-ganglionares, responsáveis pela contração da musculatura gástrica lisa e abertura do cárdia (figs.: 21, 24, 28, 25).
3. fibras que, através do trato retículoespinal, alcançam a coluna visceromotora da medula espinhal, da qual, emergem fibras simpáticas pré-ganglionares (constituindo os nervos esplâncnicos), cujo trajeto, termina em sinapses no gânglio celíaco, com neurônios pós-ganglionares simpáticos, responsáveis pela condução do estímulo à musculatura lisa do duodeno (fig.: 29), determinando o fechamento do pilóro (figs.: 24, 28 e 29).
4. fibras que, através do trato retículo-espinal, alcançam a medula cervical entre C3 e C6, (origens do nervo frênico), o qual, ao ser estimulado, provocará a contração do músculo diafragma, com maior compressão do estômago (figs.: 24, 28 e 29).
5. fibras que, através do trato retículo-espinal, chegam à medula espinhal, na qual, se originam os nervos tóraco-abdominais (coluna anterior da medula espinhal). Destes núcleos motores medulares, os estímulos serão conduzidos aos músculos intercostais e músculos ventro-laterais da parede abdominal (figs.: 24, 28 e 29).
6. fibras do “Centro do Vômito” (fig.: 29), alcançam o núcleo de origem real do nervo hipoglosso, muito próxima, a este nível, das origens reais do nervo glossofaríngeo. Do núcleo do nervo hipoglosso, neurônios eferentes dirigir-se-ão aos músculos intrínsecos e extrínsecos da língua, provocando os movimentos linguais, que determinarão sua protrusão.(fig.: 29).

Núcleo de Origem Real do Nervo Glossofaríngeo (IX° Nervo Craniano)

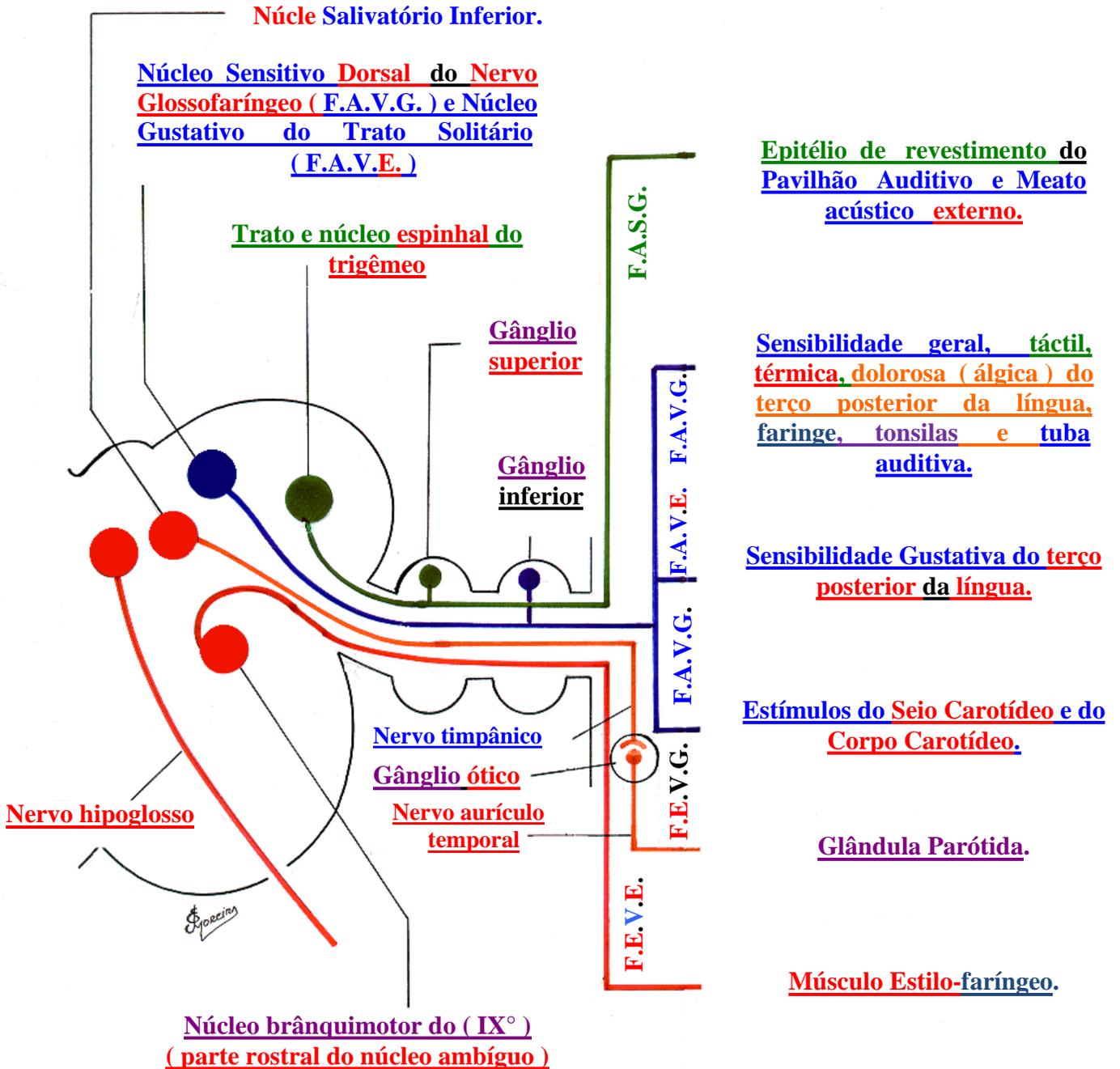


FIG.22

Mecanismos Morfo-funcionais dos Reflexos: Respiratório e do Vômito

Centro Respiratório: Reflexo Respiratório e Controle da Respiração.

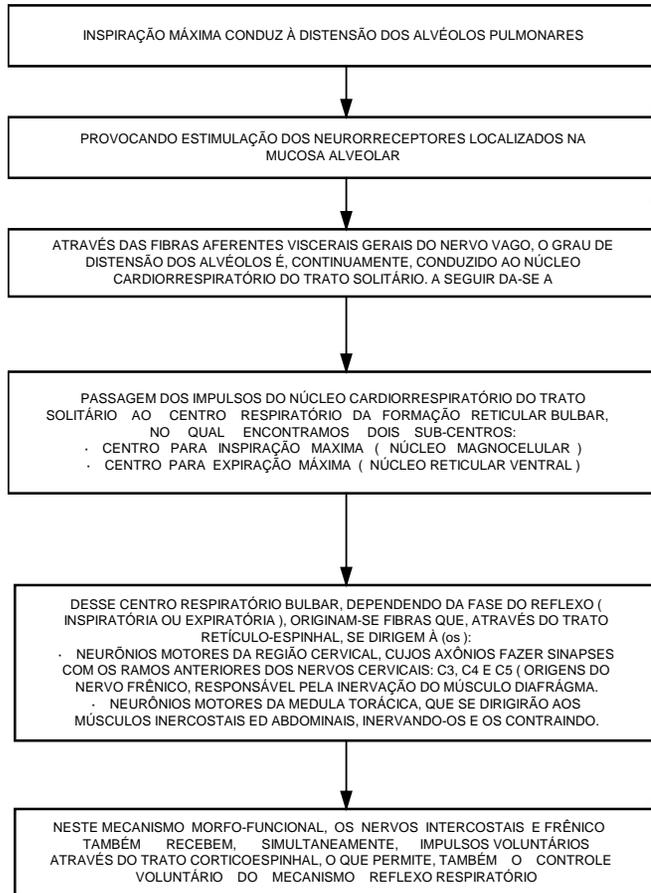
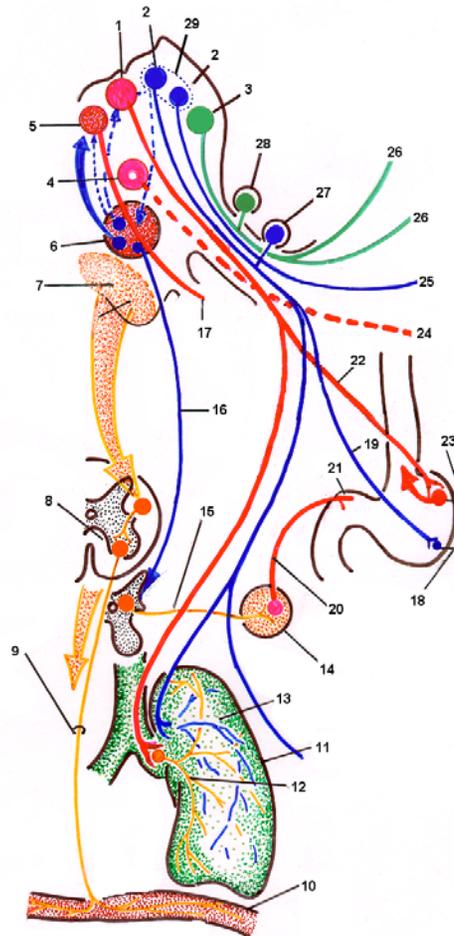


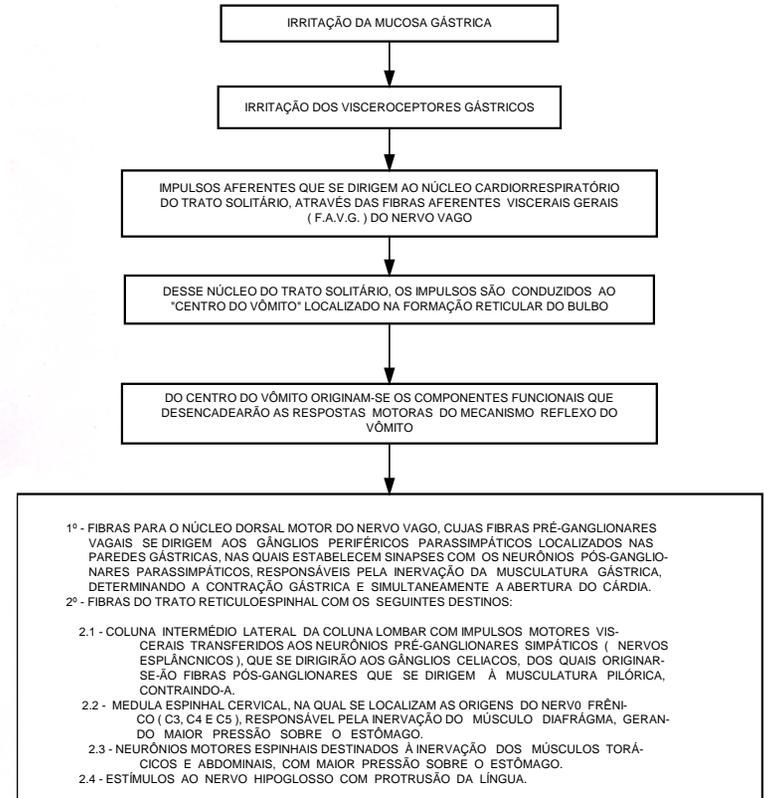
FIG.23



Legenda desta fig. à pág.: 68

FIG.24

Tronco encefálico: Mecanismo Morfo-funcional do Reflexo do Vômito



1º - FIBRAS PARA O NÚCLEO DORSAL MOTOR DO NERVO VAGO, CUJAS FIBRAS PRÉ-GANGLIONARES VAGAIS SE DIRIGEM AOS GÂNGLIOS PERIFÉRICOS PARASSIMPÁTICOS LOCALIZADOS NAS PAREDES GÁSTRICAS, NAS QUAIS ESTABELECEM SINAPSES COM OS NEURÔNIOS PÓS-GANGLIONARES PARASSIMPÁTICOS, RESPONSÁVEIS PELA INERVAÇÃO DA MUSCULATURA GÁSTRICA, DETERMINANDO A CONTRAÇÃO GÁSTRICA E SIMULTANEAMENTE A ABERTURA DO CÁRDIA.
2º - FIBRAS DO TRATO RETÍCULOESPINHAL COM OS SEGUINTE DESTINOS:

- 2.1 - COLUNA INTERMÉDIO LATERAL DA COLUNA LOMBAR COM IMPULSOS MOTORES VISCERAIS TRANSFERIDOS AOS NEURÔNIOS PRÉ-GANGLIONARES SIMPÁTICOS (NERVOS ESPLÂNCNICOS), QUE SE DIRIGIRÃO AOS GÂNGLIOS CELIACOS, DOS QUAIS ORIGINAR-SE-ÃO FIBRAS PÓS-GANGLIONARES QUE SE DIRIGEM À MUSCULATURA PILÓRICA, CONTRAINDO-A.
- 2.2 - MEDULA ESPINHAL CERVICAL, NA QUAL SE LOCALIZAM AS ORIGENS DO NERVO FRÊNICO (C3, C4 E C5), RESPONSÁVEL PELA INERVAÇÃO DO MÚSCULO DIAFRÁGMA, GERANDO MAIOR PRESSÃO SOBRE O ESTÔMAGO.
- 2.3 - NEURÔNIOS MOTORES ESPINHAIS DESTINADOS À INERVAÇÃO DOS MÚSCULOS TORÁCICOS E ABDOMINAIS, COM MAIOR PRESSÃO SOBRE O ESTÔMAGO.
- 2.4 - ESTÍMULOS AO NERVO HIPOGLOSSO COM PROTRUSÃO DA LÍNGUA.

FIG.25

2º) – MECANISMO MORFO-FUNCIONAL DO REFLEXO RESPIRATÓRIO

Nos mecanismos morfo-funcionais de desenvolvimento dos movimentos respiratórios (figs.: 23, 24, 25, 26, 27 e 28), os estímulos oriundos do tecido pulmonar, principalmente, de distensão dos alvéolos pulmonares, são conduzidos ao núcleo do Trato solitário “cardio-respiratório”, (localizado em seu terço 1/3 distal) (figs.:24, 27, 28 e 29), através das fibras aferentes viscerais gerais (F.A.V.G.), do nervo vago. (fig.: 21). Deste “núcleo Cardio-respiratório”, originam-se as eferências, que se dirigirão ao “Centro Reflexo Respiratório da Formação Reticular Bulbar”, na qual, um setor controla a inspiração máxima (núcleo magno celular), enquanto, outra parte, controla a expiração máxima (núcleo parvo celular bulbar), havendo, uma terceira região, de localização pontina, representada pelo “Centro Pneumotáxico” e responsável pelo controle do ritmo respiratório normal. Do “Centro Reflexo Respiratório”, emergem : (figs.: 24, 28 e 29):

1. fibras para o núcleo motor dorsal do vago (cardiop-pneumo-entérico), do qual, novos neurônios, através de seus axônios, conduzirão os impulsos aos plexos bronquiopulmonares (fibras pré-ganglionares parassimpáticas), dos quais, novos neurônios (fibras pós-ganglionares parassimpáticas), dirigir-se-ão à musculatura lisa brônquica, contraíndo-a (figs.: 24, 27, 28 e 29).
2. Trato (ou fibras retículo-espinhais), que se dirigem à coluna motora anterior da coluna cervical da medula espinhal, entre C3 e C6 (origens do nervo frênico) e à medula torácica (figs.: 24, 27, 28 e 29).
3. o nervo frênico, distribuindo-se no músculo diafragma (figs.: 24, 28 e 29), determinará sua contração, enquanto as fibras destinadas à coluna anterior da medula espinhal torácica, farão sinapses, com os neurônios motores, responsáveis, pela inervação dos músculos intercostais e ventro-laterais do abdômen, cujas ações, determinarão a contração dos músculos intercostais e ventro-laterais do abdômen. (figs.: 24, 27, 28 e 29).

A dupla inervação dos neurônios do nervo frênico e nervos intercostais (pelos sistemas piramidal (voluntário corticoespinhal e vias supraespinhais), permite os mecanismos semi-automáticos e voluntários dos movimentos respiratórios.

Há casos, citados na literatura mundial, de crianças, falecidas, logo após o parto, patologia esta, conhecida por “Apnéia”, raramente diagnosticada logo após o nascimento, ainda na sala de partos, e que determina a paralisia do sistema respiratório, durante o primeiro sono do bebe, por falta de ação do sistema motor voluntário corticoespinhal. Calcula-se em, aproximadamente, 2500 o número de mortes de crianças, logo após o parto, em todo o país, anualmente. Em casos de lesões das fibras retículo-espinhais, desaparece a movimentação reflexa (automática) dos movimentos respiratórios e, nestes casos, há, também, parada dos movimentos respiratórios, durante o sono, levando o recem-nascido à morte. O mecanismo morfo-funcional dos movimentos do reflexo respiratório, sofre a influência, como veremos, oportunamente, de estímulos hipotalâmicos, situações emocionais e concentrações relativas, entre os teores de (O₂) e de (CO₂), do sangue,

Mecanismos Morfo-funcionais dos Reflexos: Respiratório e do Vômito

Núcleo de Origem Real do Nervo Vago (Xº N.craniano)

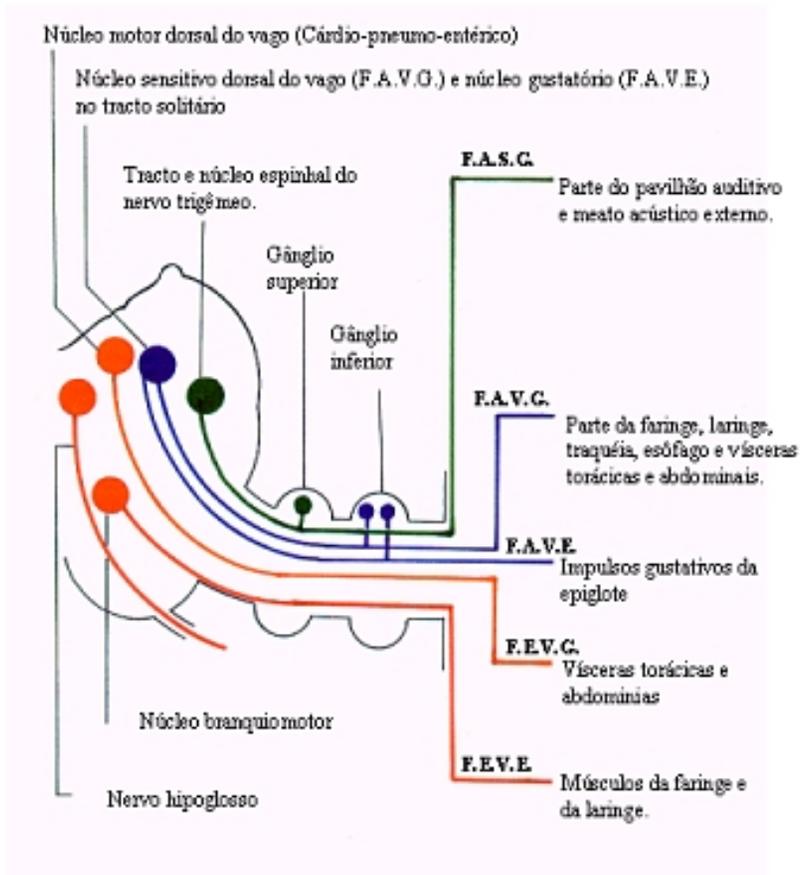


FIG.26

Trato Solitário.

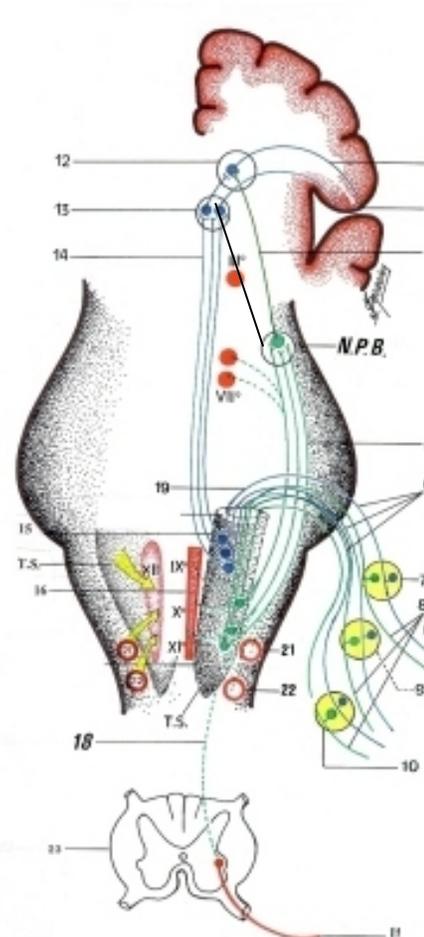
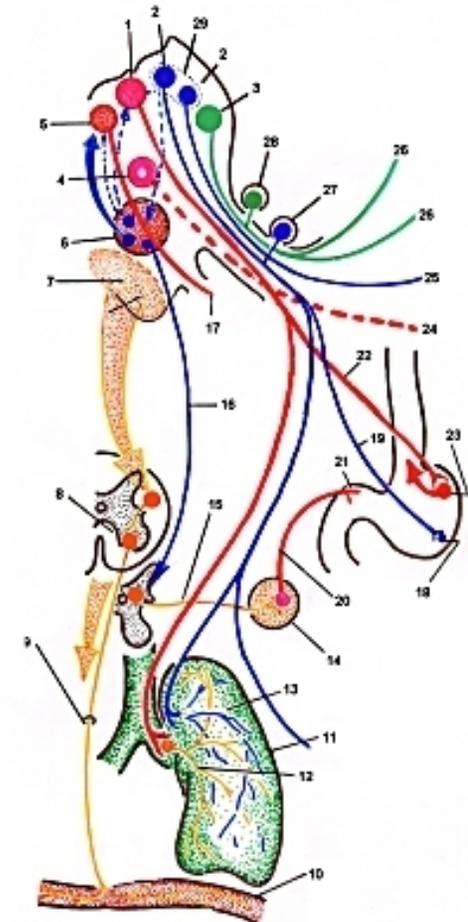


FIG.27

Mecanismos dos Reflexos: do Vômito e dos Movimentos Respiratórios.



Legenda dessa fig. à pag.: 68

FIG.28

TRATO SOLITÁRIO

(LEGENDA DA FIGURA: 27)

- 1 – Neurônios de projeção da via gustativa, ao córtex insular
- 2 – Córtex gustativo e opérculo frontal
- 3 – Neurônio interligando o núcleo parabraquial à amígdala e ao hipotálamo
- 5 – Núcleo parabraquial da ponte
- 6 – Componentes aferentes viscerais especiais dos: VIIº, IXº e Xº Nervos cranianos.
- 7 – Gânglio geniculado do nervo facial (VIIº nervo craniano)
- 8 – Componentes aferentes viscerais gerais dos : VIIº, IXº e Xº nervos cranianos.
- 9 – Gânglio inferior do nervo glossofaríngeo (IXº nervo craniano)
- 10 – Gânglio inferior do nervo vago (Xº nervo craniano)
- 11 – Neurônio pré-ganglionar simpático medular.
- 12 – Complexo amigdalóide e hipotálamo
- 13 – Núcleo ventral pósteromedial do tálamo
- 14 – Trato tegmentar central homolateral
- 15 – Núcleo do trato solitário
- 16 – Núcleo ambíguo
- 17 – Núcleo sensitivo visceral geral cardiorrespiratório
- 18 – Conexões do núcleo cardiorrespiratório com a medula espinhal
- 19 – Trato solitário
- 20 - Núcleo gustativo
- 21 – Núcleo da formação reticular
- 22 – Núcleo da formação reticular
- 23 – Corte esquemático da medula espinhal

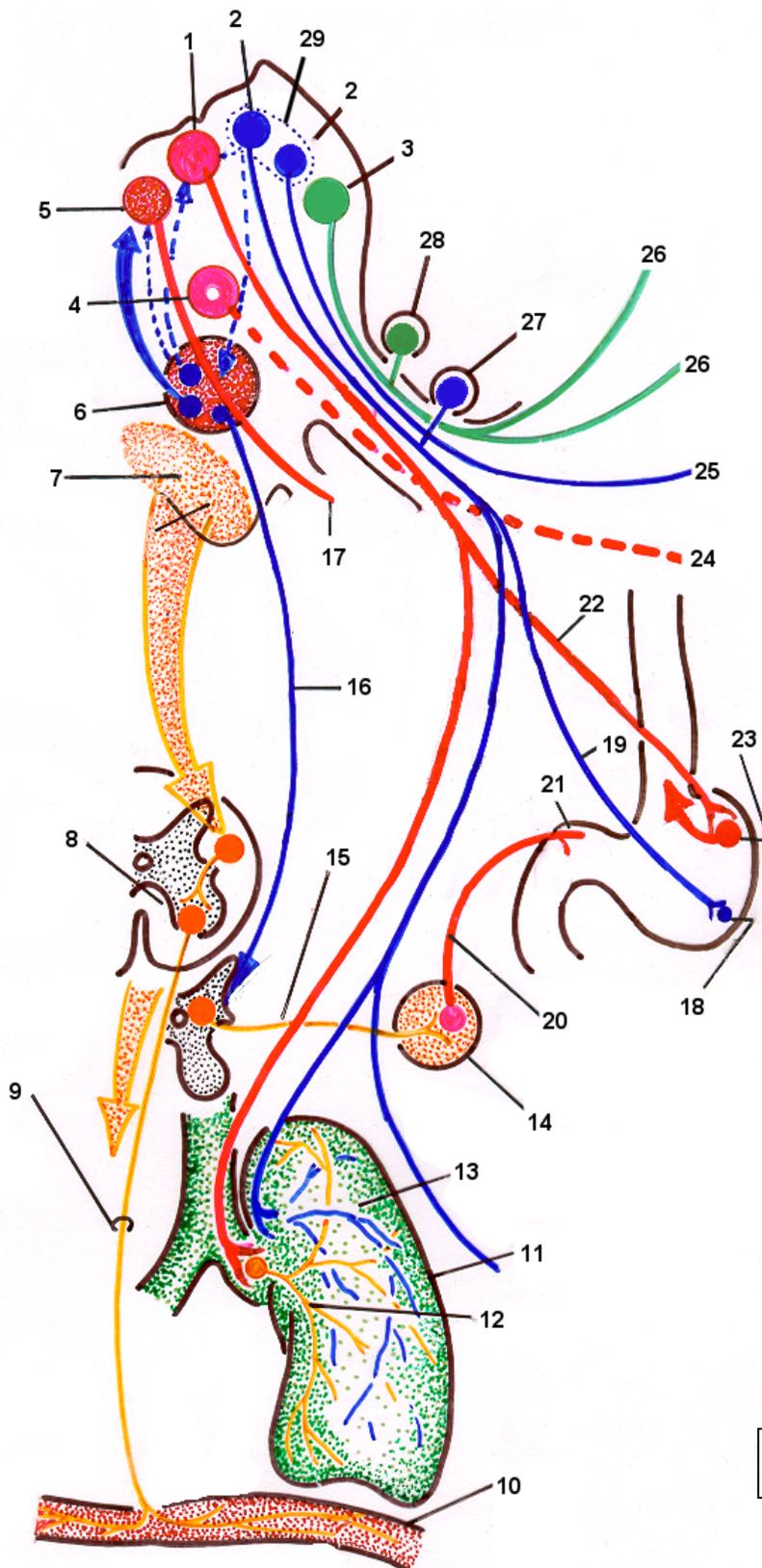


FIG.29

Desenho esquemático do Mecanismo dos Reflexos: Do Vômito e dos Movimentos Respiratórios.

MECANISMOS: DO REFLEXO DO VÔMITO E DOS MOVIMENTOS RESPIRATÓRIOS.

(LEGENDA DAS FIGURAS: 24, 28 e 29)

- 1 – Núcleo motor dorsal do nervo vago (núcleo visceromotor do nervo vago)
- 2 – Núcleo sensitivo dorsal do nervo vago (F.A.V.G.) e núcleo gustativo do trato solitário.
- 3 – Trato e núcleo espinhal do nervo trigêmeo (Vº nervo craniano)
- 4 – Núcleo branquiomotor do nervo vago (participante do núcleo ambíguo)
- 5 – Núcleo de origem real do nervo hipoglosso (XIIº nervo craniano), que também recebe fibras aferentes do núcleo solitário, do núcleo sensorial do nervo trigêmeo e córtex motor contralateral, participando, assim, dos movimentos reflexos da: mastigação, sucção, deglutição e fala.
- 6 – Formação reticular, centro do vômito e dos movimentos respiratórios.
- 7 – Trato corticoespinhal
- 8 – Medula cervical (C3 a C8): origens do nervo frênico.
- 9 – Nervo frênico
- 10 – Músculo diafragma
- 11 – Pulmão
- 12 – Neurônio pós-ganglionar parassimpático
- 13 – Alvéolos com informações visceroceptivas, sobre o grau distensão dos mesmos
- 14 – Gânglio celíaco
- 15 – Nervo esplâncnico
- 16 – Trato reticuloespinhal
- 17 – Fibras do nervo hipoglosso para sua distribuição nos músculos da língua.
- 18 – Visceroceptores gástricos
- 19 – Fibras Aferentes viscerais gerais do nervo vago (F.A.V.G.)
- 20 – Neurônio pós-ganglionar simpático.
- 21 – Píloro
- 22 – Fibras eferentes viscerais gerais do nervo vago (F.E.V.G.)
- 23 – Neurônio pós-ganglionar parassimpático gástrico
- 24 – Fibras eferentes viscerais especiais (F.E.V.E.) do nervo vago.
- 25 – Fibras aferentes viscerais especiais (F.A.V.E.) do nervo vago.
- 26 – Fibras aferentes somáticas gerais (F.A.S.G.) do nervo vago.
- 27 – Gânglio inferior do nervo vago.
- 28 – Gânglio superior do nervo vago.

CENTRO RESPIRATÓRIO, REFLEXO RESPIRATÓRIO E CONTROLE DA RESPIRAÇÃO

INSPIRAÇÃO MÁXIMA CONDUZ À DISTENSÃO DOS ALVÉOLOS PULMONARES

PROVOCANDO ESTIMULAÇÃO DOS NEURORRECEPTORES LOCALIZADOS NA MUCOSA ALVEOLAR

ATRAVÉS DAS FIBRAS AFERENTES VISCERAIS GERAIS DO NERVO VAGO, O GRAU DE DISTENSÃO DOS ALVÉOLOS É, CONTINUAMENTE, CONDUZIDO AO NÚCLEO CARDIO-RESPIRATÓRIO DO TRATO SOLITÁRIO. A SEGUIR DA-SE A

PASSAGEM DOS IMPULSOS DO NÚCLEO CARDIO-RESPIRATÓRIO DO TRATO SOLITÁRIO AO CENTRO RESPIRATÓRIO DA FORMAÇÃO RETICULAR BULBAR, NO QUAL ENCONTRAMOS DOIS SUB-CENTROS:

- CENTRO PARA INSPIRAÇÃO MÁXIMA (NÚCLEO MAGNOCELULAR)
- CENTRO PARA EXPIRAÇÃO MÁXIMA (NÚCLEO RETICULAR VENTRAL)

DESTE CENTRO RESPIRATÓRIO REFLEXO BULBAR, ORIGINAM-SE FIBRAS, DIRIGIDAS AO NÚCLEO MOTOR DORSAL DO NERVO VAGO, DO QUAL, NOVOS NEURÔNIOS (FIBRAS PRÉ-GANGLIONARES PARASSIMPÁTICAS) EMERGEM, CONDUZINDO OS IMPULSOS AOS PLEXOS BRONQUIOPULMONARES. DESTES PLEXOS, NOVOS NEURÔNIOS (FIBRAS PÓS-GANGLIONARES PARASSIMPÁTICAS), DIRIGIR-SE-ÃO À MUSCULATURA BRÔNQUICA, CONTRAINDO-A. DESTE CENTRO RESPIRATÓRIO BULBAR, DEPENDENDO DA FASE DO REFLEXO (INSPIRATÓRIA OU EXPIRATÓRIA), TAMBÉM ORIGINAM-SE FIBRAS QUE, ATRAVÉS DO TRATO RETÍCULO-ESPINHAL, SE DIRIGEM A (OS):

- NEURÔNIOS MOTORES DA REGIÃO CERVICAL, CUJOS AXÔNIOS FAZEM SINAPSES COM OS RAMOS ANTERIORES DOS NERVOS CERVICAIS: C3, C4 E C5 (ORIGENS DO NERVO FRÊNICO, RESPONSÁVEL PELA INERVAÇÃO DO MÚSCULO DIAFRÁGMA.
- NEURÔNIOS MOTORES DA MEDULA TORÁCICA, QUE SE DIRIGIRÃO AOS MÚSCULOS INERCOSTAIS E ABDOMINAIS, INERVANDO-OS E OS CONTRAINDO.

NESTE MECANISMO MORFO-FUNCIONAL, OS NERVOS INERCOSTAIS E FRÊNICO TAMBÉM RECEBEM, SIMULTANEAMENTE, IMPULSOS VOLUNTÁRIOS ATRAVÉS DO TRATO CORTICOESPINHAL, O QUE PERMITE, TAMBÉM O CONTROLE VOLUNTÁRIO DO MECANISMO REFLEXO RESPIRATÓRIO.

FIG.: 30

3º) – MECANISMO MORFO-FUNCIONAL DO REFLEXO VASOMOTOR

Na “Formação Reticular Bulbar,” encontramos, também, um “Centro vasomotor”, coordenador da dinâmica vascular (dilatação ou constricção vascular) e, conseqüentemente, hipotensão ou hipertensão arterial, dependendo dos níveis tensionais, levados aos pressoreceptores de ambos os seios carotídeos (à direita e à esquerda) ou das situações emocionais vividas pelo paciente (núcleos hipotalâmicos e sistema límbico, a serem tratados em outro volume.) (figs.: 31, 32, 33 e 39).

Por outro lado, os neurorreceptores sensíveis às variações de concentrações, entre o O₂ e o CO₂ do sangue, encontram-se no “corpo” ou “Glomus Carotídeo”.

Os estímulos tensionais detectados pelos pressoreceptores localizados nos seios carotídeos (figs.: 22, 32, 33 e 39), são conduzidos, através das fibras aferentes viscerais gerais do nervo glossofaríngeo, ao núcleo sensitivo do trato solitário, localizado no terço (1 / 3) distal deste Trato (ou (núcleo cardio-respiratório)) (figs.: 22 e 27).

Deste núcleo, originam-se fibras destinadas ao centro reflexo vasomotor da formação reticular (figs.: 22, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35 e 36). Do centro vaso motor, emergem fibras destinadas ao núcleo motor dorsal do nervo vago (cardiopneumoentérico ou cardio-respiratório) e fibras retículoespinais, para a coluna viscero-motora da medula espinhal.

Do núcleo motor dorsal do nervo vago, os neurônios parassimpáticos pré-ganglionares, conduzem os estímulos ao sistema vascular, através dos neurônios pós-ganglionares.

Para um melhor entendimento dos mecanismos deste reflexo vasomotor, idealizamos os três quadros sinópticos (figs.: 31, 32 e 33), que representam a dinâmica morfo-funcional das tres situações funcionais e as eventuais variações da tensão arterial e seus respectivos mecanismos morfo-funcionais.

