



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - FACS

FISIOLOGIA DO EQUILÍBRIO, POSTURA E MARCHA

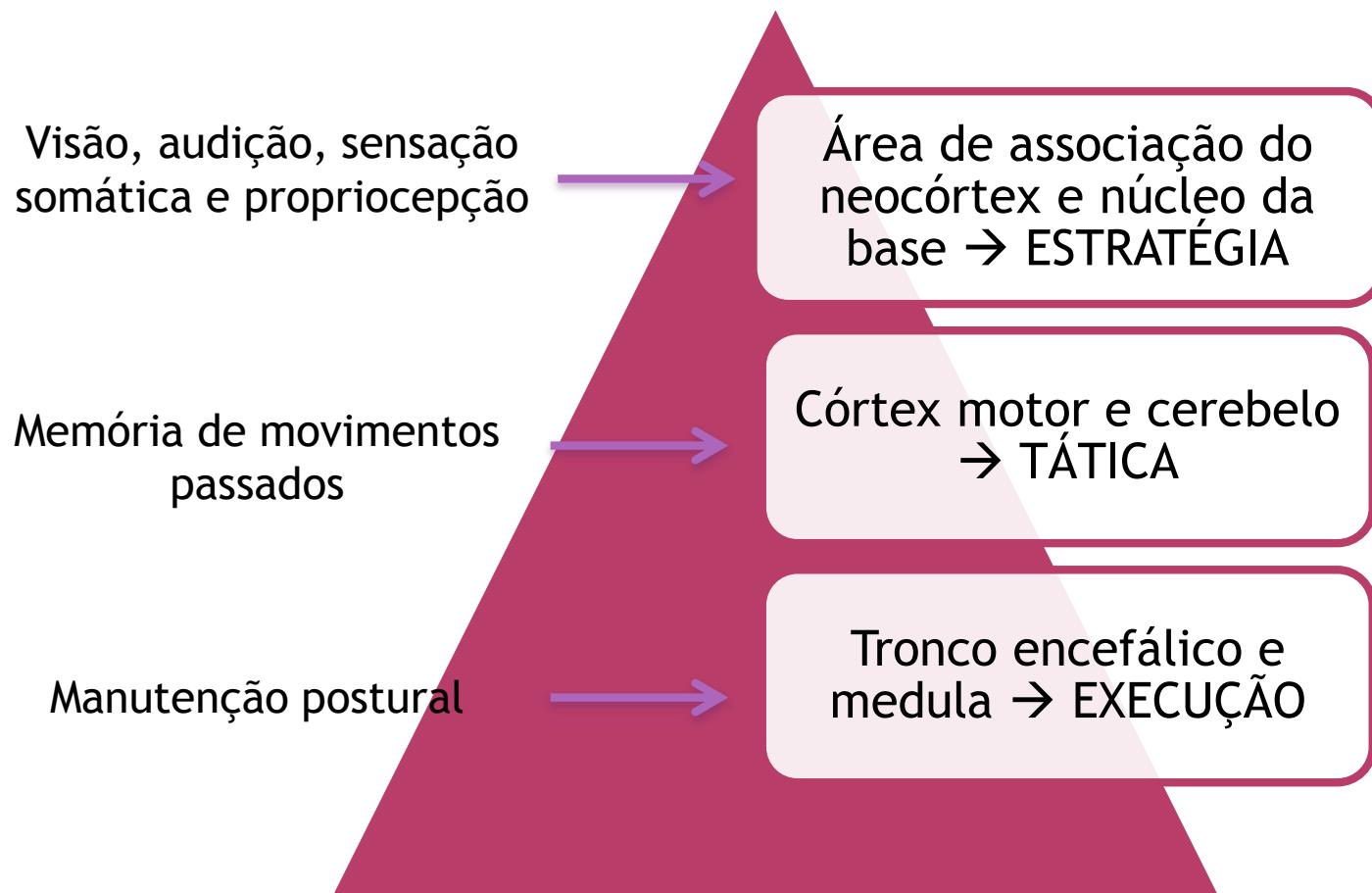
DAYANE PESSOA

Mossoró - RN
2014



INTRODUÇÃO

- Controle do córtex sobre a medula espinal no comando do movimento voluntário.



BAR

0 0

BVB

PENALTIES

FIFA

FIFA 12

FIFA

F

7

GARIBOLDI



TRATOS ESPINAIS DESCENDENTES

VIA
LATERAL

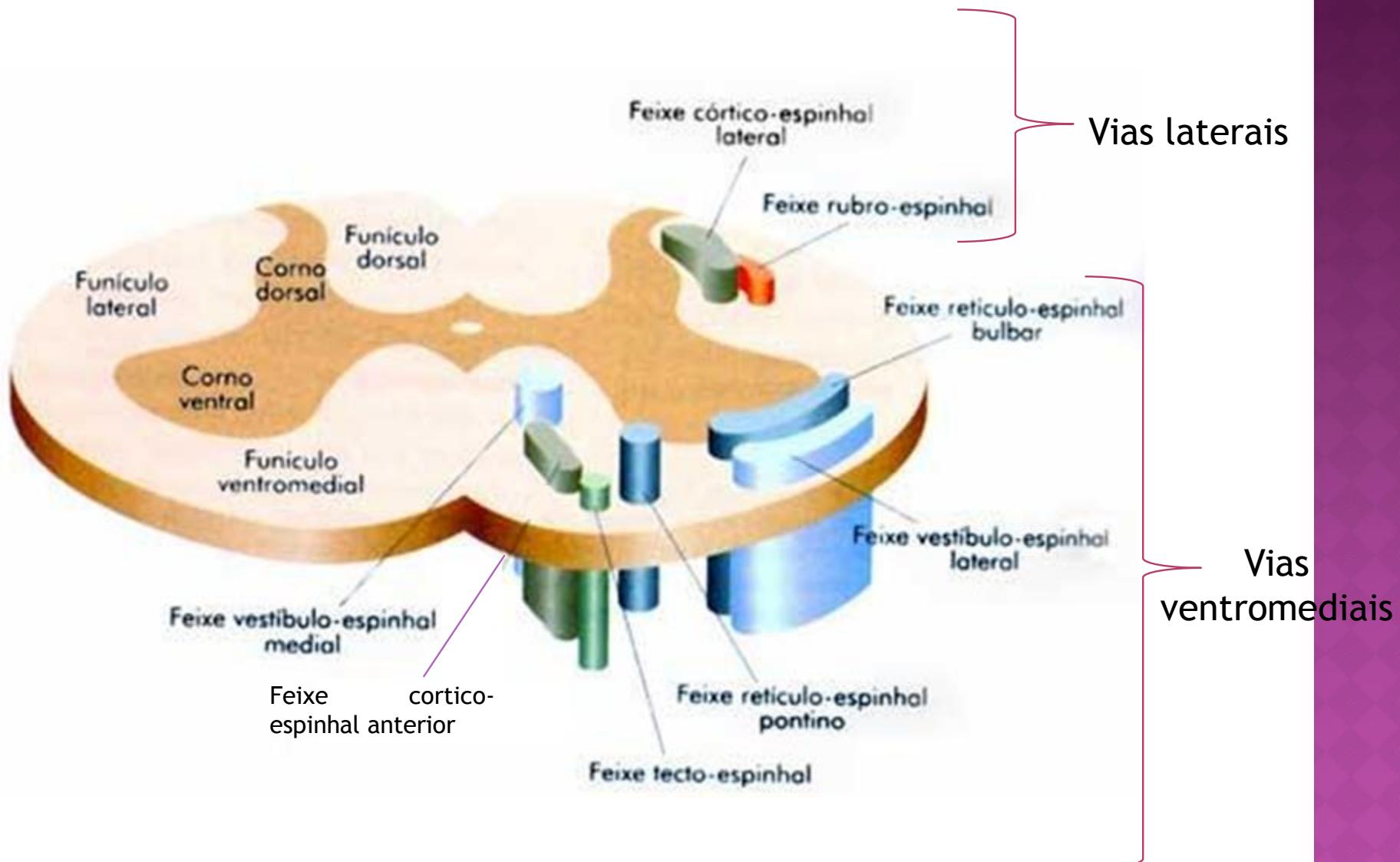


ENVOLVIDA NO MOVIMENTO
VOLUNTÁRIO DA MUSCULATURA
DISTAL DOS MEMBROS -
CONTROLE DIRETO DO CÓRTEX

VIA
VENTROMEDIAL



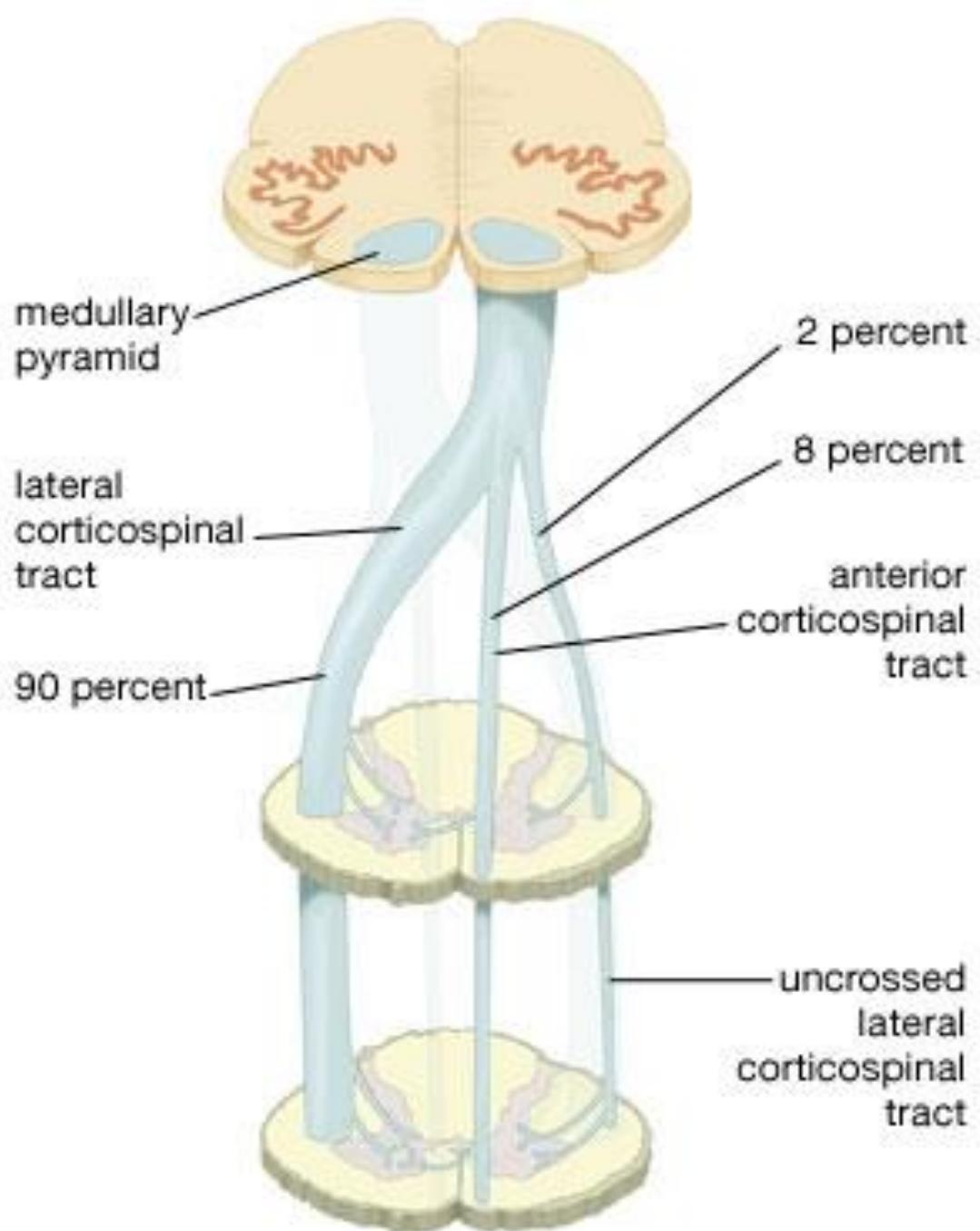
CONTROLE DA POSTURA E
LOCOMOÇÃO, SUPRIM
MUSCULATURA DO PESCOÇO,
TRONCO E PROXIMAL DOS
MEMBROS - CONTROLE DO
TRONCO ENCEFÁLICO



