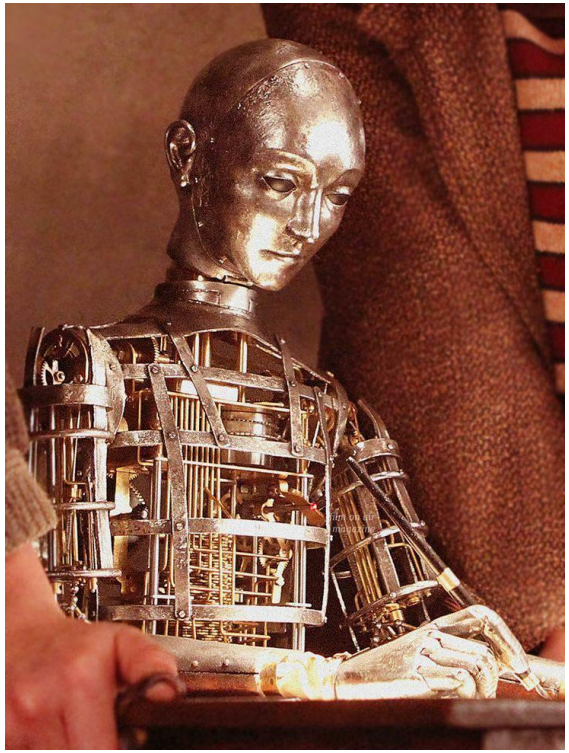
Neuroanatomia

Divisão autônoma do sistema nervoso

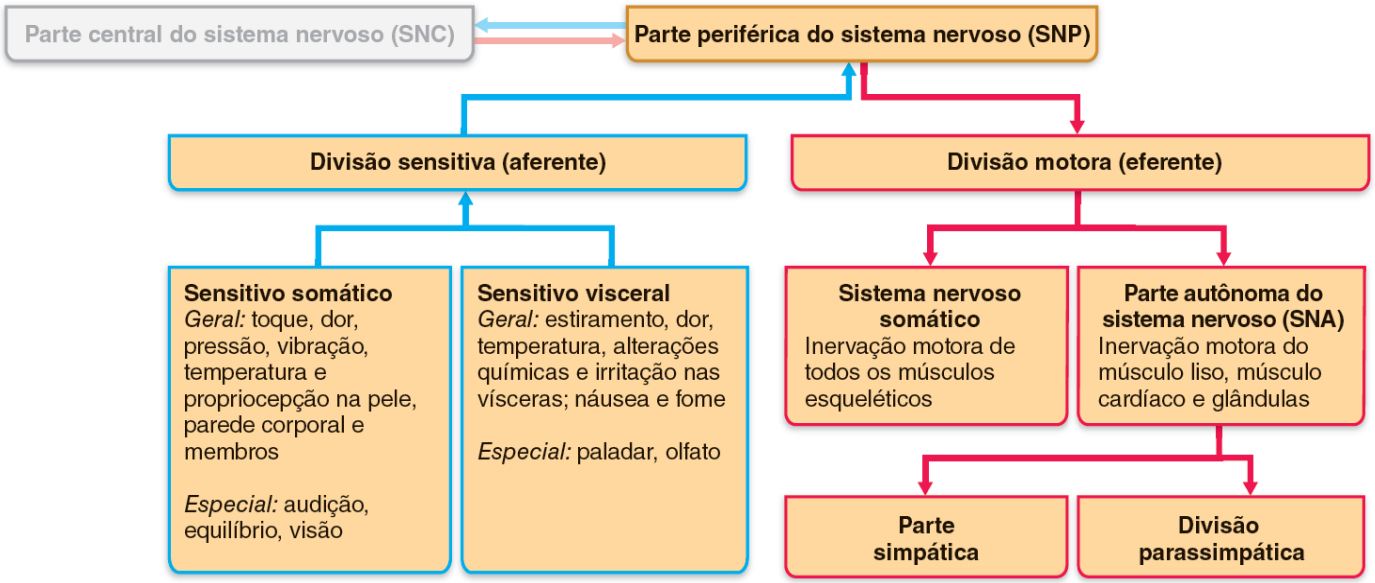
Luiza da Silva Lopes

2016



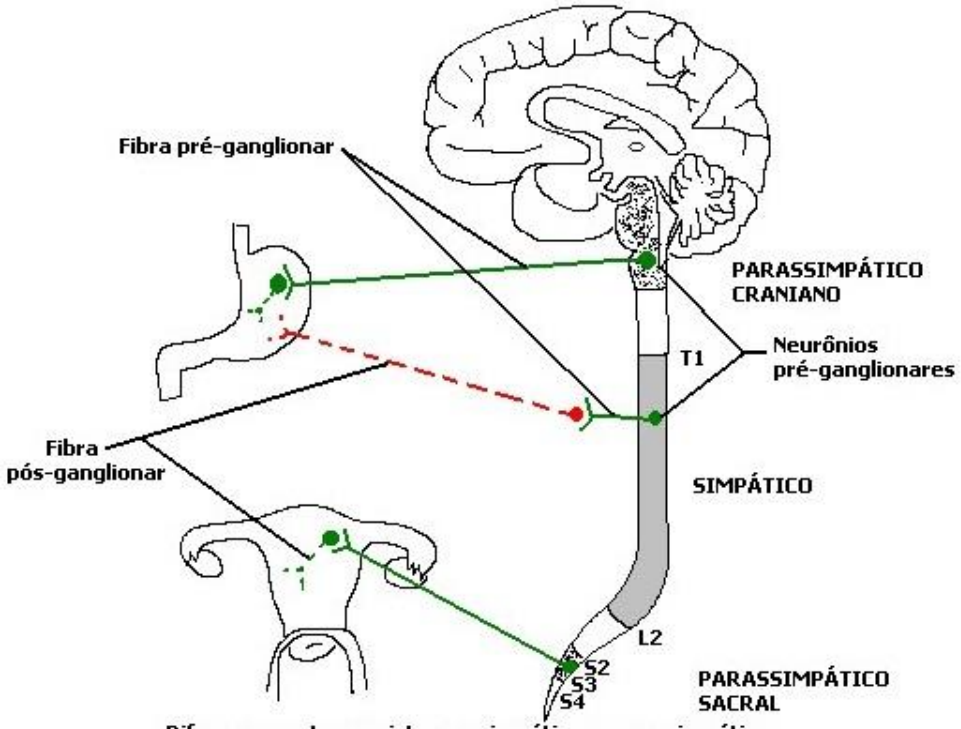
Sistema Nervoso Autônomo

- Homeostasia do ambiente interno
  - Regulação dos mecanismos cardiovasculares, respiratórios, digestivos, excretórios e termorreguladores, que ocorrem de modo automático e com relativamente pouco controle voluntário, para as adaptações contínuas que preservam o ambiente interno.



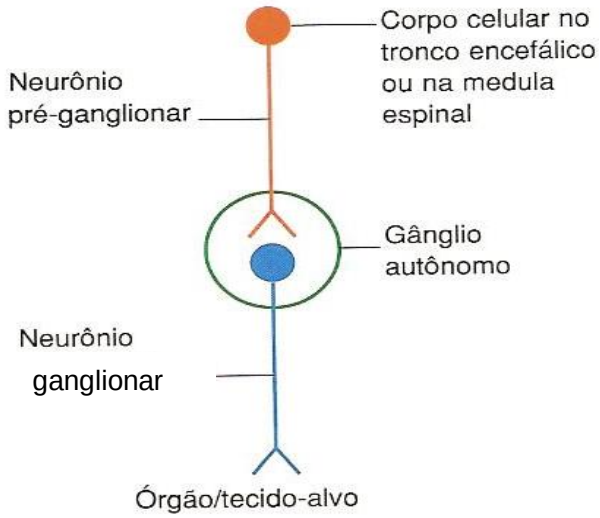
Organização funcional da parte periférica do sistema nervoso (SNP) e sua relação com a parte central do sistema nervoso (SNC).