TRONCO ENCEFÁLICO E REFLEXO VASOMOTOR

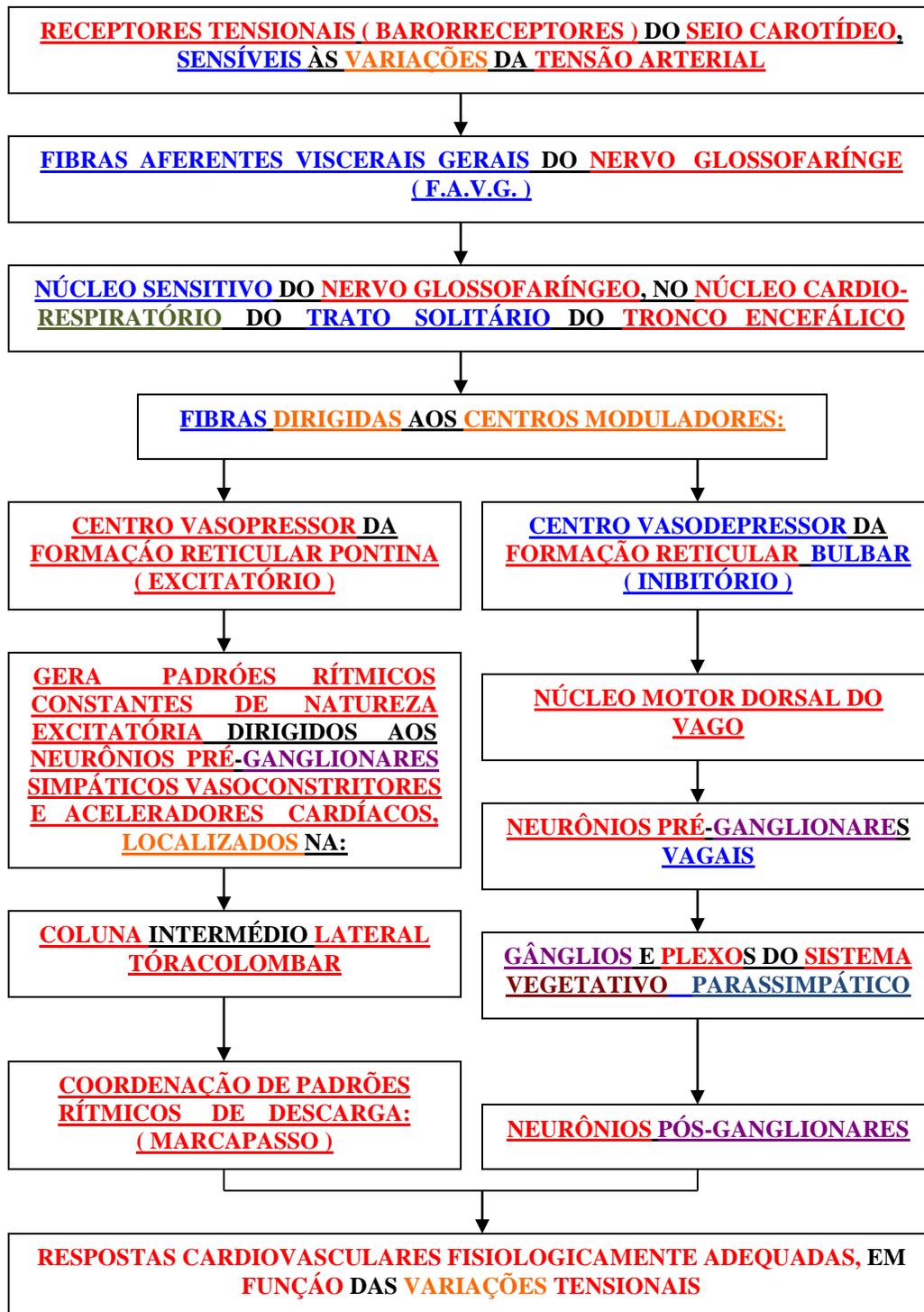


FIG. 31

REFLEXO CAROTÍDEO

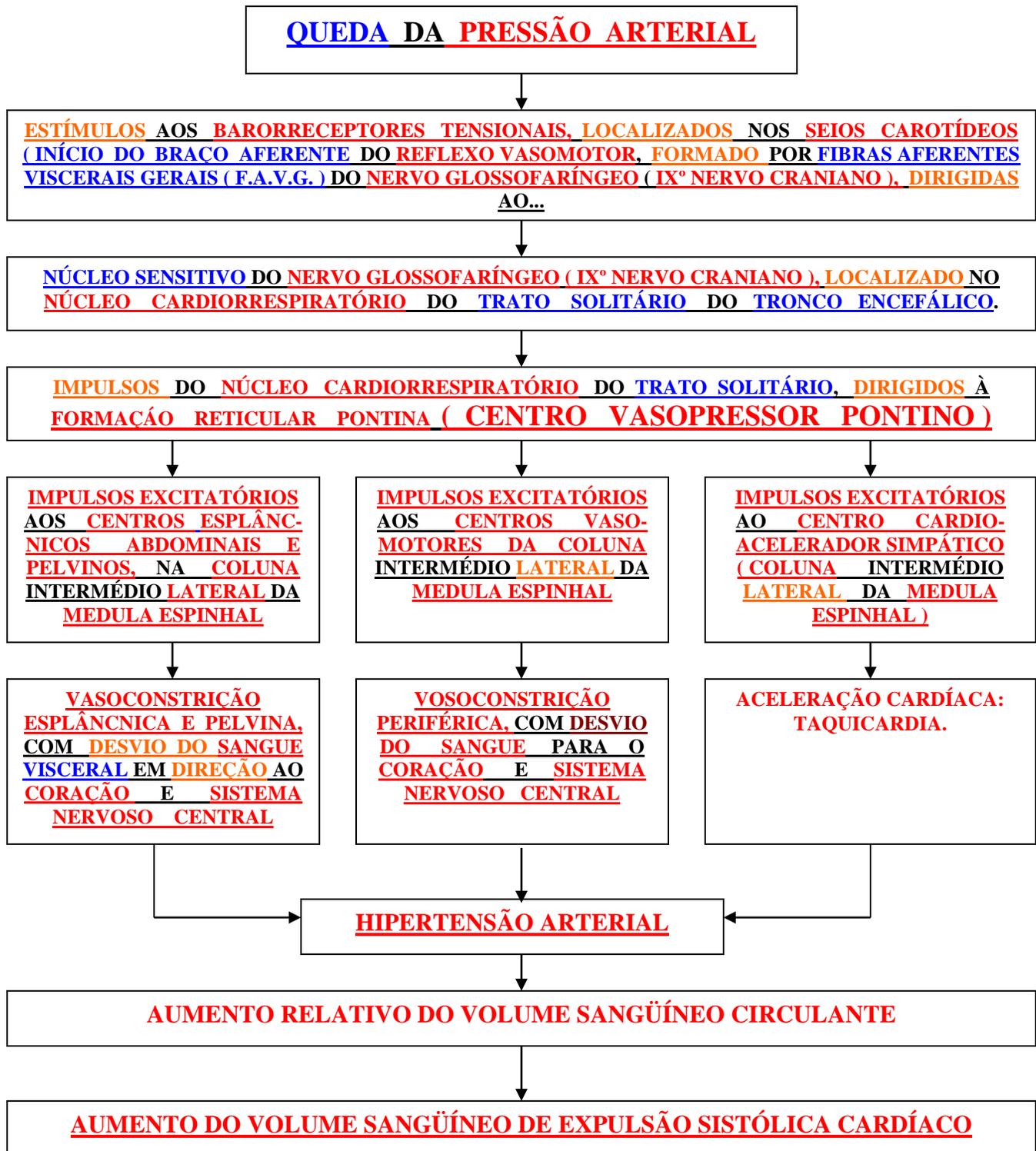


FIG. 32

REFLEXO CAROTÍDEO

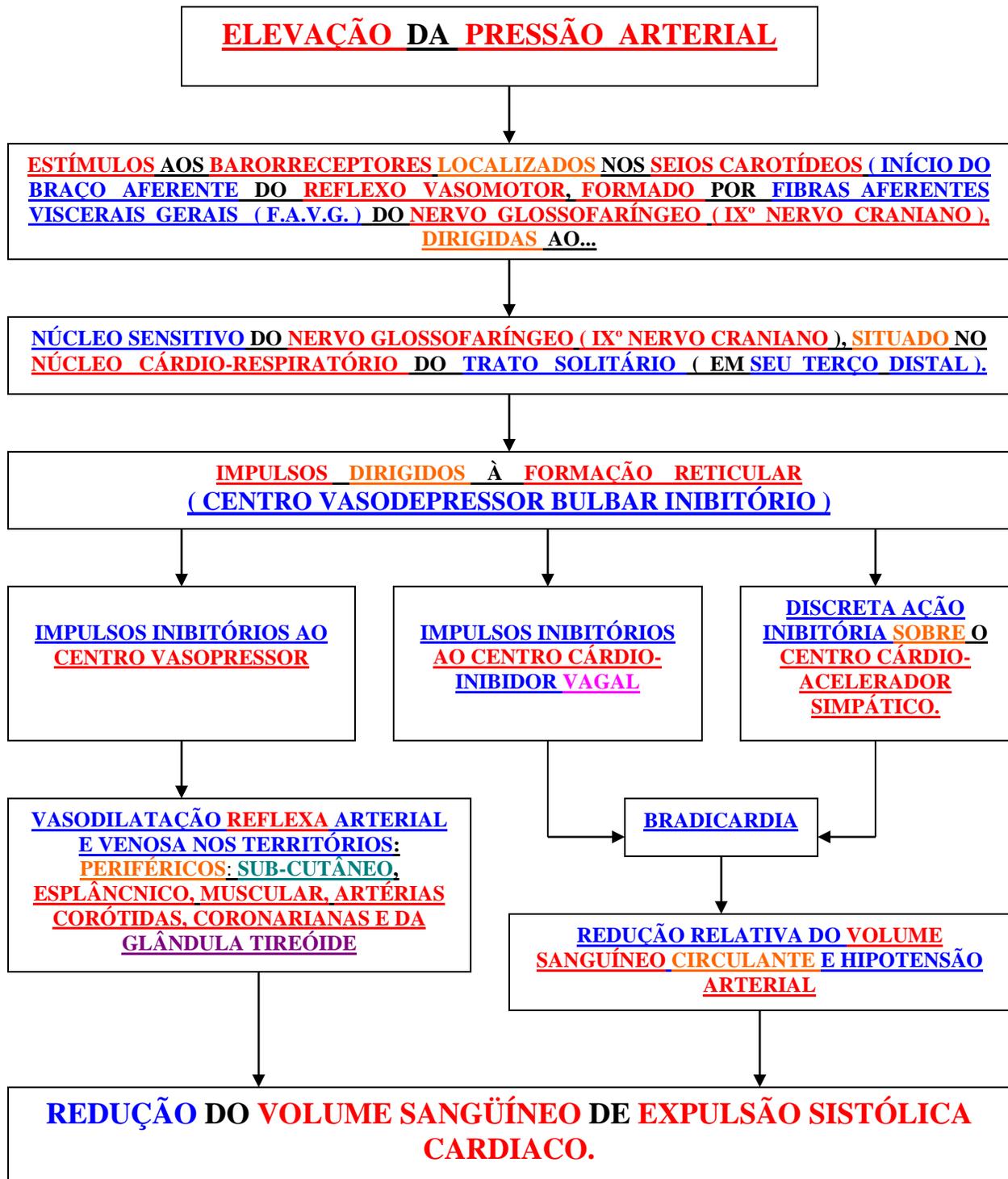


FIG. 33

Reflexo Vasomotor e Variações da Pressão Arterial

Reflexo Carotídeo e Queda da pressão Arterial.

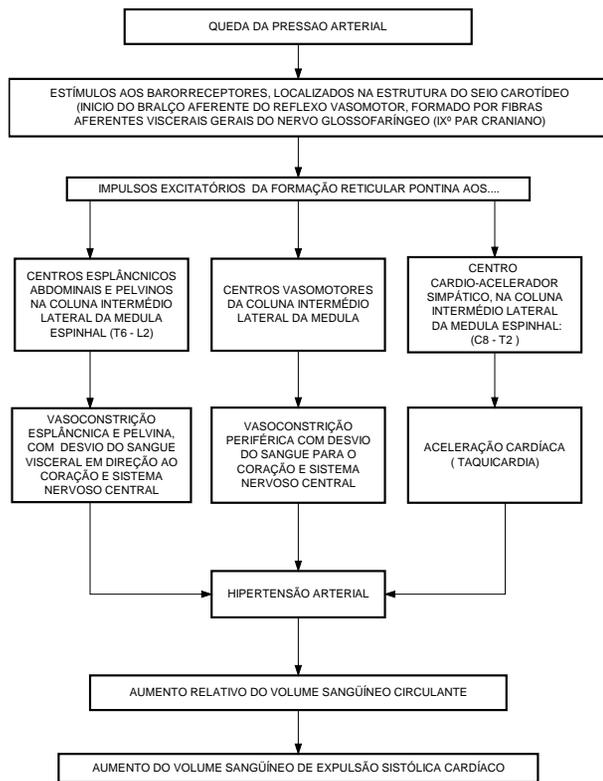


FIG.34

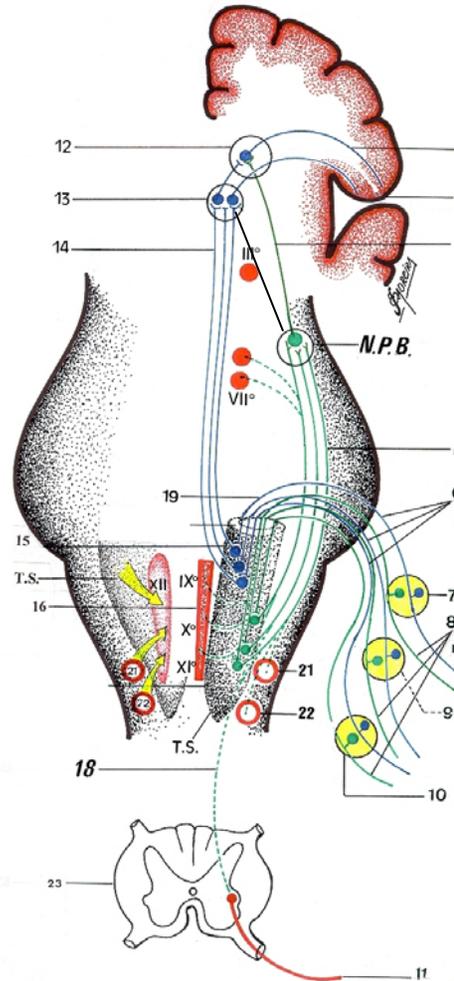


FIG.35

Reflexo Carotídeo e Elevação da Pressão Arterial.

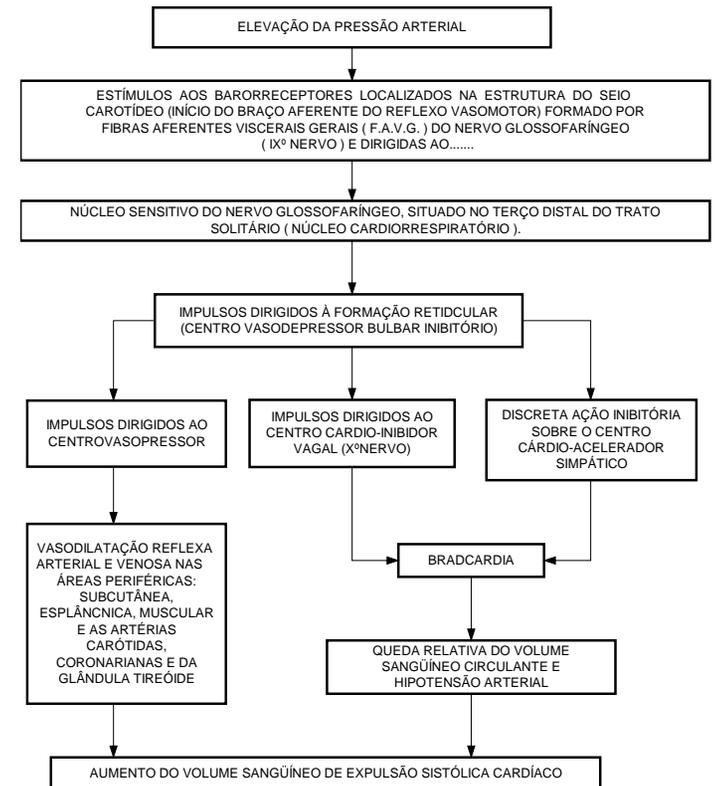


FIG.36

TRATO SOLITÁRIO

(LEGENDA DA FIGURA: 35)

- 1 – Neurônios de projeção da via gustativa ao córtex insular
- 2 – Córtex gustativo e opérculo frontal
- 3 – Neurônio interligando o núcleo parabraquial à amígdala e ao hipotálamo
- 4 – Núcleo parabraquial da ponte
- 5 – Conexões entre o núcleo cardiorrespiratório e o núcleo parabraquial
- 6 – Componentes aferentes viscerais especiais dos nervos cranianos : VIIº, IXº e Xº.
- 7 – Gânglio geniculado do nervo facial (VIIº nervo craniano).
- 8 – Componentes aferentes viscerais gerais dos nervos cranianos: VIIº, IXº e Xº.
- 9 – Gânglio inferior do nervo glossofaríngeo (IXº nervo craniano)
- 10 – Gânglio inferior do nervo vago (Xº nervo craniano)
- 11 – Neurônios pré-ganglionares simpáticos medulares
- 12 – Complexo amigdalóide e hipotálamo
- 13 – Núcleo ventral póstero-medial do tálamo
- 14 – Trato tegmentar central homolateral
- 15 – Núcleo do trato solitário
- 16 – Núcleo ambíguo
- 17 – Núcleo sensitivo visceral geral cardiorrespiratório
- 18 – Conexões do núcleo cardiorrespiratório com a medula espinhal
- 19 – Trato solitário
- 20 – Núcleo gustativo (ou gustatório)
- 21 – Núcleo da formação reticular
- 22 – Núcleo da formação reticular
- 23 – Corte esquemático da medula espinhal e sua conexão com o trato solitário.

CONCLUSÕES SOBRE O REFLEXO VASOMOTOR E O TRONCO ENCEFÁLICO

1. OS BARORRECEPTORES FIXAM O PADRÃO RÍTMICO DOS CENTROS: PRESSOR E DEPRESSOR, SEGUNDO AS NECESSIDADES FISIOLÓGICAS DO SISTEMA CARDIOVASCULAR.
2. AS DIVISÕES DO SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMICO (SIMPÁTICO E PARASSIMPÁTICO) FUNCIONAM, CONJUNTAMENTE, OBJETIVANDO MANTER O EQUILÍBRIO FISIOLÓGICO, ENTRE AS RESPOSTAS: PRESSORAS E DEPRESSORAS.
3. SÃO, PORTANTO, DUAS AÇÕES OPOSTAS (PRESSORA ACELERADORA E DEPRESSORA DESACELERADORA), QUE PROPORCIONAM MECANISMOS PARA AUMENTAR OU DIMINUIR A FREQUÊNCIA CARDÍACA E A PRESSÃO ARTERIAL, ADEQUADAS ÀS NECESSIDADES FISIOLÓGICAS CORPORAIS.
4. COMO OCORRE EM OUTROS SISTEMAS ANATOMICOS, O SISTEMA CARDIOVASCULAR (QUE É UM SISTEMA VISCEROMOTOR), TAMBÉM NECESSITA DE MODULAÇÃO DE CENTROS SUPERIORES, NO CASO, DO HIPOTÁLAMO E CÓRTEX CEREBRAL.
5. LESÕES DO NÚCLEO CARDIO-RESPIRATÓRIO DO TRATO SOLITÁRIO, DO CENTRO BULBAR OU PONTINO DA FORMAÇÃO RETICULAR, DETERMINAM: QUEDA DA PRESSÃO ARTERIAL E PERDA DO VITAL REFLEXO VASOMOTOR.
6. OS CIRCUITOS INTRÍNSECOS DO TRONCO ENCEFÁLICO, GERAM UM PADRÃO BÁSICO DE DESCARGAS RÍTMICAS, CONTROLADAS POR UM CIRCUITO OSCILATÓRIO CEREBRAL.

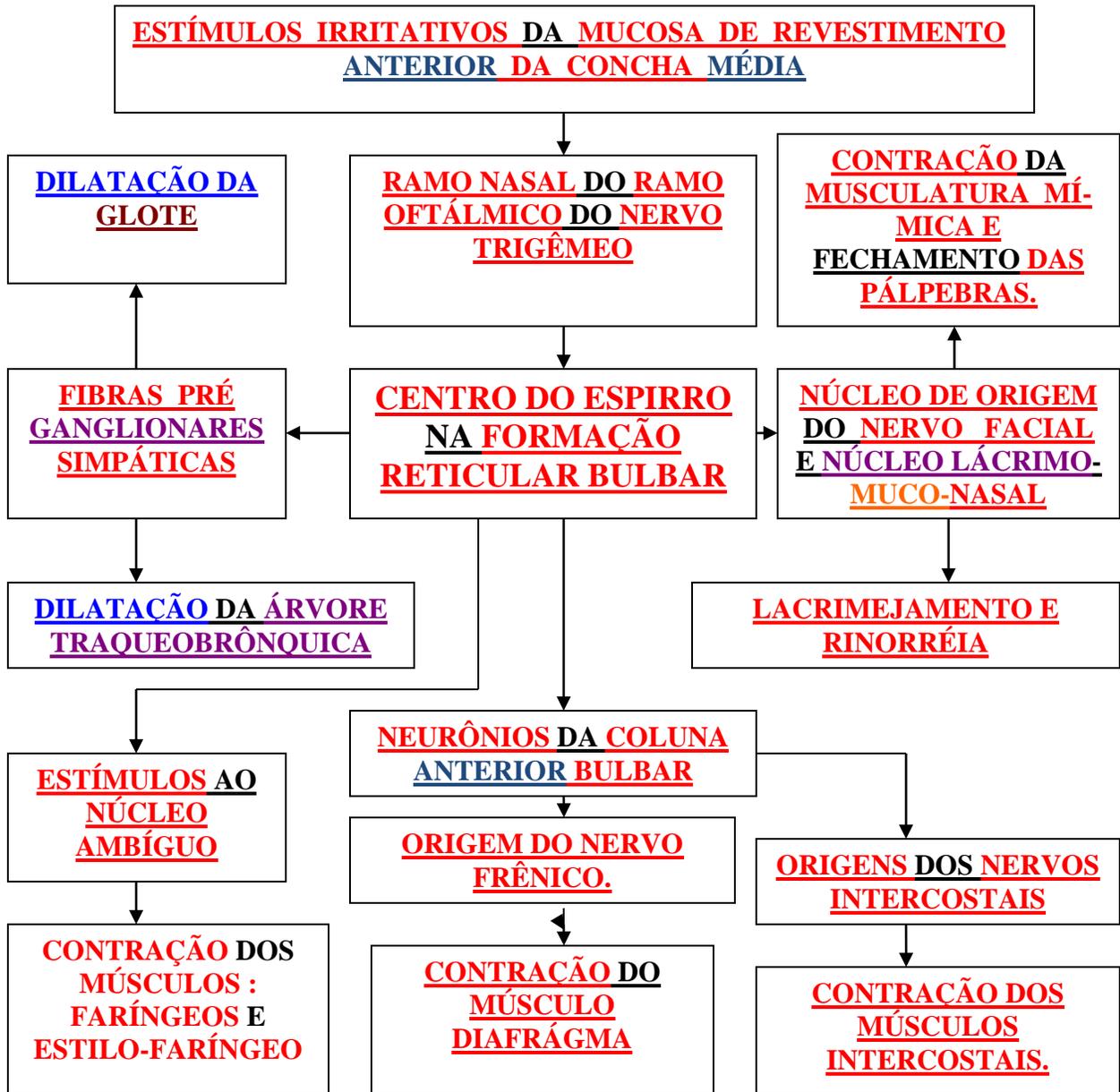
REFLEXO DO ESPIRRO

O “espirro”, morfo-funcionalmente, consiste em uma “resposta reflexa” à uma irritação da mucosa nasal, caracterizada, por uma “curta e profunda inspiração”, seguida de uma expiração brusca e violenta, através das fossas nasais. Este quadro é acompanhado de contrações da musculatura mímica da face, lacrimejamento, rinorréia, contração do músculo diafragma, contração dos músculos intercostais e de ruído característico, provocado por dilatação da glote e contração da musculatura faríngea (fig.: 37).

Os estímulos centrípetos, a partir da mucosa anterior da concha média, são conduzidos pelo ramo nasal do nervo oftálmico (V-1), que representa, uma das raízes do nervo trigêmeo ao “Centro do espirro”, localizado na formação reticular bulbar. Deste centro do espirro, através de aferências, serão incluídos, no mecanismo morfo-funcional do reflexo do espirro, os seguintes mecanismos (fig.: 37):

1. O núcleo de origem real do nervo facial, no qual, pela estimulação de seu núcleo branquiomotor, haverá estímulos para a contração da musculatura mímica (músculos cuticulares da face), com o conseqüente fechamento das pálpebras (fig.: 37).
2. O núcleo lacrimo-muco-nasal (núcleo representante do parassimpático cranial, morfológicamente agregado ao núcleo salivatório superior, anexo às origens reais do nervo facial (VIIº nervo craniano), com estímulos parassimpáticos à glândula lacrimal, determinando o aparecimento de lacrimejamento e estímulos às pequenas glândulas mucosas da mucosa nasal, determinando a rinorréia (fig.: 37).
3. Fibras ganglionares simpáticas, determinando dilatação da glote e da árvore traqueobrônquica) (fig.: 37).
4. Estímulos do centro do espirro da formação reticular bulbar, dirigidos ao núcleo ambíguo e posterior contração dos músculos faríngeos e estilofaríngeo, através de fibras eferentes viscerais especiais (fig.: 37).
5. Impulsos do “Centro do Espirro” da formação reticular bulbar, conduzidos através do fascículo reticuloespinal à coluna motora medular espinal ventral, com posterior inervação dos músculos intercostais e suas conseqüentes contrações e estímulos às origens do nervo frênico, entre C3 e C6 da coluna motora medular cervical, levando à contração do músculo diafragma. (fig.: 37).

DESENHO ESQUEMÁTICO DO MECANISMO MORFO-FUNCIONAL DO REFLEXO DO ESPIRRO



REFLEXO DO ESPIRRO

FIG.: 37

REFLEXO DA TOSSE

O “Reflexo da Tosse,” é um movimento experiratório modificado, representando, voluntária ou involuntariamente, um mecanismo morfo-funcional reflexo de defesa, a estímulos localizados em regiões viscerceptivas dos nervos: vago, glossofaríngeo e trigêmeo (figs.: 21, 22 e 10).

O mecanismo semi-automático reflexo tem, como ponto de partida, a estimulação irritativa de territórios viscerais dos nervos: vago, glossofaríngeo e trigêmeo, sendo, os de maior importância, aqueles relacionados às aferências viscerais gerais dos bronquíolos de primeira e de segunda ordem, na mucosa laringo-traqueal das regiões: glótica e supra-glótica e na bifurcação da traquéia.

As aferências gerais dos nervos: glossofaríngeo e trigêmeo, na mucosa nasal e na base da língua, são as menos significativas.

Através do “Centro tussígeno” (figs.: 29 e 38), da formação reticular bulbar, os estímulos reflexos são conduzidos às seguintes estruturas anatômicas:

1. Aos núcleos de origem do Nervo Frênico, na medula espinhal cervical, entre C3 e C6 (figs.: 24, 28 e 29).
2. Aos núcleos de origem dos nervos intercostais, na medula espinhal, contraíndo-os (fig.: 37).
3. Contração do músculo diafragma, inervado pelo nervo frênico, também, estimulado (figs.: 29 e 37).
4. Às fibras pré-ganglionares simpáticas, determinando a dilatação da árvore traqueobrônquica e dilatação da glote (fig.: 38).
5. Aos núcleos branquiomotores do nervo vago e glossofaríngeo, dos quais, as fibras eferentes viscerais especiais inervarão os músculos faríngeos e o músculo estilofaríngeo, determinando suas contrações (figs.: 21, 22 e 38).

FORMAÇÃO RETICULAR
(MECANISMO MORFO-FUNCIONAL DO REFLEXO DA TOSSE)

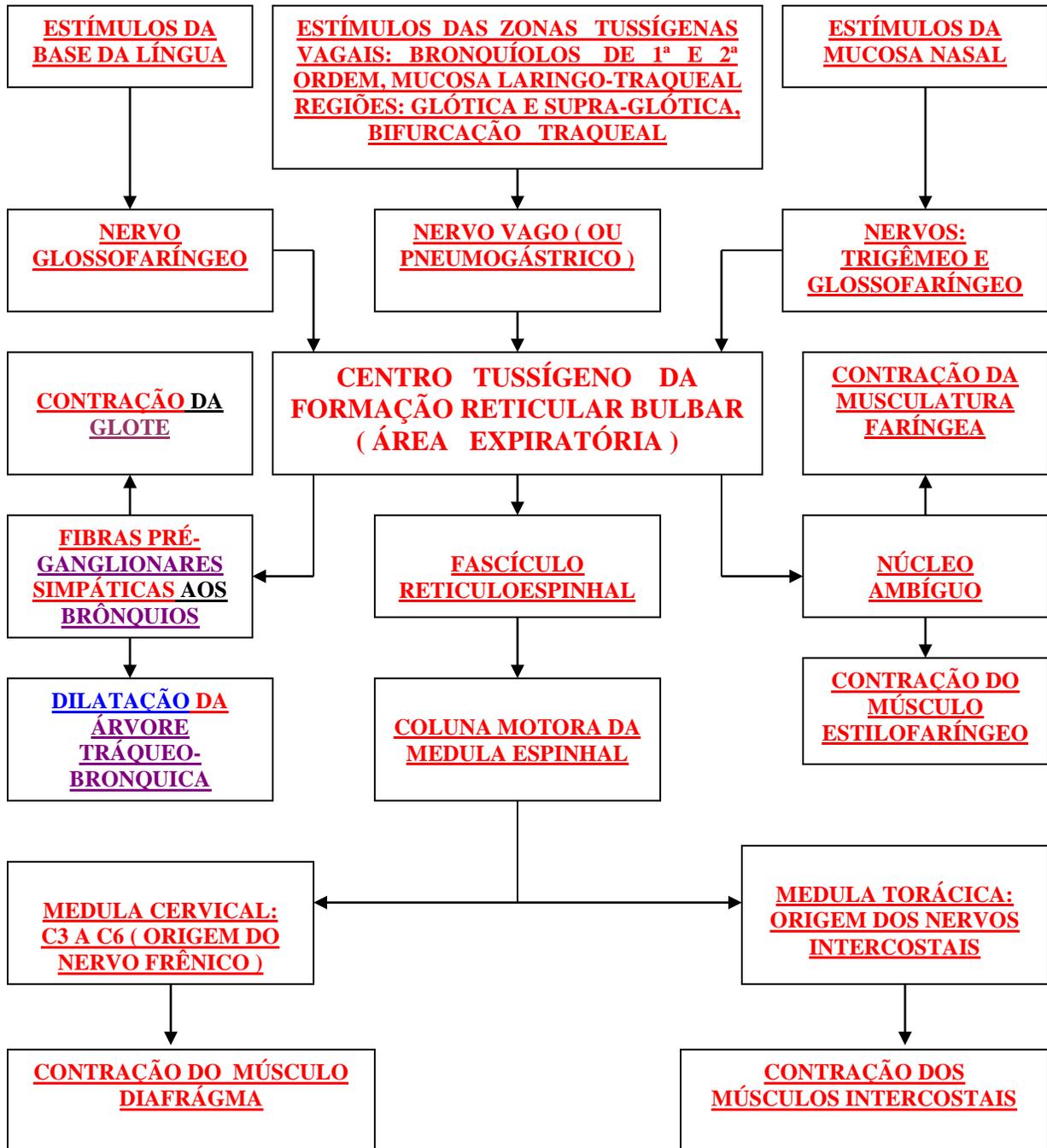


FIG.: 38

Núcleo Ambíguo, em Vista Ventral do Tronco Encefálico e Parte do Diencefalo.
(Núcleos branquimotores (F. E. V. E.) dos nervos cranianos:
A: Glossofaríngeo (IX°), B: Vago (X°), C: Espinhal Acessório (XI°) e
respectivas distribuições periféricas.)