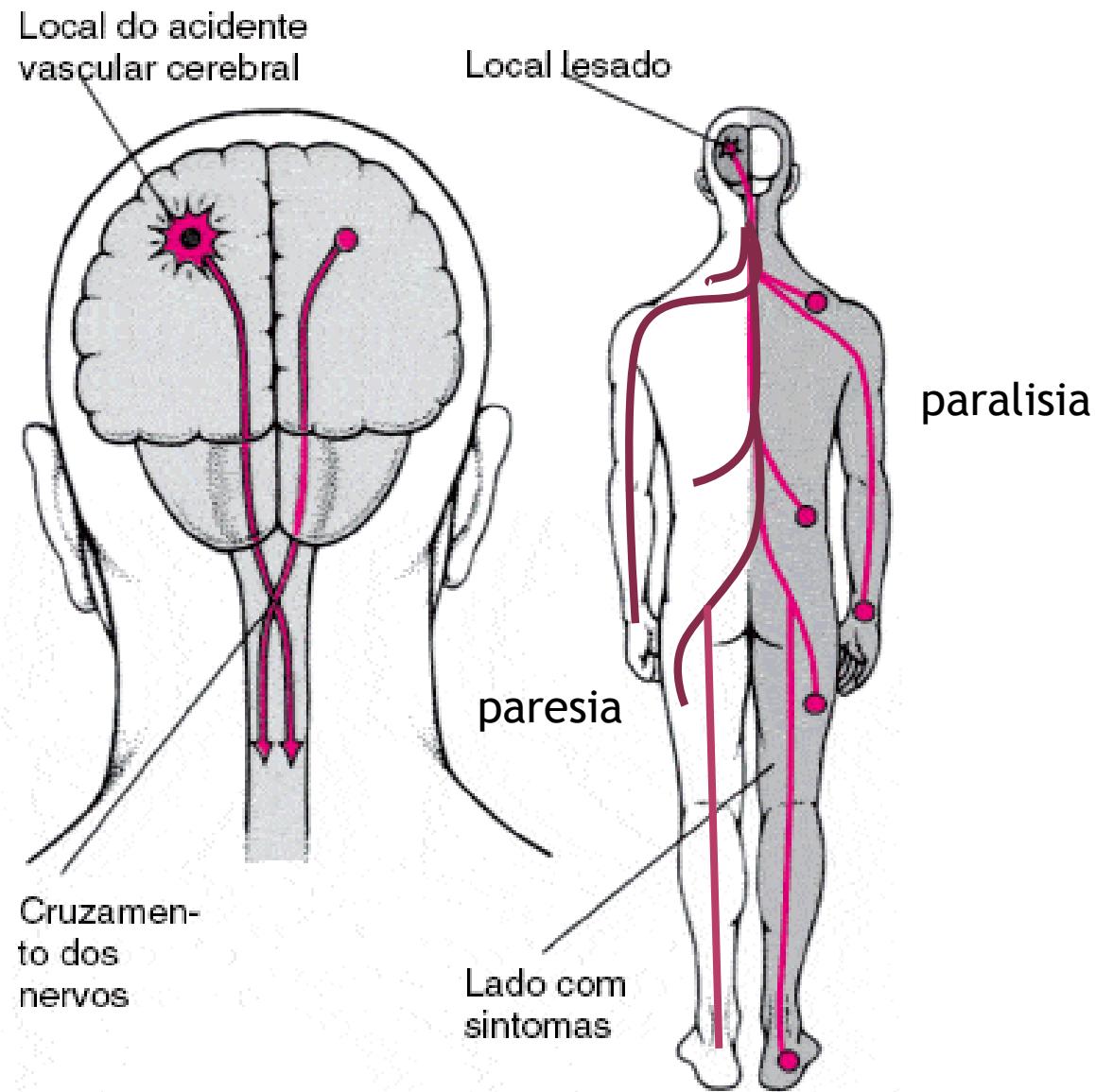
VIAS LATERAIS

• TRATO CORTICOESPINAL LATERAL(TC)

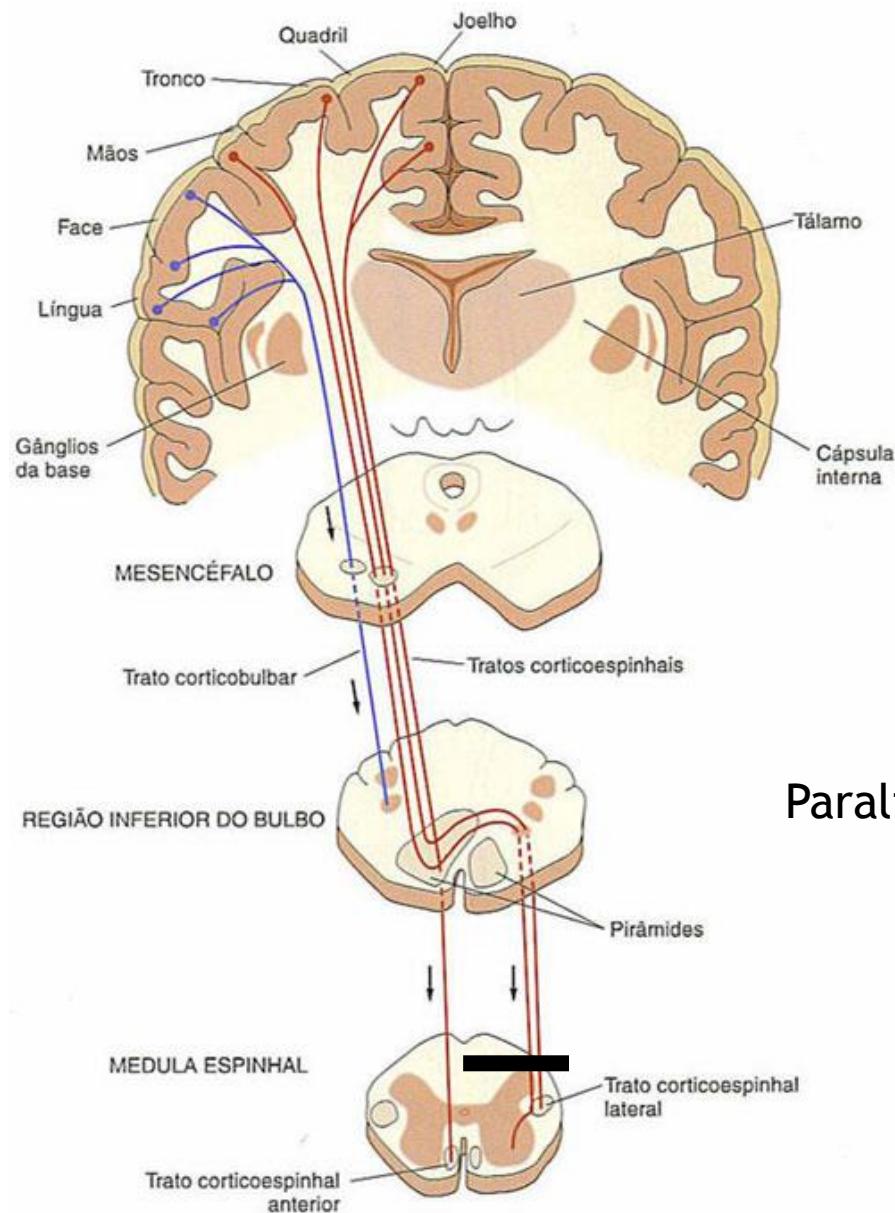
- Originado no neocôrtex - 2/3 área 4 (côrTEX motor primário) e 6 (côrTEX pré-motor) do lobo frontal ;
- Células de Betz - 3% do trato
- Axônios remanescentes do TC derivam da área somatossensorial (lobo parietal) - regula as informações somatosensoriais ao encéfalo;
- Facilita os neurônios motores flexores
- Essencial para habilidade e precisão dos movimentos - movimento dos dedos;



AVE



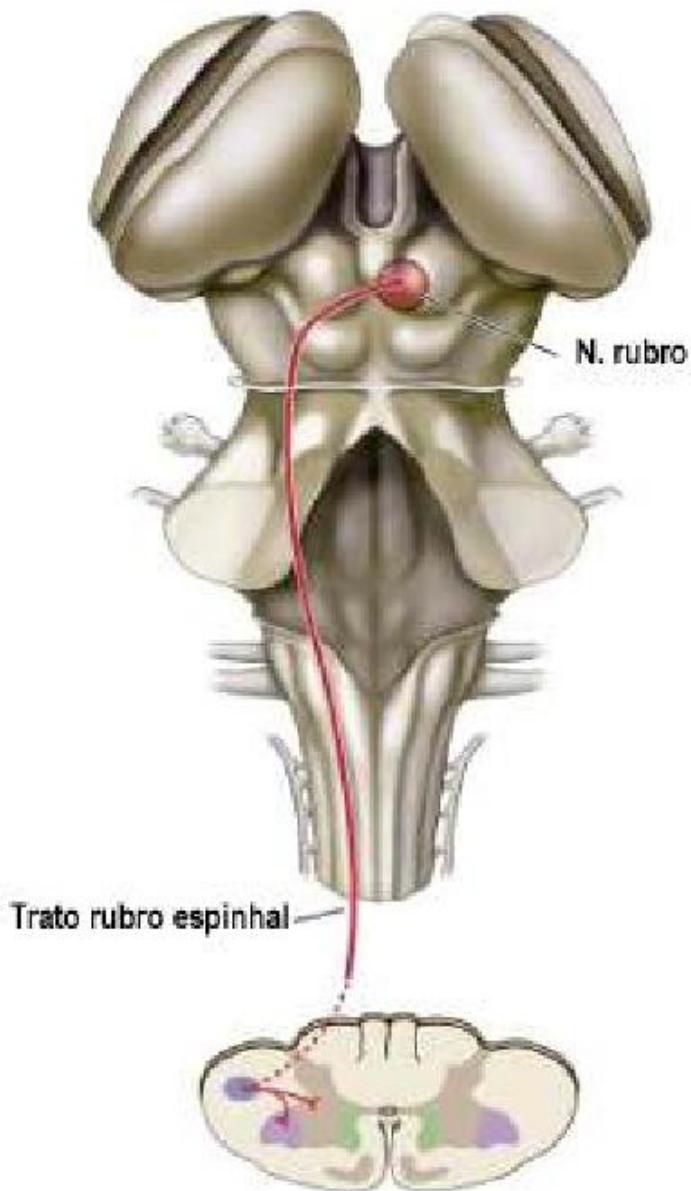
LESÃO MEDULAR



○ TRATO RUBRO-ESPINAL (TR)

- Originado no núcleo rubro (mesencéfalo)- 2/3 posterior magnocelular
- Os neurônios decussam no tegmento anterior e se reuni com os do trato corticoespinal
- Via trato córtico-rubro-espinal indireta (no homem está reduzido) → corrige os erros do corticoespinal
- Facilita os neurônios motores flexores - limite da via até os níveis torácicos