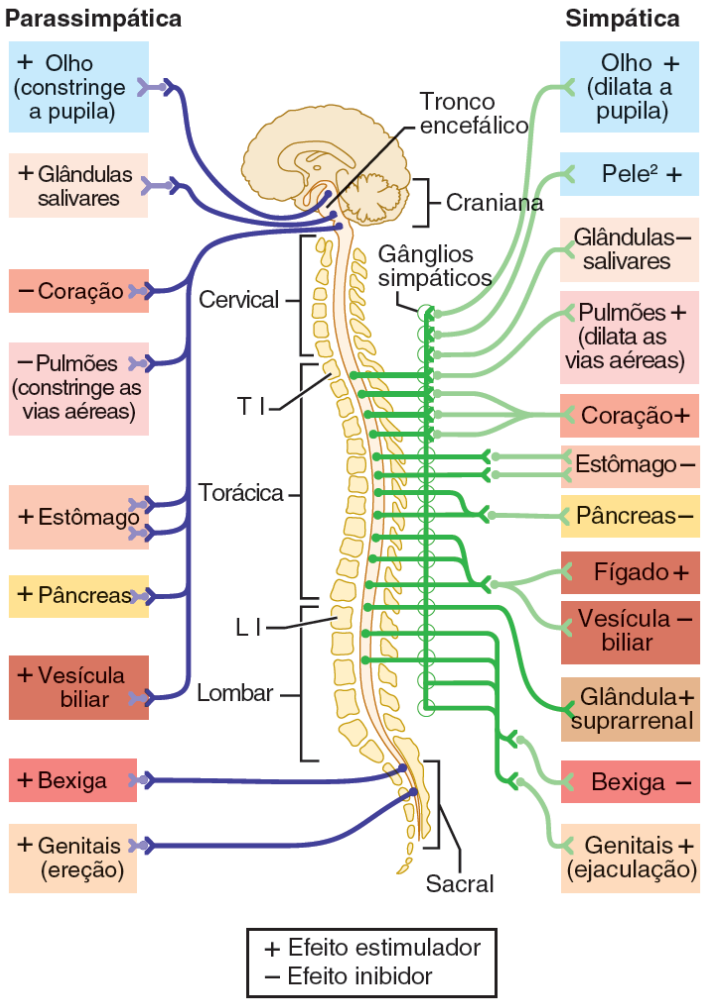
- Sistema nervoso central e periférico
- Inervação e controle dos órgãos viscerais, músculos lisos e glândulas secretórias
- Parte simpática e parte parassimpática
- As fibras autonômicas aferentes e eferentes entram e saem do SNC através dos nervos cranianos e espinais
- As alterações no ambiente interno e externo e os fatores emocionais influenciam profundamente a atividade autônoma (hipotálamo)



Diferenças entre os sistemas simpático e parassimpático.
Fibras adrenérgicas em vermelho e colinérgicas em verde.

- Sequência de dois neurônios entre o SNC e a estrutura inervada
  - Corpo celular do primeiro neurônio na <u>medula espinal ou tronco encefálico</u> (neurônio pré-ganglionar)
  - Corpo celular do segundo neurônio em um <u>gânglio autônomo</u> (neurônio ganglionar)

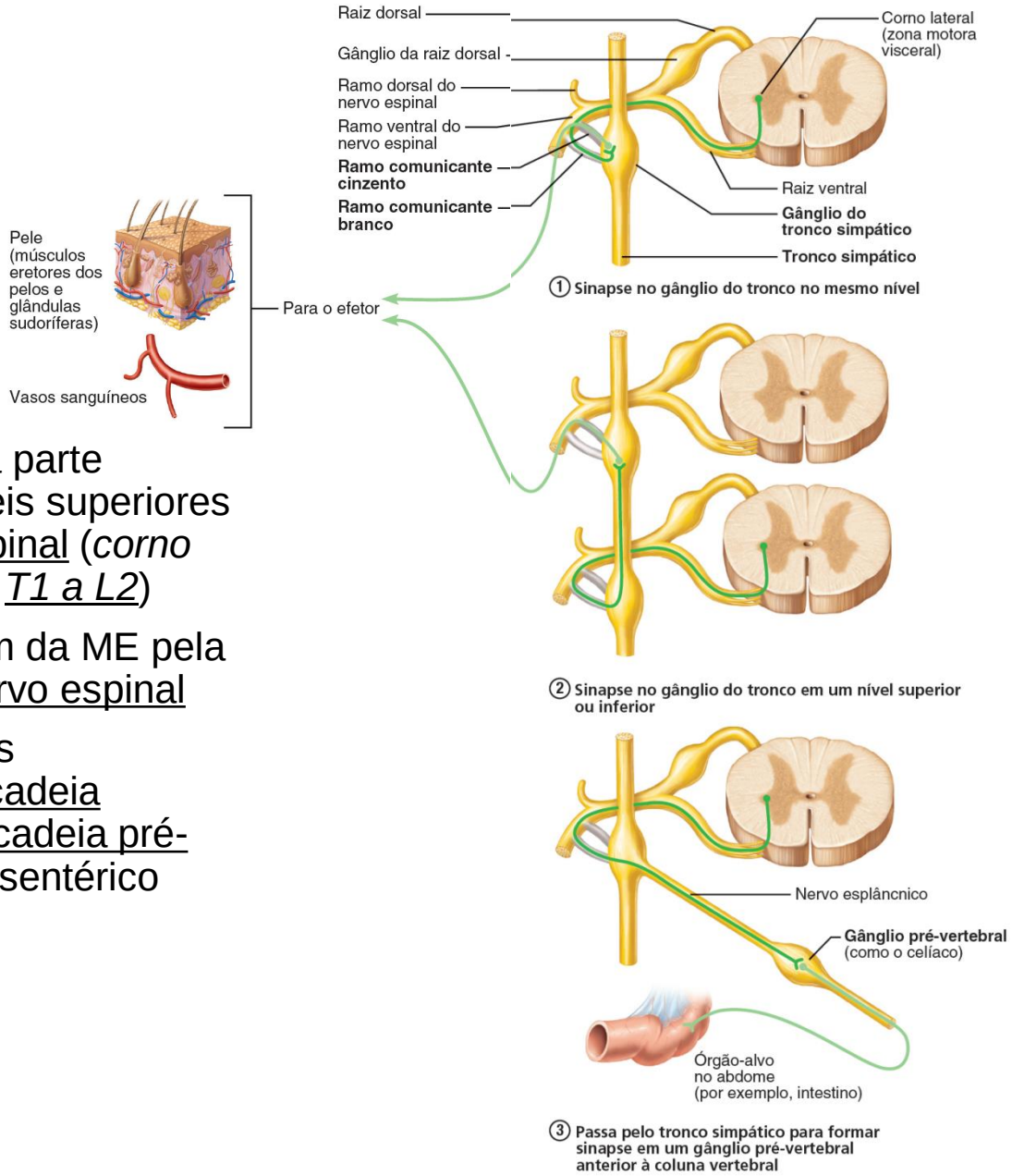




Visão geral das subdivisões do SNA. As partes parassimpática e simpática são anatomicamente diferentes (1) nos sítios de origem de seus nervos, (2) nos comprimentos relativos de suas fibras pré-ganglionares e pós-ganglionares e (3) na localização de seus gânglios (indicada aqui pelos sítios de sinapse).

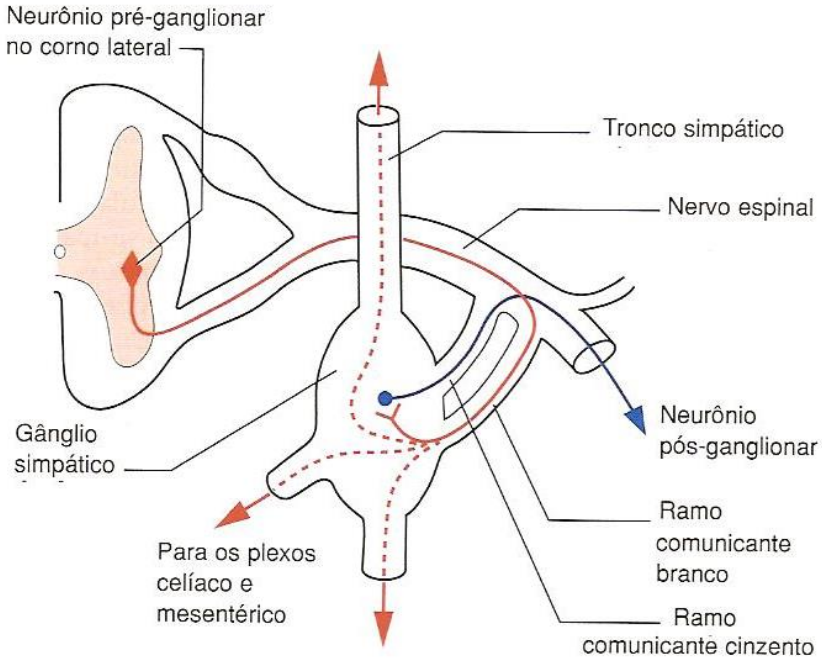
Parte simpática

- Neurônios pré-ganglionares na parte torácica e nos dois ou três níveis superiores da parte lombar da medula espinal (*corno lateral ou intermédio-lateral de T1 a L2*)
- Axônios pré-ganglionares saem da ME pela raiz anterior e se juntam ao nervo espinal
- Corpos celulares dos neurônios ganglionares nos gânglios da cadeia simpática paravertebral ou da cadeia pré-vertebral (gânglios celíaco, mesentérico superior, mesentérico inferior)