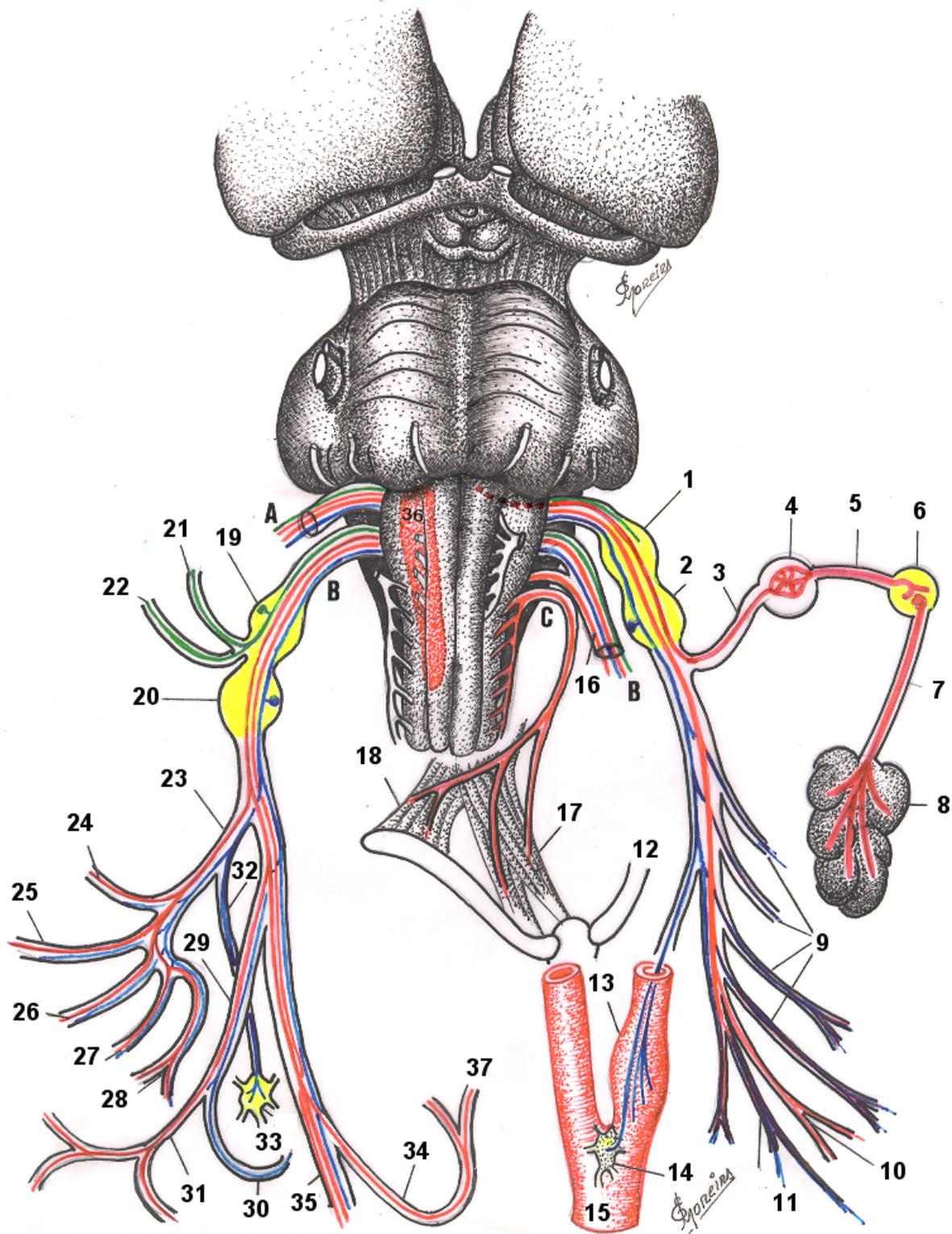


FIG. 39

NÚCLEO AMBÍGUO:

LEGENDA DA FIGURA: 39

1 – Gânglio sensorial superior do nervo glossofaríngeo (F.A.S.G.). – 2. Gânglio sensorial inferior do nervo glossofaríngeo (F.A.V.G.) Fibras aferentes viscerais gerais e (F.A.V.E.) Fibras aferentes viscerais especiais. – 3. Nervo timpânico, ramo do nervo glossofaríngeo. – 4. Plexo timpânico, na parede da cavidade timpânica. – 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. – 9. Ramo contendo fibras: (F.A.V.G. e F.A.V.E.) que passam para o plexo faríngeo. – 10. Nervo para o músculo estílofaríngeo, com fibras eferentes viscerais especiais. – 11. Ramo terminal do nervo glossofaríngeo destinado ao terço posterior da mucosa de revestimento dorsal da língua, com (F.A.V.G.) e (F.A.V.E.). – 12. Ramo sensorial do nervo glossofaríngeo (F.A.V.G.) para o seio carotídeo. – 13. Seio carotídeo. – 14. Corpúsculo carotídeo esquerdo. – 15. Artéria carótida primitiva.- 16. Raiz branquiomotora do nervo espinhal acessório (ou fibras vagais aberrantes). – 17. músculo esternocleidomastóideo. – 18. Músculo trapézio. – 19. Gânglio sensorial superior do nervo vago (jugular) , com fibras aferentes somáticas gerais. – 20. Gânglio sensorial inferior do nervo vago (nodoso). – 21. Nervo auricular, ramo do nervo vago. - 22. Nervo meníngeo, ramo do nervo vago, para a dura-máter da fossa craniana posterior. – 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 salpingofaríngeo. – 27. Ramo para o músculo palatofaríngeo. – 28. Ramo para o músculo palatoglosso. – 29. Nervo laríngeo superior. – 30. Nervo laríngeo interno com fibras aferentes viscerais gerais para a inervação sensorial da mucosa laríngea. – 31. Nervo laríngeo externo com fibras eferentes viscerais especiais para os músculos: constritor inferior da faringe e músculo cricótireóideo. – 32. Ramo o corpo carotídeo. – 33. Corpo carotídeo direito. – 34. Nervo laríngeo recorrente com fibras fibras eferentes viscerais especiais. – 35. Tronco principal do nervo vago, dirigindo-se às vísceras torácicas e abdominais. – 36. Núcleo ambíguo e respectivos núcleos branquiomotores (IXº, Xº e XIº nervos cranianos). – 37. Nervo faríngeo inferior (parte terminal), para a inervação de toda a musculatura intrínseca da laringe.

PARTE IV:

INFLUÊNCIA DO TRONCO ENCEFÁLICO NOS MOVIMENTOS OCULÓGIROS E CEFALÓGIROS:

- **CENTRO DA VERTICALIDADE**
- **CENTRO DA LATERALIDADE**
- **CENTRO DA CONVERGÊNCIA**

INFLUÊNCIA DO TRONCO ENCEFÁLICO NOS MOVIMENTOS OCULÓGIROS E CEFALÓGIROS E SUA IMPORTÂNCIA NA INTEGRAÇÃO DESTES REFLEXOS

O “tronco encefálico” é estudado, pela maioria dos autores, de forma conjunta: Bulbo (ou Medula oblonga), Ponte e Mesencéfalo), isto porque, o conjunto destas três vesículas encefálicas, em seu desenvolvimento ontogenético, apresenta, em seus primórdios, fases segmentares, extremamente, semelhantes à segmentação da medula espinhal.

No desenvolvimento embriológico, após a formação das bolsas e sulcos faríngeos, surgem os “arcos branquiais,” separados, pelas fendas branquiais.

Este aspecto especial do desenvolvimento do segmento cefálico do tubo digestivo proximal, lhe confere, morfologicamente, uma configuração “segmentar”, na qual, cada arco branquial, se relaciona, neurofisiologicamente, a um “nervo craniano especial”.

Vemos, portanto, que a estrutura do tronco encefálico pode ser estudada sob a mesma óptica, utilizada no estudo da medula espinhal, na qual, à semelhança do que foi encontrado na medula espinhal, temos os nervos periféricos motores (neurônios inferiores ou laterais), neurônios de associação, neurônios, que interessam a um ou mais segmentos do tronco encefálico (arcos branquiais) e neurônios aferenciais.

Portanto, temos aí, as condições mínimas anatômicas, necessárias para o estabelecimento dos “arcos reflexos”, com suas fibras aferenciais desencadeadoras (braço desencadeador) e fibras eferenciais motoras (braço de descarga do arco reflexo), cujos centros operacionais são, em sua maioria, os “núcleos de origens reais dos nervos cranianos do tronco encefálico”. (nervos cranianos).

Assim o “tronco encefálico”, em seu conjunto de vesículas encefálicas, é um órgão, também, segmentar, que participa, integrando grande número de reflexos, estando estes mecanismos reflexos semi-automáticos e voluntários sob a coordenação dos centros supra-segmentares (cérebro e cerebelo), como também, em determinadas situações neurofisiológicas, sob o controle do próprio tronco encefálico.

Neste contexto, os movimentos dos globos oculares, ocupam importante lugar, quando estudados sob a influência maior ou menor dos centros encefálicos supra-segmentares (telencéfalo e cerebelo) ou sob a influência do próprio tronco encefálico, na realização destes movimentos oculares, nos diversos estados da consciência dos seres vivos, principalmente, nos seres humanos.

Em animais e incluindo-se, aí, os seres humanos, em pleno estado vigil, nossos movimentos oculares são controlados voluntariamente (centros supra-segmentares), fixando-se, voluntariamente, em determinado ponto, previamente diferenciado pelo sistema nervoso central.

Portanto, trata-se de um controle e regulação exercidos pelos centros supra-segmentares, voluntariamente.

O complexo mecanismo neurofisiológico, responsável por este controle e regulação, ainda não se encontra, totalmente, conhecido.

Diversos estudos experimentais, em macacos e casos isolados de estimulações elétricas, em seres vivos, durante atos cirúrgicos neurológicos, têm permitido estabelecer diversas e importantes conclusões.

Sabe-se que, o estado de consciência do binômio (sono/vigília), em animais ou em seres humanos, é de fundamental significado, no estabelecimento dos mecanismos morfo-funcionais dos movimentos dos globos oculares. Além disso, estudos baseados em observações em animais e seres humanos, confirmam que, à medida que a consciência é deprimida (por: estados depressivos mentais, sono, enfermidades, traumatismos crânio-encefálicos ou medicamentos), a atividade motora dos globos oculares, também, vai se modificando.

Quando nos encontramos, em estado vigíl (conscientes), nossos movimentos oculares se acompanham de movimentos de partes do corpo, principalmente, da cabeça.” Entretanto, à medida, que nossa consciência diminui, em direção ao “sono profundo ou qualquer outro estado, causador de inconsciência ou redução da mesma, constatamos o surgimento de uma verdadeira desintegração dos referidos movimentos oculares, até então, coordenados e regulados pelo cérebro, os quais, são substituídos, por outros movimentos morfo-funcionais dos globos oculares, agora, com origens no Tronco encefálico.

KRIEGER e Col. (1958), citado por PROK E Col. relatam que, simultaneamente, ao desaparecimento progressivo da consciência, nos encaminhamos, para as diversas fases do sono ou de anestesia geral, situações estas, nas quais, os movimentos oculares mudam, indo, desde o desvio conjugado, em todas as direções, até as oscilações conjugadas, principalmente, no plano horizontal, desaparecendo as oscilações, em plano vertical.

Inclusive, em enfermidades, que levam à depressão da função cerebral, pode-se observar estas alterações, com modificações do reflexo oculocefalógiro e perda do reflexo do nistágmo, em resposta às estimulações calóricas.

Quando se perde o reflexo oculocefalógiro, a rotação súbita da cabeça se acompanha de movimentos iguais dos globos oculares, movendo-se a cabeça e os olhos simultaneamente, enquanto, no estado de consciência presente, os olhos se movem igualmente, porém, em direção contrária ao movimento da cabeça, permanecendo fixos, em relação ao ambiente ou objeto de atenção.

Conforme observamos, à medida que o estado vigíl desaparece, a consciência se deprime. Esta falta de consciência, conduz à impossibilidade de reconhecimento, pelo cérebro, de estímulos térmicos (frio ou calor). Assim, a resposta a estímulos frios, normalmente encontrada no indivíduo consciente, com desencadeamento do nistágmo, é substituída por desvio dos globos oculares, em direção oposta à orelha estimulada.

Em virtude deste fato, o grau de depressão da consciência, pode ser avaliado de acordo com as respostas ao estímulo térmico. Além disso podemos, conforme assevera KLINGON, utilizar a estimulação térmica, para estabelecer o diagnóstico diferencial entre “lesão oculomotora supranuclear e infranuclear”, em pacientes com significado grau de depressão da consciência.

Assim, como em todos os movimentos do corpo humano, o controle cerebral dos movimentos oculares, é realizado, de forma cruzada, onde, o hemisfério cerebral de um dos lados, controla os movimentos oculógiros do lado oposto, de tal forma que, nos processos patológicos, não destrutivos (irritativos), os olhos se desviam para o lado oposto à lesão e de forma cruzada.

Entretanto, na vigência de processos destrutivos ou paralíticos, os globos oculares se desviam, em direção ao lado lesado e, em qualquer circunstância, os movimentos da cabeça, acompanham a direção dos globos oculares, sendo, este desvio, de caráter provisório ou transitório.

O sistema motor ocular cerebral, encontra-se relacionado ao lobo occipital e ao lobo frontal. Em lesões do lobo occipital, observamos desvios dos globos oculares, em sentido contrário, acompanhados de alucinações visuais. Todavia, nas lesões do lobo frontal, encontramos o mesmo tipo de desvio (desvio dos globos oculares em sentido contrário, porém, sem alucinações visuais).

O sistema oculomotor occipital, intervém nos movimentos oculares, através das áreas occipitais, que são os campos visuais: 17, 18 e 19. (figs.: 40, 42 e 43).

Para a realização de algumas das experiências em laboratório, os lobos occipitais, foram divididos em “quadrantes”, por dois planos: plano horizontal e plano vertical.

O plano vertical, encontra-se localizado na linha média e o plano horizontal, no nível das cisuras calcarinas (fig.: 11). Assim, estímulos aplicados em um dos lados da linha média, em relação ao lobo occipital, determinam movimentos contralaterais dos globos oculares. Se os estímulos forem aplicados, acima do plano horizontal (cisura calcarina, fig.: 11), é agregado um componente descendente, ao passo que, se o estímulo for aplicado abaixo desse plano, agrega-se um componente ascendente. Assim, na estimulação elétrica do lobo occipital, de um lado, acima da cisura calcarina, produz-se desvio conjugado dos globos oculares, para o lado oposto e para baixo, o mesmo acontecendo, se o estímulo for realizado abaixo da cisura calcarina, cuja resposta será de desvio conjugado, para o lado oposto e para cima.

De acordo com BROCK E Col. (1966), a correlação entre o tipo de projeção dos campos visuais no lobo occipital e o tipo dos movimentos oculares, a partir destas regiões, augmentam as possibilidades de se pensar que, ditos movimentos oculares, constituam uma resposta a uma alucinação visual, provocada por estímulos de uma zona sensorial occipital.

Assim, por extensão de raciocínio, esta alucinação, produto de uma zona sensorial occipital, é capaz de projetar-se nos campos visuais, determinando os movimentos dos globos oculares, em direção à mesma (alucinação).

No caso de controle das áreas visuais frontais, o problema, talvez seja menos complexo, pois, nestas áreas visuais frontais, a interferência da percepção visual, com projeções alucinatórias, são significativamente menores.

Estímulos, no nível da segunda circunvolução frontal, na região cortical, anterior à faixa motora, provocam: movimentos contralaterais dos globos oculares. O movimento dos globos oculares, além das áreas occipitais e frontais visuais, se agregam aos mecanismos relacionados às funções dos: lobos parietal e temporal, núcleos da base, diencéfalo e órgãos sub-talâmicos.

Finalmente, o sistema oculomotor sofre o controle e regulação, por parte do tronco encefálico, em determinadas circunstâncias.

As estruturas anatômicas do tronco encefálico, capazes de influenciar os movimentos dos globos oculares são: os núcleos de origens reais dos nervos : oculomotor (III), trocLEAR (IVº) e abducente (VIº), o fascículo de associação do tronco encefálico (fascículo longitudinal medial), a área pré-tectal, os núcleos olivares superiores, os neurônios motores inferiores destes núcleos, a influência

do núcleo intersticial de Cajal, os núcleos vestibulares, as vias auditivas, sendo significativas as funções exercidas pelos conhecidos centros coordenadores de movimentos dos globos oculares, conhecidos como: “Centros do olhar”, que coordenam os movimentos dos olhos, seja no plano horizontal ou no plano vertical, ou seja: 1º - Centro da verticalidade (Colículo superior ou anterior), 2º - Centro da lateralidade, situado no tegmento pontino (formação reticular mediana pontina), 3º - Centro da convergência (Colículo superior e núcleo de Perlia) (figs.: 40, 42 e 43).

1º - CENTRO DA VERTICALIDADE (OU CENTRO DO OLHAR VERTICAL)

(VIAS REFLEXAS OCULÓGIRAS DE MOVIMENTOS CONJUGADOS DE VERTICALIDADE DOS GLOBOS OCULARES)

No “mecanismo morfo-funcional” deste movimento reflexo conjugado de verticalidade dos globos oculares, o núcleo intersticial rostral de Cajal, do fascículo longitudinal medial do tronco encefálico (fig.: 40), projeta axônios para os neurônios motores, localizados nos núcleos dos nervos: oculomotor (IIIº) e trocLEAR (IVº).

Por outro lado, os axônios, oriundos do córtex parietal posterior (parte da área 7), na qual, se iniciam as ordens motoras, para os movimentos sacádicos reflexos, se dirigem às camadas intermediárias do colículo superior homolateral, às quais, também chegam estímulos visuais retinianos das células ganglionares da retina, de ambos os lados (figs.: 40 e 41).

Do colículo superior homolateral, partem projeções, para: a formação reticular pontina para-mediana e para o núcleo intersticial rostral de Cajal, homolaterais, do fascículo longitudinal medial (fig.: 40).

Deste núcleo intersticial de Cajal, originam-se axônios, com destino aos núcleos de origem motora dos nervos: oculomotor (IIIº) e trocLEAR (IVº), enquanto da formação reticular pontina para-mediana, axônios se dirigem para o núcleo de origem do nervo abducente (VIº), (fig.: 40).

Estes três núcleos segmentares (oculomotor, trocLEAR e abducente), também, recebem conexões dos núcleos vestibulares, através do fascículo longitudinal medial, sendo que, algumas fibras, deste fascículo, se dirigem ao flóculo do cerebelo, do qual, as informações, são conduzidas aos núcleos vestibulares do tronco encefálico (fig.: 40), que as retransmitem, novamente, ao centro de origem dos nervos: oculomotor, trocLEAR e abducente.

Como conseqüência teremos a contração simultânea dos músculos inervados pelos três nervos cranianos acima citados (IIIº, IVº e VIº [fig.: 40]).

Entretanto, por serem as estruturas mais importantes morfo-funcionalmente, no reflexo, os núcleos intersticiais rostrais de Cajal, do fascículo longitudinal medial, de ambos os lados, encaminharão conexões, para os núcleos dos nervos: oculomotor (

III°) e trocLEAR (IV°) , determinando a contração simultânea dos músculos: reto superior, reto medial, reto inferior e oblíquo inferior (inervados por ramos do nervo oculomotor: III°) e o músculo oblíquo superior (inervado pelo nervo troclear: IV°), de forma alternada e sincrônica entre estímulos excitatórios e estímulos inibitórios.

Conclui-se, também, pelo que já foi comprovado, no estudo do tecto mesencefálico, até o momento, que o colículo superior, recebe conexões, em suas camadas profundas (4ª, 5ª, 6ª e 7ª) do sistema ântero-lateral da medula espinhal, com informações sensoriais somáticas (táteis protopáticas, temperatura (calor e frio) e dor, ou seja: conexões oriundas dos tratos espino-talâmico, espino-tectal, espino-reticular (fig.: 41), além de informações de propriocepção inconsciente (fig.: 41), propriocepção epicrítica, tato epicrítico e estereognosia, relacionados ao lemnisco medial, estímulos auditivos, conduzidos, através do lemnisco lateral (fig.: 40) e trigeminais (fig.: 40).

Desta forma o teto mesencefálico, recebe e integra, informações: visuais, auditivas, somato-sensoriais e trigeminais, para orientação da cabeça e do próprio corpo.

No colículo superior encontramos, também, um conjunto de neurônios que, recebendo estímulos aferenciais (visuais, táteis, frontais, auditivos, são dirigidos às suas camadas superficiais (1ª, 2ª de 3ª (fig.: 41) e os redirecionam, às suas camadas profundas (4ª, 5ª, 6ª e 7ª), onde se unem a outros estímulos, que ali chegam.

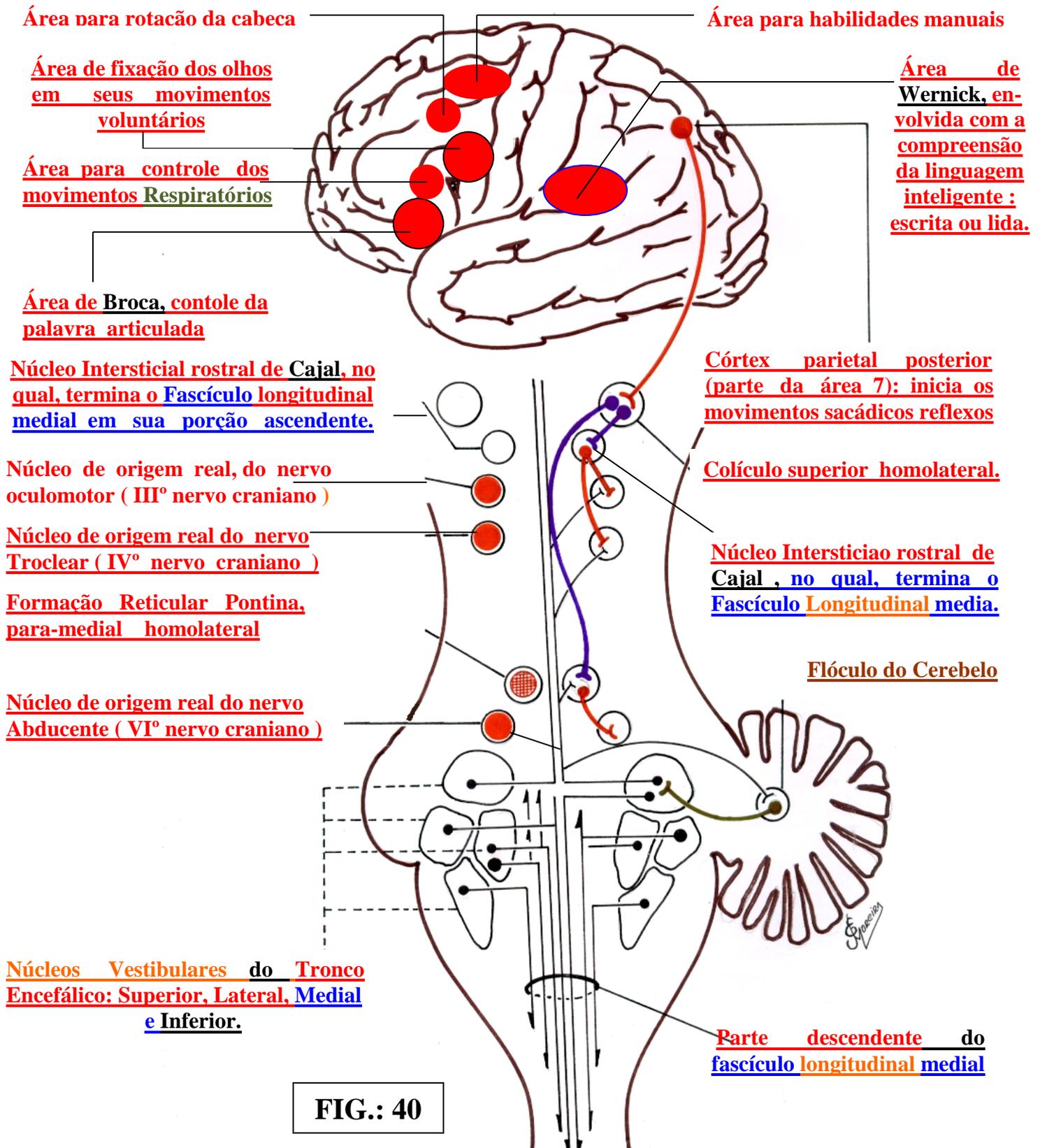
É esta condição morfo-funcional, que nos permite detectar o zumbido, produzido pelo vôo de um inseto, que pouse próximo à região frontal, permitindo reflexamente, o acionamento do plexo braquial, com os conseqüentes movimentos reflexos dos membros superiores, com o objetivo de atingir o inseto ou afugenta-lo, acompanhados, naturalmente, dependendo da intensidade do zumbido, de movimentos da cabeça (movimentos cefalógiros), movimentos dos globos oculares (movimentos oculógiros), movimentos do ombro, enfim, de todo o tronco superior.

O mecanismo morfo-funcional, necessário ao desenvolvimento deste reflexo de verticalidade dos globos oculares, exige a sincronização simultânea de “ações excitatórias” sobre os músculos: “reto superior” (III°) e “oblíquo superior” (IV°) e de “ações inibitórias” simultâneas, sobre os músculos: reto inferior (III°) e oblíquo inferior (III°). O “Centro Reflexo deste Olhar Vertical,” localiza-se na substância cinzenta periaquedutal, no nível do “Colículo superior” e muito próximo ao complexo oculomotor (III°). As projeções deste “Centro reflexo do olhar vertical,” terminam no núcleo de origem do nervo troclear (IV°), que inervará o músculo oblíquo superior e no músculo reto inferior e nos sub-núcleos de origem do complexo óculomotor (III°), que inervarão os músculos: reto superior, reto inferior e o músculo oblíquo inferior.

Assim, o mecanismo morfo-funcional deste reflexo de verticalidade, determina excitação dos músculos reto superior e oblíquo superior (III° e IV°) e, simultaneamente, de forma sincronizada e alternativa, a inibição dos músculos: reto inferior e oblíquo inferior (III° e IV°), provocando o aparecimento sucessivo e sincronizado, de movimentos, determinados por estímulos excitatórios e inibitórios alternados, dos dois grupos musculares citados, no sentido vertical.

O mecanismo morfo-funcional completo, deste reflexo de verticalidade, inclusive, de termos a participação de “interneurônios excitatórios” e “inibitórios”, ainda não foi, satisfatoriamente, comprovado.

Movimentos Conjogados de Verticalidade dos olhos.

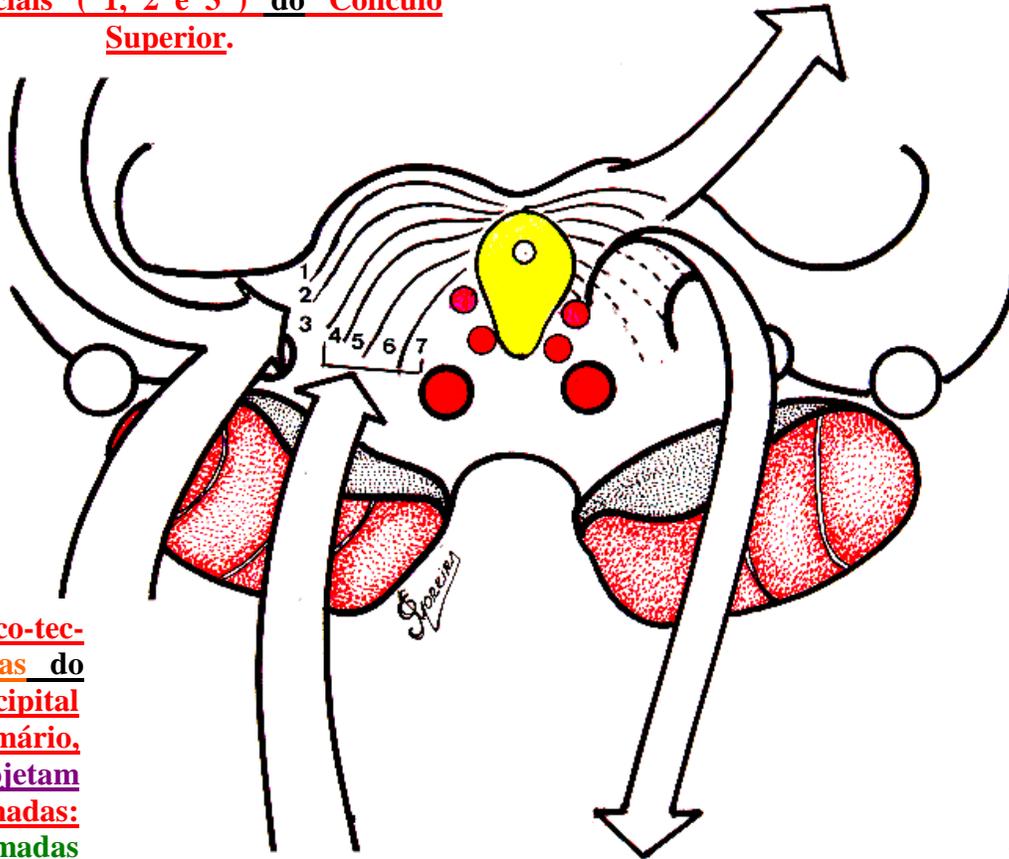


Desenho esquemático do Tronco Encefálico, com núcleos e Vias interessadas nos Movimentos Conjogados de Verticalidade dos Olhos.

Desenho Esquemático das Principais Conexões Aferentes e Eferentes 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 córtico-ectais, oriundas do córtex occipital visual primário, que se projetam sobre as camadas: 1, 2 e 3 (Camadas superficiais do Colículo superior.

Fibras aferentes às camadas Profundas do Colículo superior (4, 5, 6 e 7), com: estímulos auditivos, trigeminais, da Medula espinhal (Sistemas: ântero-lateral e Cordão dorsal - Lemnisco - medial), com estímulos somatossensoriais, fibras do Hipotálamo e fibras do Corpo estriado.

Fibra eferentes das camadas profundas (4, 5, 6 e 7), do Colículo superior que, em direção descendente, formam os Tratos:

- 1º) Teto-espinhal cruzado
- 2º) Teto-ponto-cerebelar cruzado
- 3º) Teto-nuclear
- 4º) Teto-reticular.
- 5º) Conexões com o Fascículo longitudinal Medial, envolvendo os nervos: IIIº, IVº e VIº, cranianos.

FIG. 41

2º - CENTRO DA LATERALIDADE

(VIAS REFLEXAS OCULÓGIRAS DE MOVIMENTOS CONJUGADOS DE LATERALIDADE (HORIZONTAIS) DOS GLOBOS OCULARES).

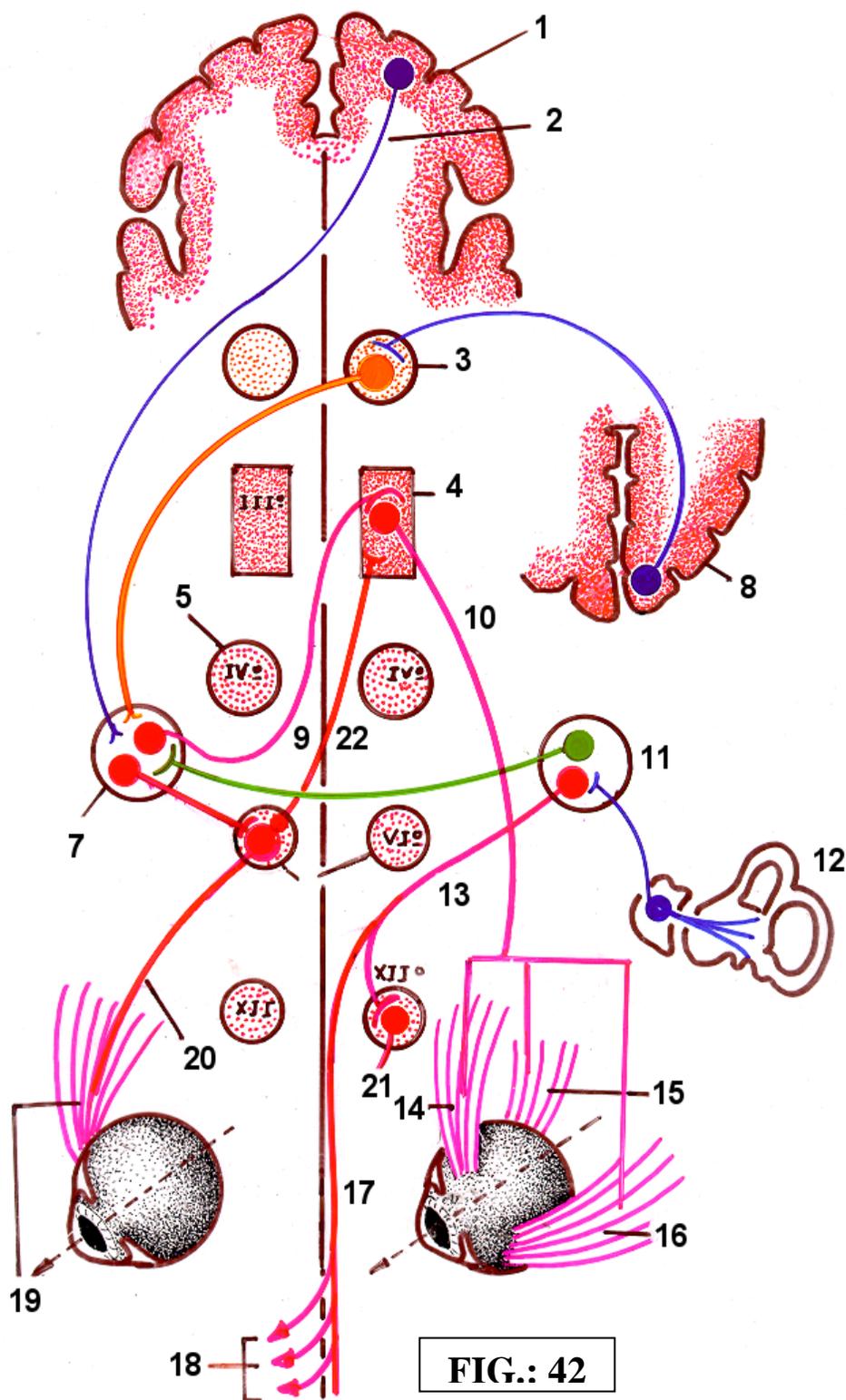
Os “movimentos oculares conjugados de lateralidade” (fig.: 42), são controlados, por ações coordenadas dos músculos: retos laterais e retos mediais inervados, respectivamente, pelos nervos: abducente (VIº) e oculomotor (IIIº).

Assim, ao se olhar para um dos lados (por exemplo o lado direito), há necessidade de se contrair, simultaneamente, os músculos: reto lateral direito e o músculo reto medial esquerdo, sendo, o núcleo do nervo abducente (VIº nervo craniano), o “centro” responsável pela coordenação das contrações de ambos os músculos citados.

Isto se torna possível, graças à presença de interneurônios, localizados entre o núcleo de origem do nervo abducente, de um dos lados que, partindo em direção ascendente e contralateral, alcança o núcleo de origem do nervo oculomotor (IIIº), do lado oposto, participando, também neste mecanismo morfo-funcional, os núcleos da formação reticular para-mediana pontina (fig.: 42), que também encaminham seus axônios, para o núcleo do nervo oculomotor contralateral e, ali, a partir do sub-núcleo destinado à inervação do músculo reto medial, contrairá, especificamente, este músculo reto medial (Fig.: 42).

Os interneurônios, que estabelecem estas conexões, entre o núcleo do nervo abducente homolateral e o núcleo do nervo oculomotor contralateral, ascendem, na espessura do fascículo longitudinal medial do tronco encefálico (figs.: 1 e 42).

Movimentos Conjugados de Lateralidade dos Globos Oculares,
com a Presença de Neurônios Internucleares.



Desenho esquemático dos Mecanismos Morfo-funcionais de
Coordenação dos Movimentos Conjugados de Lateralidade
dos Globos Oculares, com a presença dos Interneurônios

COORDENAÇÃO DOS MOVIMENTOS REFLEXOS DE LATERALIDADE DOS GLOBOS OCULARES

(LEGENDA DA FIGURA: 42)

- 1 – Giro frontal médio (Centro oculógiro frontal). Segunda cicunvolução frontal .
- 2 – Fascículo geniculado corticorreticular
- 3 – Colículo superior
- 4 – Núcleo motor do nervo oculomotor (IIIº Nervo craniano)
- 5 – Núcleo motor do nervo troclear (IV.º nervo craniano)
- 6 – Núcleo motor do nervo abducente (VIº nervo craniano)
- 7 – Centro do movimento conjugado de lateralidade dos globos oculares, da Formação reticular.
- 8 – Córtex occipital visual primário (Centro oculógiro occipital)
- 9 – Interneurônios entre o centro do movimento conjugado de lateralidade dos olhos (formação reticular) e o nervo oculomotor contralateral
- 10 – Nervo oculomotor orientado em direção aos músculos: reto inferior, reto superior e reto medial homolaterais.
- 11 – Conjunto dos núcleos vestibulares do tronco encefálico.
- 12 – Sistema de canais semicirculares e utrículo
- 13 – Conexões do fascículo vestibuloespinal cruzado, para o núcleo de origem do nervo hipoglosso homolateral
- 14 – Músculo reto medial
- 15 – Músculo reto inferior
- 16 – Músculo reto superior
- 17 – Fascículo vestibuloespinal cruzado
- 18 – Raiz medular do nevo espinal, dirigida ao músculo trapézio e ao músculo: esternocleidomastóideol.
- 19 – Músculo reto lateral
- 20 – Nervo abducente dirigindo-se ao músclco reto lateral
- 21 – Núcleo de origem real do nervo hipoglosso
- 22 – Indicação linear do Plano sagital-medial.