VIAS LATERAIS DO TRONCO ENCEFÁLICO



LESÕES NAS VIAS LATERAIS

TRATO
CORTICOESPINAL

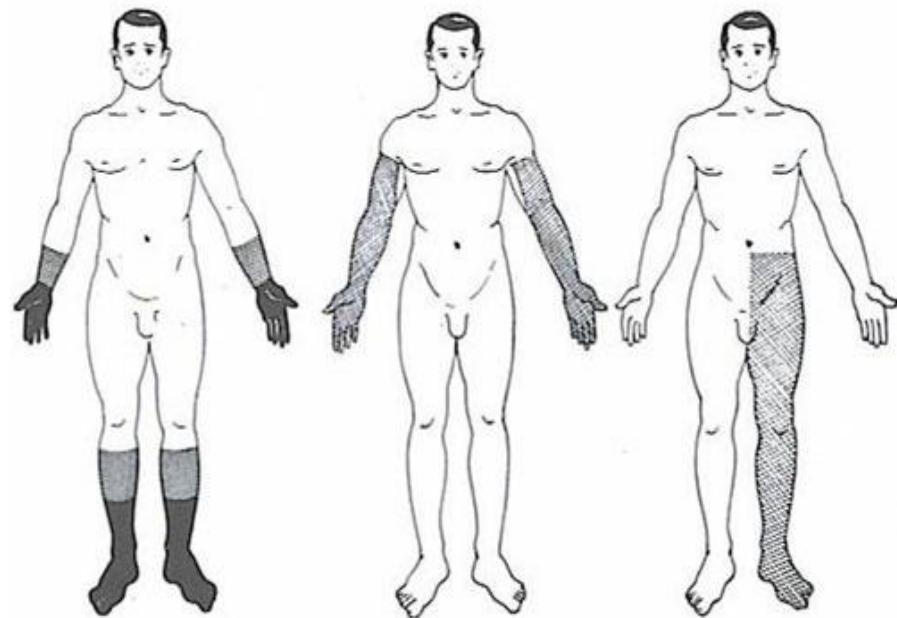


INCAPACIDADE DE REALIZAR
MOVIMENTOS FRACIONADOS DOS
OMBROS, COTOVELO, PULSO E
DEDOS DE MANEIRA INDEPENDENTE

TRATO
CORTICOESPINAL
E RUBROESPINAL



INCAPACIDADE DE REALIZAR
MOVIMENTOS

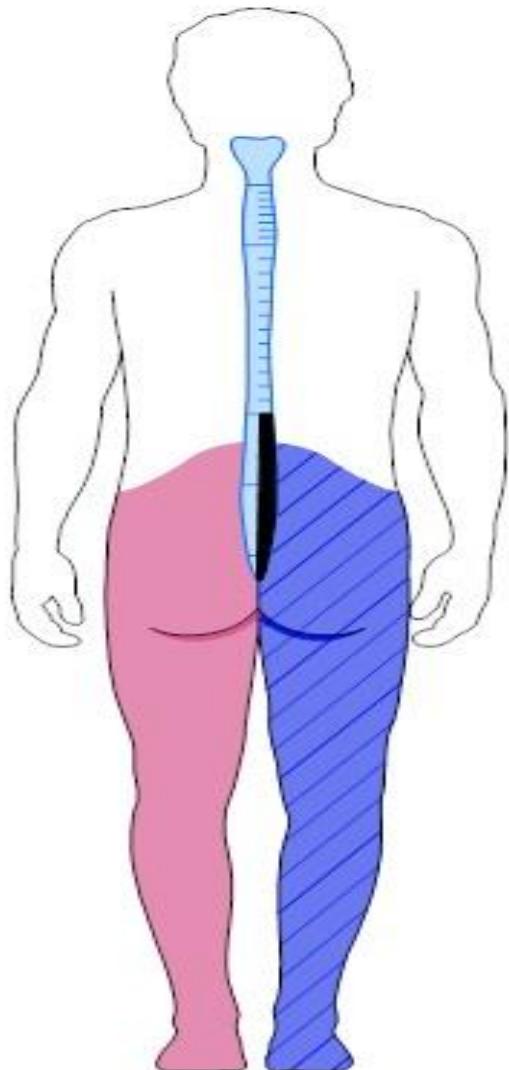


A

B

C

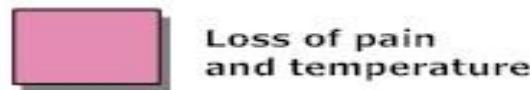
SÍNDROME DE BROWN SEQUARD



- CHOQUE MEDULAR

- Paresia
- Paralisia
- Arreflexia
- Hiperreflexia
- Atonia
- Atrofia

- BABINSK +



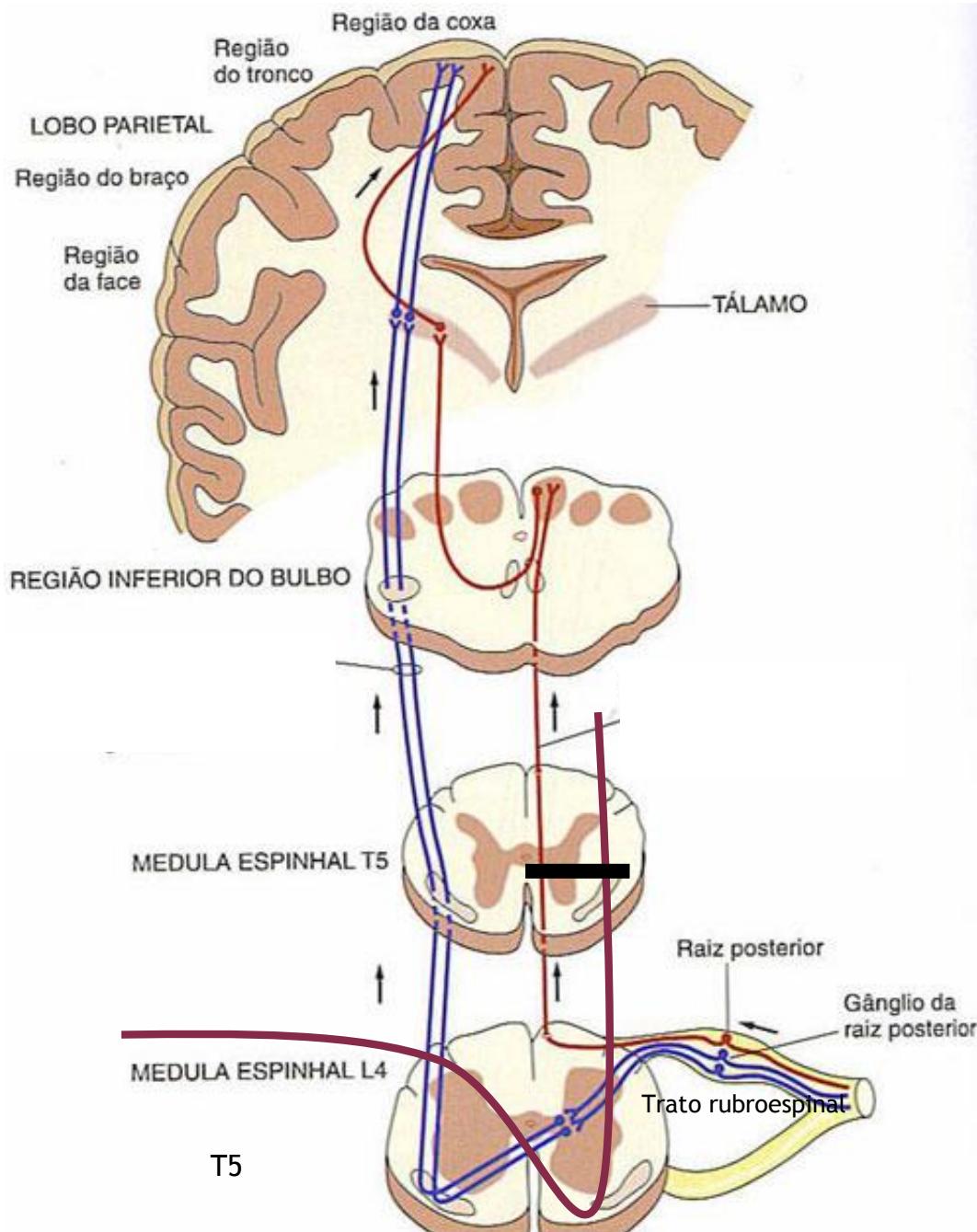
Loss of pain
and temperature



Paralysis



Loss of proprioception
and vibration

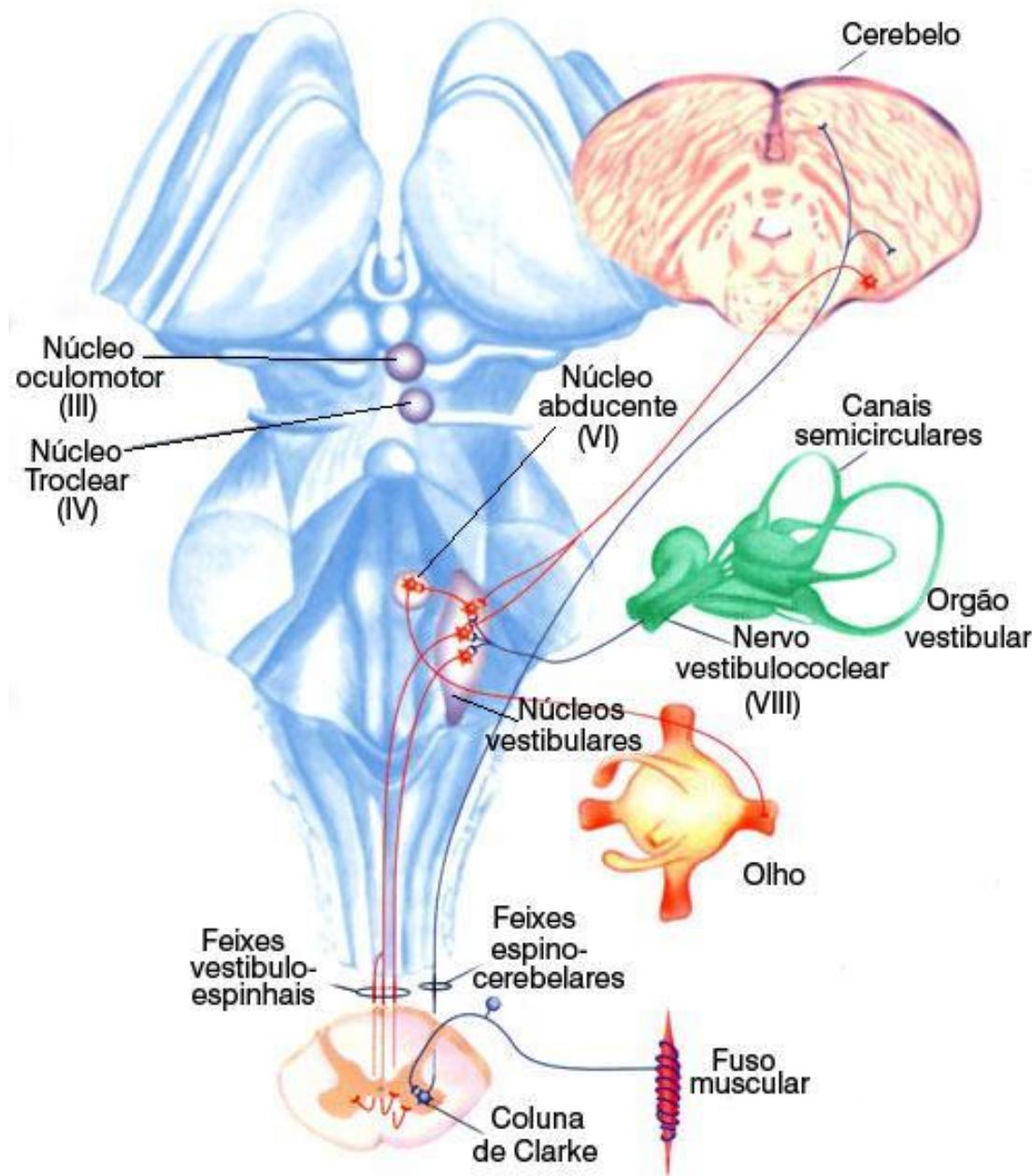


AS VIAS VENTROMEDIAIS

Origem dos tratos são todos no tronco encefálico

● TRATO VESTÍBULOESPINAL

- Origina-se no núcleo vestibular do bulbo e ponte.
- Mantêm o equilíbrio da cabeça sobre o ombro durante movimento corporal - manutenção da estabilidade dos olhos → favorece imagens estáveis
- Retransmite as informações sensoriais do labirinto vestibular do ouvido interno
- Mantêm postura estável → ativa neurônio motor extensor - musculatura antigravitacional