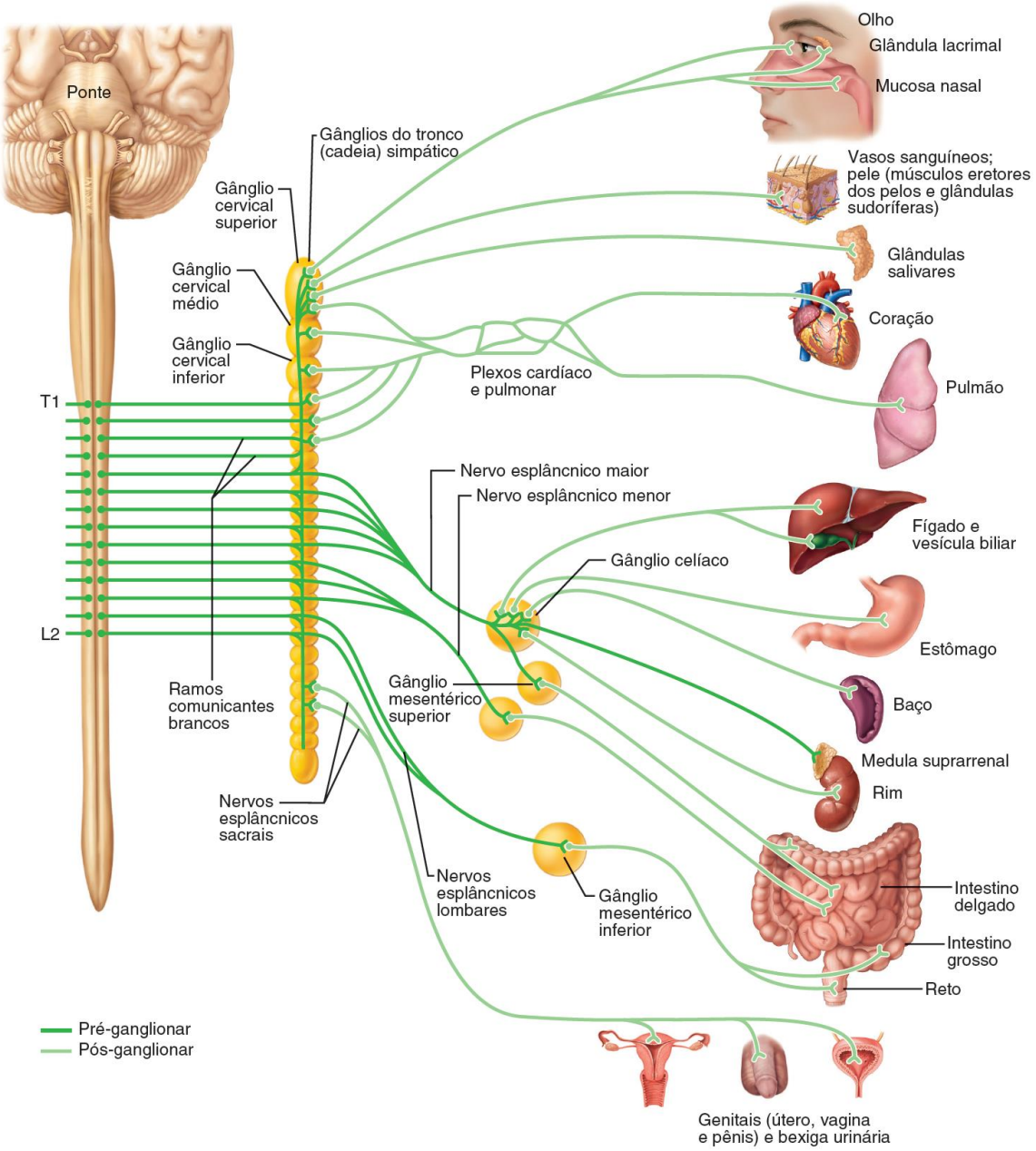
Parte simpática

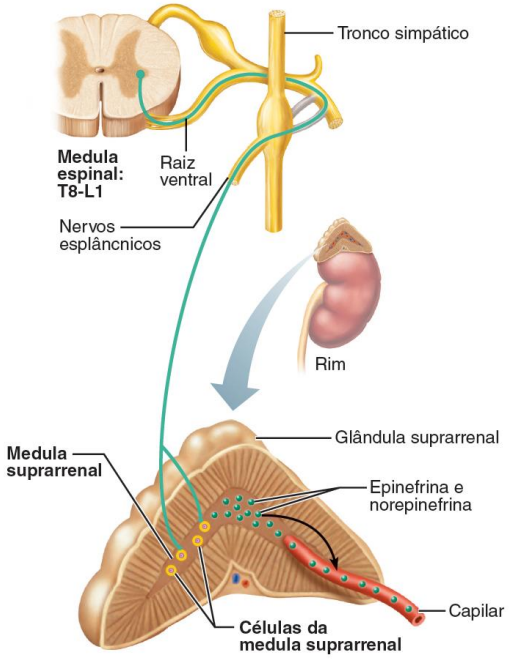
- As fibras pré-ganglionares passam para a cadeia através do ramo comunicante *branco*
- As fibras pós-ganglionares retornam ao nervo espinal através do ramo comunicante *cinzento*



- Efeitos mais aparentes sob condições de <u>estresse, excitação ou medo</u>
  - Frequência cardíaca e pressão sanguínea aumentadas, brônquios dilatados, vasodilatação nos músculos esqueléticos, fluxo sanguíneo e motilidade gastrointestinais reduzidos, aumento da glicose sanguínea e sudorese