3º - CENTRO DE CONVERGÊNCIA DOS GLOBOS OCULARES.

No “mecanismo morfo-funcional” do “reflexo de convergência dos globos oculares”, portanto, sem a participação voluntária do indivíduo, nos movimentos realizados, os estímulos visuais dirigem-se ao córtex occipital visual primário, do qual, novos axônios, de cada lado, serão encaminhados ao colículo superior homolateral (fig.: 43), para uma resposta reflexa motora somática (fig.: 43).

Do colículo superior, de cada lado, novos neurônios encaminhar-se-ão, através de seus axônios, simultânea e homolateralmente, ao núcleo de Perlia medial, somático do nervo oculomotor (IIIº nervo craniano) e ao sub-núcleo homolateral (motor lateral) do mesmo nervo (IIIº nervo craniano), responsável pela inervação homolateral do músculo reto medial (fig.: 43).

Do núcleo de Perlia medial motor, também partem axônios que, em direção homolateral, se dirigirão, também, ao sub-núcleo de inervação do músculo reto medial de cada lado, estabelecendo-se a contração simultânea dos músculos retos mediais dos globos oculares e o surgimento de movimentos conjugados de convergência dos globos oculares (fig.: 43).

No mecanismo morfo-funcional de natureza voluntária, portanto, não reflexual, destes movimentos conjugados dos globos oculares, os estímulos visuais dirigem-se à segunda circunvolução do córtex frontal (fig.: 43).

Centro de Convergência dos Globos Oculares

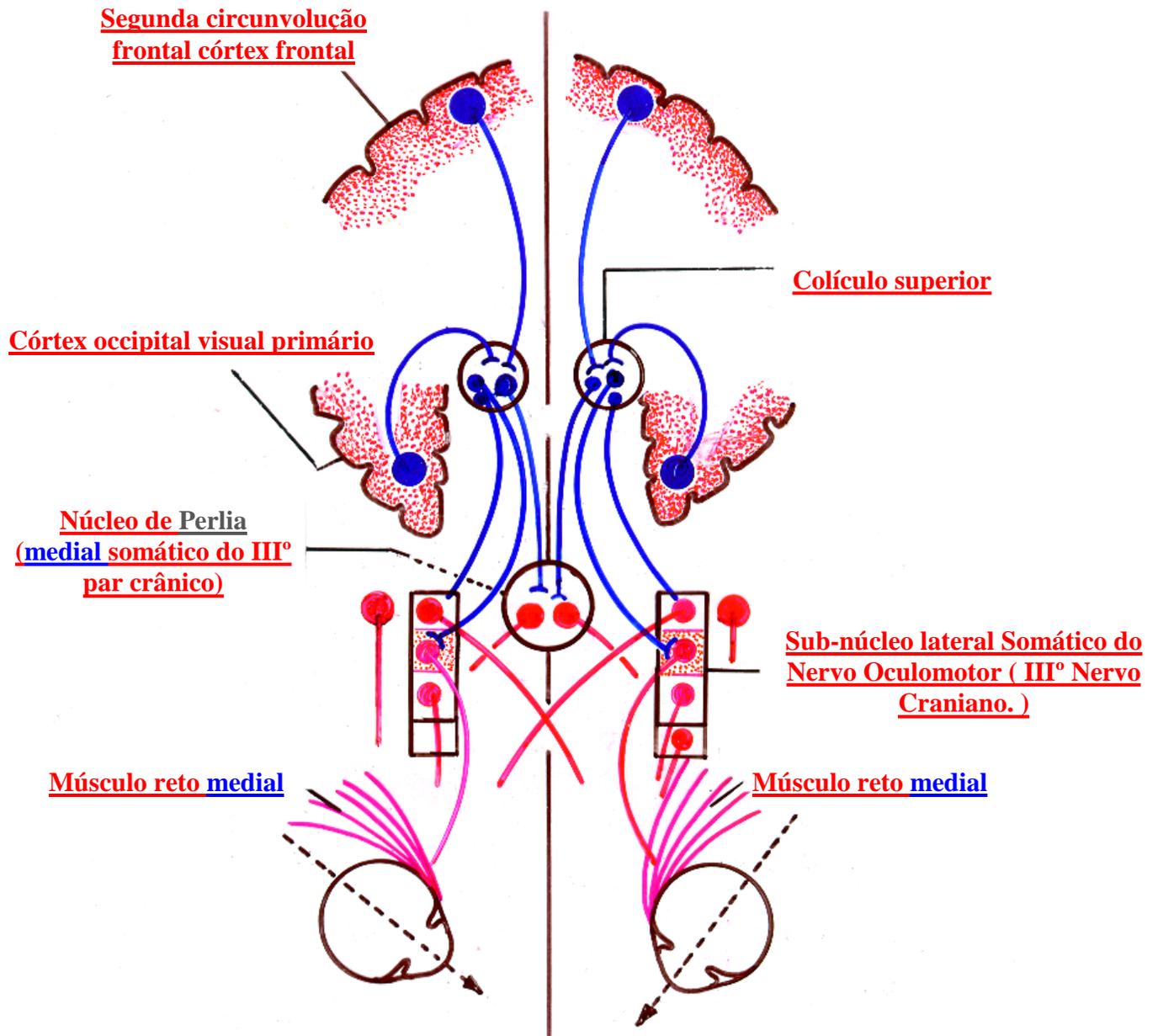


FIG.43

PARTE V:

CENTROS REFLEXOS DO MESENCÉFALO: COLÍCULOS, SISTEMA VISUAL, VIAS AUDITIVAS, NÚCLEOS (OU CORPOS GENICULADOS LATERAL E MEDIAL) E REGIÃO PRÉ-TECTAL E LESÕES DAS VIAS ÓPTICAS, EM DIFERENTES NÍVEIS.

CENTROS REFLEXOS DO MESENCÉFALO

Os “centros reflexos do mesencéfalo,” são representados, pelas seguintes estruturas anatômicas:

- Colículo superior (ou anterior)
- Colículo inferior (ou posterior)
- Área ou Região Pré-tectal

A “lâmina mesencefálica dorsal”, na qual, se localizam os “colículos”, representa a parte primordial e mais desenvolvida no encéfalo dos vertebrados inferiores (peixes, anfíbios e aves), (figs.: 11, 41, 44.a, 44.b, 45, 58, 65 e 66).

Nesses vertebrados inferiores os colículos representam, filogeneticamente, a fase mais avançada do desenvolvimento. Os colículos inferiores (centros reflexos auditivos) aparecem, na escala do desenvolvimento, mais tardiamente, pois, seu surgimento filogenético, esta relacionado ao desenvolvimento da “cóclea” (na orelha interna) que, nessas espécies, ainda não se desenvolveu (fig.: 44).

- Assim, os colículos da lâmina mesencefálica dorsal, em número de quatro (4), sendo, dois superiores (ou anteriores) e dois inferiores (ou posteriores), (fig.: 44), constituem, nas espécies citadas, o conhecido “lobo óptico”, responsável pelo comportamento e conduta dos mesmos, pois esse “lobo óptico” encerra os “centros visuais primários”, os “centros acústicos (ou auditivos) primários”, os “centros para recepções dos estímulos somatossensíveis medulares e dos nervos cranianos” (figs.: 44.a, 44.b e 44.c).

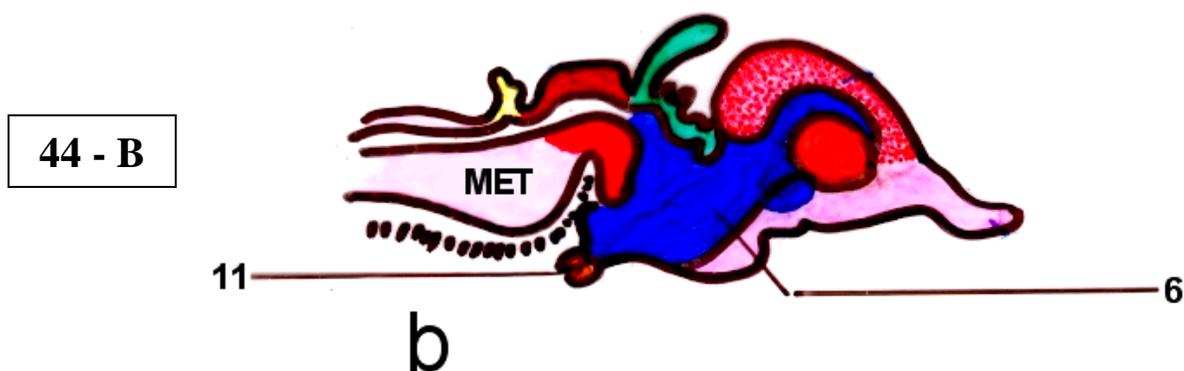
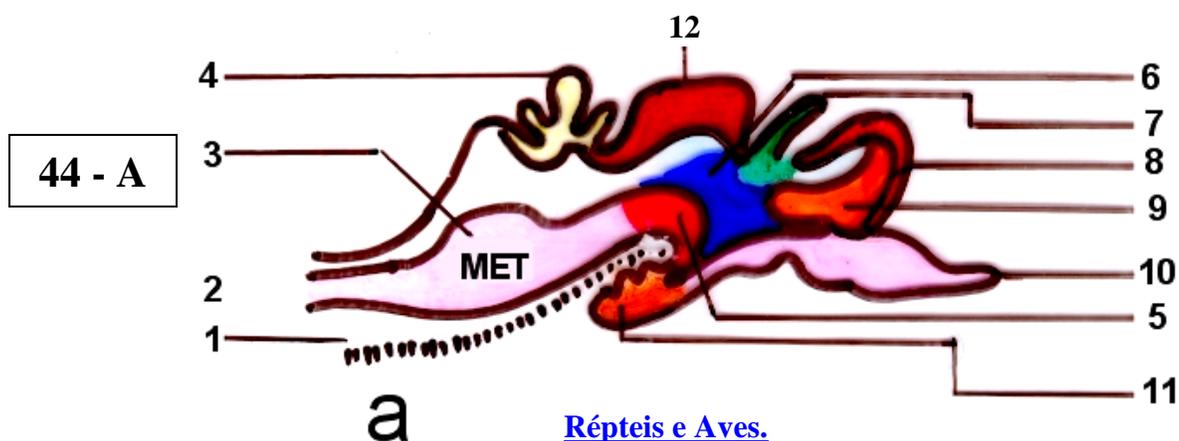
Portanto, nos vertebrados inferiores, o “tecto mesencefálico” é o “centro de um arco reflexo totalizador”, em conexão com os: “centros medulares”, com os “centros segmentares do tronco encefálico” e com os “núcleos da formação reticular do tronco encefálico” (fig.: 11).

A região Pré-tectal, , também, conhecida por “zona de Ranson” (quem primeiro a descreveu), é um “centro reflexo fotomotor”, localizado na região de transição entre o mesencéfalo tegmentar e a porção inferior do tálamo (tálamo óptico), anterior ao colículo superior e próximo à comissura branca (figs.: 45, 61, 62 e 63).

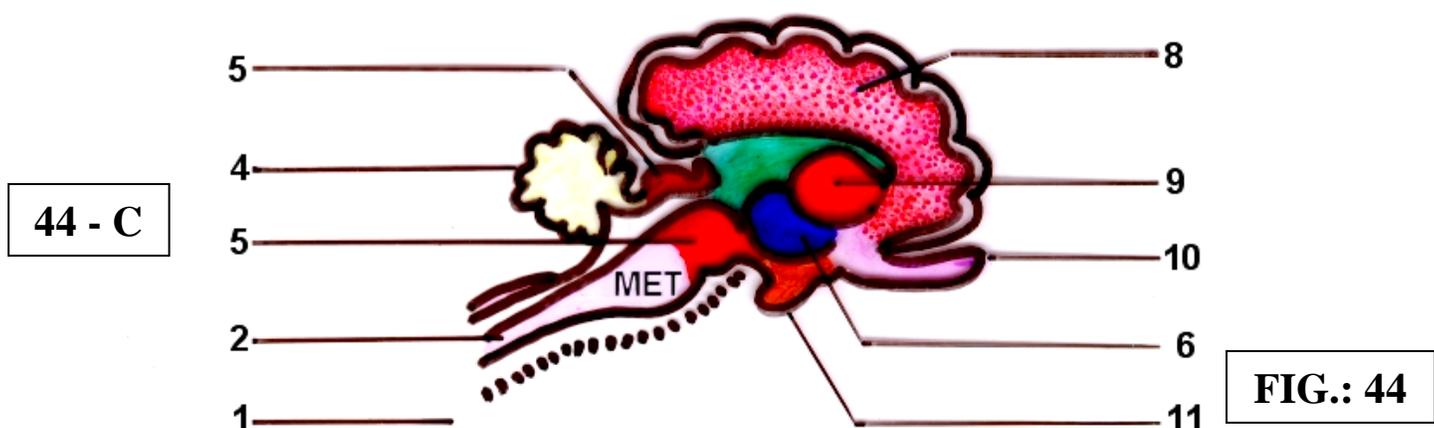
Os dois centros reflexos do tecto do mesencéfalo são, em realidade, “centros reflexos sub-corticais”, encerrando, estas estruturas, os centros citados.

Desenhos esquemáticos da Evolução Filogenética dos: Selacianos, Peixes, Répteis e Aves, até os Mamíferos.

Selacianos.



Mamíferos



Legenda das figuras acima:

1. Área do Mielencéfalo (Medula oblonga ou Bulbo). – 2. Área da Ponte, no Metencéfalo. – 3. Metencéfalo
4. Cerebelo em evolução. – 5. Região ventral do Mesencéfalo. – 6. Hipotálamo. – 7. Tálamo em evolução. –
8. Área cortical em evolução e desenvolvimento nos: Selacianos, peixes, répteis, aves e, finalmente, nos
Mamíferos. – 9. Núcleos estriados, futuros núcleos da base ou gânglios da base. – 10. Rinencéfalo, em
evolução nos: Selacianos, peixes, répteis, aves e mamíferos. – 11. Haste hipofisária com a: adeno-
hipófise e neuro-hipófise. - 12. Lâmina Colicular dorsal, em evolução, na face posterior do
mesencéfalo.

COLÍCULOS

Os “colículos” constituem quatro (4) elevações anatômicas, localizadas na face posterior da lâmina colicular do mesencéfalo, das quais, as duas elevações mais superiores e anteriores, situadas de cada lado, do plano sagital mediano (à direita e à esquerda), são conhecidas por “Colículos superiores (ou anteriores)” (fig.: 45).

Estes colículos representam, funcionalmente, “Centros reflexos mesencefálicos”, para “reflexos motores somáticos”, em resposta a estímulos somatossensoriais, visuais e auditivos (figs.: 11, 41, 42, 44.A, 45, 54, 55, 56, 60 e 61).

As duas elevações anatômicas inferiores (ou posteriores), também, localizadas, de cada lado, do plano sagital mediano, da referida lâmina colicular dorsal, (à direita e à esquerda) e em plano horizontal, pouco inferior aos colículos superiores, constituem os “colículos inferiores” (ou posteriores), os quais, funcionam como “centros reflexos para impulsos auditivos,” (figs.: 11, 45, 55, 56, 58 e 59).

Nos seres humanos, os colículos recebem conexões aferentes: das “vias ópticas”, “corticípetas”, fibras oriundas, diretamente, das retinas: homolateral e contralateral, fibras da substância negra mesencefálica, fibras do corpo estriado, fibras hipotalâmicas, fibras trigeminais, fibras das vias cocleares corticípetas, fibras da medula espinhal (através dos sistemas ascendentes da medula espinhal: Sistema ântero-lateral e cordão dorsão-lemnisco medial), responsáveis pela condução dos estímulos ascendentes proprioceptivos epicríticos, protopáticos táteis, térmicos, nóxicos, fibras intercoliculares e fibras do córtex visual primário (figs.: 11, 41, 51, 52, 54 e 56).

Por outro lado, dos “colículos,” originam-se fibras eferentes, que constituem “Vias eferentes descendentes dos referidos colículos”. Destas fibras, algumas se dirigem aos núcleos pontinos e, destes, ao cerebelo contralateral, através do “pedúnculo cerebelar médio,” constituindo, portanto, o “Trato teto-ponto-cerebelar cruzado.”

Outras fibras, oriundas destes colículos, se dirigem apenas aos núcleos pontinos, algumas das quais alcançam a estrutura bulbar (fibras teto-bulbares) e outras descem até a medula espinhal, principalmente, aquelas que se dirigem à medula cervical, constituindo o “fascículo teto-espinhal cruzado”. Todas elas, em geral, contornam a substância cinzenta e, em seu trajeto descendente, no tronco encefálico, realizam a “decussação tegmental posterior de Meynert”, terminando nos diversos núcleos motores da coluna somatomotora da medula espinhal e nos núcleos dos nervos cranianos (figs.: 41, 54, 55 e 58).

À medida que o processo filogenético evoluiu na escala zoológica, os “colículos”, pelo contrário, perderam, progressivamente, algumas de suas funções primordiais, que passaram ao domínio do córtex cerebral, no “processo de encefalização” do Sistema Nervoso Central.

Tronco Encefálico (Vista Dorsal), Parte do Diencéfalo e da Medula Espinhal Cervical

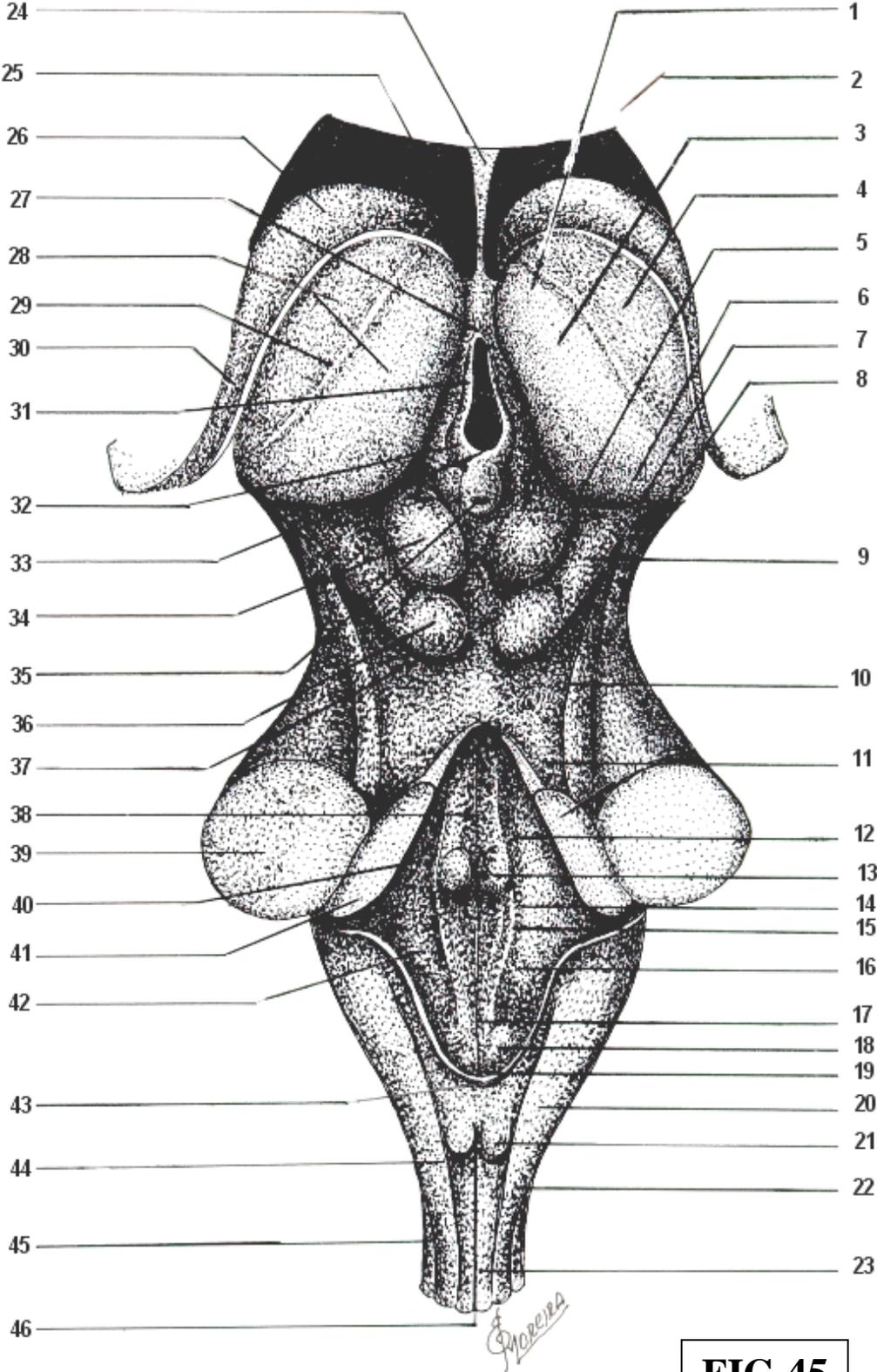


FIG.45

LEGENDA DA FIGURA: 45

- 1 – Tubérculo anterior do tálamo
- 2 – Corpo Caloso
- 3 – Área medial da superfície do tálamo
- 4 – Área lateral da superfície do tálamo
- 5 – Braço do colículo superior
- 6 – Pulvinar do tálamo
- 7 – Corpo geniculado medial
- 8 – Corpo geniculado lateral
- 9 – Braço do colículo inferior
- 10 – Sulco lateral do mesencéfalo
- 11 – Pedúnculo superior
- 12 – *Locus coeruleus*
- 13 – Colículo do nervo facial
- 14 – Sulco limitante
- 15 – Área vestibular
- 16 – Abertura lateral do IVº ventrículo
- 17 – Trígono do nervo hipoglosso (XIIº)
- 18 – Trígono do nervo vago (Xº)
- 19 – Área póstrema
- 20 – Tubérculo do núcleo cuneiforme
- 21 – Tubérculo do núcleo grácil
- 22 – Fascículo cuneiforme
- 23 – Fascículo grácil
- 24 – Septo pelúcido
- 25 – Ventrículo lateral
- 26 – Corpo do núcleo caudado
- 27 – Fornix
- 28 – Tálamo lateral e medial
- 29 – Estria terminal e veia tálamo-estriada
- 30 – Cauda do núcleo caudado
- 31 – Estria medular do tálamo
- 32 – Trígono das Habênulas
- 33 – Comissura das habênulas
- 34 – Colículo superior
- 35 – Corpo pineal
- 36 – Colículo inferior
- 37 – Nervo troclear
- 38 – Sulco mediano posterior
- 39 – Pedúnculo cerebelar médio
- 40 – Fóvea superior
- 41 – Pedúnculo cerebelar inferior
- 42 – Fóvea inferior
- 43 – Óbex
- 44 – Sulco intermédio posterior
- 45 – Sulco lateral posterior
- 46 – Sulco médio posterior.

Assim, funções que, até então, eram exercidas por estes núcleos cinzentos sub-corticais (colículos), foram transferidas para o domínio do córtex cerebral.

Transferências funcionais como estas, ocorreram, em diversas estruturas do sistema nervoso central, como aconteceu, por exemplo, no paleoencéfalo, cujos núcleos motores do corpo estriado (gânglios ou núcleos da base) perderam, progressivamente, parte de suas funções que, por força desta evolução filogenética, foram transferidas, para o córtex cerebral.

Por este motivo, encontramos esta formação colicular mesencefálica, reduzida a simples “centro sináptico”, tendo perdido significativa parte de suas primitivas funções, transformando-se, atualmente, em “centros reflexos para os reflexos motores somáticos, em resposta a “estímulos somáticos, visuais, auditivos e somatossensoriais” (fig.: 41).

Com semelhantes modificações, “vias” que, primitivamente, tinham nestes centros mesencefálicos coliculares, a totalização de seus arcos reflexos, redirecionaram-se, encaminhando-se, agora, para o córtex cerebral, seu novo destino “alvo”, fornecendo ao “lobo óptico”, como eram conhecidos à época, apenas algumas fibras colaterais, necessárias à estruturação dos reflexos citados acima.

VIAS ÓPTICAS E ÁREA VISUAL (17 DE BRODMANN)

O estímulo visual, é recebido pelo conjunto de “cones e bastonetes” (células sensoriais neuro-epiteliais), localizadas na camada profunda da retina (figs.: 11 e 65).

Destes receptores (ou neurônios I), os estímulos são conduzidos aos “neurônios II” da via óptica, representados neste caso, pelas células bipolares da retina sendo, portanto, a localização destes “neurônios II,” inteiramente intra-retiniana (retino-retiniana) (figs.: 11 e 65).

Os “neurônios III,” são os neurônios da camada de células ganglionares da retina, responsáveis pela condução dos estímulos ópticos até o corpo (ou gânglio) geniculado lateral (figs. : 11, 48 e 65) (fibras retino-geniculadas homolaterais e contralaterais (fig.: 65).

Os “neurônios” IV, também, conhecidos por neurônios diencéfalo-corticais (ou gênculo calcarinos, com suas origens no núcleo (ou corpo) geniculado lateral conduzem os estímulos ópticos ao córtex cerebral, projetando-os na ponta do lobo occipital (lábio superior, lábio inferior e profundidade do sulco ou fissura calcarina, correspondente à área visual 17 de Brodmann (figs.: 11, 46, 47, 47.1, 54, 55 e 65).

Uma parte das fibras retinianas, conduzindo estímulos ópticos, em seu trajeto descendente, no nervo óptico e, posteriormente, na radiação óptica, encaminha algumas colaterais para o colículo superior (figs.: 11 e 65). Entretanto, o maior percentual de fibras, dirige-se, diretamente ao corpo geniculado lateral, do qual, também, são encaminhadas algumas fibras visuais, ao colículo superior (anterior) na parte posterior do mesencéfalo (figs.: 11, 48, 54 e 65).

Assim, no quadro sinóptico (fig.: 46), comparando às figs.: 11 e 65, teremos:

Quadro sinóptico:

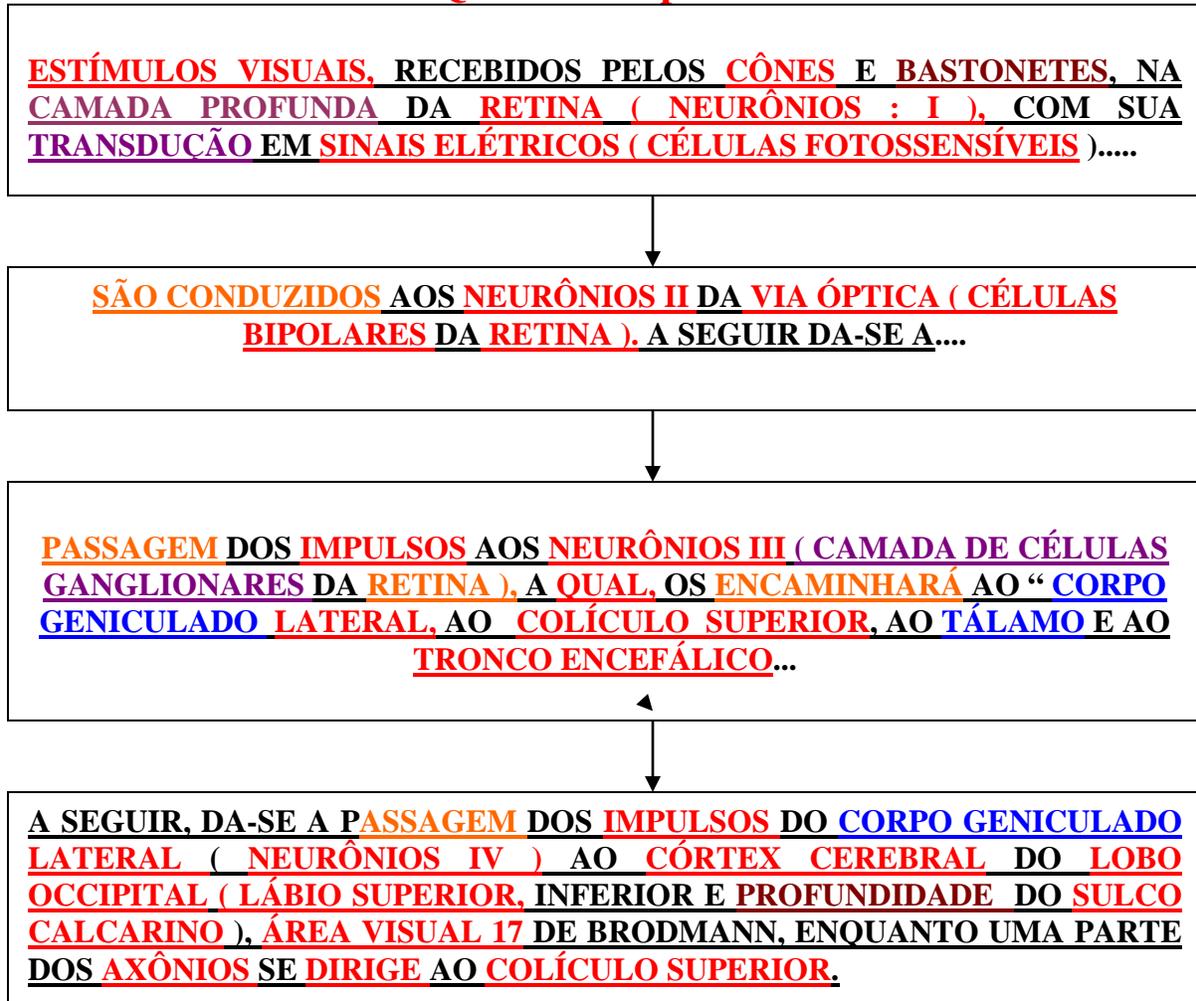


FIG.: 46

Na camada de células ganglionares da retina, em realidade, já foram pesquisadas e encontradas, em torno de dezesseis (16) tipos celulares. Entretanto, apenas três (3) tipos são completamente conhecidos. São as células: “X”, “Y” e “W”, cujos axônios, saem da retina, através do disco óptico, atravessando as túnicas média e externa do olho, ocasião, na qual, se mielinizam, para constituir o “nervo óptico” (figs.: 11 e 65).

Como neste nível de emergência do nervo óptico, não existem fotorreceptores (papila óptica), este ponto é conhecido como “ponto cego da retina”, de grande significado clínico, pois, nesta região do ponto cego da retina, penetram os “vasos” responsáveis pela nutrição da retina, onde, a presença de edema papilar, constitui um dos sinais clínicos de presença de “hipertensão craniana”.

Neuromorfológicamente, o espaço crânio-vertebral é, absolutamente fechado, em virtude do dispositivo de revestimento da dura-máter. Portanto, nestas condições anatômicas, torna-se impossível a expansão do conteúdo do “espaço crânio-vertebral”.

Conseqüentemente, qualquer aumento, de qualquer componente da cavidade craniana, influenciará os demais componentes anatômicos intracranianos, conduzindo ao “aumento da pressão intracraniana”.

Assim, formações expansivas, tais como: tumores em crescimento, aneurismas, hematomas, processos inflamatórios, com colecções purulentas, roturas de vasos cerebrais, determinadas por processos hipertensivos arteriais, levam ao estabelecimento, de um quadro clínico de “hipertensão craniana”.

Além do mais, o “nervo óptico,” é envolvido por prolongamentos do espaço subaracnóideo, portanto, circundado por “líquido céfalo-raquídeo”.

Na vigência de um quadro de hipertensão craniana, esta hipertensão craniana, será transmitida ao espaço subaracnóideo e, naturalmente, a este prolongamento do espaço, determinando a compressão do nervo óptico, oclusão da veia central da retina (que se encontra localizada em seu interior), produzindo um engorgitamento das veias retinianas e, conseqüentemente, “edema da papila óptica”.

Este quadro clínico, poderá ser comprovado, durante exame do fundo de olho e evolução clínica do quadro patológico da eventual hipertensão craniana.

As fibras, de cada “nervo óptico,” encerram os axônios das células ganglionares, oriundas das retinas (fibras retino-geniculadas, temporais homolaterais e fibras retino-geniculadas nasais heterolaterais, (figs.: 11, 48 e 65).

As “células X” da retina, apresentam corpo celular de tamanho médio, campos dendríticos pequenos e axônios com, lenta condução dos impulsos, porém, dotados de grande acuidade visual (detalhes), que se dirigem às camadas: 3, 4, 5 e 6 do “corpo geniculado lateral” (fig: 48). Algumas destas “células X”, com sinais visuais adicionais passam, laterais ao corpo geniculado lateral, dirigindo-se, uma parte, diretamente ao colículo superior (figs. 11, 47.1 e 65), no qual, produzirão reflexos motores somáticos, enquanto outra parte, se dirigirá à “área pré-tectal,” produzindo “reflexos motores autonômicos (vegetativos), (reflexos pupilares), (figs.: 62 e 63) e o “componente visual do reflexo de acomodação,” (figs.: 43 e 64).

As “células Y” retinianas, apresentam longos dendritos, grandes corpos celulares e se relacionam à transmissão da visão da “forma “grosseira dos objetos””. São células, cujos axônios, extremamente mielinizados, possuem alta capacidade de “condução dos impulsos”, cujo destino, se localiza, nas camadas 1 e 2 do corpo geniculado lateral (fig.: 48).

As “células W” da camada ganglionar, (figs.: 11 e 65), representam as menores células da retina. Possuem grande arborização dendrítica e representam as principais células, cujos axônios, se dirigem ao colículo superior, participando dos movimentos dos globos oculares, em resposta aos estímulos visuais. Seus corpos celulares são pequenos, com axônios de condução lenta para os impulsos.

Dos três tipos de células ganglionares da retina, apenas as células “Y” e “X” projetam-se para o núcleo ou corpo geniculado lateral, pois, a grande maioria, das células “W”, termina no colículo superior.

Conforme pode ser visto nas figs.: 47 e 47.1, (sobre as “vias ópticas”, para a percepção da “forma e de movimentos dos objetos”, os núcleos mesencefálicos recebem conexões das vias ópticas retinianas, em duas oportunidades:

VIAS ÓPTICAS:
PERCEPÇÃO DA FORMA E MOVIMENTOS DOS OBJETOS.