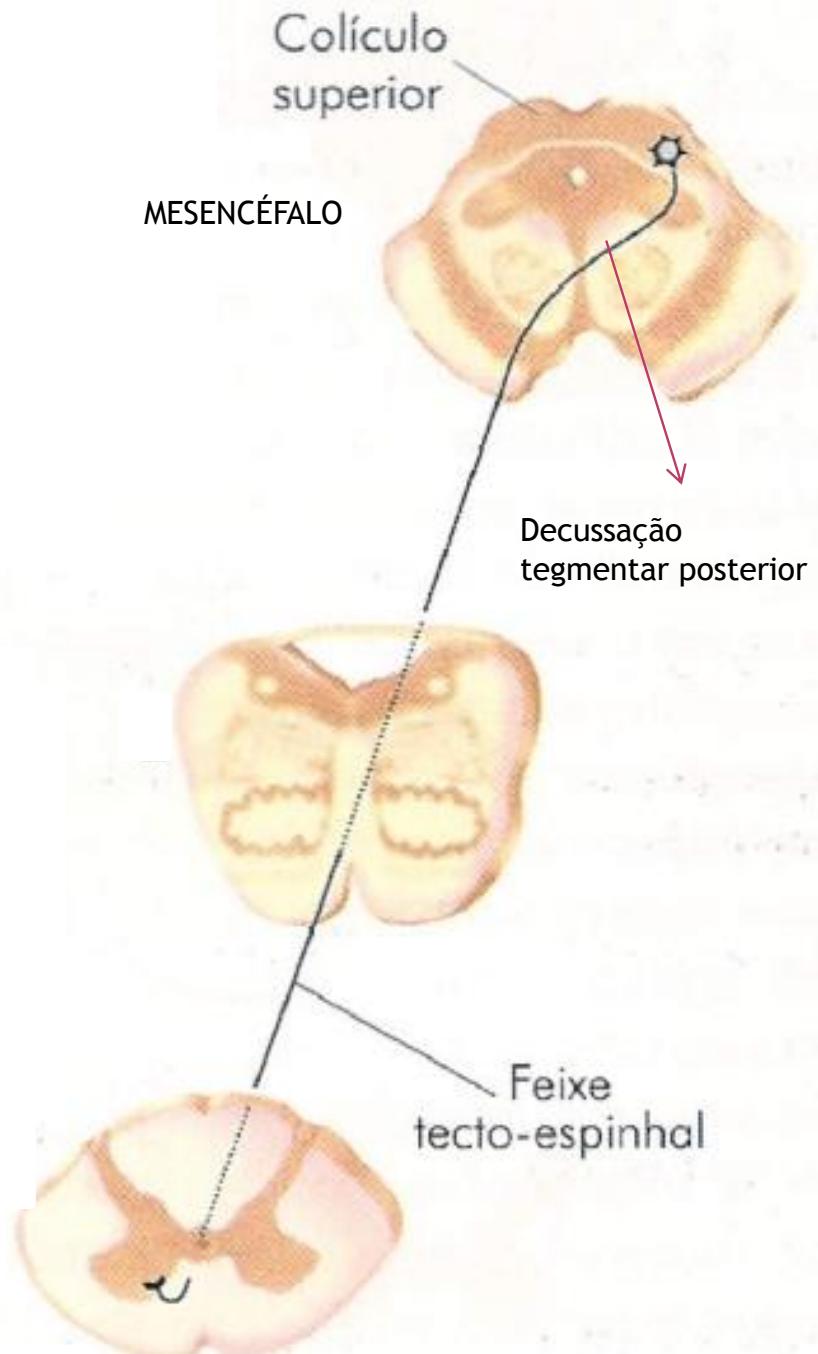
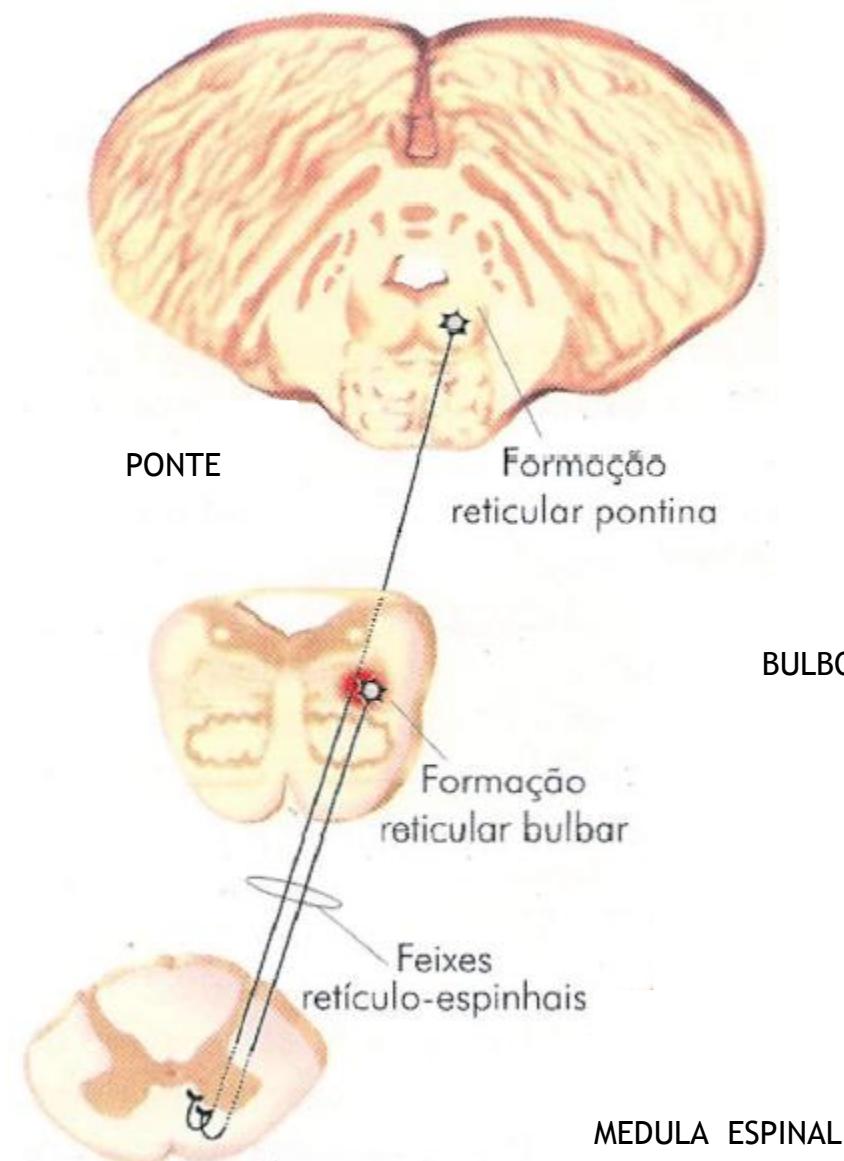


○ TRATO TECTO ESPINAL

- Origina-se no colículo superior do mesencéfalo
- Recebe aferências diretas da retina e somatossensorial e auditiva - forma o mapa do mundo ao nosso redor.
- Rotação da cabeça aos estímulos luminosos/visuais/auditivos

○ TRATO RETÍCULO ESPINAL

- PONTINO
 - Origina-se na formação reticular na ponte
 - Facilita os extensores dos MMII mantendo a postura ereta, resistindo a gravidade
 - Trabalha em conjunto com o núcleo vestibuloespinal
- BULBAR
 - Origina-se na formação reticular no bulbo
 - Se opõem aos músculos extensores
 - Favorece os flexores
 - Recebe aferências do trato corticoespinal e rubroespinal



VIAS AUTÔNOMA DESCEDENTE

- Origina-se no hipotálamo;
- Fibras de pequeno calibre;
- Distribuídas no funículo ântero-lateral;
- Lesões dessa via → distúrbios autônomos;
- Lesão da via simpática nível de T1 ou acima dele → síndrome de Horner

● SÍNDROME DE HORNER

Ptosis (drooping of the eyelid)



miose



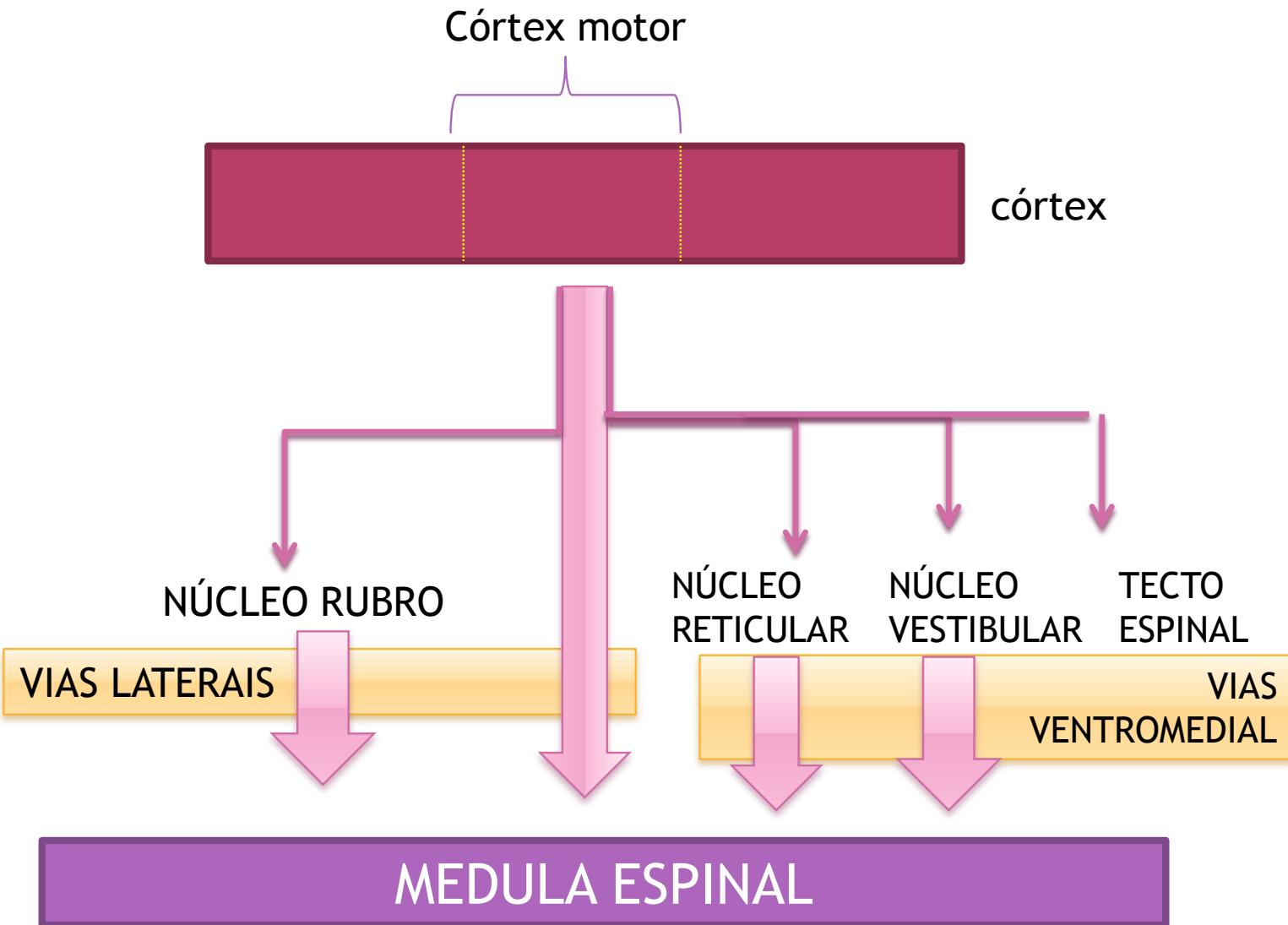
enoftalmia



anidrose



RESUMO DOS DESCENDENTES



DECORTICAÇÃO E DESCEREBRAÇÃO

○ Como você explicaria esses sinais?