Organização da parte <u>simpática</u> do SNA

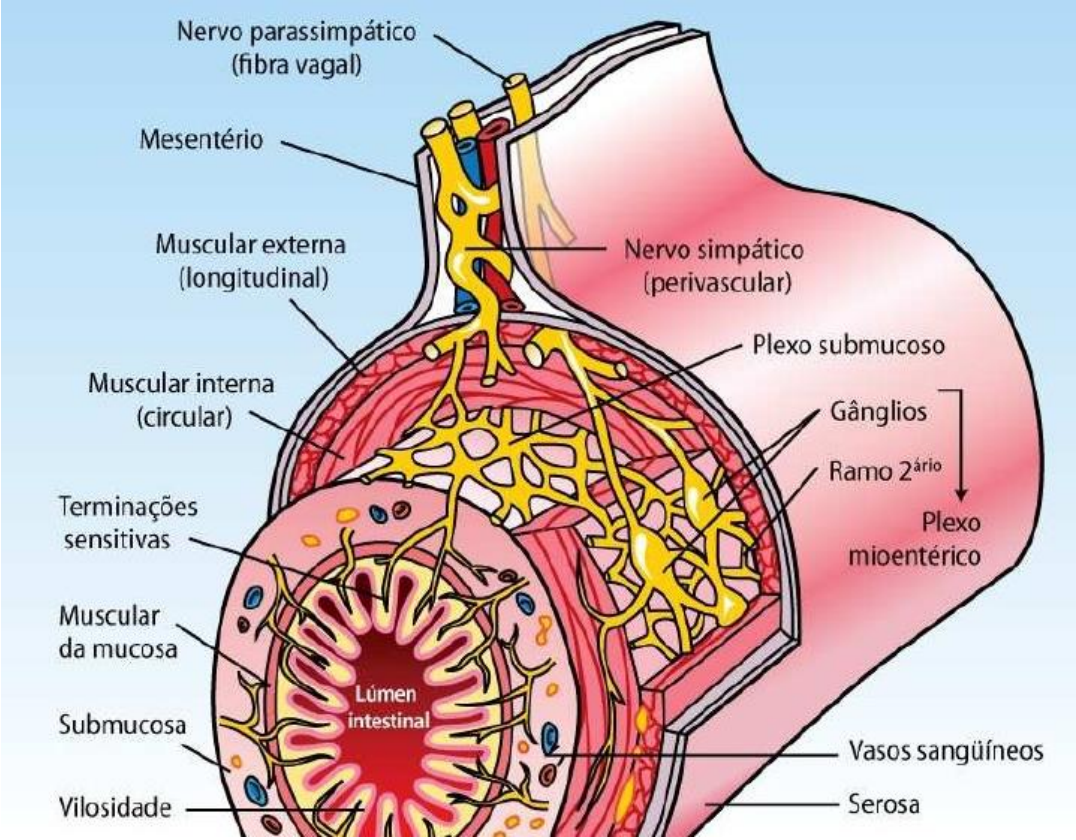


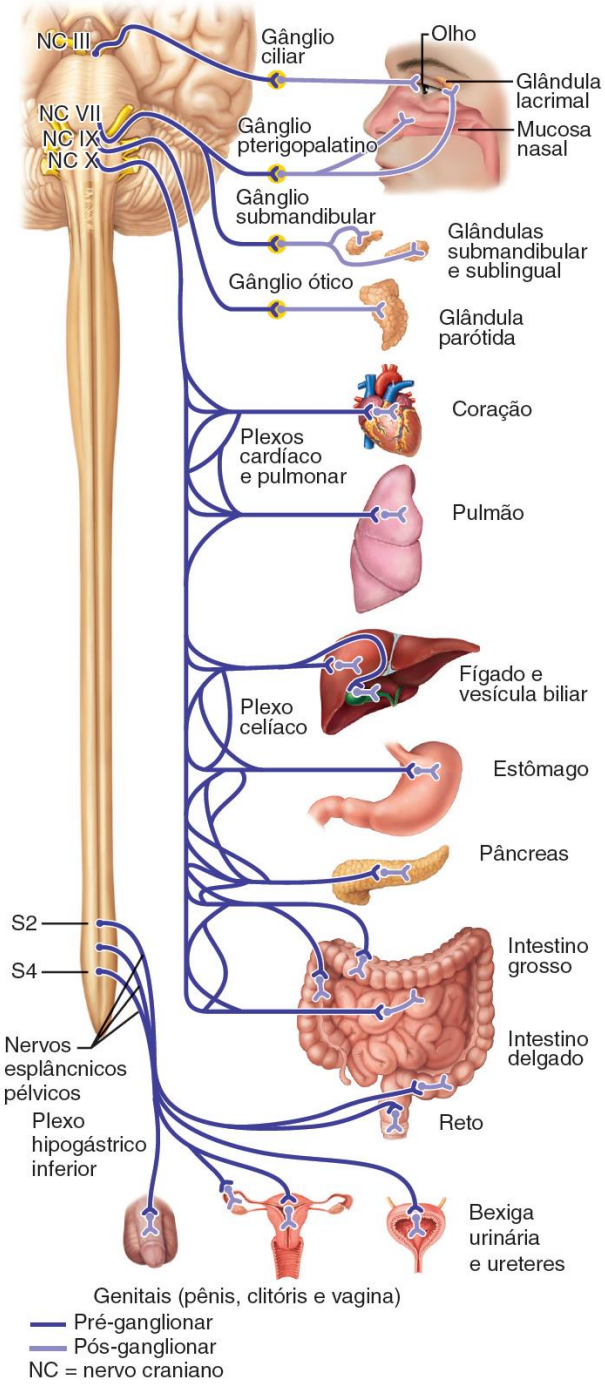


Inervação simpática da medula suprarrenal.

Parte parassimpática

- Corpos celulares de neurônios ganglionares localizados em gânglios próximos da estrutura que inervam
- No canal alimentar, estes neurônios contribuem para os plexos mioentérico (Auerbach) e submucoso (Meissner) = “sistema nervoso entérico”





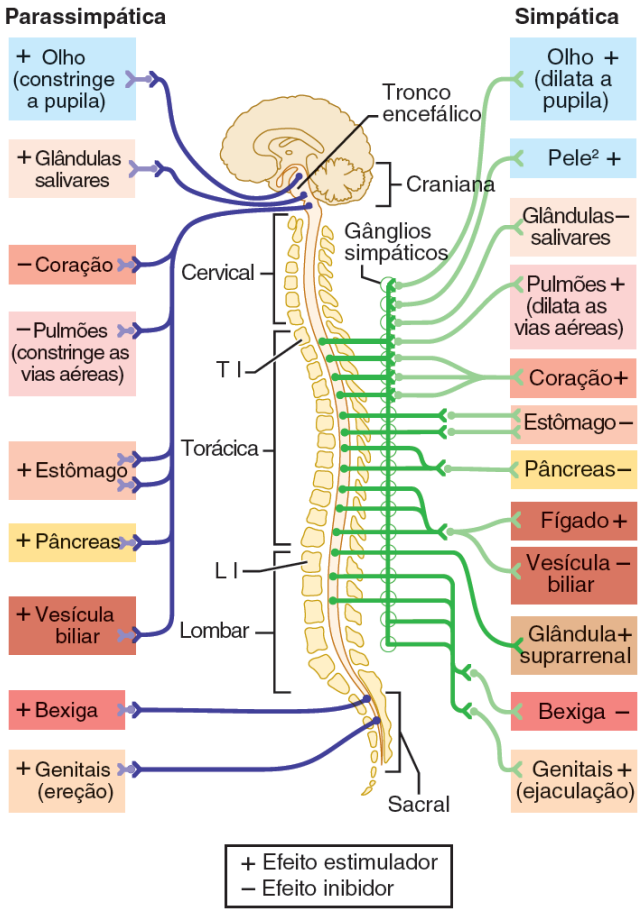
Organização da parte <u>parassimpática</u> do SNA

Parte parassimpática

- Neurônios pré-ganglionares localizados no tronco encefálico (núcleos de nervos cranianos associados aos nervos oculomotor, facial, glossofaríngeo e vago) = fornecem inervação para estruturas da cabeça, tórax e abdome
- Neurônios pré-ganglionares localizados na parte sacral da ME = fornecem inervação para vísceras pélvicas

Nervos cranianos	Função sensitiva		Função motora	
	Sensitivo somático (SS)	Sensitivo visceral (SV)	Motor somático (MS)	Motor visceral: parassimpático (MV)
I Olfatório		Olfato		
II Óptico	Visão			
III Oculomotor			MS	MV
IV Troclear			MS	
V Trigêmeo	Geral		MS	
VI Abducente			MS	

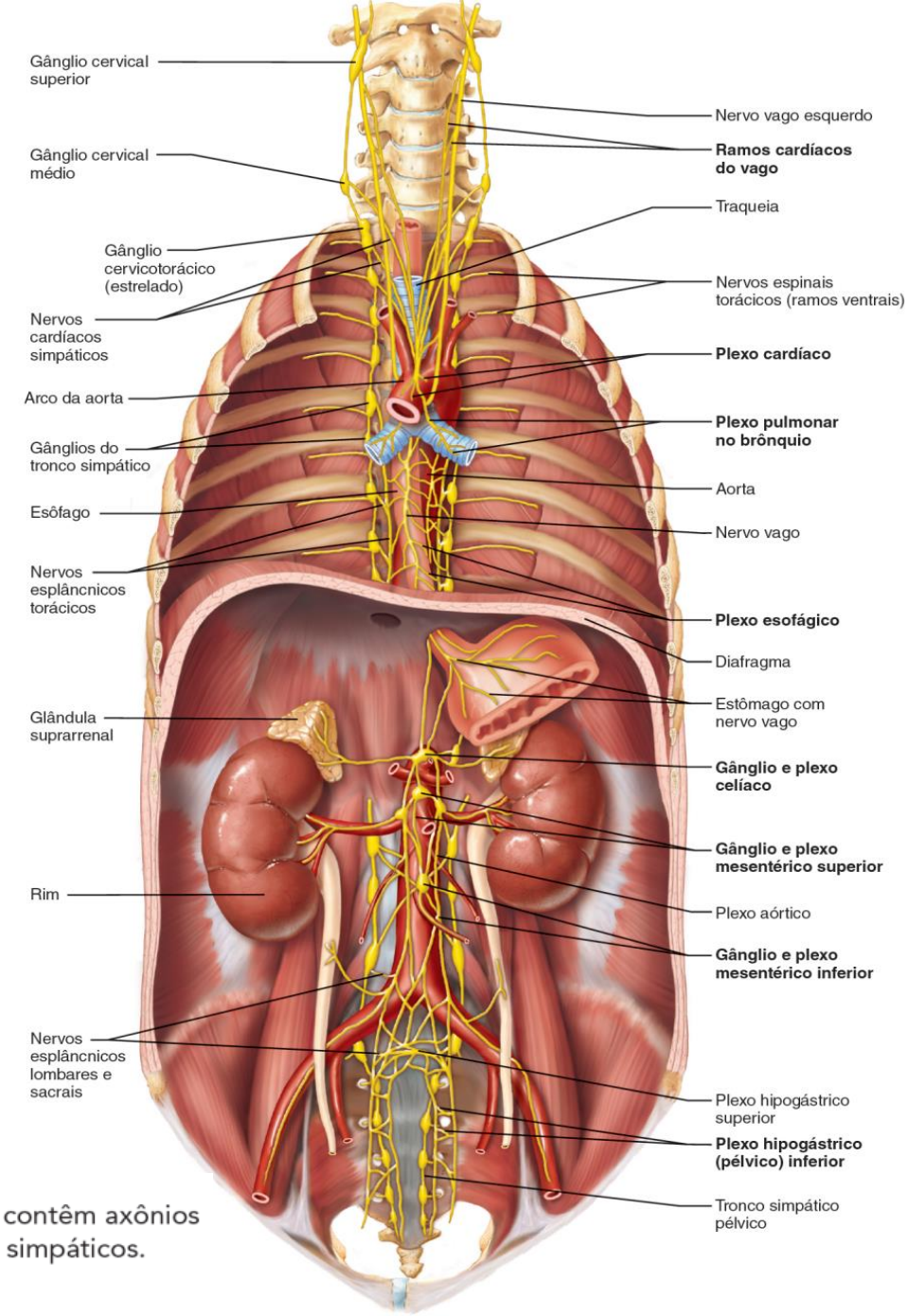
Nervos cranianos	Função sensitiva		Função motora	
	Sensitivo somático (SS)	Sensitivo visceral (SV)	Motor somático (MS)	Motor visceral: parassimpático (MV)
VII Facial	Geral	Geral; paladar	MS	MV
VIII Vestibulococlear	Audição; equilíbrio		Alguma	
IX Glossofaríngeo	Geral	Geral; paladar	MS	MV
X Vago	Geral	Geral; paladar	MS	MV
XI Acessório			MS	
XII Hipoglosso			MS	