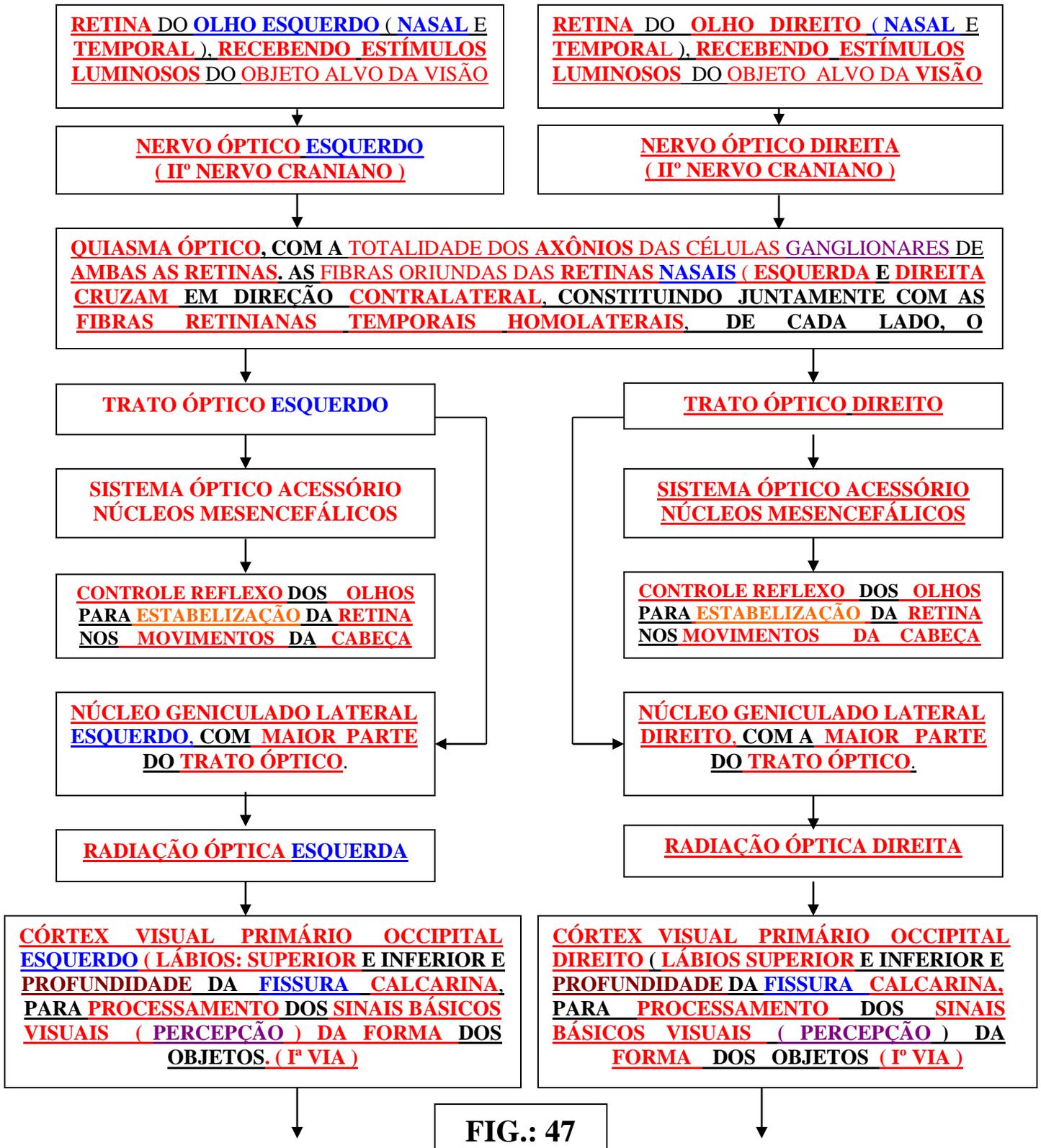


FIG.: 47

COMPLEMENTAÇÃO DO QUADRO SINÓPTICO DA FIG.: 47

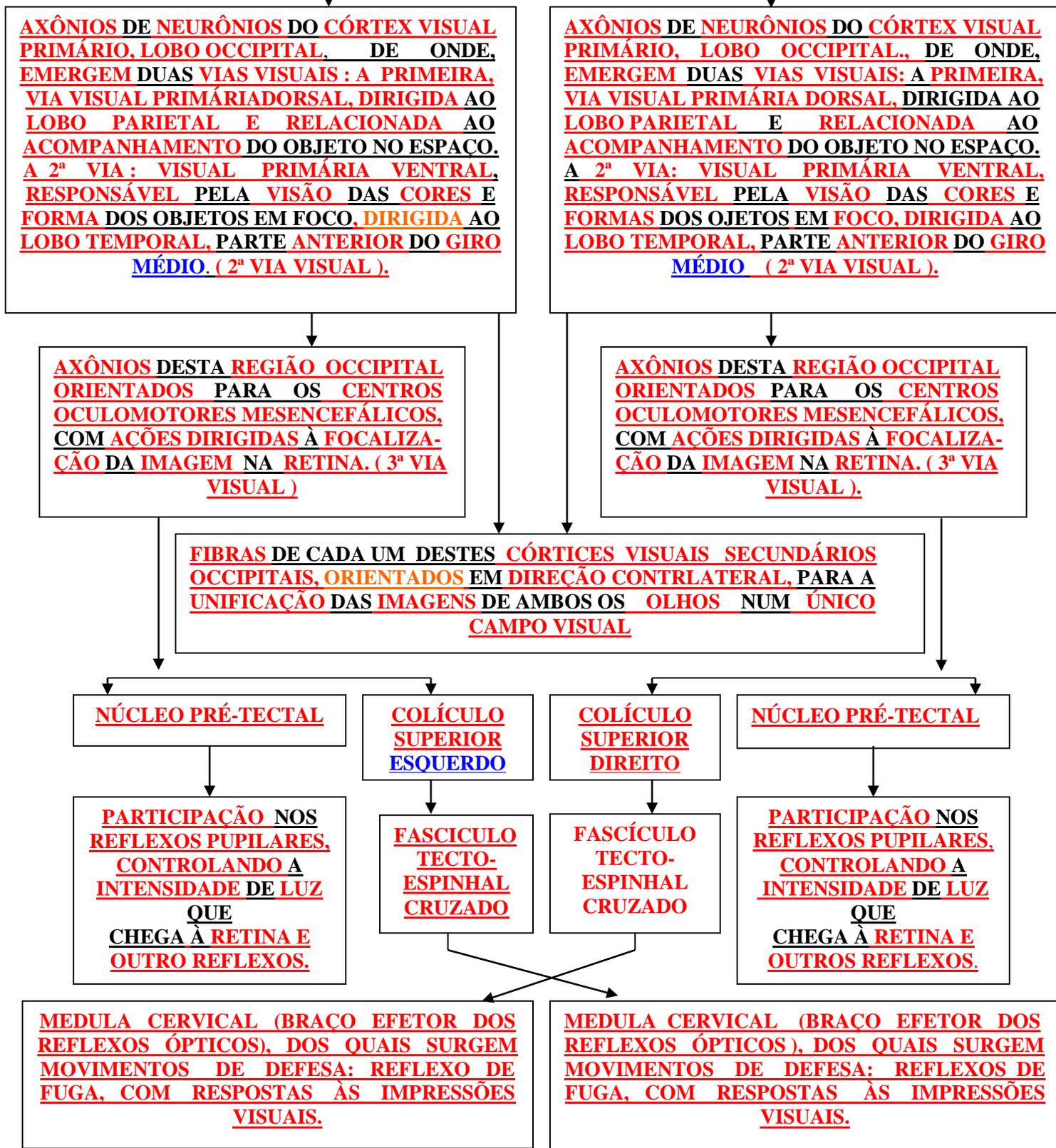


FIG.: 47.1

A primeira oportunidade, se estabelece, a partir do trato óptico, de cada lado, que após estruturar-se, envia a maior parte de suas fibras, em direção ao núcleo ou corpo geniculado lateral (à esquerda e à direita), reservando, pequeno contingente de fibras, que prosseguem, até alcançar o “sistema óptico acessório (núcleos mesencefálicos)”, especialmente, o colículo superior, de cada lado (figs.: 11, 41, 47, 47.1, 54).

Esta condição morfo-funcional, permite ao colículo superior, exercer o controle reflexo dos globos oculares, para a estabilização da retina, nos movimentos da cabeça (figs.: 41, 47, 47.1, 54 e 56).

A segunda oportunidade se estabelece, no momento em que, a partir do córtex occipital visual secundário, axônios, oriundos deste córtex, são orientados, para os “centros oculomotores mesencefálicos”, com ações dirigidas para a focalização da imagem na retina, atingindo, no mesencéfalo, esta” (3ª) terceira Via, os núcleos pré-tectais que, assim, participarão nos “mecanismos dos reflexos pupilares”, controlando a intensidade de luz, que atinge a retina e outros reflexos, além de encaminhar, também, ao colículo superior, alguns axônios, dos quais, surgirá o “fascículo tecto-espinhal cruzado,” que, em seu percurso, em direção descendente contralateral, alcançará a medula cervical, representando este “fascículo tecto-espinhal”, o “braço efeter dos reflexos ópticos”, dos quais, resultam, movimentos de defesa e reflexos de fuga, como respostas às impressões visuais (figs.: 41, 47, 47.1, 54 e 55).

Constata-se, portanto, que no mecanismo de estruturação morfo-funcional das vias ópticas, formam-se três (03) vias (figs.: 11, 47, 47.1, 54 e 56).

A Primeira Via, tem início, exatamente na “retina”, completando-se no nível do córtex visual occipital primário, nas margens ou lábios superior e inferior e profundidade da fissura ou sulco calcarino, para processamento dos sinais básicos visuais (percepção da forma dos objetos) (figs. 47 e 47.1).

A segunda via, dirige-se do “córtex occipital visual secundário” aos “centros oculomotores mesencefálicos” e, através da comissura do corpo caloso, em direção contralateral, para a “unificação das imagens dos dois olhos,” num “único campo visual” (figs.: 47.1 e 54).

Finalmente, temos uma “terceira via” que, a partir dos “Centros oculomotores mesencefálicos” (região pré-tectal e colículo superior), participarão dos mecanismos dos “reflexos pupilares,” em relação ao controle, da passagem de luz através da abertura da pupila e que, a partir do colículo superior, através do “fascículo tecto-espinhal cruzado”, participarão dos “arcos reflexos”, nos movimentos reflexos de defesa e de fuga, em resposta aos “estímulos visuais” (figs. 41, 47.1, 54, 56, 60, 61 e 62).

Estrutura Laminar do Núcleo Geniculado Lateral (N.G.L.)

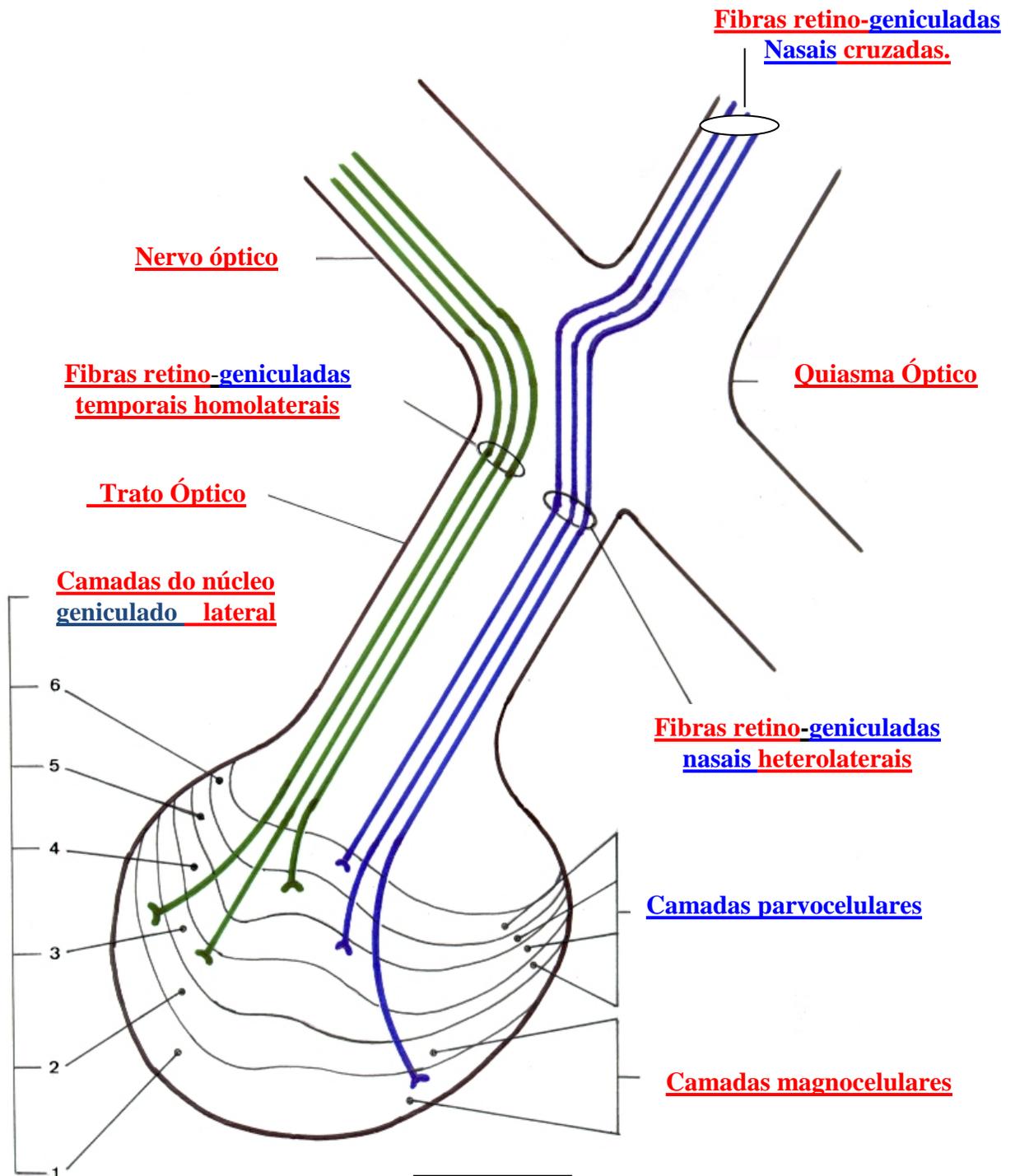


FIG.48

Desenho esquemático, muito simplificado, das aferências retino-geniculadas homolaterais (Retina Temporal) e aferências retino-geniculadas heterolaterais (Retina Nasal)

NÚCLEO GENICULADO LATERAL

(N.G.L. FIG.: 48)

O “núcleo geniculado lateral”, mesmo não sendo um “centro reflexo do mesencéfalo”, pois, pertence ao tálamo diencefálico (metatálamo dos antigos autores), será enfocado, neste capítulo, com o objetivo de facilitar o entendimento das “Vias Ópticas.” para percepção das forma e movimentos dos objetos (figs.: 47, 47.1 e 48).

Este “núcleo geniculado lateral”, é parte integrante, juntamente com o “pulvinar” e com o “núcleo geniculado medial” do “grupo de núcleos posteriores do tálamo”, recebendo, em suas seis (06) diferentes camadas estruturais (fig.: 48), os axônios das células ganglionares “X” e “Y” da camada retiniana do globo ocular, já comentadas às páginas 103 (figs.: 11, 48 e 65).

O “núcleo geniculado lateral”, encontra-se dividido, em duas regiões (região ventral e região dorsal), que se diferenciam, não apenas sob o ponto de vista morfológico, como também, funcional.

Sua região dorsal, mais desenvolvida, apresenta pequena elevação, evidente na superfície diencefálica ventral, ao lado e muito próximo do “corpo geniculado medial” e, por este motivo, denominado “núcleo geniculado lateral”:

Neste núcleo, termina a maior parte dos axônios das células ganglionares retinianas (figs.: 11 e 65). Cinquenta por cento (50%) delas, constituem as “fibras retino-geniculadas temporais homolaterais”, que terminam nas camadas: 2, 3 e 5 (fig.: 48) e a outra metade (50%), forma as “fibras retino-geniculadas nasais heterolaterais” (cruzadas), que terminam nas camadas: 1, 4 e 6 (fig.: 48).

Assim, a porção do “trato óptico,” de cada lado (à esquerda e à direita), termina no núcleo geniculado lateral, no qual, cada camada dos seis estratos, recebe, de cada globo ocular, impulsos visuais aferentes homolaterais e heterolaterais (cruzados) (fig.: 48).

Com tal distribuição e organização de suas aferências, conduzindo “impulsos visuais”, cada camada do núcleo geniculado lateral, de cada lado, contém todo o “campo visuotópico contralateral”.

As células das seis (6) camadas do “núcleo geniculado lateral”, de cada lado, encaminham seus axônios ao córtex occipital visual primário (ou área 17 de Brodmann), (fig.: 11, 54 e 65), formando, pelo conjunto destes axônios e de cada lado (à direita e à esquerda), a “Radiação óptica direita” e a “Radiação óptica esquerda” (figs.: 11, 47, 54 e 65). Assim, no “mecanismo morfo-funcional de percepção da forma e movimentos dos objetos alvos”, existem três (03) vias funcionais:

A primeira via, com origem, na retina de ambos os globos oculares que, com sucessivas sinapses axônicas, encaminha os impulsos luminosos (objetos), ao córtex occipital visual primário (ou área 17 de Brodmann), para processamento dos sinais básica visualis (percepção das formas dos objetos) (figs.: 11, 47, 54 e 65).

A segunda via, a partir do córtex occipital visual primário, dirige-se ao córtex visual secundário (área V-2 ou área 18 de Brodmann), com o objetivo de orientar os movimentos dos globos oculares no acompanhamento do ou dos objetos alvos, além de enviar conexões, através da comissura do corpo caloso (fig.: 54), em direção contralateral, para a unificação das imagens dos dois campos visuais, num único campo visual.

A terceira via, constituída por axônios desta segunda via, comentada acima, com início no córtex visual secundário (18 e 19 de Brodmann) e dirigida aos centros oculomotores mesencefálicos (fig.: 54), cujos axônios, atingirão o colículo superior e a área pré-tectal, de ambos os lados, para a produção de reflexos somatomotores e visceromotores (figs.: 11, 47, 47.1, 54, 60, 61 e 62).

No núcleo geniculado lateral, as camadas celulares: 1 e 2, são formadas por corpos celulares mais desenvolvidos e, por este motivo, recebem a denominação de “camadas magnocelulares”. As camadas 3, 4, 5 e 6, por serem constituídas, por corpos celulares menores, são denominadas “camadas parvocelulares.” (fig.: 48).

Na via óptica, o fluxo de informações visuais emanadas da retina, ao passar, pelo núcleo geniculado lateral, sofre mecanismos morfo-funcionais de regulação e de seleção dos impulsos visuais, através de processos inibitórios de “feed back” e de “feed forward”, interferindo nestes processos, a ação dos interneurônios inibitórios (gabaérgicos), do núcleo geniculado lateral, no caso de mecanismos por “feed forward” ou do núcleo reticular do tálamo, no caso de mecanismo por “feed back” (figs.: 49 e 50).

No processo inibitório por “feed back”, os neurônios do núcleo geniculado lateral, enviam colaterais retrógradas, em direção aos interneurônios inibitórios gabaérgicos, localizados no núcleo reticular do tálamo, os quais, por sua vez, com direção retrógrada, exercerão suas ações, sobre os neurônios do núcleo geniculado lateral, inibindo-os (fig.: 49).

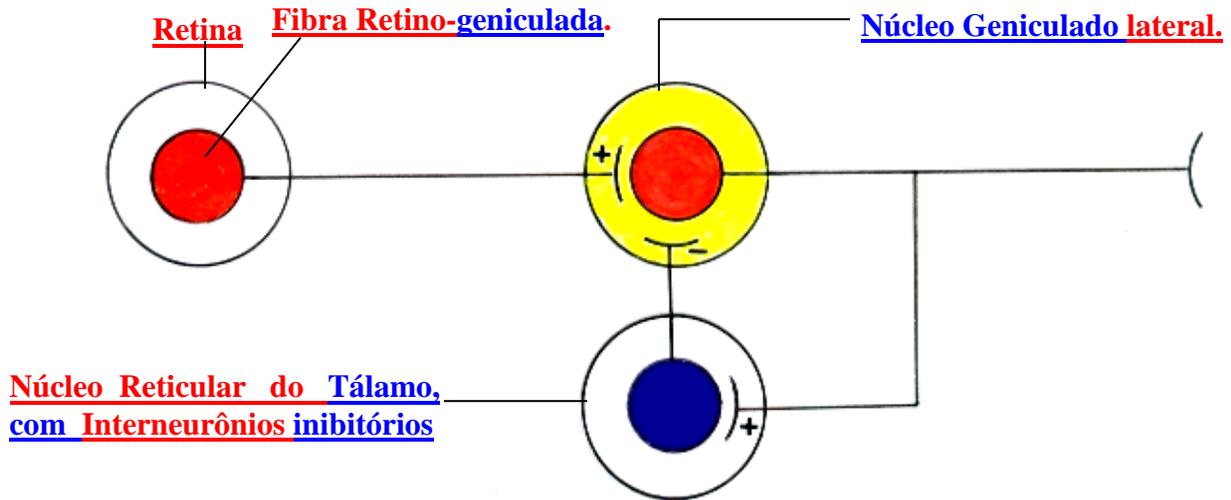


FIG. 49

No processo inibitório por “feed-forward”, as fibras retino-geniculadas, além de estimularem os neurônios do núcleo geniculado lateral, também, estimulam interneurônios gabaérgicos inibitórios, que assim, agem inibindo os neurônios do núcleo geniculado lateral. (fig.: 50).

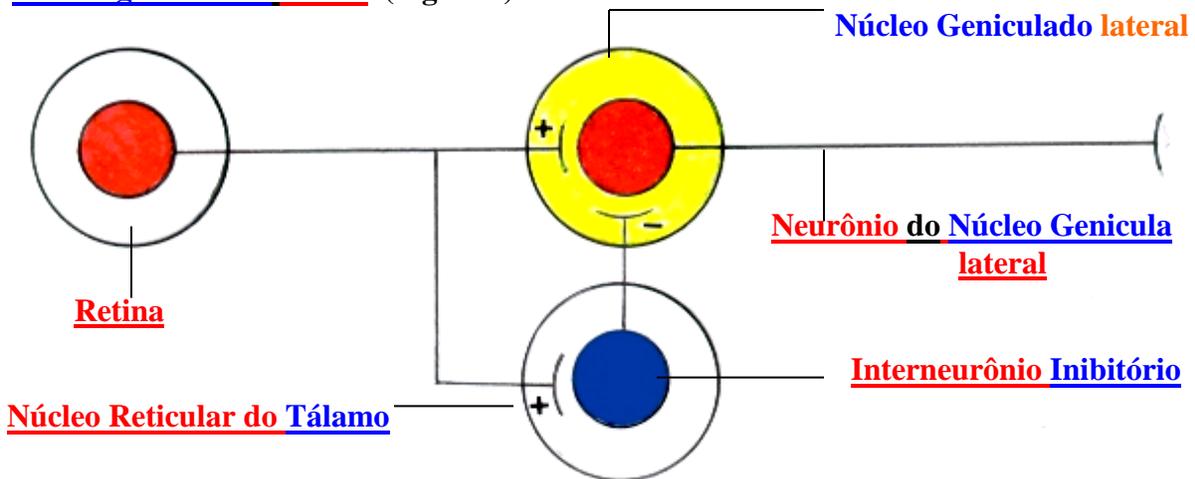


FIG. 50

COLÍCULO SUPERIOR.

CAJAL considera o colículo superior (ou anterior), uma estrutura anatômica, na qual, encontramos, simultaneamente, reunidas, as condições morfo-funcionais, para a percepção da visão e para o seu próprio reflexo, ou seja, no colículo superior, encontrar-se-iam células semelhantes às células da fissura calcarina do córtex occipital humano.

O colículo superior (anterior) é, na espécie humana, de natureza laminar estratificada, no qual, são encontradas (07) sete camadas, intercalando-se, camadas ou lâminas de substância cinzenta, com lâminas ou camadas de substância branca, da superfície para a profundidade do órgão, de tal forma que, a camada ou lâmina mais profunda, confunde-se com a substância cinzenta central (fig.: 41).

As três camadas ou lâminas mais superficiais, chamadas “lâminas dorsais”, recebem fibras aferentes, oriundas: seja diretamente da retina homolateral (fibras retino-tectais homolaterais) e heterolaterais, bem como, fibras corticífugas, oriundas do córtex occipital primário (fissura calcarina) (fig.: 41).

Nestas três lâminas superficiais do colículo superior (lâminas 1, 2 e 3 da fig.: 41), é construído o “mapa visuotópico” do “hemicampo visual contralateral”. Por este motivo, também, é conhecido como “camada superficial visual dorsal” (figs.: 41 e 54).

Destas três camadas ou lâminas superficiais, surgem fibras eferentes, que se dirigem ao núcleo lateral posterior do tálamo homolateral (fig.: 41).

As quatro (04) camadas ou lâminas restantes do Colículo superior (camadas: 4, 5, 6 e 7), são conhecidas, como as “camadas profundas do Colículo superior”, nas quais, chegam os estímulos: auditivos, trigeminais, da medula espinhal (sistema ascendente sensorial: cordão dorsal-lemnisco medial e sistema ântero-lateral), fibras do hipotálamo, fibras do corpo estriado e que, posteriormente, os projetam às estruturas anatômicas de integração dos reflexos, no nível do tronco encefálico, portanto, “conexões eferentes do colículo superior” (figs.: 41, 51, 52, 53, 54, 55, 56).

Dentre estas conexões eferentes das camadas profundas do Colículo superior, duas, de significativa importância são, constantemente, citadas: aquelas destinadas ao fascículo longitudinal Medial (F.L.M.) que, através deste fascículo, mantém ligações funcionais, com os núcleos de origem real dos nervos cranianos: oculomotor (III°), trocLEAR (IV°) e nervo abducente (VI°), responsáveis pela inervação dos músculos motores dos globos oculares e a segunda das duas conexões significativas eferentes, com o fascículo tecto-espinhal cruzado, de grande significado funcional nos movimentos reflexos da cabeça e do pescoço e dos movimentos dos globos oculares (figs. 41, 54, 51).

Nestes mecanismos, é também, significativa, a integração com o cerebelo, realizada, através do trato tecto-ponto-cerebelar cruzado (figs.: 41 e 55), no qual, as fibras eferentes coliculares emergem, dirigindo-se aos núcleos pontinos, dos quais, através de novos neurônios, cruzam para o lado oposto, na espessura do pedúnculo cerebelar médio, dirigindo-se, diretamente, ao córtex cerebelar contralateral (fig.: 55).

O fascículo ou trato tecto-espinhal cruzado (figs.: 41, 54 55), que emerge do colículo superior, cruza para o lado oposto e desce na medula espinhal, até seus níveis cervicais, representa o “braço motor reflexual”, em resposta a sinais visuais, dos quais, resultam movimentos reflexos de defesa da cabeça e do pescoço (figs.: 41, 54 e 55).

Guardadas as devidas proporções, verificamos que, comparativamente, o colículo superior, sob a ótica estudada, principalmente em função de suas “conexões aferentes”, se comporta, como um minúsculo cérebro, com exacerbadas lembranças de suas funções totalizadoras mesencefálicas, pois, recebe estímulos: desde os receptores periféricos somatossensoriais ascendentes, passando pela medula espinhal, tronco encefálico, inclusive. envolvendo alguns núcleos do tronco encefálico, do diencefalo (hipotálamo), núcleos da base, e fibras corticópetas das áreas corticais visuais primárias e secundárias, bem como, estímulos auditivos e trigeminais (figs.: 41, 54 e 55).

As “fibras aferentes retino-tectais,” são axônios de células ganglionares da túnica nervosa do globo ocular, que alcançam o “Colículo superior”, através do: nervo óptico, trato óptico e braço do colículo superior, terminando principalmente, na terceira camada ou lâmina do estrato superficial visual. São fibras retinianas provenientes da retina temporal do olho homolateral e fibras retinianas nasais do olho contralateral (figs.: 11, 41, 47.1 e 54). As “fibras cortico-tectais,” são fibras oriundas de várias áreas corticais, sendo, mais importantes: aquelas, procedentes das áreas corticais “18 e 19 secundárias de Brodmann,” do lobo occipital (córtex visual primário), assim como, dos lábios e profundidade da região calcarina. Com estas origens, dirigem-se ao colículo superior, através da “radiação óptica” (figs.: 41 e 54), terminando nas camadas superficiais visuais: 1, 2 e 3 (figs.: 41, 47.1, 54 e 56).

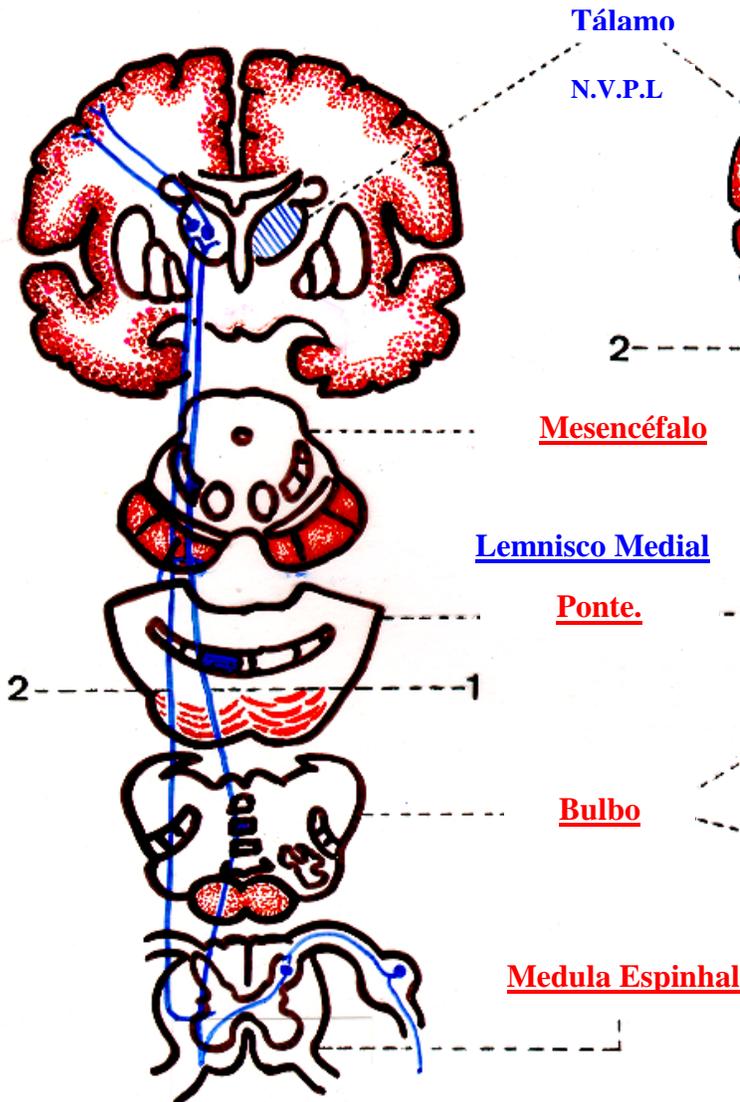
As “fibras aferenciais espino-tectais,” são fibras que conduzem, às camadas profundas do colículo superior, impulsos da sensibilidade somática geral exteroceptiva. Neste conjunto, situam-se os estímulos pelos sistemas: “cordão dorsao-lemnisco medial e Ântero-lateral” (figs.: 41, 54 e 56). As “fibras trigêmino-tectais,” são fibras, que conduzem, aos colículos superiores, impulsos da sensibilidade somática exteroceptiva da cabeça e do pescoço (figs.: 41 e 56). Inúmeros autores, também citam, em seus trabalhos, conexões aferenciais do colículo superior, oriundas do lemnisco lateral, da substância negra, do globo pálido dos núcleos da base e do hipotálamo (fig.: 56). Dos colículos, emergem suas conexões eferentes, das quais, são citadas, como as principais, as seguintes: “fibras tecto-espinhais” (fig.: 41), cuja maior parte, possui seus respectivos corpos celulares, nas lâminas profundas (4, 5, 6 e 7) ventrais do colículo superior, atingindo, em geral, apenas a “medula cervical”. Por este motivo, participa do “controle dos movimentos dos músculos do pescoço, dos ombros e do tronco superior”, sendo igualmente, importantes no controle dos movimentos da cabeça e dos movimentos oculares (figs.: 54 e 55).

O “trato tecto-reticular” tem origem no colículo superior (camadas profundas) e término nas formações reticulares do tronco encefálico (figs.: 41 e 55). Os três fascículos citados, constituem o “componente efector” (motor), de um arco reflexo visual (braço de descarga motora do reflexo), responsável pelos movimentos de defesa e de fuga, consecutivos à impressões visuais (impulsos visuais).

Em virtude destas conexões eferentes, o colículo superior, é um centro reflexo de variados movimentos oculares conjugados e automáticos de adaptação aos movimentos da cabeça e dos globos oculares (fig.: 55). Em virtude destas conexões aferentes e eferentes do colículo superior, compreende-se sua importância, como centro reflexo de variados movimentos oculares conjugados e semi-automáticos, movimentos dos globos oculares (IIIº, IVº e VIº nervos cranianos, movimentos da cabeça (XIº nervo craniano) , suas conexões com o núcleo...

Grandes Vias Ascendentes da Medula Espinhal.

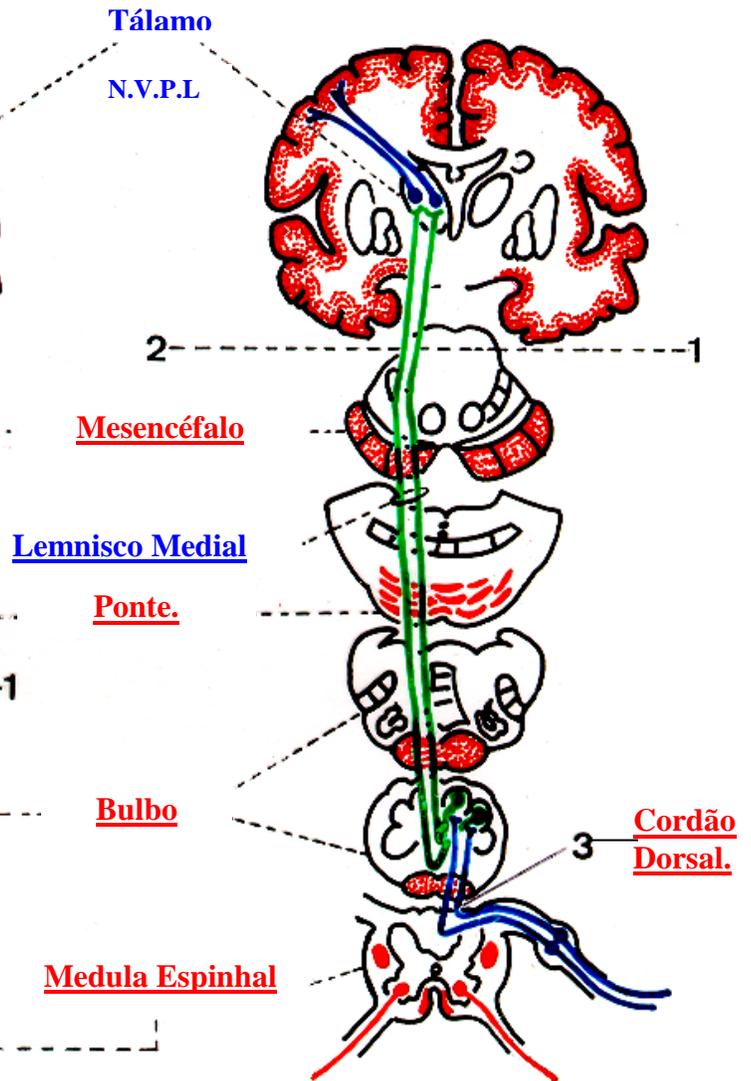
Sistema Ântero-lateral



Sistema ântero-lateral com suas fibras ventro-laterais na medula espinhal, incluindo fibras espinomesencefálicas e espinoreticulares

FIG.51

Sistema Cordão Dorsal-Lemnisco Medial.