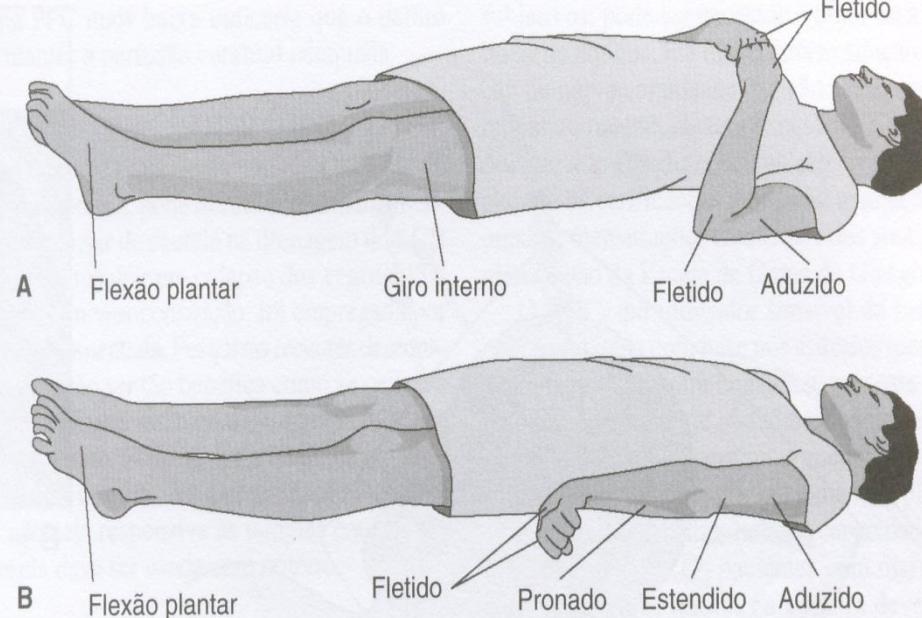
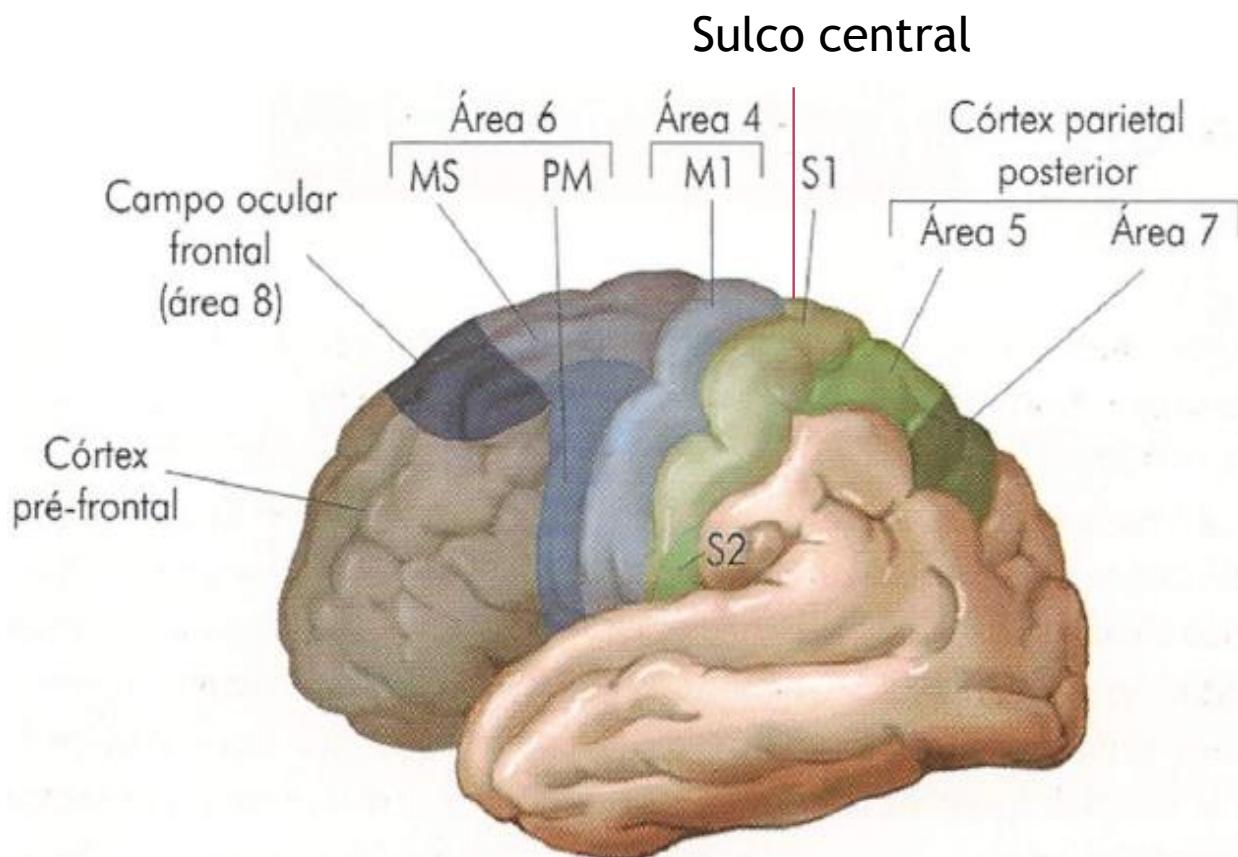


Fig. 57.3 Respostas de postura anormal aos estímulos. (A) Postura decorticada, envolvendo a adução e flexão dos membros superiores, rotação interna dos membros inferiores e flexão plantar dos pés. (B) Postura descerebrada, envolvendo extensão e rotação externa dos membros superiores e flexão plantar dos pés.

PLANEJAMENTO DO MOVIMENTO PELO CÓRTEX CEREBRAL



ALFRED CAMPBELL

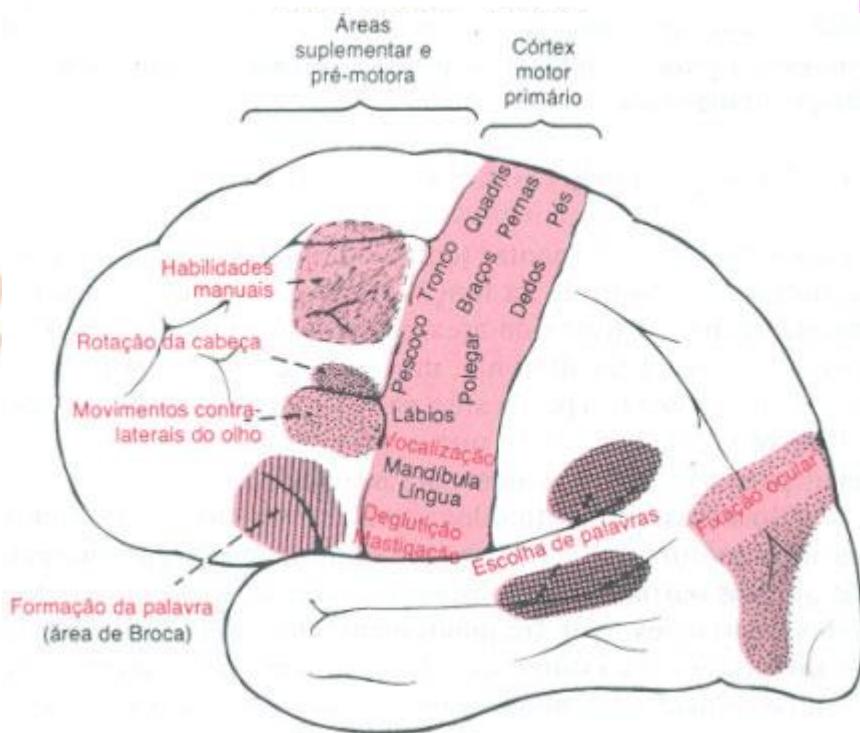
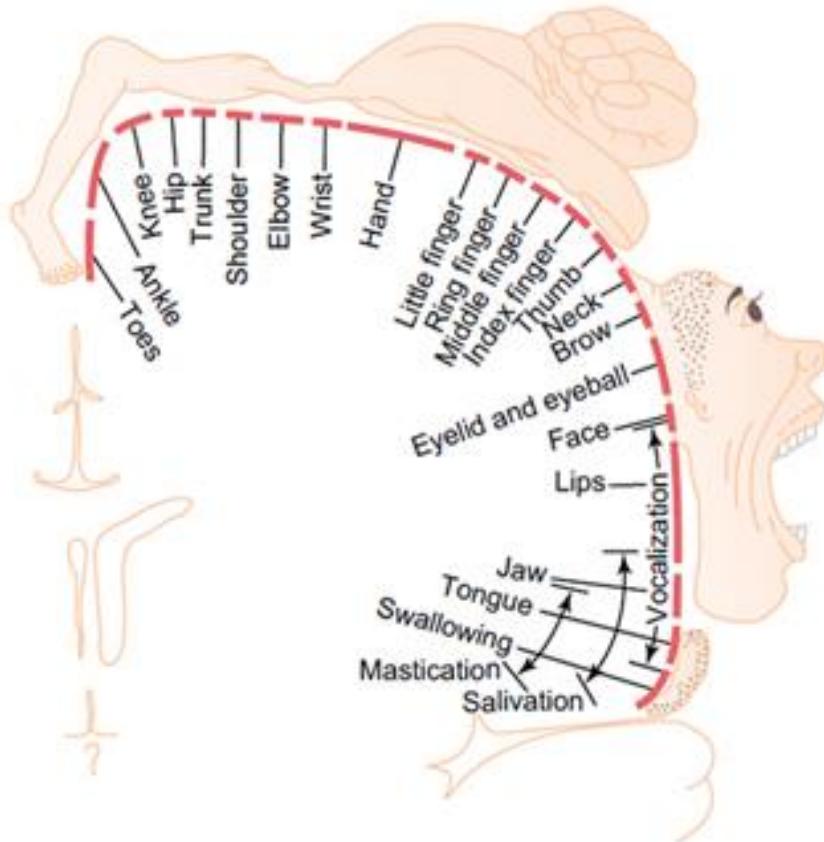


WILDER PENFIELD

PM → controle motor das unidades proximais
MS → controle motor das unidades distais

} Controle motor voluntário fino

SOMATOTOPIA DO GIRO PRÉ-CENTRAL



Córtex pré-frontal → memória operacional (dirigir carro)

CONTRIBUIÇÕES DO CÓRTEX PARIETAL POSTERIOR E PRÉ-FRONTAL

O córtex parietal posterior (CPP) é responsável pela percepção, interpretação das partes do corpo;

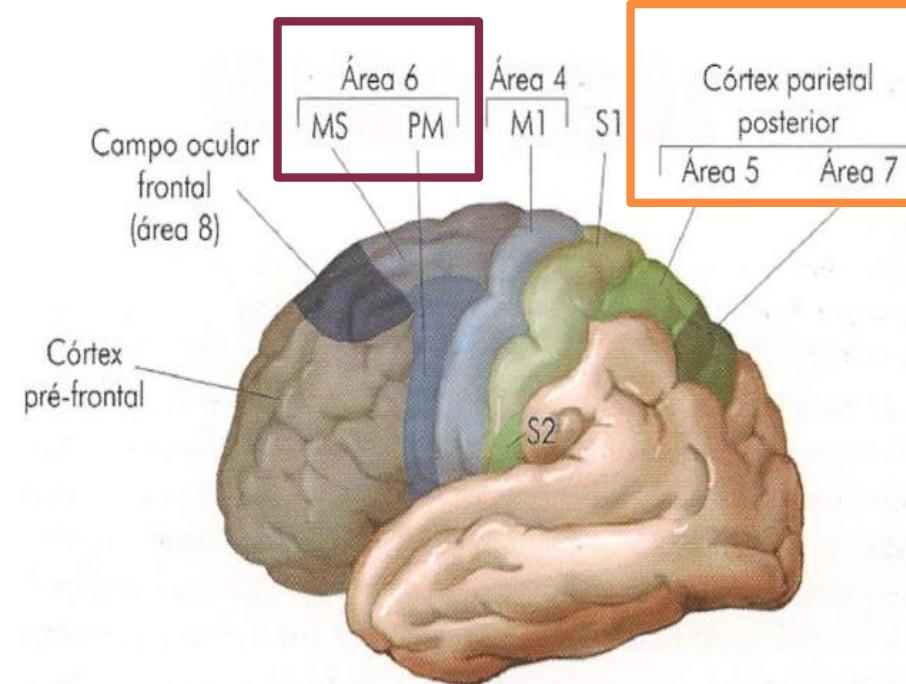
Lesão do lobo frontal promove uma dificuldade em executar tarefas que requer planejamento