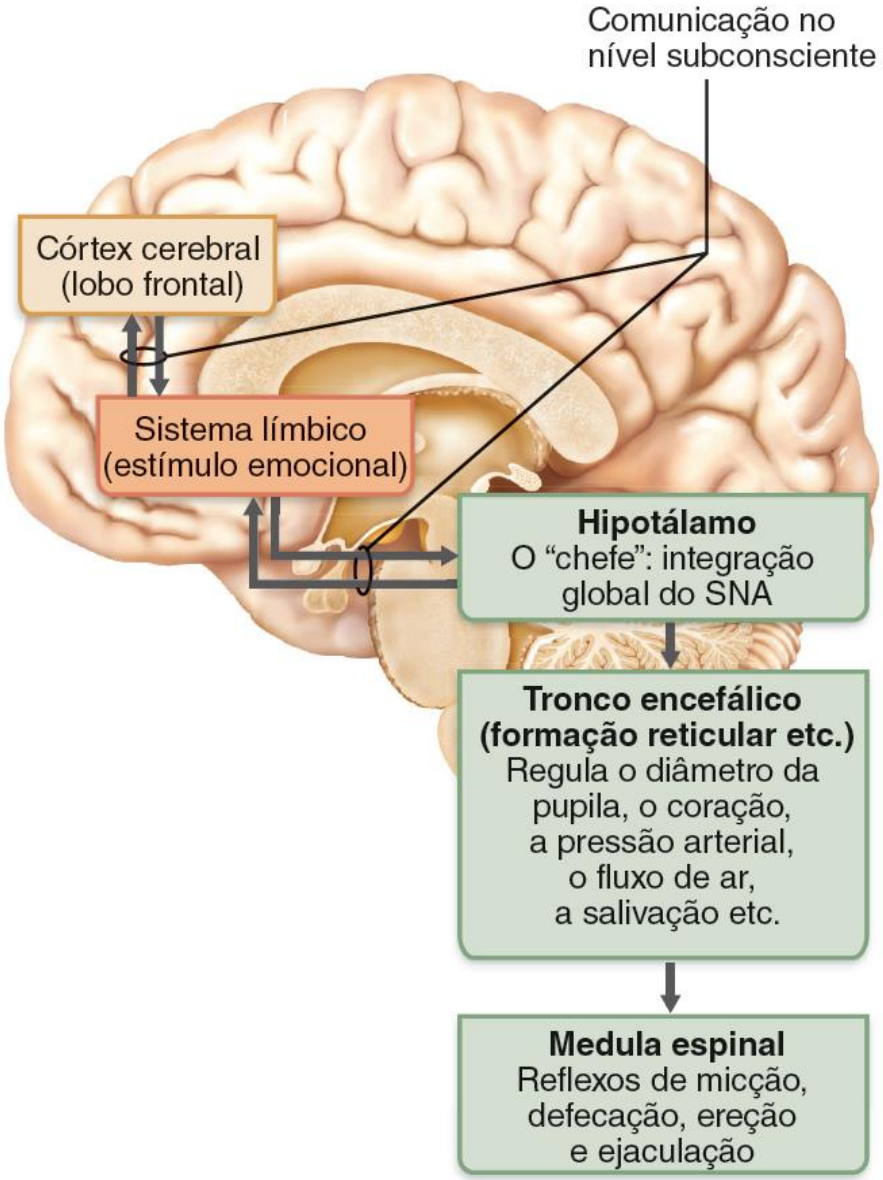
Visão geral das subdivisões do SNA. As partes parassimpática e simpática são anatomicamente diferentes (1) nos sítios de origem de seus nervos, (2) nos comprimentos relativos de suas fibras pré-ganglionares e pós-ganglionares e (3) na localização de seus gânglios (indicada aqui pelos sítios de sinapse).

Estrutura	Efeito simpático	Efeito parassimpático
Íris do olho	Dilata a pupila	Contrai a pupila
Glândulas da boca e lacrimal	Reduz a secreção	Aumenta a secreção
Coração	Aumenta a frequência e a força de contração	Diminui a frequência e a força de contração
Brônquios	Dilata	Contrai
Trato gastrointestinal	Dimunui a motilidade	Aumenta a motilidade
Glândulas sudoríparas	Aumenta a secreção	
Músculo eretor do pelo	contrai	

Nervos, plexos e gânglios autônomos



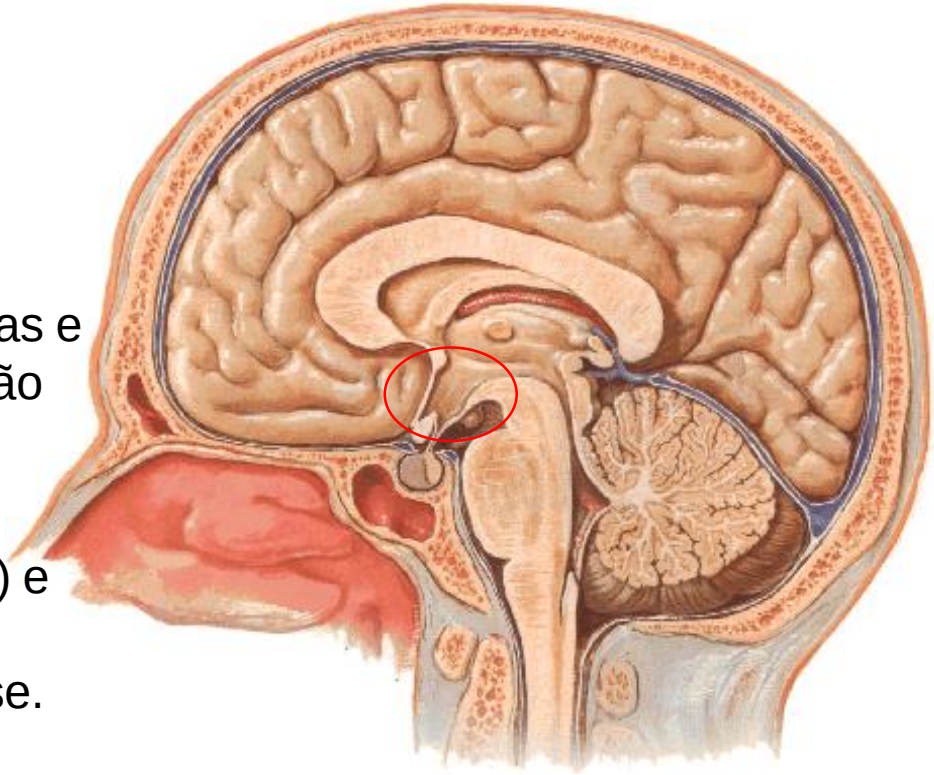
Nervos, plexos e gânglios autônomos. Todos os plexos autônomos contêm axônios parassimpáticos e simpáticos. Os gânglios são quase exclusivamente simpáticos.