1 e 2 – Lemnisco Medial
3 – Cordão Dorsal

FIG.52

branquiomotor do nervo facial (VIIº nervo craniano), responsável pelo fechamento reflexo da pálpebra superior, provocado por um súbito estímulo visual, suas conexões com o fascículo longitudinal medial, suas conexões com o nervo trigêmeo (figs.: 08 e 09), conduzindo impulsos da sensibilidade somática exteroceptiva da cabeça e do pescoço, inclusive, impulsos corneanos e o reflexo córneo-palpebral (fig.: 41).

No colículo superior, também, encontramos um conjunto de neurônios, responsáveis pelo controle dos músculos, que movimentam os globos oculares e músculos que movimentam o pescoço e que formam duas importantes áreas de projeções:

1ª) – Trata-se da área relacionada ao controle dos movimentos conjugados de verticalidade dos globos oculares (fig.: 40). Este assunto já foi comentado às páginas 89 (fig.: 40).

2ª) - Trata-se da área relacionada ao controle dos movimentos conjugados de lateralidade dos globos oculares, em virtude das conexões destes grupos com os núcleos de origem dos nervos cranianos, ligados aos movimentos dos globos oculares (IIIº, IVº VIº nervos cranianos), onde, também, são significativas as ações desenvolvidas, através dos tratos tecto-nuclear, tecto-espinhal, tecto-reticular e fascículo longitudinal medial (figs.: 40, 41, 42, 55 e 56). Também, este tópico (movimentos conjugados de lateralidade), já foi, tratado, (fig.: 42).

1º) – COLÍCULO SUPERIOR E COORDENAÇÃO DOS MOVIMENTOS CONJUGADOS DE LATERALIDADE DOS GLOBOS OCULARES.

Os movimentos conjugados de lateralidade dos globos oculares, também, chamados, “movimentos horizontais conjugados dos olhos”, são controlados, por ações coordenadas dos músculos: reto lateral e reto medial, inervados, respectivamente, pelos nervos: abducente (VIº) e oculomotor (IIIº) (fig.: 42).

Assim, ao se olhar para o lado direito (como exemplo), há necessidade de se contrair, simultaneamente, o músculo reto lateral direito e o músculo reto medial esquerdo, sendo o núcleo do nervo abducente (VIº), o responsável pela coordenação das contrações conjugadas destes dois músculos. (fig.: 42).

Este mecanismo morfo-funcional reflexo, de movimentação conjugada de lateralidade dos olhos, se torna possível, graças à presença de “interneurônios”, entre o núcleo de origem do nervo abducente (VIº), de um lado (no exemplo, no lado direito) que, partindo, em direção ascendente, dirige-se para o lado contralateral (esquerdo), alcançando o núcleo de origem real do nervo oculomotor contralateral (IIIº), terminando o trajeto destes interneurônios, no sub-núcleo do nervo oculomotor (IIIº), destinado à inervação do músculo reto medial deste lado. Neste mecanismo morfo-funcional, participam, também, os núcleos da formação reticular pontina paramediana, que também, encaminham axônios de interneurônios, para o núcleo do nervo oculomotor contra-lateral e, ali, a partir do sub-núcleo, destinado ao músculo reto medial, o estímulo contrairá, especificamente, o músculo reto medial contralateral às origens dos estímulos (no exemplo do lado esquerdo (fig.: 42).

Vias:

- (1) : Espino-cerebelar Direta,
- (2) : Espino-cerebelar cruzada
- (3) Interpósito-Paleorrúbrica-Tálamo-Cortical

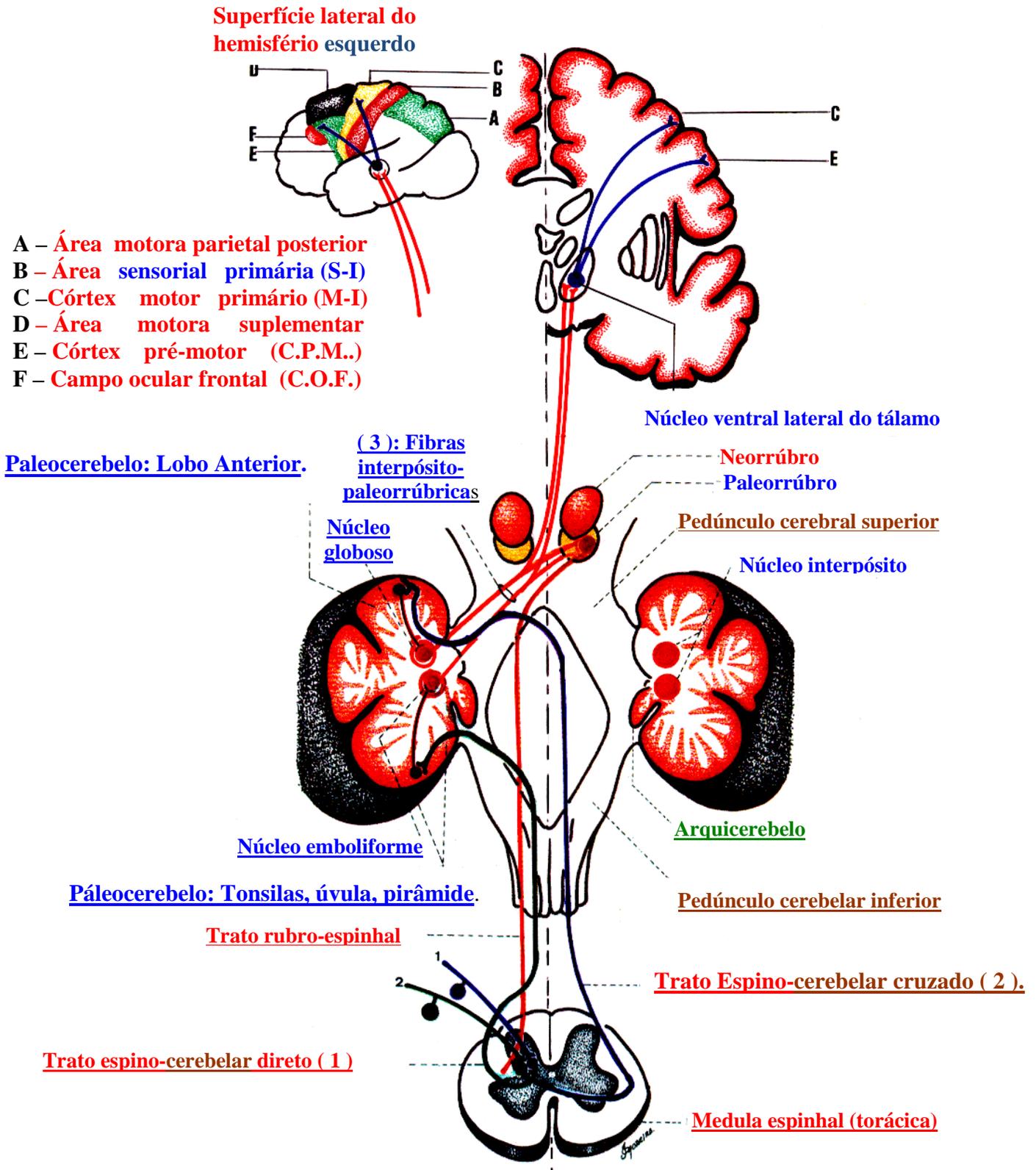
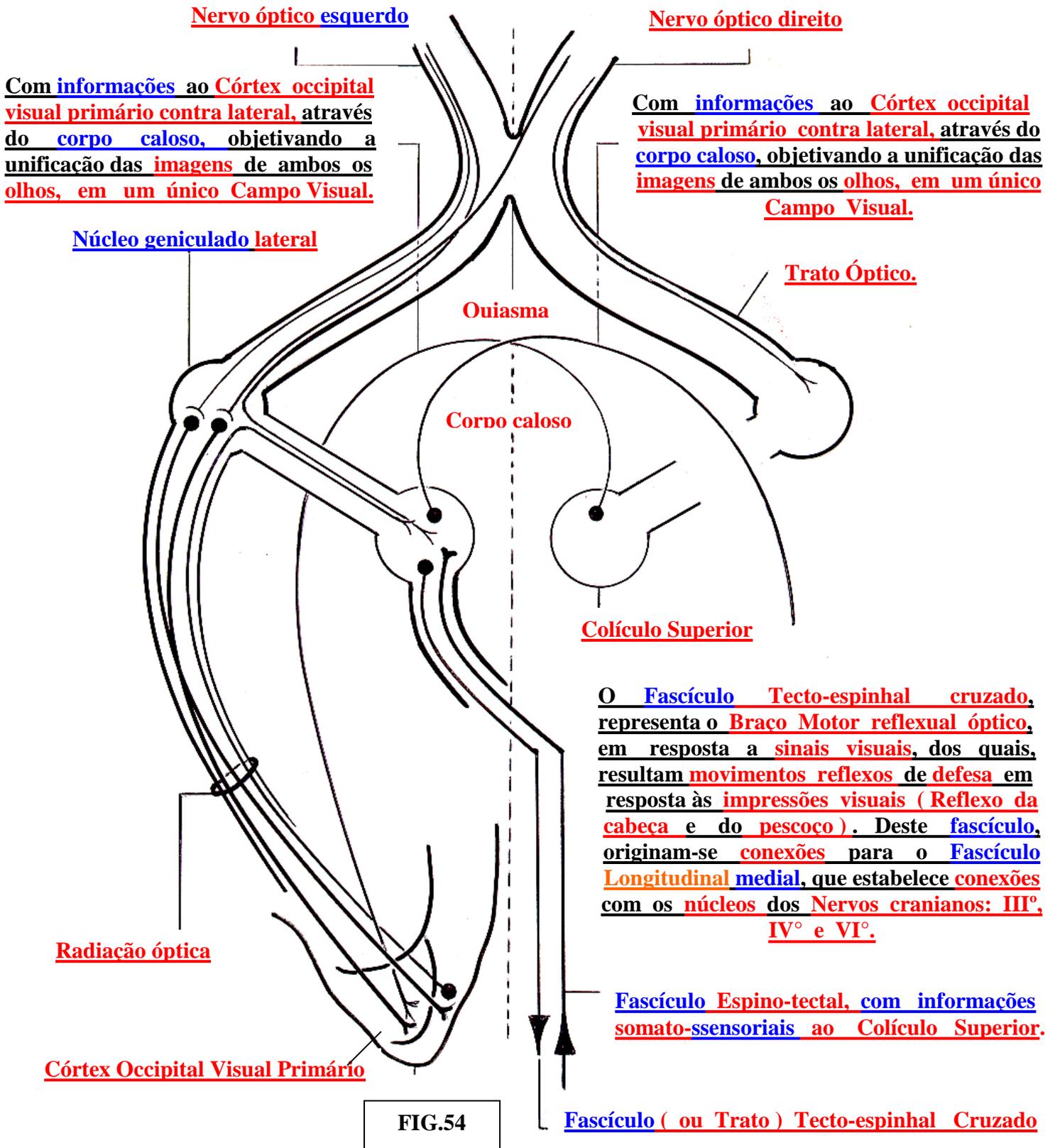


FIG. 53



Representação esquemática das vias visuais e suas conexões com: 1º) Projeções Retinianas para o núcleo geniculado lateral, 2º) Para o colículo superior, 3º) para o lobo occipital visual primário, 4º) Projeções coliculares para a medula espinhal (Fascículo tecto-espinhal cruzado), 5º) Projeções coliculares para o córtex occipital visual primário contralateral, através da comissura do corpo caloso.

2º) – COLÍCULO SUPERIOR E COORDENAÇÃO DOS MOVIMENTOS CONJUGADOS DE VERTICALIDADE DOS GLOBOS OCULARES.

No mecanismo morfo-funcional, deste movimento conjugado de verticalidade, dos globos oculares, o núcleo intersticial rostral, do fascículo longitudinal medial do tronco encefálico, projeta axônios para os neurônios motores, localizados nos núcleos dos nervos oculomotor (IIIº) e trocLEAR (IVº) (fig.: 40).

Por outro lado, os axônios, oriundos do córtex parietal posterior (parte da área 7), do qual, partem as ordens motoras, para os movimentos sacádicos reflexos, se dirigem às camadas intermediárias do colículo superior homolateral, às quais, como já foi comentado, também, chegam estímulos visuais retinianos, das células ganglionares da retina, de ambos os lados (figs.: 40, 41 e 54).

Do colículo superior, partem projeções, para a formação reticular pontina paramediana e para o núcleo intersticial rostral do fascículo longitudinal medial. Deste núcleo, partem axônios, em direção aos núcleos de origem motora, dos nervos: oculomotor (IIIº) e trocLEAR (IVº), enquanto, da formação reticular pontina paramediana, axônios se dirigem, para o núcleo de origem real do nervo abducente (VIº nervo craniano). (fig.: 40).

Estes três núcleos de origem real (IIIº, IVº e VIº nervos cranianos), também recebem conexões dos núcleos vestibulares, através do fascículo longitudinal medial (fig.: 40).

Algumas fibras se dirigem ao flóculo do cerebelo, do qual, as informações são conduzidas aos núcleos vestibulares do tronco encefálico, que as re-transmitem, novamente, aos centros de origem dos nervos: oculomotor, trocLEAR e abducente. (fig.: 40).

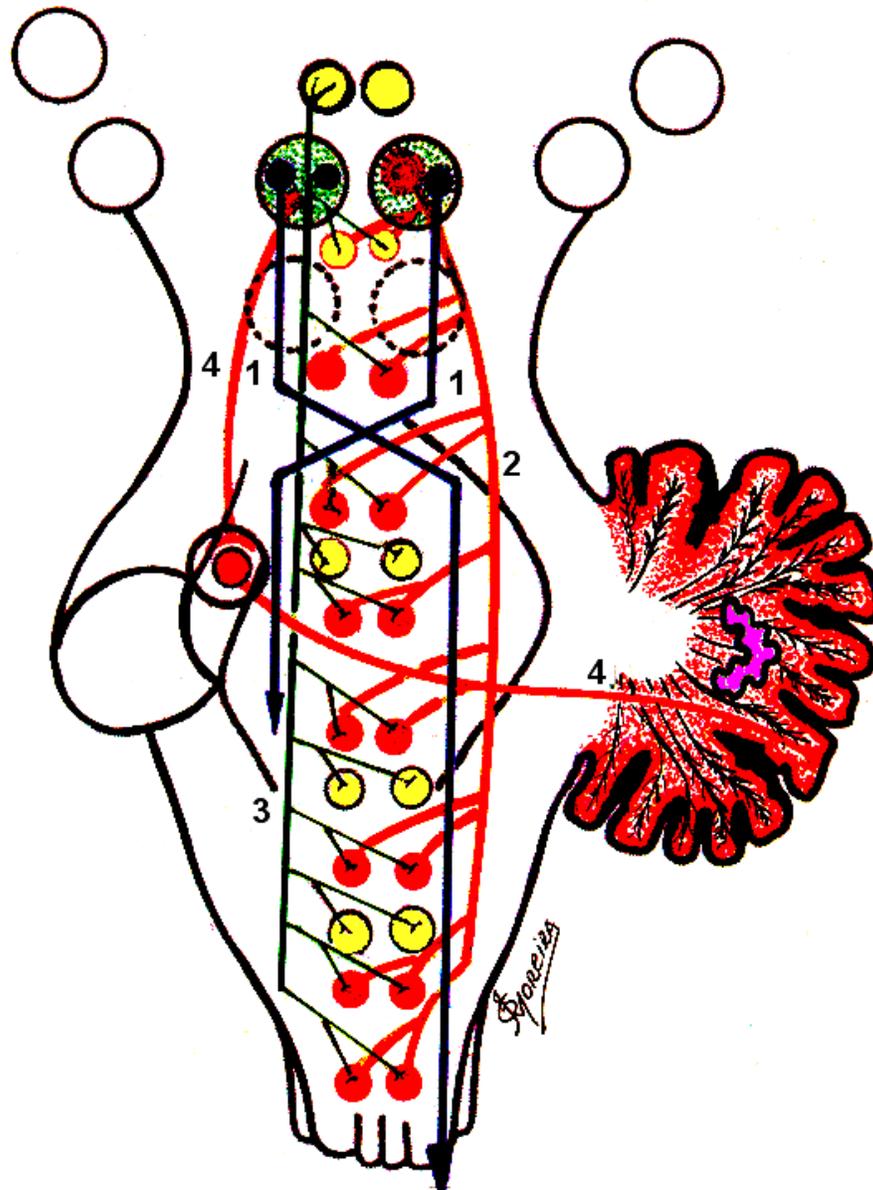
Como conseqüência, teremos a contração, simultânea, dos músculos inervados pelos três nervos citados (IIIº, IVº e VIº). Entretanto, por serem as estruturas mais importantes, morfologicamente, no reflexo, os núcleos intersticiais rostrais do fascículo longitudinal medial, de ambos os lados, que encaminharão conexões para os núcleos dos nervos oculomotor e trocLEAR, serão contraídos os músculos: reto superior, reto medial, reto inferior e oblíquo inferior (inervados pelo nervo oculomotor) e o músculo oblíquo superior (inervado pelo nervo trocLEAR) (fig.: 40).

Conclui-se, portanto, pelo que foi explicitado, até aqui, que o colículo superior recebe conexões do sistema ântero-lateral da medula espinhal, com informações sensoriais somáticas (ou seja: temperatura, dor e pequena quantidade de informações táteis grosseiras (protopáticas)), ou seja, conexões oriundas dos tratos: espino-talâmico, espino-tectal e espino-reticular, além das informações de “propriocepção epicrítica” e tato epicrítico, relacionados ao lemnisco medial e estímulos auditivos, através do lemnisco lateral (figs.: 41, 51, 52, 53, 56 e 58).

Assim, o teto mesencefálico recebe e integra informações: visuais, auditivas e somatossensoriais, para orientação da cabeça, através das fibras trigêmeino-tectais, além de fibras do cordão dorsal-lemnisco medial e sistema antero-lateral (fig.: 56),

Conexões Eferentes do Colículo Superior.

Núcleos da formação reticular..... ■
 Núcleos motores segmentares do tronco encefálico.... ■
 Colículos superiores ■



1º) Trato tecto-espinhal cruzado..... —
 2º) Trato tecto-nuclear..... —
 3º) Trato tecto-reticular..... —
 4º) Trato tecto-ponto-cerebelar..... —

FIG.55

Conexões Aferentes ao Colículo Superior

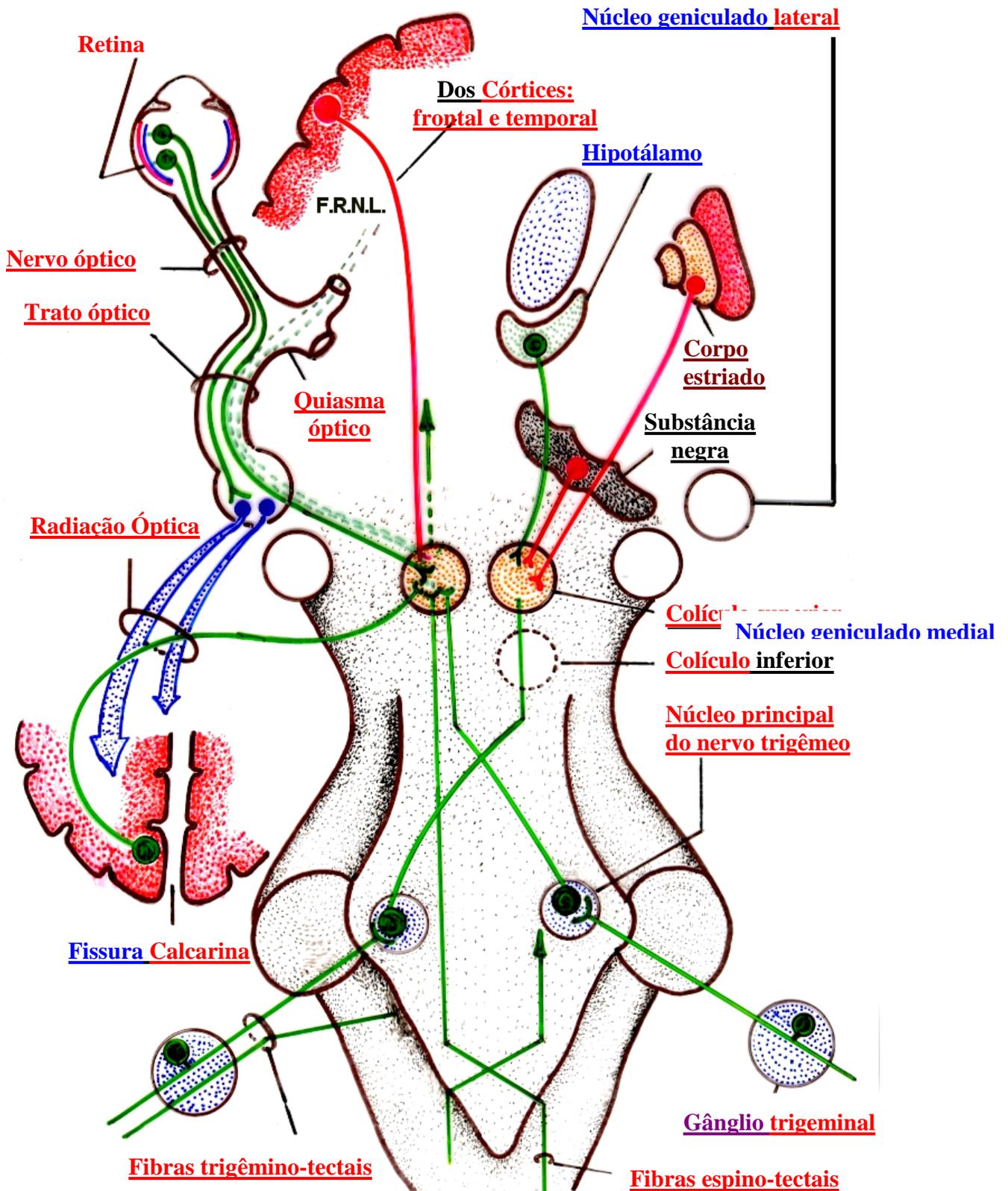


FIG.56

Desenho esquemático da constituição dos tratos:

1º Reticuloespinal mediano

2º Reticulo espinal lateral

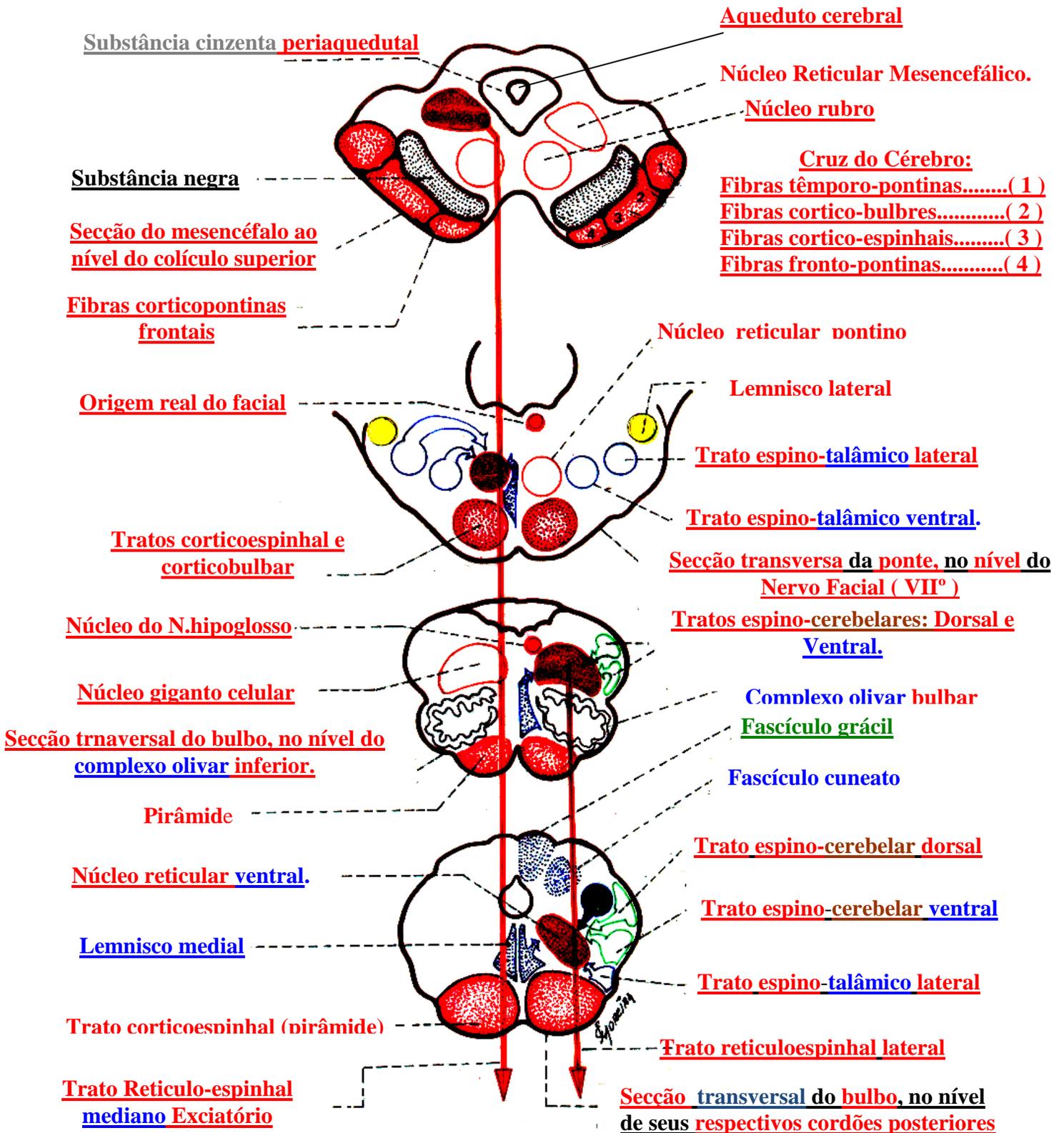


FIG. 57

No colículo superior, também, encontramos, um conjunto de neurônios que, recebendo estímulos aferenciais (visuais, tácteis, frontais e auditivos), dirigidos às camadas coliculares superficiais (camadas: 1, 2 e 3) (fig.: 41), os re-direcionam às camadas coliculares profundas (4ª, 5ª, 6ª e 7ª), nas quais, se unem a outros estímulos, que ali chegam (figs.: 41 e 54).

Esta condição morfo-funcional, nos permite detectar os “zumbidos de um inseto”, que voe e pouse, nas proximidades da região frontal, permitindo, reflexamente, o acionamento do Plexo braquial e os conseqüentes movimentos dos membros superiores, para atingi-lo ou afugenta-lo, movimentos estes, acompanhados, naturalmente, e dependendo da “intensidade do zumbido”, de movimentos da cabeça, dos globos oculares, do ombro, enfim, do tronco superior.

COLÍCULO INFERIOR (POSTERIOR)

O “colículo inferior”, localizado, de cada lado do plano sagital mediano, na lâmina colicular mesencefálica dorsal, é importante centro sináptico das vias auditivas, diferenciando-se, substancialmente, do “colículo superior (anterior)”, por constituir um complexo nuclear, formado por “três sub-núcleos,” conhecidos por: “núcleo central, núcleo externo e córtex dorsal” (figs.: 02, 55, 56, 58, 59 e 65).

Destes núcleos, apenas o “núcleo central” apresenta estrutura laminar de camadas de substância cinzenta.

A este núcleo central do colículo inferior mesencefálico, chegam os axônios das vias auditivas, oriundas da ponte e do bulbo (medula oblonga), constituindo-se, assim, a origem de uma via auditiva, com destino ao “núcleo geniculado medial” do tálamo e, d’aí, através de um quarto neurônio, dirige-se ao córtex auditivo primário, no giro temporal transversal anterior (área 41 de Brodmann), (figs.: 58 e 59).

Nesta “via auditiva”, constituída, basicamente, por quatro neurônios (neurônios: I, II, III e IV), observa-se significativa regularidade tonotópica. Isto, entretanto, não é norma, em geral, nas vias auditivas, com origens nos outros dois núcleos do colículo inferior, acima citados, cujas vias extralemniscais, são difusas, com grande irregularidade tonotópica e, sobre as quais, pouco ou quase nada se sabe.

Entretanto, o “núcleo central” do colículo inferior mesencefálico, como já foi comentado, é de natureza laminar e os neurônios, de cada uma de suas lâminas, apresentam sensibilidade total às freqüências, de sons semelhantes. Para isto, os neurônios laminares estabelecem sinapses com fibras do sistema auditivo ascendente, criando, assim, as condições para a organização tonotópica, neste núcleo central.

Esta distribuição neuronal, em grupos tonotópicos similares, já é comum, tanto para o sistema visual, como para a sensibilidade somática.

Portanto, o “núcleo central” do colículo inferior, recebe conexões de três procedências:

- Conexões do núcleo olivar superior, de ambos os lados (fig.: 59)
- Conexões do núcleo dorsal do lemnisco lateral (fig.: 59).

- Conexões diretamente dos núcleos cocleares dorsal e ventral contralaterais, (figs.: 58 e 59).

Pouco se conhece, sobre os dois outros núcleos do colículo inferior (núcleos: externo e córtex dorsal), todavia, em experimentações em animais de laboratório, foi possível comprovar uma função relacionada ao “núcleo externo”; envolvendo a função auditiva motora, que se observa nos movimentos de lateralidade da cabeça e do próprio corpo, em presença de estímulos auditivos, que surgiriam, em função de estímulos ascendentes, oriundos da medula espinhal e do próprio bulbo (medula oblonga).

Quanto ao terceiro núcleo do colículo inferior (córtex dorsal), ainda não foi comunicada qualquer função conhecida.

As projeções do colículo inferior, se dirigem ao tálamo (metatálamo), através do braço do colículo inferior (fig. 45).

Todas as fibras que se dirigem ao “núcleo central” do colículo inferior e que apresentam suas origens na ponte e no bulbo (medula oblonga), fazem parte do “lemnisco lateral” do tronco encefálico (figs.: 58 e 59).

As funções dos: núcleos do lemnisco medial, do complexo olivar pontino superior (lateral e medial) e núcleos cocleares ventral e dorsal, relacionam-se ao “processamento dos sons,” para que sejam auditíveis e aos necessários reflexos, agregados às diversas condições ambientais e fisiológicas inusitadas.

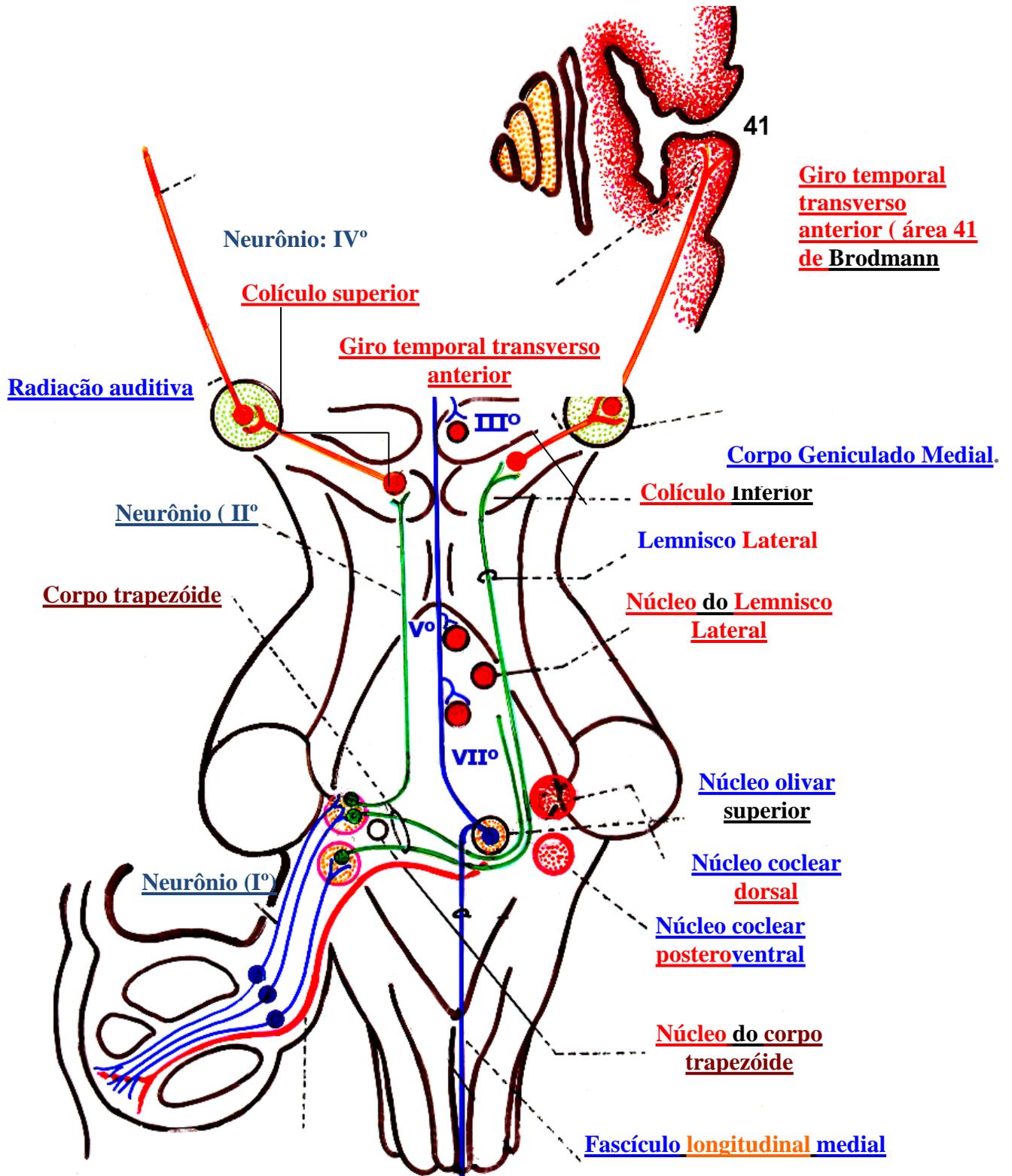
Para o entendimento da significativa importância funcional, principalmente, em relação aos diversos reflexos auditivos, bem como, em relação à localização dos impulsos espaciais acústicos e as possibilidades de estabelecer a “localização espacial”, deste ou daquele som, é conveniente, fazer uma leitura retrospectiva sobre o “complexo olivar superior pontino”, já comentado, anteriormente, neste texto, sob o título: “Reflexo auditivo”, às páginas 40 e (fig.: 13).

As projeções eferentes do colículo inferior, se dirigem às mesmas estruturas, citadas para o colículo superior, ou seja: fig.: 55.:

- Fibras para os núcleos motores da medula espinhal (trato tecto-espinhal).
- Fibras para os núcleos segmentares do tronco encefálico (trato tecto-nuclear)
- Fibras para os núcleos da formação reticular do tronco encefálico (Trato tecto-reticular).