CPP está conectado com o lobo frontal - córtex motor

tomada de decisão
(intenção de se mover)

antecipação das consequências das ações

conversão da intenção em um plano de ação



BAR

0 0

BVB

PENALTIES

FIFA

FIFA 12

FIFA

F

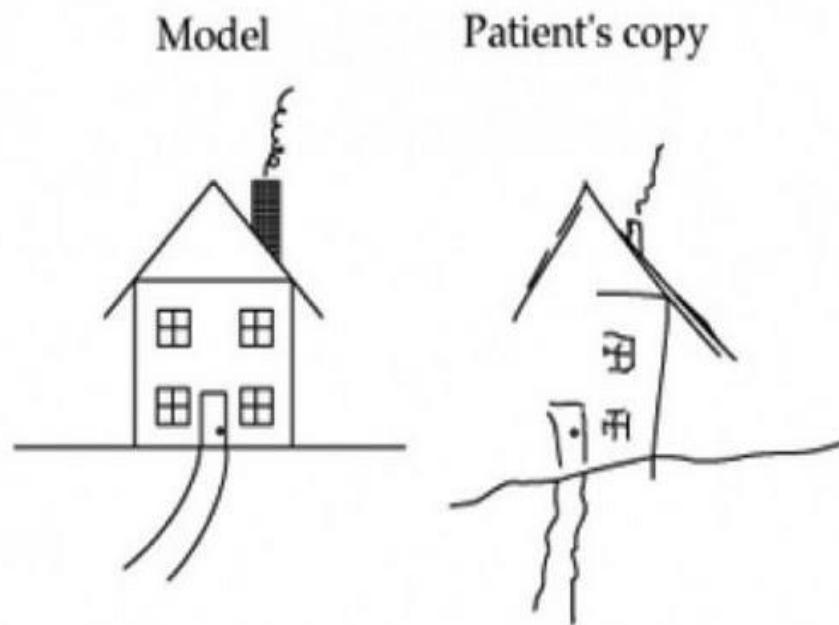
7

GARIBOLDI



SÍNDROME DA NEGLIGÊNCIA

LESÃO DO CÓRTEX PARIETAL POSTERIOR 5 E 7 → SÍNDROME DA NEGLIGÊNCIA



CORRELATOS PLANEJAMENTO MOTOR

NEURAIS

NO

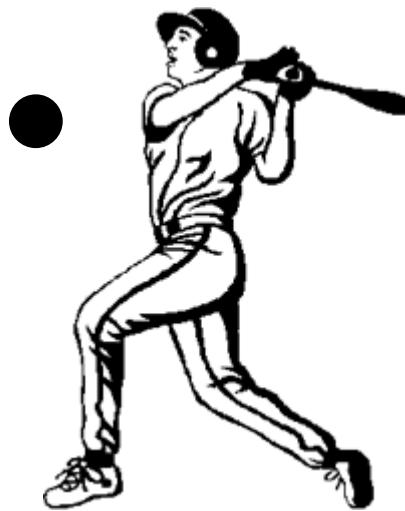
PREPARAR

APONTAR

FOGO



dreamstime



A ÁREA 6 (APM E AMS) TEM PAPEL IMPORTANTE NO PLANEJAMENTO DO MOVIMENTO, EM ESPECIAL EM MOVIMENTOS COMPLEXOS DA MUSCULATURA DISTAL.

AMS → DISPARA ANTES DA EXECUÇÃO DO MOVIMENTO - NO PREPARAR

APM → DISPARA DURANTE O APONTAR E CESSA APÓS O MOVIMENTO SER INICIADO (FOGO)
→ ENVOLVIDA NO DETALHES ESPACIAIS DO MOVIMENTO

Apraxia

LESÃO CÓRTEX PRÉ-MOTOR (área 6, 8 e
motor suplementar)

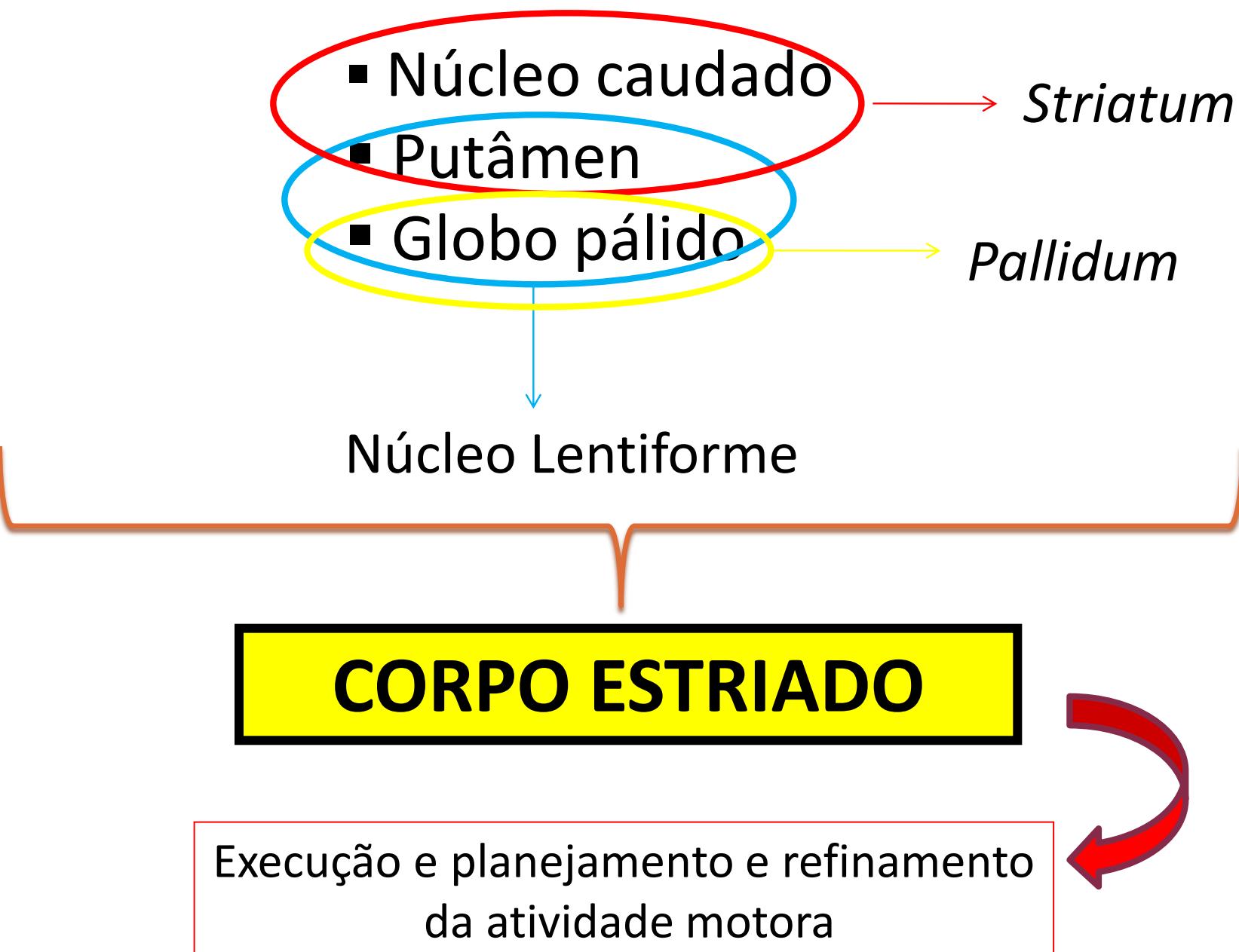


perda da habilidade para executar movimentos e gestos precisos que conduziriam a um dado objetivo, apesar do paciente ter a vontade e a habilidade física para os executar.

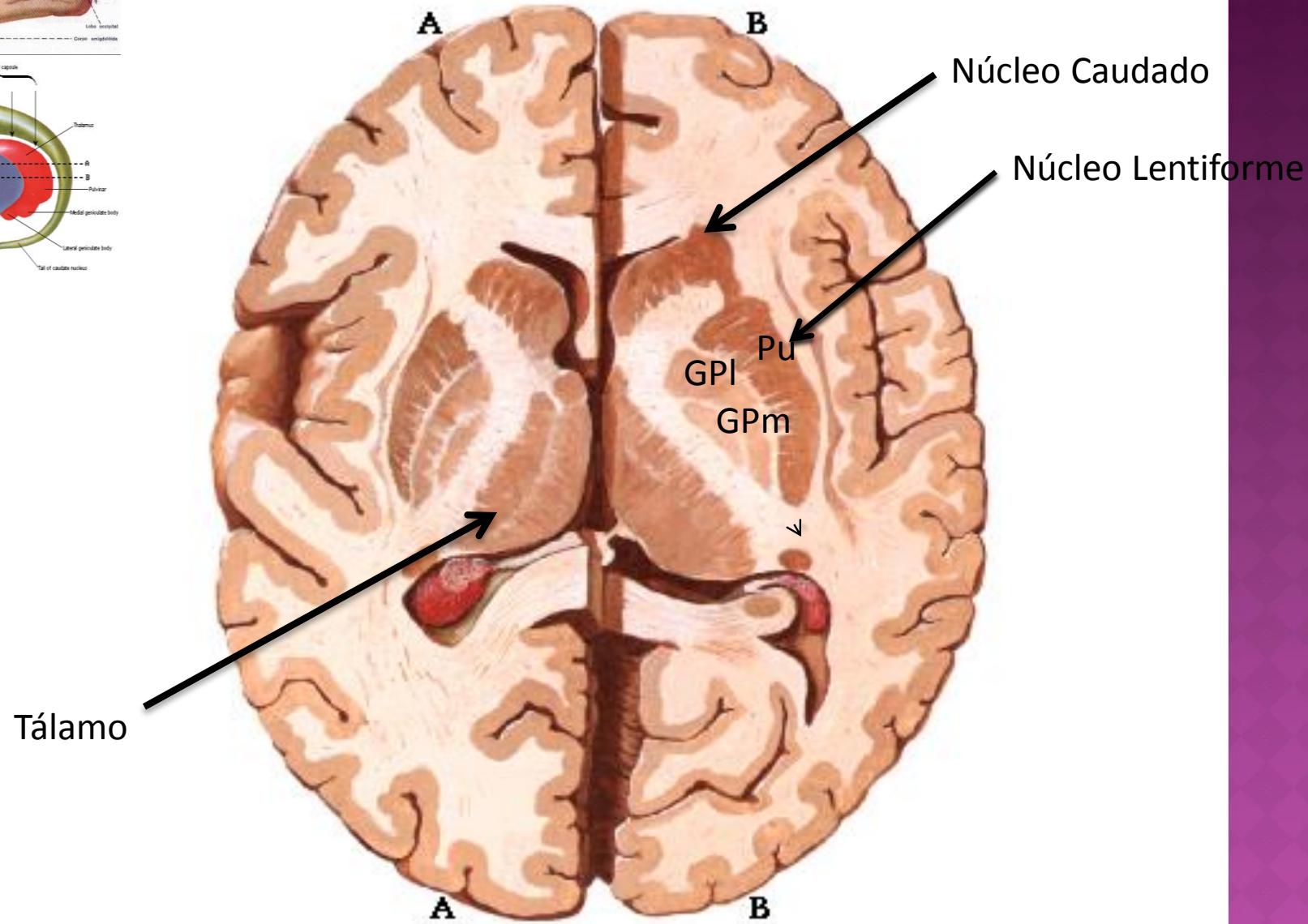
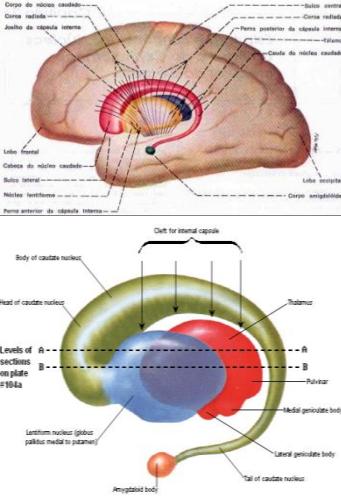