Níveis de controle do SNA.
O hipotálamo é o principal centro de integração do SNA. Os estímulos do córtex cerebral a través do lobo límbico conseguem influenciar o funcionamento hipotalâmico.

Hipotálamo

- Faz parte do *diencéfalo*
- Está ligado à hipófise pelo infundíbulo
- Tem funções autônomas, neuroendócrinas e límbicas, e está envolvido na coordenação dos mecanismos homeostáticos.
- Produz hormônios que são liberados da neuro-hipófise (vasopressina e ocitocina) e fatores de liberação que controlam a liberação de hormônios da adeno-hipófise.



FUNÇÕES DO HIPOTÁLAMO

1- Controle endócrino

2- Neurossecreção

3- Efeitos autônomos gerais: Hipotálamo anterior e medial (parassimpático) e o Hipotálamo posterior e lateral (Simpático)

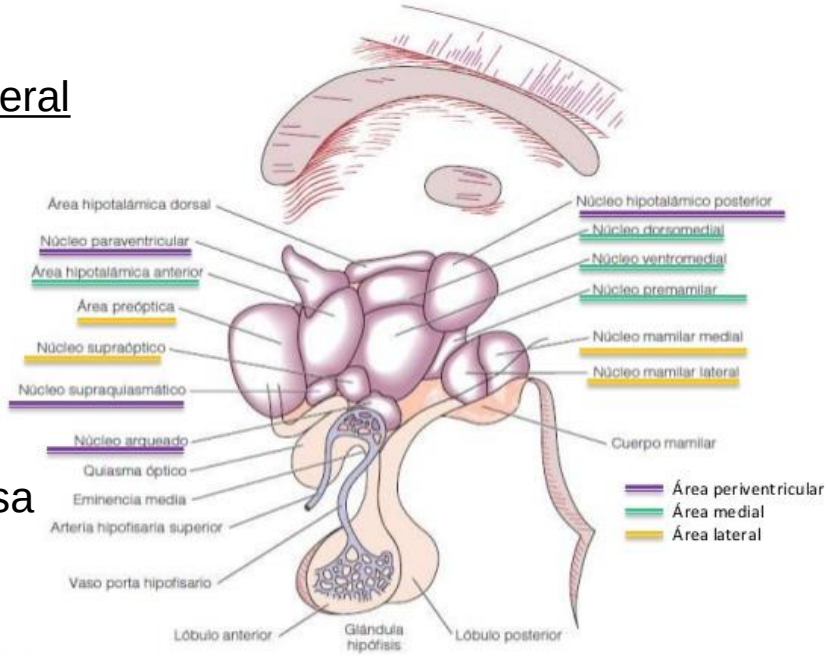
4- Regulação da temperatura

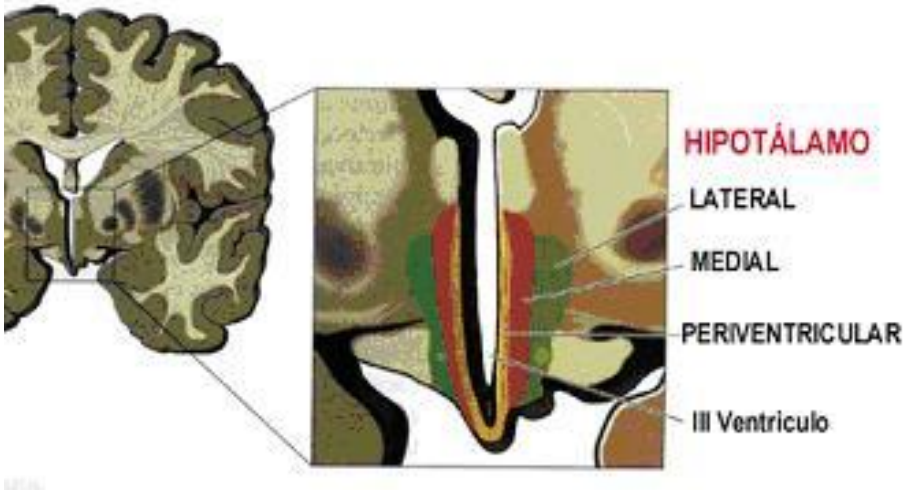
5- Relógio biológico

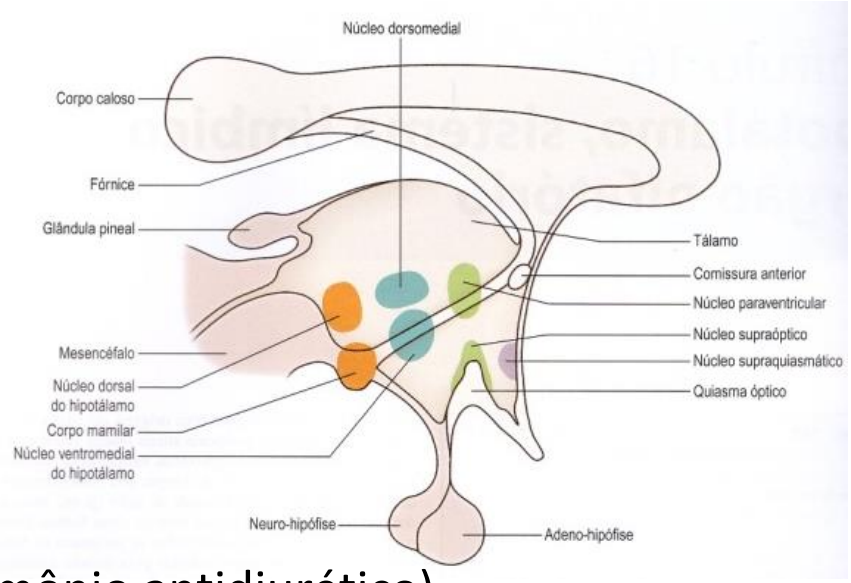
6- Comportamento sexual e reprodução

7- Regulação de ingestão de alimentos e água

8- Emoção, medo, raiva, aversão, prazer e recompensa







NÚCLEOS DO HIPOTÁLAMO

<u>Área hipotalâmica lateral</u>: controle da fome e da sede (centro da alimentação)

<u>Área hipotalâmica medial</u>:

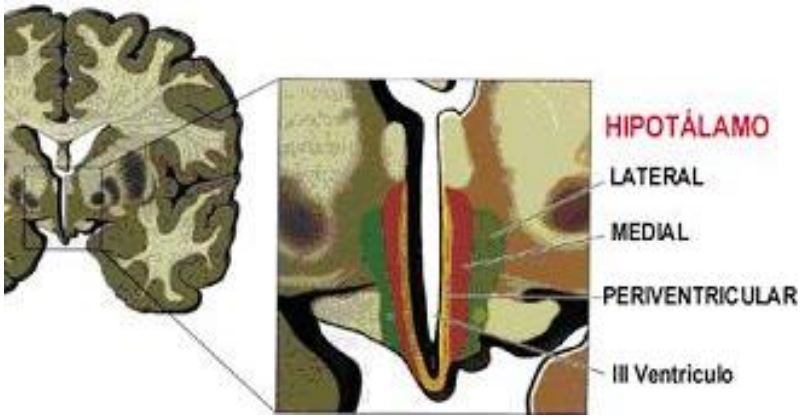
núcleo supraóptico: vasopressina (hormônio antidiurético)

núcleo paraventricular: ocitocina (produção de leite e contração uterina)