Além destas conexões, há outras, igualmente importantes, realizadas através do “fascículo longitudinal medial”, além de conexões oriundas do núcleo do lemnisco lateral (fig.; 11).

Via auditiva básica, com Quatro Neurônios: I, II, III, IV



Através desta via: Fascículo Olivo-coclear cruzado auditivos chegam à área 41 de Brodmann. Outras vias úcleos do tronco encefálico,

FIG.58

Principais Vias Auditivas oriundas do Núcleo Coclear Ventral.

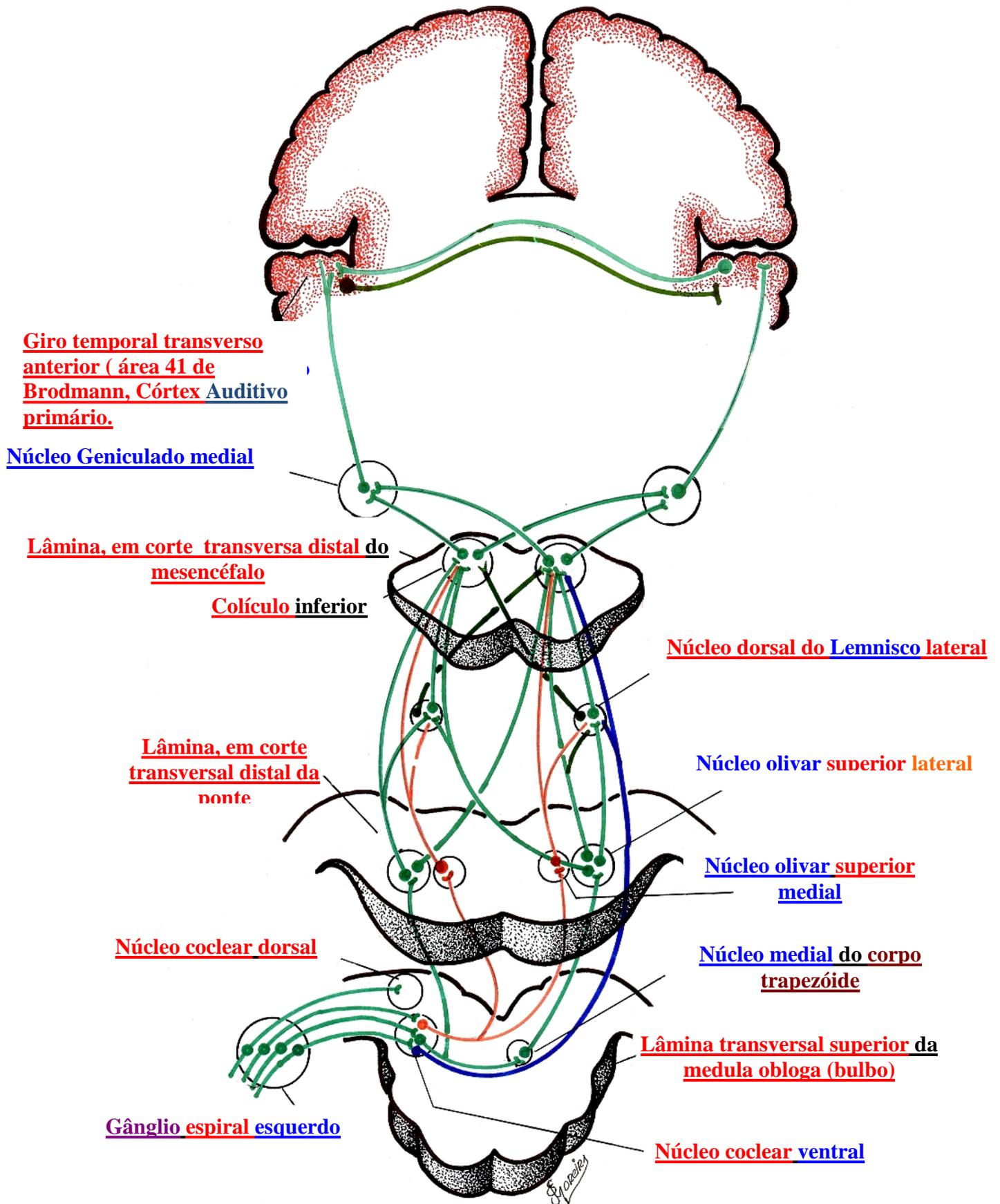


FIG. 59

REGIÃO PRÉ-TECTAL

Na extremidade mais cranial e anterior do colículo superior (ou anterior), na zona de transição, entre o “tecto mesencefálico” e o “tálamo diencefálico”, encontramos pequena área ou região conhecida por “Área ou Região Pré-tectal”, de limites pouco definidos, na qual, como “centro reflexo”, se reúnem as condições neuro-funcionais, para o controle do “reflexo pupilar”. É, portanto, um “centro reflexo fotomotor” (figs.: 60, 61, 62 e 63).

Esta região é, também, conhecida por “Zona de Ranson”, quem, primeiro a descreveu. A região pré-tectal mesencefálica dorsal, recebe “aferências” da retina, do núcleo geniculado lateral e do córtex parietal posterior, enquanto suas “eferências”, se dirigem ao núcleo pupilar (ou núcleo de Edinger Westphal), de ambos os lados (figs.: 41, 54, 60, 61, 62, 63 e 66).

Esta última conexão (com o núcleo pupilar, de cada lado), se realiza mediante axônios de neurônios do “núcleo ou região pré-tectal”, que experimentam uma decussação parcial, no nível da comissura posterior e se curvam, em direção ventral, em torno da substância cinzenta peri-ductal. Algumas fibras eferentes pré-tectais, terminam no tegmento mesencefálico, enquanto, outras se dirigem à substância negra mesencefálica.

Normalmente, a pupila não apresenta, constantemente, o mesmo diâmetro, o qual, varia, em função do “grau de intensidade de iluminação,” existente no ambiente, no momento do exame realizado. Em virtude desta interminável variação do grau de iluminação do ambiente, o diâmetro pupilar estará, em permanentes modificações, com pequenos e quase imperceptíveis movimentos de contrações e de dilatações, constituindo um “efeito”, conhecido por “Hippus fisiológico da pupila”.

Este fenômeno (hippus fisiológico da pupila), se deve a um mecanismo de “feed back”, na seguinte ordem: “ O excesso de luz, leva à constricção da pupila (miose), provocada por ação do “músculo constritor pupilar, inervado pelo “sistema nervoso autonômico parassimpático” (figs.: 62 e 63). Com o fechamento ou constricção da pupila, haverá, naturalmente, redução da penetração de luz, no interior do globo ocular e, conseqüentemente, determinará “dilatação da pupila”, ou seja: “midríase”, por ação do músculo dilatador da pupila, inervado pelo sistema nervoso autônomo simpático (figs.: 62 e 63). Observa-se, por este mecanismo, acima comentado, a existência de dois tipos de “Reflexos Fotomotores”: o “Reflexo iridoconstritor” e o “Reflexo iridodilatador”.

O “Reflexo fotomotor iridoconstritor”, aparece sempre, em resposta a um estímulo luminoso, atuando sobre a retina, especialmente, se incide, sobre a mácula lútea ou em suas proximidades, sendo realizado, em curtíssimo espaço de tempo, além de apresentar natureza defensiva (defender-se, ao impedir a penetração de excesso de luz), no interior dos globos oculares , (figs.: 11, 62, 63 e 65).

O “Reflexo fotomotor Iridodilatador” ocorre, em conseqüência de iluminação deficiente. Os “arcos condutores”, responsáveis por ambas as ações reflexas (iridoconstricção e iridodilatação) são idênticos, tanto em suas vias aferentes, como em seus centros, diferenciando-se, em função das vis eferentes (via eferente ou braço de descarga do reflexo). No caso do reflexo constritor, como já foi visto, temos a “Via parassimpática”, enquanto, no caso do reflexo dilatador, temos a “Via simpática”.

Entre os dois arcos, de cada um destes reflexos: (aferente, conduzindo os impulsos excitatórios) e (eferente, conduzindo as respostas motoras de descarga), situa-se a “Área ou região Pré-tectal” (figs.: 60, 61, 62 e 63).

A “via aferente” destes arcos reflexos, é formada pelos fotorreceptores da retina (ou neurônios I), neurônios II e Neurônios III da via óptica, que alcançam os centros reflexos (figs.: 60, 61, 62, 63 e 65).

A “via eferente” do “arco reflexo iridoconstritor”, é a “via parassimpática,” anexa ao nervo oculomotor (IIIº nervo craniano), que se inicia, no núcleo pupilar e cujo neurônio pós-ganglionar, está localizado no gânglio ciliar (figs.: 60, 61, 62 e 63).

A “via eferente” do arco reflexo irido-dilatador, é a via autonômica simpática, que se inicia, no centro sináptico medular (Cílio-espinhal de BUDGE), localizado no trato intermédio espinhal da medula espinhal, entre C8 e T1 (Centro do sistema simpático crânio-facial), que é o “centro para o reflexo iridodilatador,” cujos neurônios pós-ganglionares, se localizam no gânglio cervical superior do tronco encefálico (cadeia simpática látero-vertebral) (fig.: 62). A estrutura anatômica, responsável pelas conexões, entre o centro deste “arco reflexo” e o início das vias eferentes, é o fascículo longitudinal medial do tronco encefálico (fig.: 01).

Assim, as lesões da região pré-tectal, determinam o desaparecimento dos reflexos fotomotores, com conservação da região pupilar, aos fenômenos de “acomodação visual”, ou seja, permanece a capacidade de contração da pupila, ao se olhar para um objeto, colocado muito próximo aos olhos, com aparecimento de “miose”. Este quadro é conhecido por “Síndrome Neurológica de Argil Robertson”. É um sinal considerado “patognomônico” da sífilis do tronco encefálico e membranas meníngeas, tabes dorsalis, paralisia geral progressiva e meningite luética.

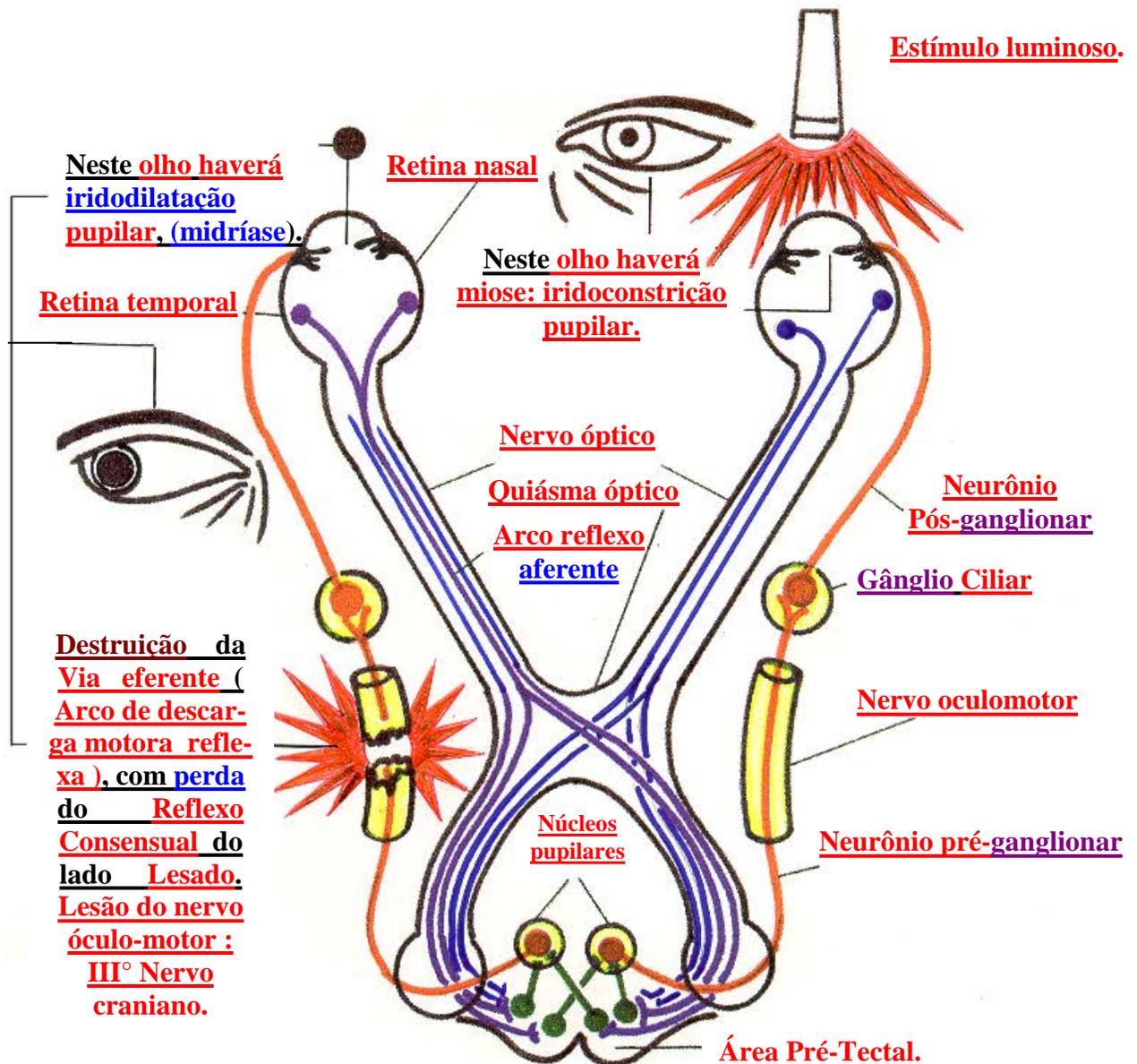
Durante um exame neurológico ou oftalmológico, ou mesmo anestesiológico, ao se iluminar, um dos globos oculares do paciente, provoca-se, imediatamente, iridoconstricção pupilar, não apenas, no olho do lado estimulado, como também, na pupila do olho contralateral. Esta resposta neuro-funcional à luz, é conhecida como “Reflexo consensual”.

Este Reflexo consensual, é devido à existência, de conexões diretas e cruzadas, entre a região pré-tectal e os núcleos pupilares, nos quais, se originam a via eferente, dos dois arcos dilatadores (à direita e à esquerda) (figs.: 60, 61, 62 e 63), cujos neurônios pré-ganglionares, com origens nestes núcleos pupilares, dirigem-se, através do nervo oculomotor (IIIº nervo craniano) ao gânglio ciliar, no qual, após sinapses com os neurônios pós-ganglionares, através de, seus axônios, alcançarão o músculo constritor pupilar, de ambos os lados (à esquerda e à direita) (figs. 60 e 61).

Assim, em eventual lesão do arco aferente do reflexo consensual, se lançarmos luz sobre a pupila do olho lesado (fig.: 61), não haverá reação pupilar do lado lesado (resposta direta), nem da pupila contralateral (resposta consensual). Todavia, se, no exemplo acima, ilustrado na (fig.: 61), iluminarmos o olho contra-lateral à lesão (no caso, olho direito na ilustração), obteremos resposta consensual, no olho esquerdo, como também, no olho direito.

Em indivíduos, vítimas de paralisia do nervo oculomotor (IIIº nervo craniano), de um dos lados, ao se pesquisar o reflexo consensual, constataremos, não ser possível produzir o reflexo consensual, com a iluminação da retina do lado oposto, isto porque, encontra-se destruída a “via eferente” ou “via de descarga do reflexo motor” (fig.: 60).

Paralisia da Via Efetora (ou Braço de Descarga Motora) do IIIº Nervu Craniano “Oculomotor”



Em presença de paralisias do IIIº nervu craniano (nervu oculomotor), de um dos lados, não produziremos o reflexo consensual com a estimulação da retina do lado oposto, em virtude da destruição da via (de descarga) do arco reflexo motor do lado lesado. A estimulação da retina do lado lesado, não desencadeará resposta reflexa pupilar no lado lesado, porém desencadeará o reflexo consensual para o lado contralateral (constrição pupilar)



FIG.60

correspondente à paralisia nervosa, pois, no lado contralateral, a “via eferente de descarga”, do arco reflexo, encontra-se perfeita, conforme pode ser observado na mesma ilustração (fig.: 60).

Em pacientes vítimas de lesões do “arco aferente do reflexo consensual,” de um lado apenas, (por exemplo, olho esquerdo), se estimularmos a respectiva retina, deste lado esquerdo, não produziremos o reflexo consensual, do lado oposto (direito), em virtude da destruição do “arco aferente do reflexo consensual à esquerda” (lado que está sendo estimulado. Neste caso, ambas as áreas pré-tectais, não receberam impulsos retinianos (fig.: 61). Assim, no primeiro caso, com paralisia da via eferente (descarga motora), por lesão do nervo oculomotor (IIIº nervo craniano), ao se estimular a retina contralateral à lesão, observaremos, no paciente, constricção pupilar, do lado sã (que está sendo estimulado em sua retina) (miose homolateral ao estímulo retiniano), enquanto, no olho do lado oposto, em virtude da lesão do nervo oculomotor (arco de descarga motora reflexa, deste lado lesado), obsevaremos midriase heterolateral à pupila excitada, portanto, um quadro pupilas anisocóricas, ou seja: pupilas com diâmetros diferentes.

A região ou área pré-tectal de Ranson, não é, exatamente, o centro do arco reflexo, por onde se descarrega, a reação pupilar à dor (braço eferente).

Em relação à “dor” (ou estímulo nóxico), esta função (centro do arco pupilar à dor), cabe ao “centro cílio-espinhal medular de Budge”, entre C8 e T1, no trato intermédio-lateral da medula espinhal. Neste centro, chegam as fibras colaterais dos protoneurônios da via de condução protopática somática (sistema ântero-lateral) e da “via somato-esplâncnica visceral”.

Assim, tal reflexo, relacionado á dor, consiste na excitação dolorosa (nóxica) da pele da região em foco, ou mesmo, da córnea (nervo trigêmeo), que determinam uma dilatação pupilar. Este reflexo iridodilatador à “dor” esta presente em qualquer processo doloroso e, não apenas, aqueles de natureza exteroceptiva, como também, proprioceptiva e interoceptiva (viscerceptiva) (dor visceral).

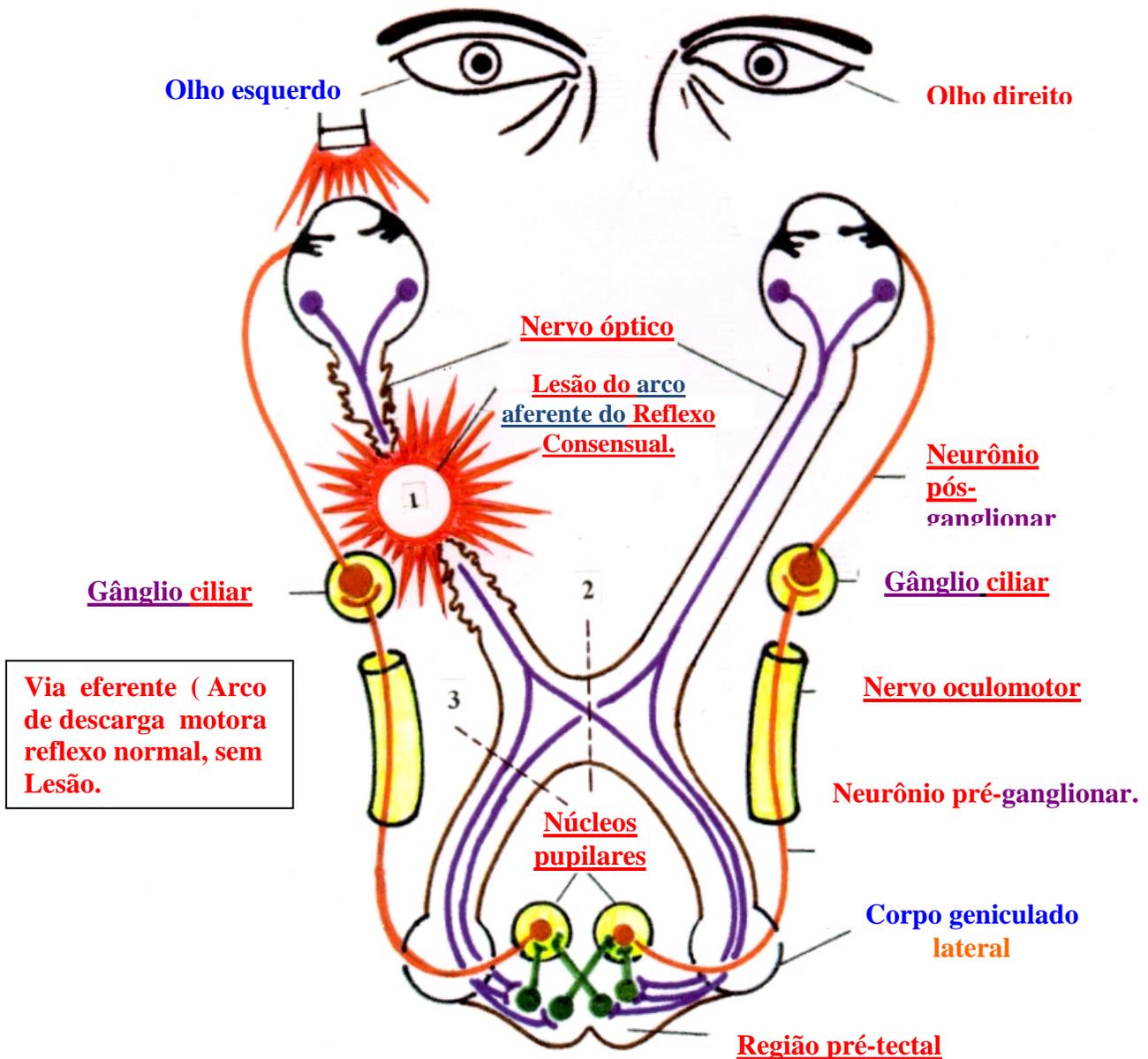
REFLEXOS PUPILARES

Os “reflexos pupilares” desenvolvem-se, em função da predominância, da inervação autonômica simpática (Reflexo Iridodilatador) ou autonômica parassimpática (Reflexo iridoconstritor). Estas ações são exercidas, respectivamente, sobre os músculos: Dilatador da pupila (reflexo iridodilatador simpático) ou sobre o músculo constritor pupilar (reflexo constritor pupilar parassimpático, figs.: 62 e 63).

Na inervação autonômica simpática da pupila, as fibras pré-ganglionares originam-se na coluna intermédio lateral da medula torácica alta (entre C8 e T2). Desta região medular, emergem neurônios pré-ganglionares, de natureza simpática que, através dos ramos comunicantes brancos, alcançam o “gânglio simpático cervical superior”, no qual, terminam, em sinapses, com os “neurônios simpáticos pós-ganglionares (fig.: 62).

Estas fibras pós-ganglionares simpáticas, através do “plexo e nervo carotídeo internos”, que se estruturam em torno da artéria carótida interna, de cada lado, penetram na cavidade craniana (fig.: 62).

Lesão da Via (ou Braço) Aferente do Reflexo Consensual



Se a luz é lançada sobre o lado lesado, não haverá reação pupilar, nem do lado lesado, (resposta direta), nem da pupila centro-lateral (resposta consensual). Todavia no exemplo acima, iluminando-se o olho direito, obteremos resposta consensual no olho esquerdo, como também no olho direito.

FIG. : 61

Em seu trajeto, no interior do “seio cavernoso”, as fibras simpáticas pós-ganglionares abandonam a artéria carótida interna e tomam a direção do gânglio ciliar, que é, literalmente, atravessado pelas mesmas, sem que, neste percurso, haja qualquer relacionamento neuro-funcional, ente as fibras pós-ganglionares simpáticas e o gânglio ciliar, de natureza parassimpática (fig.: 62).

Finalmente, através dos nervos ciliares curtos (fig.: 62), localizados, entre o gânglio ciliar e o globo ocular, alcançam o globo ocular homolateral, no qual, terminam, formando “plexos,” no “músculo dilatador da pupila”, determinando, por sua ação, quando haja estimulação, para dilatação da pupila (midríase), (fig.: 62).

Na inervação autonômica parassimpática da pupila, o “núcleo pupilar” (ou núcleo de Edinger Westphal), anexo às origens reais do nervo oculomotor, recebe os estímulos parassimpáticos, diretamente da área ou região pré-tectal do mesencéfalo que, por sua vez, encontra-se, em conexão neuro-funcional, com o hipotálamo ventro-medial (trofotrópico) (figs.: 62 e 63).

Deste núcleo pupilar, originam-se os neurônios pré-ganglionares parassimpáticos (fibras eferentes viscerais gerais (F.E.V.G.) que, através do nervo oculomotor (IIIº nervo craniano), alcançam o gânglio ciliar, de natureza parassimpática (fig.: 63).

Deste gânglio ciliar, localizado na cavidade orbitária, emergem os neurônios pós-ganglionares parassimpáticos que, através dos nervos ciliares curtos, atngem o bulbo ocular, do qual, se dirigem ao músculo constritor pupilar, cuja contração, determinará o fechamento da pupila (miose) (fig.: 62). Estes mesmos estímulos dirigir-se-ão, também, ao músculo ciliar (fig.: 64), cuja contração, determinará o estabelecimento do mecanismo morfo-funcional do “Reflexo de acomodação visual”, (figs.: 62 e 64).

REFLEXO DE ACOMODAÇÃO VISUAL

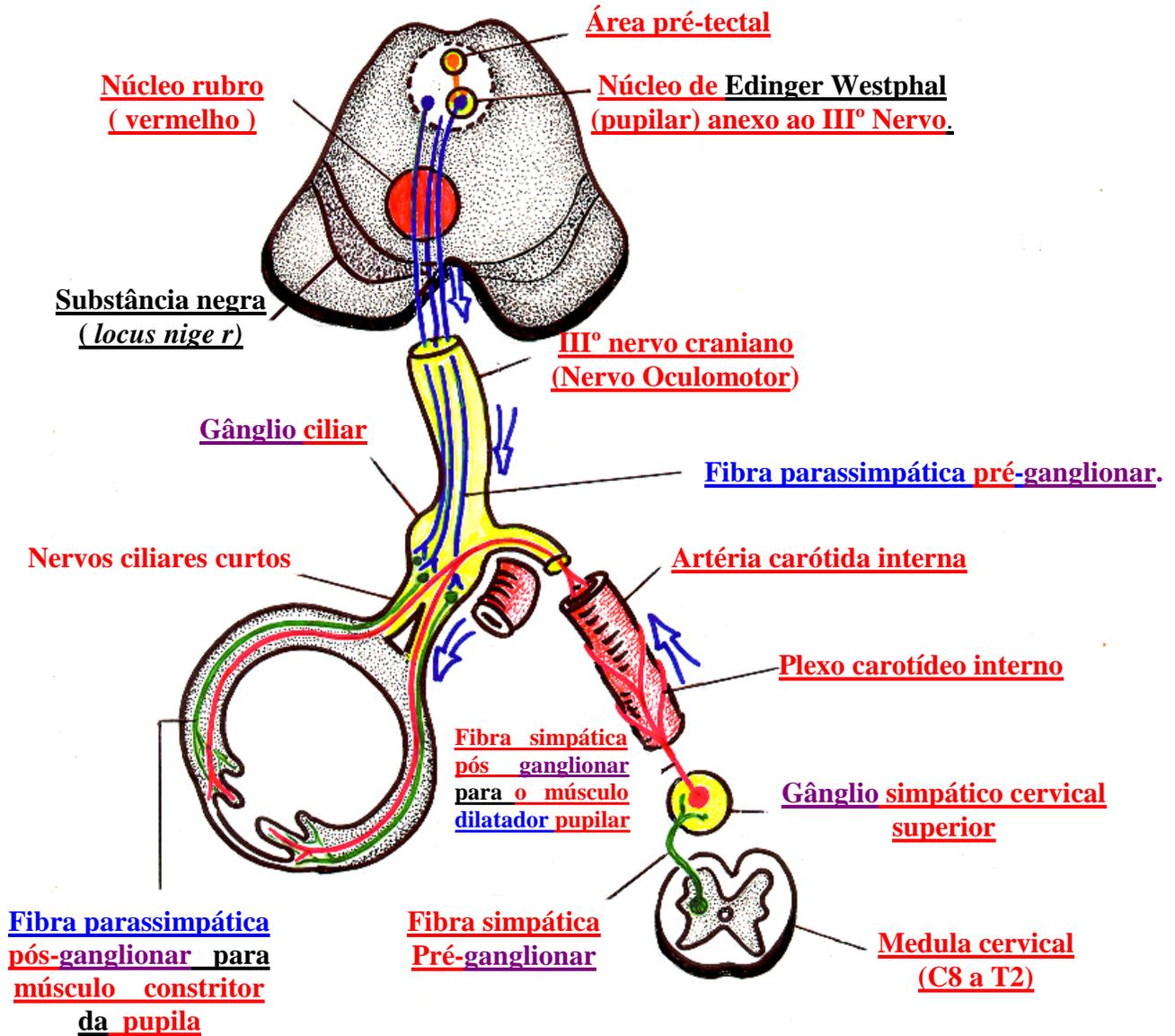
Trata-se do “aumento da curvatura do cristalino (convexidade), que se estabelece, durante a visão à curta distância” (figs.: 43, 62 e 64).

Em realidade, o “reflexo de acomodação visual,” é um reflexo, que ocorre durante a “reação de acomodação e de convergência dos globos oculares” (figs.: 43 e 64), necessário ao posicionamento dos globos oculares, para a “visão à curta distância”.

No desenvolvimento morfo-funcional deste “reflexo de acomodação e de convergência dos globos oculares”, ocorrem três (3) situações morfo-funcionais distintas (figs.: 43 e 64), ou seja:

- 1º) – Mecanismo de convergência dos globos oculares
- 2º) – Estabelecimento de um aumento da curvatura do cristalino, de ambos os Lados.
- 3º) – Diminuição do diâmetro de ambas as pupilas (miose) bilateral

Inervação Autônômica do Olho



Inervação Autônoma do Olho, indicando:

- 1º. As estruturas morfo-funcionais para o Reflexo Parassimpático iridoconstritor (miose)
- 2º. As estruturas morfo-funcionais para o Reflexo Simpático iridodilatador (midríase)

FIG.62

Mecanismo Morfo-funcional Parassimpático, do Reflexo Pupilar Iridoconstritor (Miose).

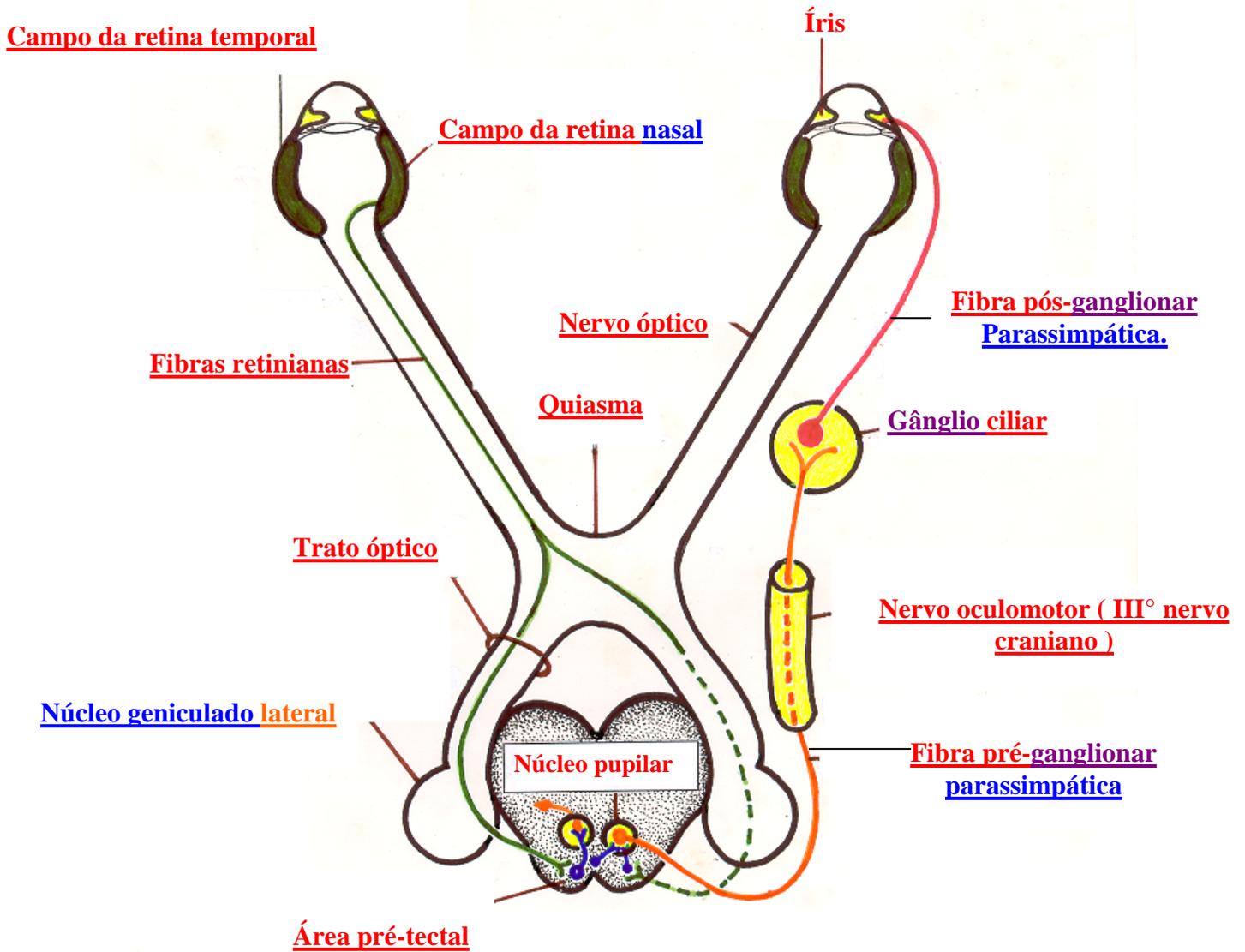


FIG. 63

Destas três condições morfo-funcionais citadas, apenas a primeira (mecanismo de convergência dos globos oculares), se relaciona ao colículo superior (fig.: 64). As duas outras condições, relacionam-se à “região pré-tectal” (figs.: 52 e 63).

No Mecanismo morfo-funcional de convergência dos globos oculares (fig.: 43), de natureza reflexa e não voluntária, os estímulos visuais se dirigem ao córtex occipital visual primário, do qual, novos axônios serão encaminhados ao colículo superior homolateral (resposta motorra somática (fig.: 43)).

Deste colículo superior, novos neurônios, dirigirão seus axônios ao núcleo de Perlia (núcleo somático medial do nervo oculomotor).

Deste núcleo de Perlia, de localização mediana sagital e, portanto, comum aos dois lados, emergirão axônios que, em direção a ambos os lados, inervarão o músculo reto medial, de cada lado, estabelecendo o movimento de convergência dos globos oculares (fig.: 43).