NÚCLEOS DA BASE

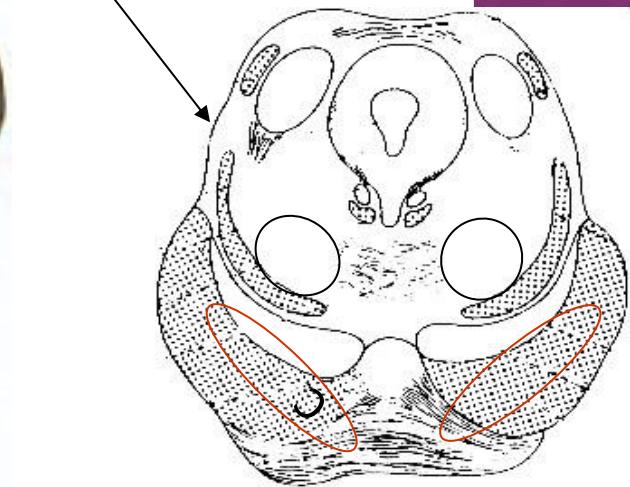
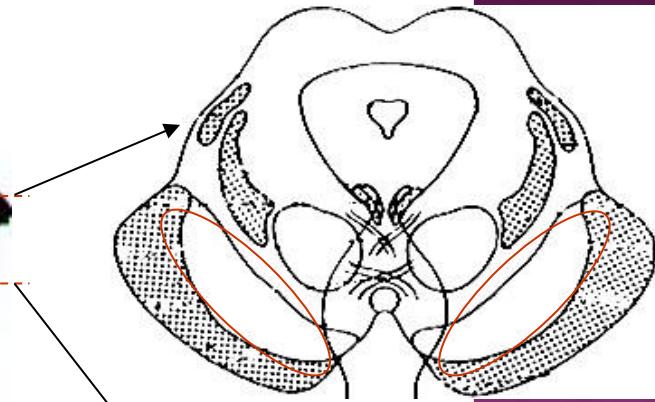
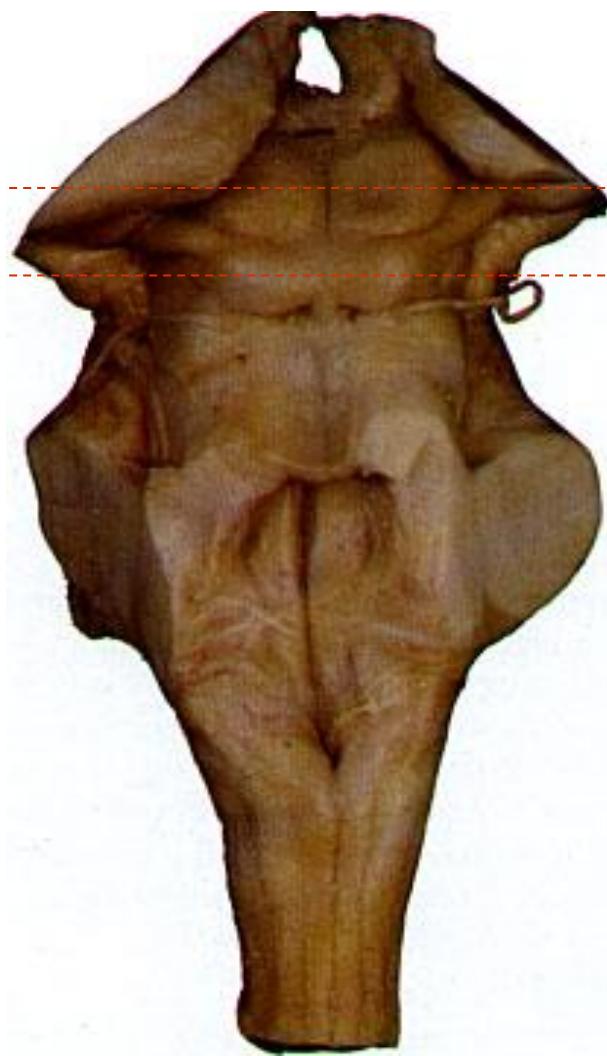


Rostral - Anterior

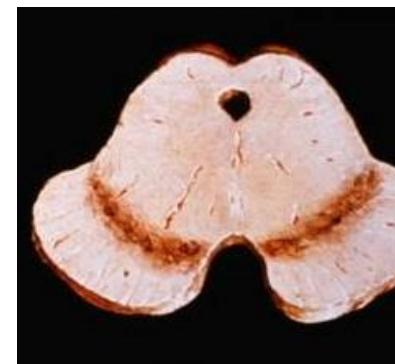
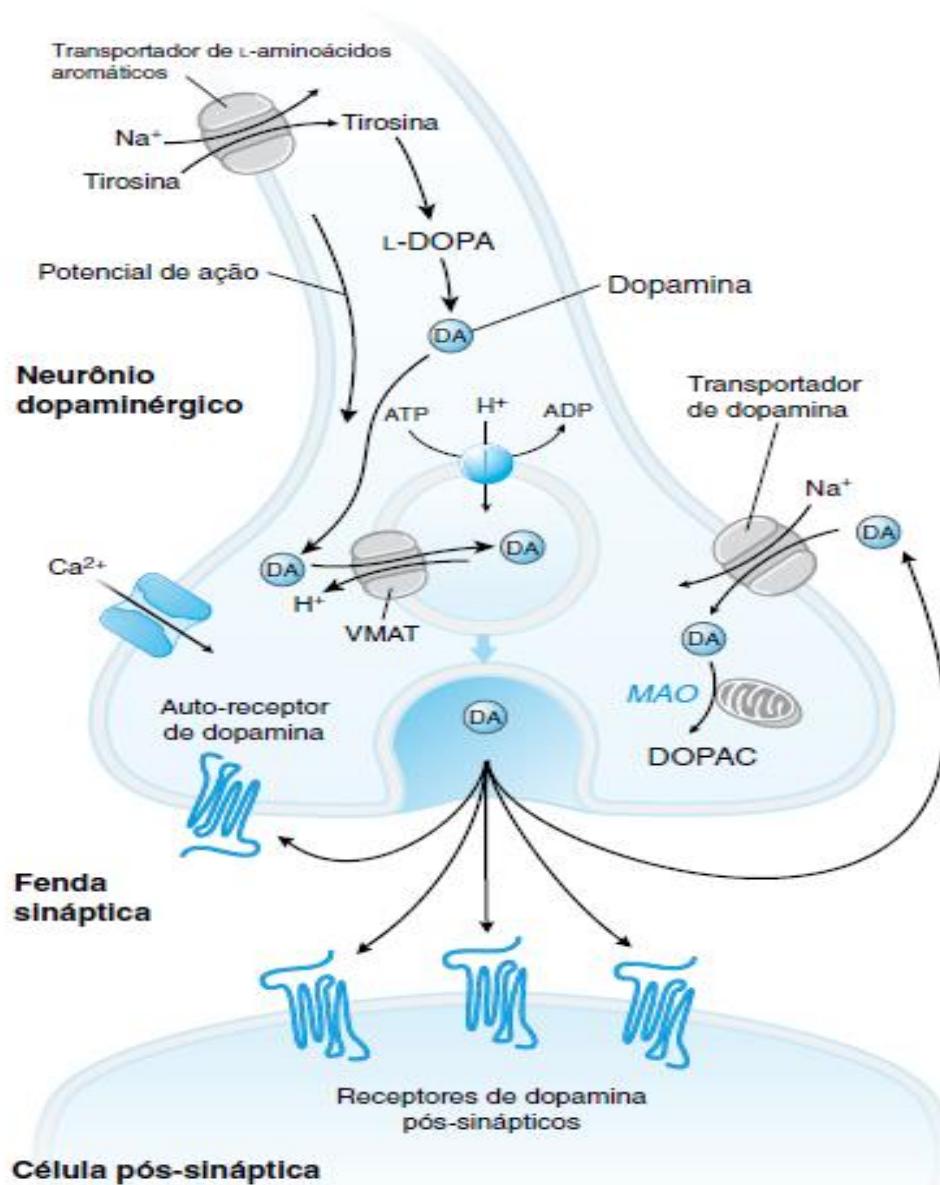


SUBSTÂNCIA NEGRA

Mesencéfalo

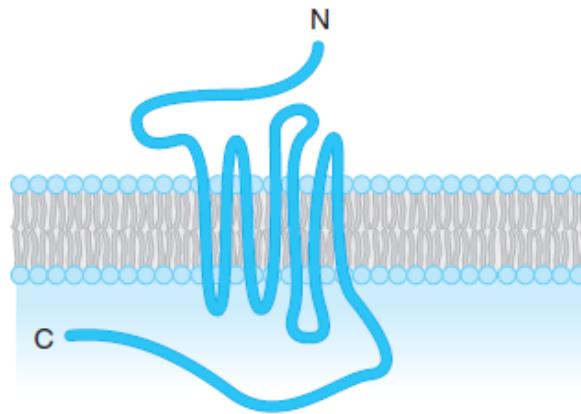


NEUROTRANSMISSÃO DOPAMINÉRGICA

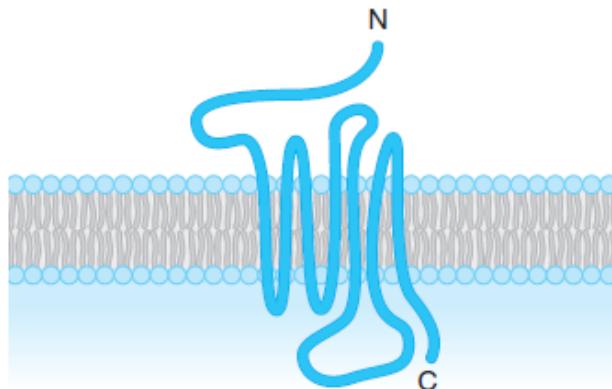


RECEPTORES DOPAMINÉRGICOS

Família do Receptor D1



Família do Receptor D2



Estrutura esquemática

Sistemas de segundos mensageiros

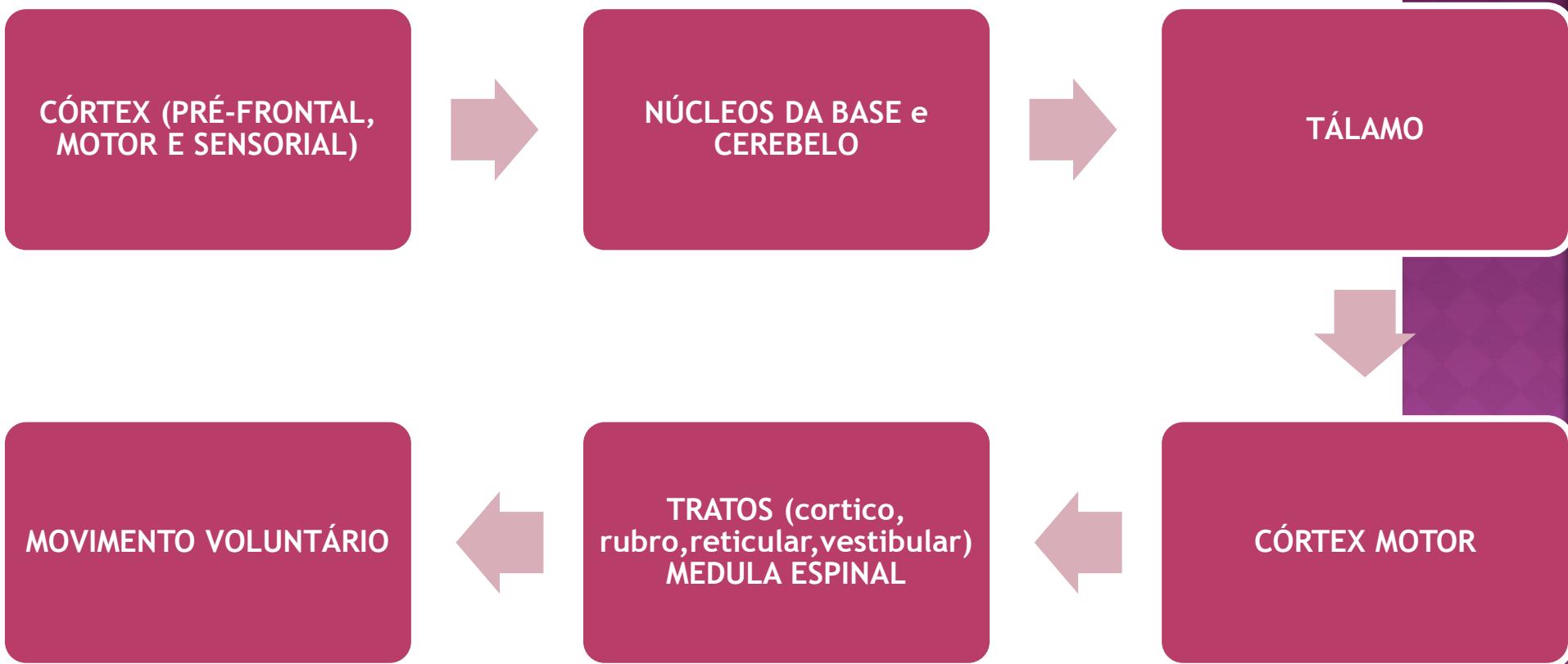
- ↑ cAMP (através de G_s)
- ↑ Hidrólise de PIP_2
- Mobilização do Ca^{2+} (através do IP_3)
- Ativação da PKC (através do DAG)