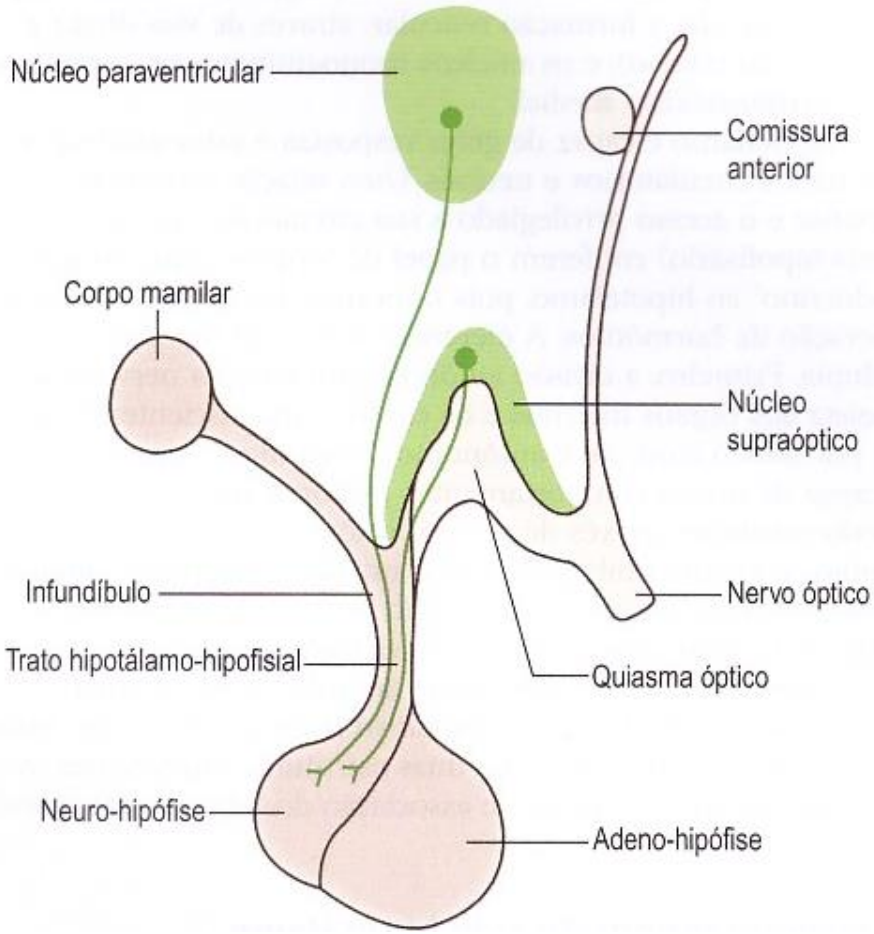
núcleo supraquiasmático: controle ritmos diuturnos e ciclo vigília/sono

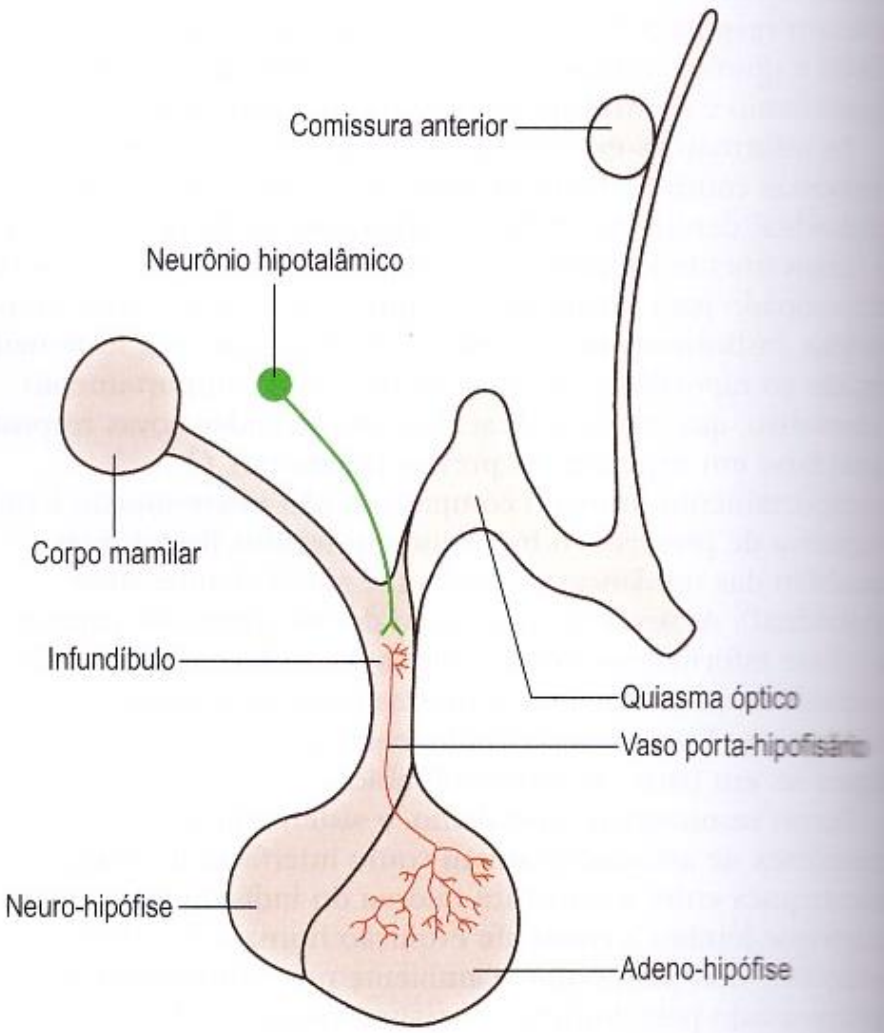
núcleo ventromedial: também controle ingestão de líquidos e alimentos (centro da saciedade)

núcleo mamilar medial: sistema límbico



Hipotálamo X hipófise





- Origens das aferências hipotalâmicas:

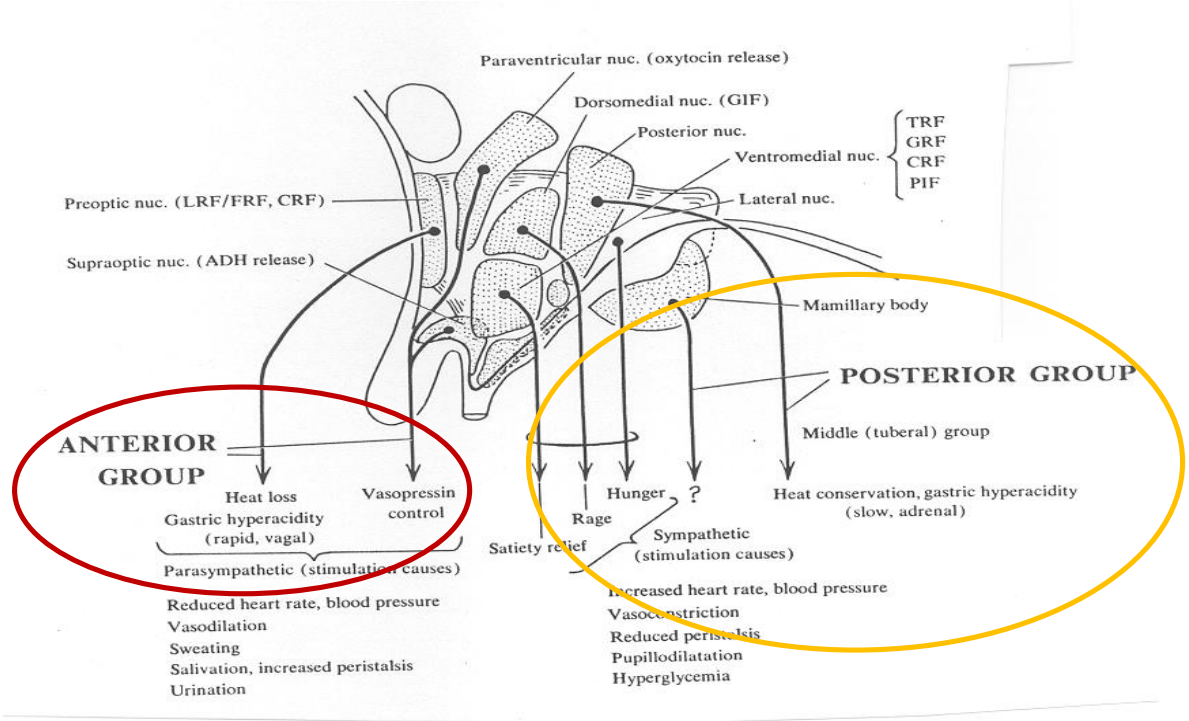
  Circulatórias: sinais físicos (osmolaridade, temperatura), químicos (glicemia, equilíbrio ácido-básico) e hormonais