Quando os olhos se fixam em um objeto próximo, estabelece-se, reflexamente, contração do músculo ciliar, o qual, se fixa, de forma circular, na periferia da circunferência do crystalino.

Com esta contração, que se estabelece, em forma de “anel”, em torno do crystalino, diminui, sobre o mesmo, a tensão exercida pelo músculo ciliar que, determinando maior facilidade de abaulamento das superfícies do crystalino, ou seja, aumento da convexidade do crystalino), possibilitará maior convergência dos estímulos luminosos, que penetram, através da, pupila, facilitando o reconhecimento e melhor definição da imagem retiniana do objeto, que se encontra próximo aos globos oculares (figs: 43 e 64).

Simultaneamente, desencadeia-se o mecanismo morfo-funcional de convergência dos globos oculares (figs.: 43 e 64), enquanto, através de estímulos parassimpáticos, (fig.: 26), do sistema nervoso autonômico, o músculo constritor pupilar é estimulado e, em resposta, contraí-se, determinando uma diminuição da abertura da pupila (miose) (fig.: 64).

Esta miose, entretanto, não se relaciona à intensidade de luz e, sim, ao processo de acomodação visual e, está ligado à conexão, já explicitada, a propósito do estudo do colículo superior e suas conexões com o terceiro nervo craniano (nervo oculomotor).

Assim, no mecanismo morfo-funcional, necessário ao aparecimento das três situações anatômicas citadas, temos a evolução do quadro sinóptico a seguir (fig.: 64).

REFLEXO DE ACOMODAÇÃO VISUAL

(AUMENTO DA CURVATURA DO CRISTALINO (CONVEXIDADE), QUE SE ESTABELECE NA VISÃO À CURTA DISTÂNCIA.)

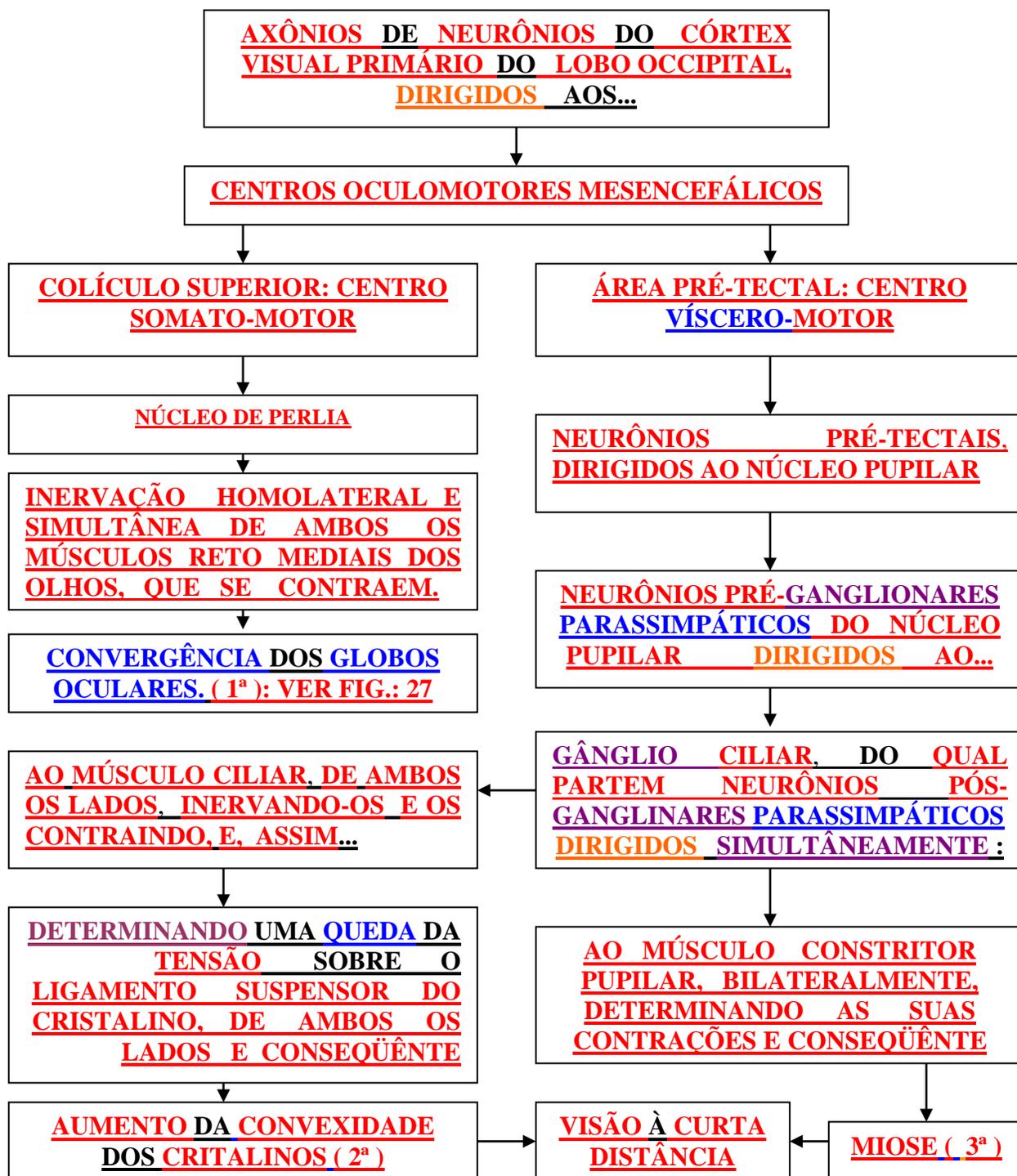


FIG. 64

ALTERAÇÕES DO CAMPO VISUAL APÓS LESÕES EM DIFERENTES NÍVEIS DO SISTEMA VISUAL.

Através do conhecimento da estrutura e disposição anatômica das “Vias do Sistema Visual”, torna-se possível, principalmente, para o profissional clínico geral, compreender os mecanismos morfo-funcionais resultantes das referidas lesões, caracterizadas pelo aparecimento de alterações no campo visual do paciente.

O significado percentual de acertos, nos referidos diagnósticos, são explicados, pelo fato de que, os padrões anatômicos das mencionadas vias, encontram-se, excelentemente alicerçados.

Assim, em função deste perfeito conhecimento morfo-funcional das vias visuais, suas diferentes lesões produzem déficits característicos, na percepção visual do paciente.

Para que tais diagnósticos sejam factíveis, necessitamos ter conhecimento dos diversos “conceitos” utilizados nos estudos do “campo visual”.

Denominamos, conceitualmente, de “campo visual”, o “campo total de visão” de ambos os olhos, estando sua posição fixada.

Nestas condições, constata-se uma “sobreposição” do campo visual de um dos olhos, sobre o campo visual do outro olho.

A região, de maior resolução, de uma retina, relaciona-se à sua “fóvea”. Por outro lado, o ponto de menor resolução, desta retina, é seu “ponto cego”.

O “perímetro” do campo visual do olho, definimos, movendo o “alvo visual”, no sentido horizontal e lateral, de fora do campo, para dentro do campo visual..

As porções do campo temporal, quando observadas, em regiões mais extremas, são conhecidas por: “crenças temporais”, as quais, são vistas apenas pelo olho humano homo ou ipsilateral, , havendo uma limitação, em relação ao campo visual contralateral, em virtude da presença do nariz, das sobrancelhas e da margem infra-orbitária, que impedem a passagem dos raios luminosos, em direção à “retina”, nessas circunstâncias.

Assim, modificações do campo visual, quanto às suas dimensões e forma, nos levam, em geral, a pensar em processos específicos, no nível do sistema nervoso central e podem estar relacionados, às seguintes partes do sistema visual (fig.: 65):

- Lesão do Nervo óptico.....fig.: 65-A
- Lesão do quiasma óptico, em sua parte mediana:.. fig.: 65-B
- Lesão do quiasma óptico, em sua parte lateral:.....fig.: 65-C
- Lesão do trato óptico.....fig.: 65-D
- Lesão do núcleo geniculado lateral:.....fig.: 65-E
- Lesão da radiação óptica.....fig.: 65-F
- Lesão do córtex visual: (Área 17 de Brodmann)... fig.: 65-G

Lesões das Vias Ópticas

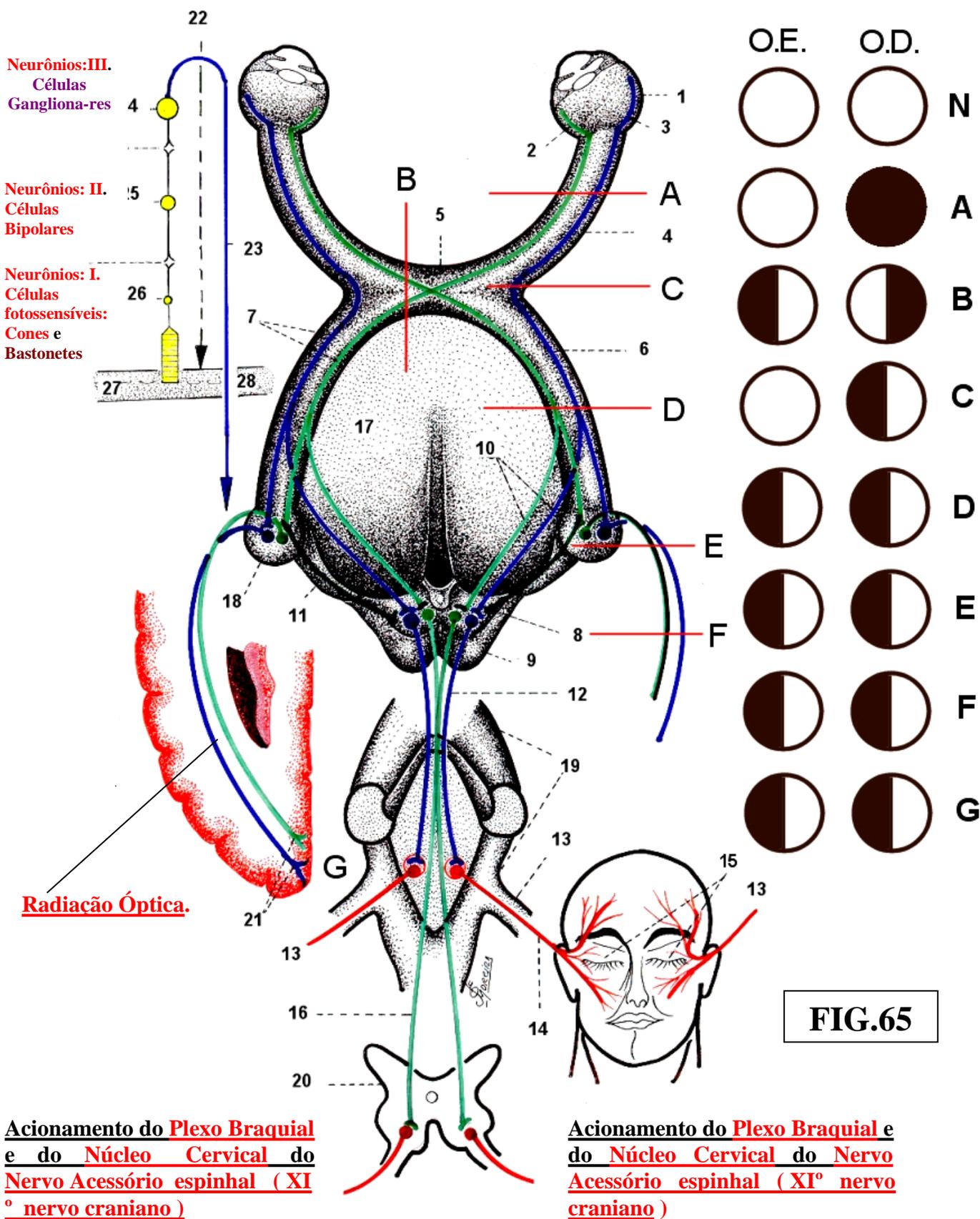


FIG.65

LEGENDA DA FIGURA: 65.

1. Globo ocular. – 2. Retina nasal. – 3. Retina temporal. – 4. Nervo óptico. – 5. Quiasma óptico. – 6. Trato óptico. – 7. Fibras do trato óptico. – 8. Colículo superior. – 9. Colículo inferior. – 10. Fibras oriundas da retina com destino ao colículo superior. – 11. Braço do colículo superior. – 12. Trato tetonuclear conectando o colículo superior de cada lado ao núcleo branquiomotor do nervo facial. – 13. Nervo facial. – 14. Axônios de neurônios do núcleo branquiomotor do nervo facial, dirigindo-se ao músculo orbicular dos olhos, de cada lado. – 15. Piscas das pálpebras (reflexo de piscar). – 16. Trato tetoespinal cruzado (Decussação de Meynert no nível do mesencéfalo (decussação tegmental dorsal) de cada lado, dirigindo-se à ponta motora da medula cervical, na qual realizará sinapses com os neurônios motores localizados no núcleo cervical do nervo espinal (XI^o), para a inervação dos músculos: trapézio e esternocleidomastóideo, além de estabelecer conexões sinápticas na coluna motora cervical de C4 a T1 (origem do plexo braquial, possibilitando a ação motora reflexa protetora dos membros superiores, em relação aos globos oculares. – 17. Visão do tronco encefálico, em plano transversal, vendo-se, posteriormente e de cada lado, os colículos: superior e inferior. – 18. Núcleo geniculado lateral, recebendo a parte terminal dos axônios das células ganglionares da retina e que participaram da formação do trato óptico.,- 19. Desenho esquemático da face posterior do tronco encefálico, , que permite constatar as conexões coliculares com o núcleo branquiomotor do nervo facial de ambos os lados e a passagem das fibras coliculares, em direção à coluna motora medular cervical (C4 a T1), o origem do plexo braquial e suas conexões. – 20. Desenho esquemático transversal da medula cervical e as conexões coliculares com os seus neurônios laterais motores, no nível do plexo braquial. – 21. Lobo occipital esquerdo, recebendo projeções do núcleo geniculado lateral esquerdo, em sua fissura calcarina. – 22. Raio de luz para a retina (objeto da visão). 23. Conjunto dos axônios das células ganglionares da retina, para a formação do nervo óptico de cada lado. – 24. Célula ganglionar ou neurônio III. – 25. Célula bipolar ou neurônio II (também conhecida por interneurônio). – 26. Células fotossensíveis ou neurônio I (cones e bastonetes). – 27. Camada pigmentar. – 28. Disco óptico.

O.E.: olho esquerdo. O.D.: olho direito. N: Normal para ambos os globos oculares.

A: cegueira total do olho direito (lesão no nível do nervo óptico direito). – B: hemianopsia heterônima bitemporal (lesão da parte mediana do quiasma óptico). C: hemianopsia nasal direita (lesão da parte lateral do quiasma óptico. – D: hemianopsia homônima esquerda (lesão do trato óptico). – E: Lesão do corpo geniculado lateral (Lesão igual à lesão no campo visual, nas lesões do trato óptico),- F: Lesões da radiação óptica (alterações do campo visual iguais às resultantes de lesões do trato óptico, com Hemianopsia homônima. – G: Lesão da área cortical : 17. com lesões iguais àquelas observadas nas lesões completas da radiação óptica.

LESÃO DO NERVO ÓPTICO (FIG.: 65-A).

As lesões completas do nervo óptico, unilateralmente, determinam o aparecimento de “cegueira total, do olho relacionado à referida lesão”.

Em geral, tumores compressivos e distúrbios vasculares, resultantes de traumatismos encefálicos, ou na vigência de glaucoma, com compressão das fibras do nervo óptico, na papila óptica, podem provocar, como resultado, lesão deste nervo óptico (fig.: 65-A).

B. - LESÃO DA PARTE MEDIANA DO QUIASMA ÓPTICO (FIG.: 65-B)

Lesões da parte mediana do quiasma óptico (fig.: 65-B), determinam o aparecimento de hemianopsia temporal heterônima (fibras que transmitem informações visuais, dos campos visuais temporais).

No quiasma óptico (fig.: 65), as fibras da retina nasal, de cada lado, intercruzam-se, no plano mediano, em direção ao lado oposto, ao encontro do corpo geniculado lateral, contra-lateral (fig.: 65B).

Assim, em eventuais lesões longitudinais do quiasma óptico, haverá o impedimento da passagem dos impulsos das metades relacionadas à retina nasal de cada lado, em direção aos feixe (ou tratos) ópticos, do lado oposto. Assim, ocorre uma “cegueira”, nas duas metades da retina nasal (direita e esquerda), provocando a cegueira em ambos os campos temporais da visão, isto porque, a imagem do campo visual, é invertida, sobre a retina, Chega-se, assim a uma hemianopsia bitemporal. (fig.: 65).

Este tipo, de lesão mediana do quiasma óptico, é comum em casos de tumores hipofisários, cujo crescimento, comprime o quiasma óptico, de baixo para cima.

C. - LESÃO DA REGIÃO LATERAL DO QUIASMA ÓPTICO (FIG.: 65-C)

Este tipo de lesão (da região lateral do quiasma óptico, fig.: 65-C), apresenta, como resultado, uma hemianopsia nasal do olho, correspondente, provocada, pela lesão das fibras, provenientes da retina temporal do olho, correspondente ao lado lesado.

Em geral, esta variedade de lesão das vias visuais, encontra-se relacionada a aneurismas da artéria carótida interna, estabelecendo uma compressão lateral do quiasma óptico.

D. - LESÃO DO TRATO ÓPTICO

(FIG.: 65-D)

Em geral, nas lesões do trato óptico (fig.: 65-D), ao exame clínico, encontramos hemianopsia homônima heterolateral à lesão.

Nestes casos, as lesões envolvem as fibras da retina temporal de um dos olhos (homolateral) e fibras da retina nasal do olho contralateral. Estas lesões, geralmente, encontram-se associadas a tumores compressivos do trato óptico.

E. - LESÕES DO NÚCLEO GENICULADO LATERAL

(FIG.: 65-E)

As lesões do núcleo geniculado (ou corpo) geniculado lateral (fig.: 65-E), em geral, apresentam as mesmas alterações do campo visual, observadas, nas lesões do trato óptico, ou seja: hemianopsia homônima heterolateral à lesão.

F. - LESÕES DA RADIAÇÃO ÓPTICA

(FIG.: 65-F)

Nas lesões da radiação óptica (fig.: 65-F), as alterações do campo visual, encontradas, ao exame clínico do paciente, são iguais àquelas, que resultam das lesões do trato óptico (fig.65-D), com instalação de uma hemianopsia homônima heterolateral à lesão.

Todavia, nestes casos, o reflexo vasomotor, na “metade cega,” da retina, encontra-se ausente, em lesões do trato óptico e, presente, nas lesões da radiação óptica, ou mesmo, da área 17 de Brodmann. Isto porque, nas lesões do trato óptico há interrupção das fibras retino-pré-tectais, relacionadas ao reflexo vasomotor. Entretanto, isto não ocorre, nas lesões, que surtem, depois do corpo geniculado lateral.

G. - LESÕES DO CÓRTEX VISUAL (ÁREA 17 DE BRODMANN)

(FIG.: 65-G)

As lesões do córtex visual (ou área 17 de Brodmann) (fig.: 65-G), são iguais às lesões observadas, em lesões completas das radiações ópticas. Em geral, nesse tipo, são mais comuns as lesões parciais.

CAMPOS DE FIXAÇÃO DOS OLHOS, EM SEUS MOVIMENTOS VOLUNTÁRIOS.

Em estreita relação anatômica, com a “área cortical, envolvida com a função respiratória”, nos mecanismos morfo-funcionais da palavra articulada (ou falada) e com a própria “área de Broca”, encontramos a “Área cortical de fixação dos olhos, em seus movimentos voluntários” (figs.: 40 e 66), a qual, mantém íntimas relações de limites anatômicos posteriores, com a parte anterior do córtex motor primário (figs.: 40 e 66).

Assim, eventuais lesões, com destruição desta área cortical, de fixação dos olhos, em seus movimentos voluntários, impedem ao paciente, executar movimentos voluntários dos globos oculares, em direção aos diferentes objetos (figs.: 40 e 66).

Nestes movimentos voluntários participam, de forma significativa, os nervos cranianos: oculomotor (IIIº), troclear (IVº) e abducente (VIº), os quais, com suas origens reais, em vesículas do tronco encefálico, inervam os músculos oculares somáticos estriados externos, na seguinte ordem: nervo oculomotor (IIIº), distribui-se entre os músculos extrínsecos do globo ocular: levantador da pálpebra superior, reto superior, reto inferior, reto medial e oblíquo inferior (fig.: 66).

O nervo abducente (VI), é responsável pela inervação do músculo reto lateral e o nervo troclear (IVº), inerva o músculo oblíquo superior (fig.: 66).

Estes diversos nervos cranianos (IIIº, IVº e VIº), encontram-se interconectados, através do fascículo longitudinal medial (figs.: 04 e 66) e dos feixes dos núcleos vestibulares (fig.: 12 e 66).

A “Área de controle dos movimentos voluntários dos globos oculares (ou campo dos movimentos voluntários dos olhos)”, também, controla os movimentos palpebrais, nos mecanismos morfo-funcionais do “piscar de olhos” e, nestes movimentos palpebrais, o nervo oculomotor (IIIº), além de inervar a maior parte dos músculos extrínsecos dos globos oculares, necessários aos seus movimentos, também, inerva o músculo levantador da pálpebra superior (figs.: 08 e 10). Os demais músculos extra-oculares são inervados, como já foi mencionado acima, pelos nervos: troclear (IVº) e abducente (VIº) (fig.: 66).

Como vimos, os movimentos voluntários de fixação, são controlados, por este pequeno campo cortical frontal, de localização bilateral, nas regiões pré-motoras dos referidos lobos frontais (fig.: 40 e 66).

Nestes mecanismos de fixação dos olhos, em seus movimentos voluntários, um “feixe fronto-tectal” (fig.: 66), dirige-se, deste campo cortical frontal pré-motor, em direção à “área prectal” (núcleos pré-tectais). Posteriormente, destas estruturas pré-tectais e coliculares superiores, novos axônios emergem, com sinais de controle

oculomotor, em direção aos núcleos de origem real dos nervos: oculomotore (IIIº, troclear (IVº) e abducente (VIº), os quais se conectam, também, através do “fascículo longitudinal medial” (figs.: 01 e 66) e núcleos vestibulares (fig.: 12 e 66), dos quais, também, recebem estímulos ascendentes.

Eventual lesão desta pequena área cortical frontal de fixação dos olhos (figs.: 40 e 66), impossibilita o paciente, nos movimentos dos olhos, de um ponto já fixado, tentando desvia-los para outro ponto, porém, sem conseguir.

Para que tal movimento, possa ocorrer, nestas condições, torna-se necessário provocar o “pisar dos olhos”, antes de realizar, a mudança de fixação, ou então, ocluir momentaneamente, os olhos, com as mãos, para realizar tal modificação.

Este controle conjugado de movimentos voluntários dos globos oculares, encontram-se associados, também, aos sinais das imagens do córtex occipital (fig.: 66).

Nestes casos, o controle oculomotor recebe, também, impulsos visuais das áreas occipitais secundárias, utilizando para isso, os: “feixes occipito-tectal e occipito-colicular”, os quais, se dirigem aos núcleos pré-tectais e aos colículos superiores do tronco encefálico (fig.: 66).

A partir destas regiões: (pré-tectal e colicular), novos axônios se dirigem aos núcleos de origem real dos nervos cranianos: (IIIº, IVº e VIº) do tronco encefálico e, nestes mecanismos morfo-funcionais, como vistos, participam: o “fascículo longitudinal medial” (figs.: 01 e 66) e os núcleos vestibulares, localizados nos níveis (pontinos distais e bulbares proximais) (fig.: 01, 12 e 66).

Assim, os mecanismos morfo-funcionais de fixação das imagens, são controlados por dois mecanismos morfo-funcionais distintos:

Num primeiro mecanismo morfo-funcional voluntário, a persona fixa o “ponto desejado”, para a fixação da visão.

Num segundo mecanismo morfo-funcional de natureza involuntária, a visão permanece fixa sobre o objeto. Temos, portanto, dois mecanismos: (voluntário e involuntário), sendo ambos, controlados, pela pequena área cortical pré-motora (figs.: 40 e 66), que é a “Área de fixação dos olhos em seus movimentos voluntários”, de localização anatômica bilateral. O mecanismo de fixação do olhar, é controlado, principalmente, pela “área cortical secundária occipital”, principalmente a área 19 de Brodmann.

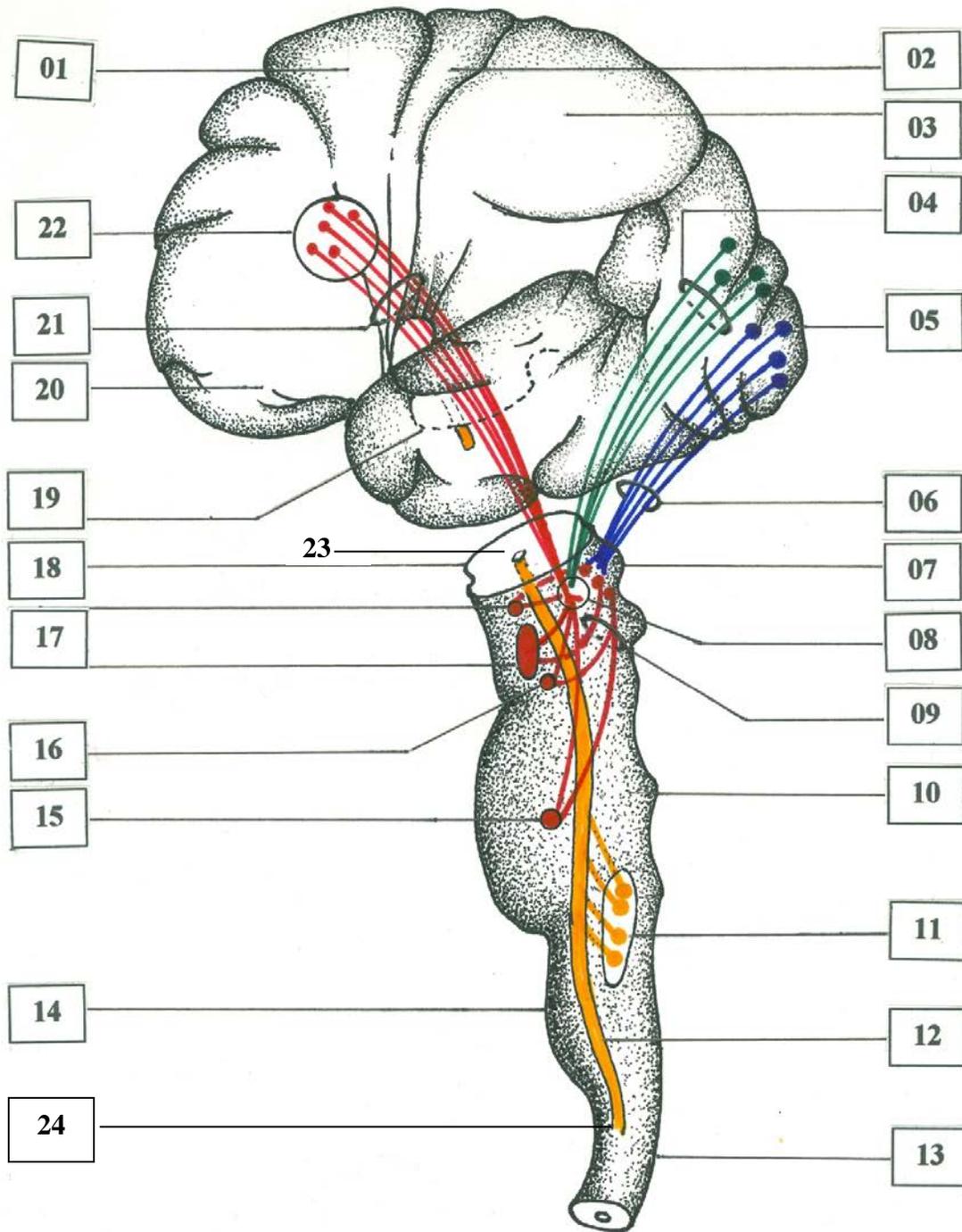


FIG.: 66

VIAS NEURAI, PARA CONTROLE DOS MOVIMENTOS CONJUGADOS DOS OLHOS E SUA FIXAÇÃO.

VIAS NEURAIS PARA CONTROLE DOS MOVIMENTOS CONJUGADOS DOS OLHOS E DE SUA FIXAÇÃO.

LEGENDA DA FIGURA: 66

- 01 – Córtex pré-motor e as áreas motoras suplementares (ou área 6 de Brodmann)
- 02 – Córtex motor primário (ou área 4 de Brodmann).
- 03 – Córtex parietal posterior (ou áreas: somatossensoriais de Brodmann: 1 ,2, 3, 5 e 7).
- 04 – Área de Fixação Involuntária dos Globos oculares.
- 05 – Áreas de Associações visuais secundárias, do córtex occipital, principalmente da área 19 de Brodmann).
- 06 – Feixe Occipito-tectal e Feixe occipito-colicular.
- 07 – Área dos Núcleos pré-tectais e do Colículo superior.
- 08 – Núcleo visceral do nervo oculomotor (IIIº nervo craniano).
- 09 – Conexões do colículo superior com o nervo o colomotor (IIIº nervo craniano).
- 10 – Ponte.
- 11 – Conjunto dos Núcleos Vestibulares do Tronco encefálico, envolvendo a ponte e a Medula oblonga (ou bulbo).
- 12 – Fascículo Longitudinal Medial (F.L.M.).
- 13 – Região Cervical da medula espinhal.
- 14 – Medula Oblonga (ou Bulbo).
- 15 – Núcleo do Nervo Abducente (VIº Nervo craniano, na Ponte).
- 16 – Núcleo de origem do Nervo Troclear (IVº Nervo craniano).
- 17 – Núcleo de origem real (motor) do Nervo Oculomotor (IIIº Nervo craniano).
- 18 – Mesencéfalo, com seus núcleos: Pré-tectais, Colículos, Núcleos de origem do IIIº e do IVº Nervos cranianos.
- 19 – Lobo Temporal.
- 20 – Lobo Frontal
- 21 – Feixe Fronto-tectal
- 22 – Área de Fixação Voluntária dos globos oculares
- 23 – Extremidade cranial do fascículo longitudinal medial, (em nível mesencefálico)
- 24 – Extremidade distal do fascículo longitudinal medial (em nível medular cervical)

Sugestões de leitura:

- BEAR, M.L., KIERNAN, A.** – *The Human Nervous System.* – 5th ed., J.B. Lippincot Philadelphia, 1988.
- BEAR, M.L., CONNORS, B.W., PARADISO, MA.** – *Neuroscience Exploring the Brain.* – 2. Aufl., Willims u. Wilkins, Baltimore, 2.000.
- BURT, A.M.** – *Neuroanatomia.* – Ed. Guanabara Koogan, S.A., Rio de Jan., 1999
- CASAS, A.P.; BENGOCHEA, M.E.** – *Morfologia, esrutura e funcion de los Centros Nerviosos.* – Ed. Paz Montalvo, Madrid, 1967
- CARPENTER, M.D.** – *Human neuroanatomy.* – 18th ed., Ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1983.
- CROSSMAN, A.R. e NEARLY, D.** – *Neuroanatomia.* – 2a. ed., Ed. Guanabara Koogan, S.A., Rio de Jan., 2002.
- DELMAS, S.** – *Voies et Centres Nerveux.* – 9^{ème}. ed., Masson & Cie. Éd., Paris, 1970
- ECCLES, J.C.** – *O Conhecimento do Cérebro.* – Atheneu Ed., Ed. Universid. São Paulo, 1979.
- GUYTON, A. C.** – *Neurosciência Básica: Anatomia e Fisiologia.* – 2^a. ed., Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Jan., 1993.
- KANDEL, E.R. and SCHWARTZ, J.H.** – *Principles of Neural Science.* – 2nd. ed., Ed. New York, Elsevier, 1985.
- KAHLE, W., FROTSCHER, M.,** - *Taschetlas der Anatomie.* – Bd., 3, 9. Aufl, Thieme Stuttgart, 2005.
- MACHADO, A.** – *Neuroanatomia Funcional.* – Livr. Atheneu S.A., Rio de Jan., 1974
- MARTIN, J.H.** – *Neuroanatomia.* – Ed. Artes Médicas Sul Ltda., Porto Alegre, 1998
- MENESES, M.S.** – *Neuroanatomía Aplicada.* – Ed. Guanabara Koogan, S,A., Rio de Jan., 1999
- MOORE, K.L.; NEARLY, D.** – *Fundamentos da Anatomia Clínica.* – Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Jan., 1998.

- MOREIRA, E.S.** – *Atlas de Neuroanatomia Funcional, em C.D.Livro, com 26 volumes.*
Ed. F.O.A., do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) da
Fundação Oswaldo Aranha, Volta redonda, Rio de Jan., 2010.
- MOREIRA, E.S.** – *Atlas Anatômico de Dissecções Segmentares: Nervos e Plexos
Medulares em C.D.Livro com cinco volumes. .* Ed. F.O.A. do Centro Univ. de V.
Redonda, Rio de Jan., 2011.
- NOBACK, C.R. and DEMAREST, R.J.** – *The Human Nervous System. Basic Principles
Of Neurobiology.* – 2nd., ed., Mc Glaw – Hill Book Co., A Blakiston Publ.
New York, 1875.
- RANGEL, N.M.** – *Fundamentos de Embriologia Geral.* – Edit. Guanabara Koogan,S.A.,
Rio de Janeiro, 1974
- SNELL, R.S.** – *Neuroanatomia Clínica para estudantes de Medicina.* – Ed. Guanabara
Koogan S.A., Rio de Jan., 2003.
- TORTORA, G.J.** – *Princípios de Anatomia Humana.* – Ed. Guanabara Koogan, S.A.,
10^a ed., Rio de Janeiro, 2007.
- SCHÜNKE, M., SCHULT, E., SCHUMACHER, U. and COL.** – *Prometheus: Cabeça e
Neuroanatomia.* – Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Jan., 2007

Referências:

- CASAGRANDE, V.A. and NORTON, T.T.** – *Lateral Gemiculate Nucleus: A review of
Its Physiology and Function.* – *In the Neural Basis of Visual Function.* - A.
Leventhal (edit.) – Macmillan Press, London, 41-84, 1990.
- De YOE, E.A. and VAN ESSEN, D.C.** – *Concurrent Processing streams in Monkey
Visual Cortex.* – *Trends Neurosci.*, 11: 219 – 226, 1988.
- WERBLIN, F.S.** – *The Control of sensitivity in the retina.* – *Scientific American*, 228:
70-79, 1973.
- MOREIRA, E.S.** – *Neuroanatomia Funcional: Reflexos Integrados no Tronco Encefálico.*
Anais da Escola de Ciências Médicas de Volta Redonda, 28, 1992.
- MOREIRA, E.S.** – *Neuroanatomia Funcional. Centros e Vias Reflexas Oculocefalógicas.* –
Anais da Escola de Ciências Médicas de Vonta Redonda, 2 (2): 18, 1992.