- ↓ cAMP (através de G_i)
- ↑ Correntes de K^+
- ↓ Correntes de Ca^{2+} reguladas por voltagem

Distribuição no SNC

	D1	D5	D2	D3	D4
	Estriado Neocôrtex	Hipocampo Hipotálamo	Estriado Substância negra Hipófise	Tubérculo olfatório <i>Nucleus accumbens</i> Hipotálamo	Côrrix frontal Medula oblonga Mesencéfalo

CONTROLE MOTOR PELOS NÚCLEOS DA BASE



CIRCUITO DOS NÚCLEOS DA BASE

Via Direta - Excitação
dos Neurônios
Talâmicos



FAVORECE O
MOVIMENTO

Via Indireta - Inibição
dos Neurônios
Talâmicos



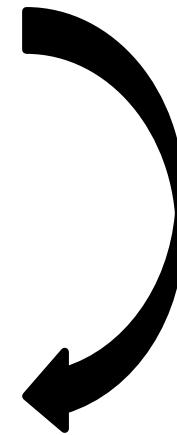
DESFAVORECE O
MOVIMENTO

VIA DIRETA

DOPAMINA



ATIVA RECEPTOR
D1



ATIVA A VIA
DIRETA

Via Direta - Excitação dos Neurônios Talâmicos

VIA INDIRETA

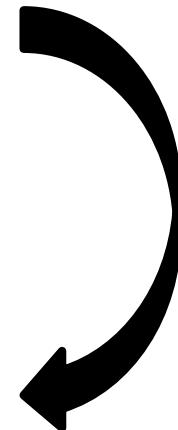
DOPAMINA



ATIVA RECEPTOR
D2



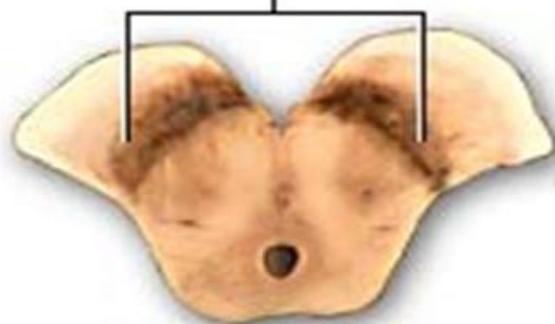
INIBE A VIA
INDIRETA



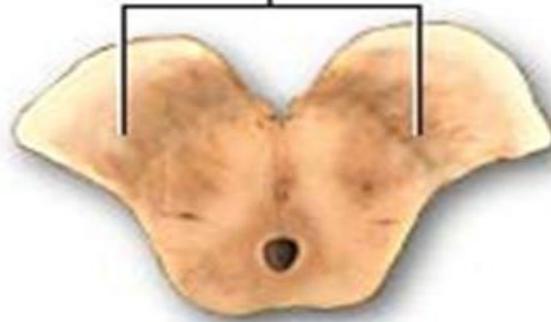
Via Indireta - Inibição dos Neurônios Talâmicos

DOENÇA DE PARKINSON

Substantia nigra



Diminished substantia nigra as seen in Parkinson's disease



- PRODUÇÃO DE RADICAIS LIVRES
- REDUÇÃO DOS ANTIOXIDANTES
- ATIVAÇÃO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO

DEGENERAÇÃO DOS NEURÔNIOS DOPAMINÉRGICOS COM REDUÇÃO DE DOPAMINA

DIFICULDADE EM INICIAR E PARAR O MOVIMENTO

REDUÇÃO DO TÔNUS

RIGIDEZ MUSCULAR

INSTABILIDADE POSTURAL

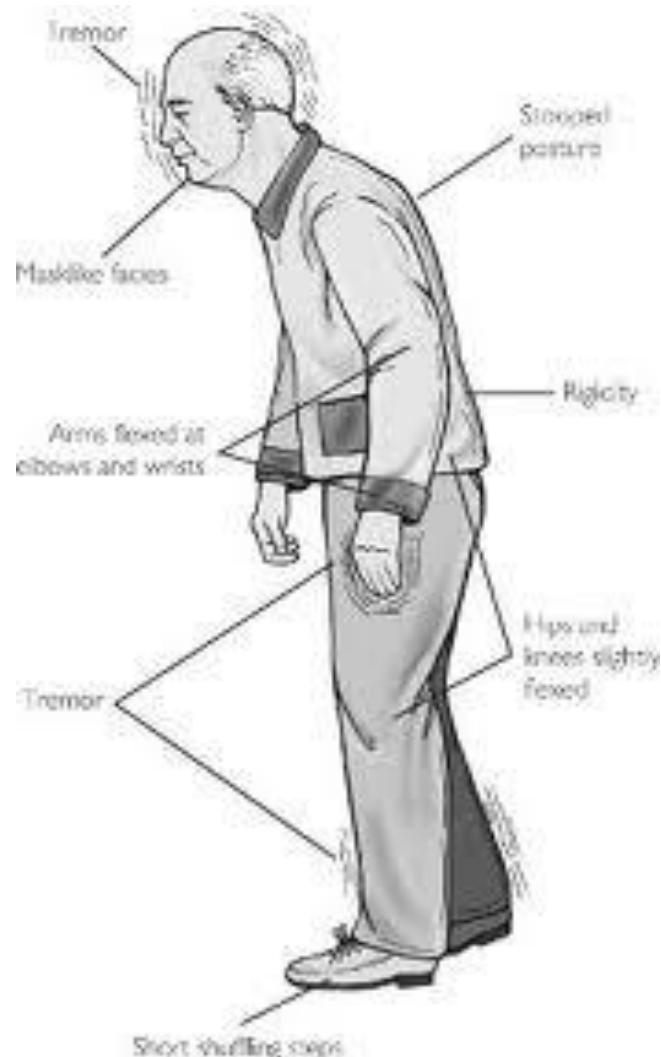
PERDA DE EQUILÍBRIO

DISFAGIA

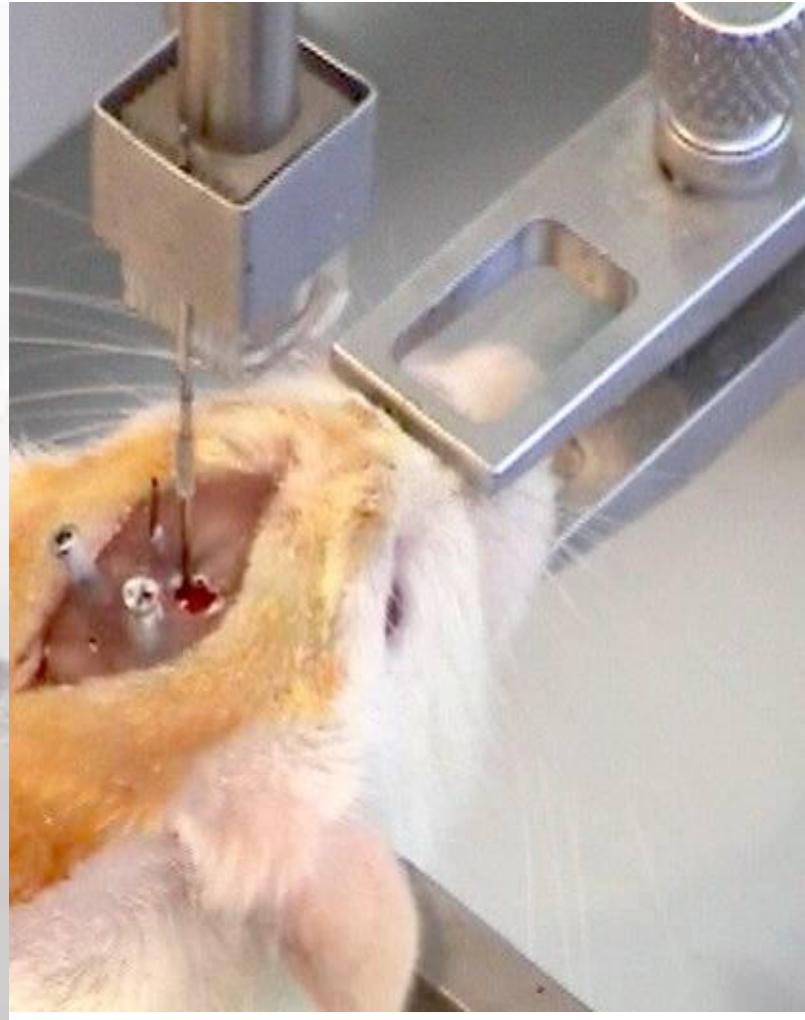
TREMOR DE REPOUSO

DEMÊNCIA

DEPRESSÃO

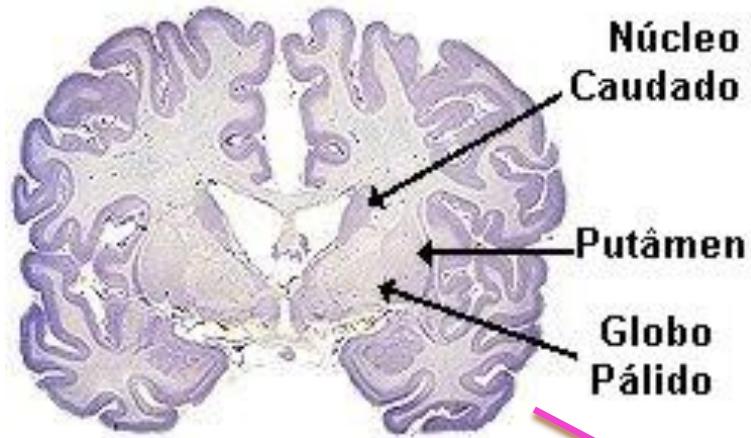


MODELO ANIMAL DE DP





DOENÇA DE HUNTINGTON



DEGENERAÇÃO DOS NEURÔNIOS
DOS NÚCLEOS DA BASE
(*STRIATUM*) - PERDA DO
COMANDO INIBITÓRIO SOBRE O
TÁLAMO

CORÉIA - MOVIMENTOS INVOLUNTÁRIOS

MOVIMENTOS ESPONTÂNEOS

MOVIMENTOS INCONTROLÁVEIS

HIPERCINESIA

DEMÊNCIA

PREJUÍZO NA COGNIÇÃO

TRANSTORNO DE PERSONALIDADE



Woody Guthrie



INICIAÇÃO DO MOVIMENTO PELO CÓRTEX MOTOR PRIMÁRIO

- A área motora suplementar está intensamente interconectada com o córtex motor primário (M1) coordenando a iniciação/geração do movimento;
- O M1 possui fortes e densas conexões sinápticas com a medula espinal sendo a principal formadora do trato corticoespinal
- Pequenos estímulos pode ativar o M1 e desencadear contrações musculares

ORGANIZAÇÃO DE ENTRADA E SAÍDA DO M1

- A via que ativa os motoneurônios na medula originam-se na camada cortical V;
- Camada piramidal interna
- Células piramidais gigantes
- Recebe aferência do córtex (área 6, 3,1 e 2) e tálamo
- As aferências talâmicas para o M1 traz informações vindas do cerebelo (equilíbrio)

CODIFICAÇÃO DO MOVIMENTO EM M1

- Uma parte do córtex motor está ativo para cada movimento
- Comunicação do córtex com um grande grupo de motoneurônios que inervam um conjunto de músculo, mais fino é o controle motor
- Mapa motor maleável → desenvolvimento de habilidades motoras finas → pintura

OBRIGADA!!!

“Embora o corpo se mova, a alma, às vezes, fica para trás.”

Shikibu Murasaki