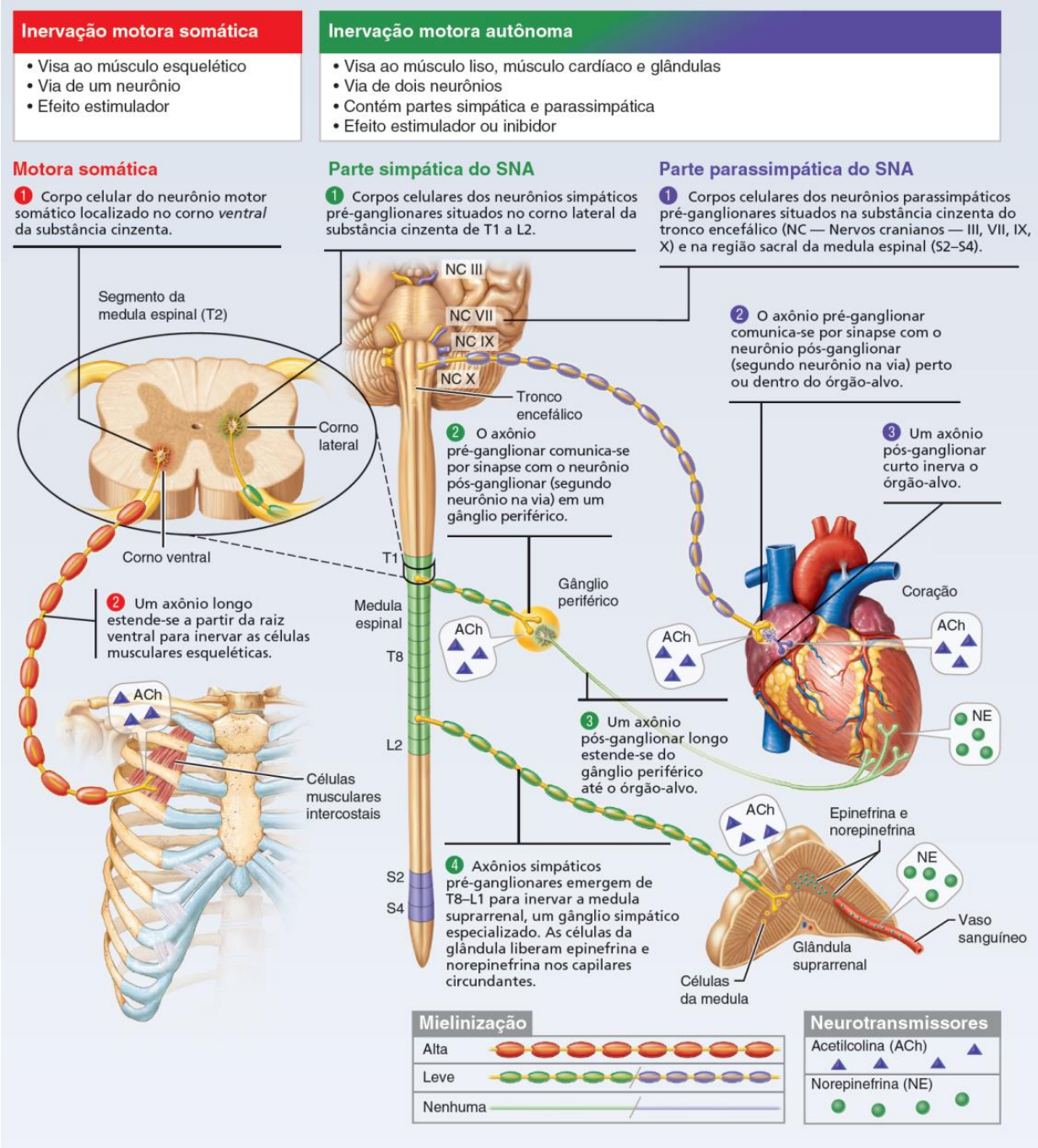
  Neurais: **SNA** via núcleo do trato solitário (bulbo) colhe informações de barorreceptores (pressão na parede de vísceras) e quimiorreceptores (constituintes químicos de cavidades com líquidos), além da participação da formação reticular e núcleos monoaminérgicos (mesencéfalo).

- Respostas do Hipotálamo:

  Circulatórias: via sistema endócrino (direciona síntese e liberação de hormônios)

  Neurais: via **SNA** e através de conexões com sistema límbico (comportamentos motores instintivos) e com formação reticular (estado de vigília e sono). Sistema límbico também se conecta ao neocórtex de associação, que analisa informações do ambiente e de outros indivíduos.





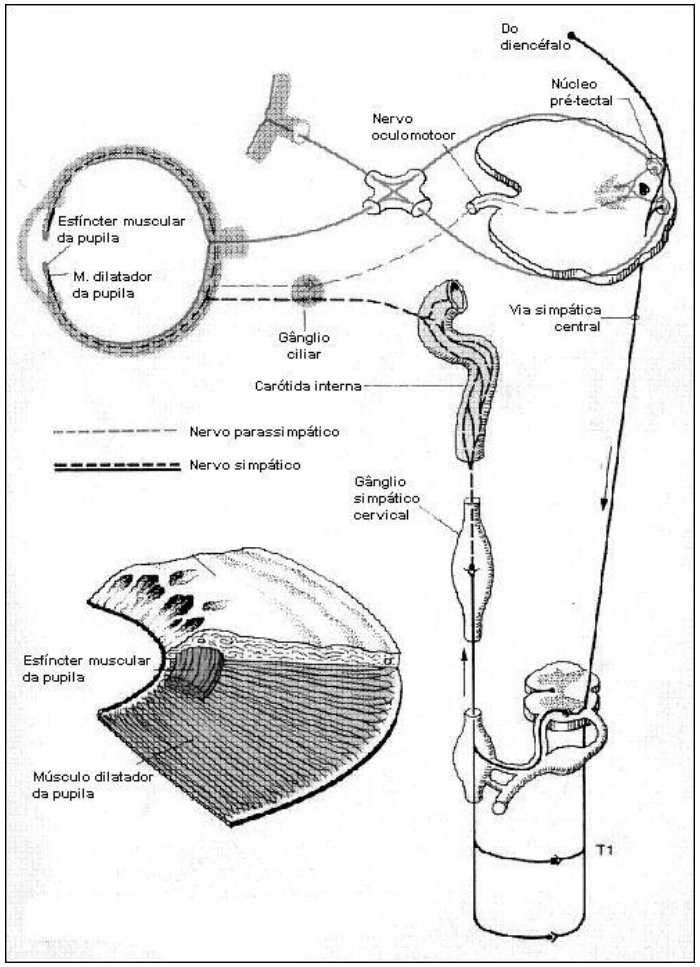
Inervação motora autônoma
X
Inervação motora somática

Correlações clínicas

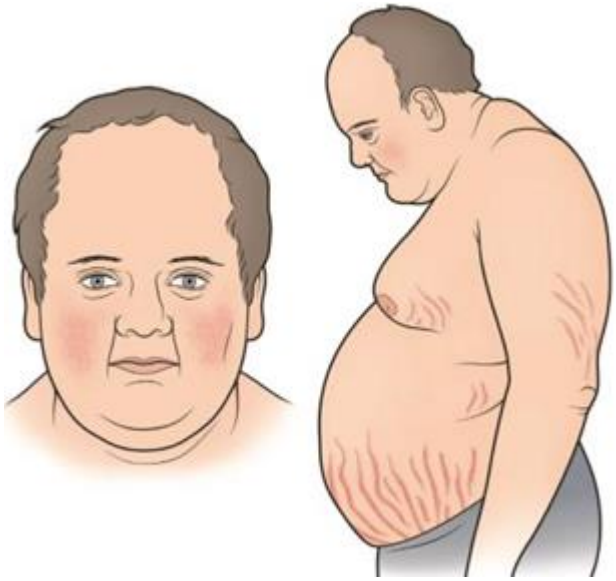
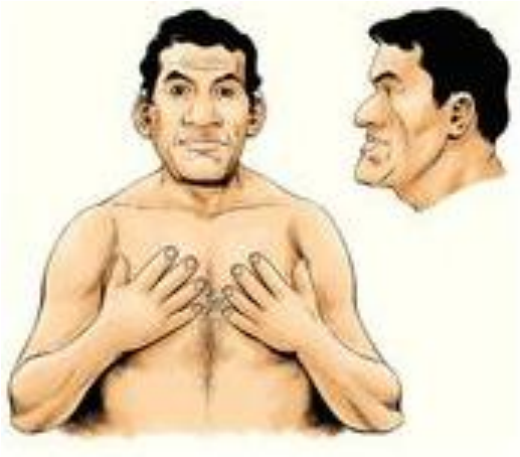
Lesões da parte simpática do SNA

Insuficiência autônoma primária = doença degenerativa crônica que leva ao desmaio pela incapacidade de controle da frequência cardíaca e da pressão sanguínea (síncope postural), incontinência urinária e impotência

Síndrome de Horner = queda da pálpebra (ptose) e constricção da pupila (miose), causada pela lesão do gânglio simpático cervical inferior ou estrelado (tumor de ápice do pulmão)



Tumores do hipotálamo e da hipófise:

Hipo ou hiperprodução de hormônios:

- Distúrbios do crescimento (nanismo, gigantismo, acromegalia)
- Distúrbios da função sexual (puberdade precoce, hipogonadismo)
- Distúrbios do controle da água corporal (diabetes insípido e ingestão patológica de líquidos)
- Distúrbios da alimentação (obesidade e bulimia)
- Distúrbios do controle do córtex da suprarrenal (doença de Cushing e insuficiência da suprarrenal)