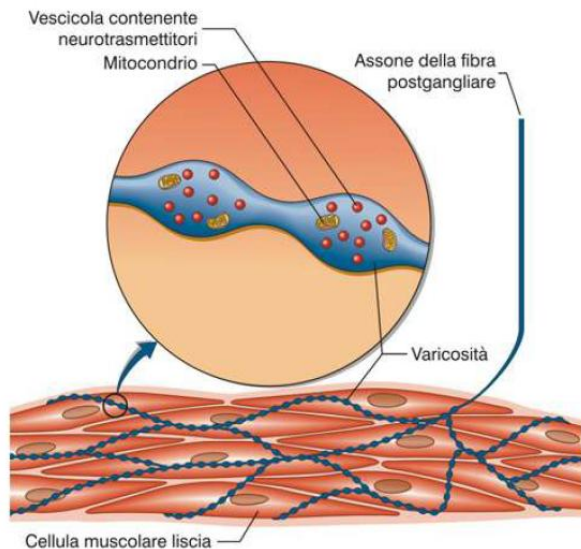
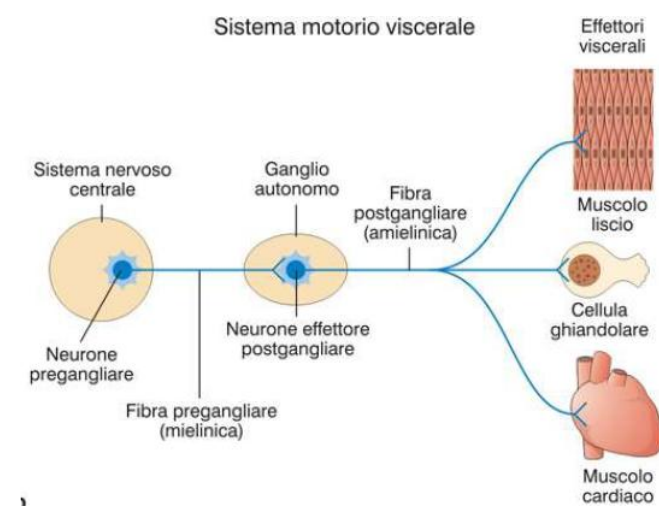


Funzione del sistema nervoso autonomo

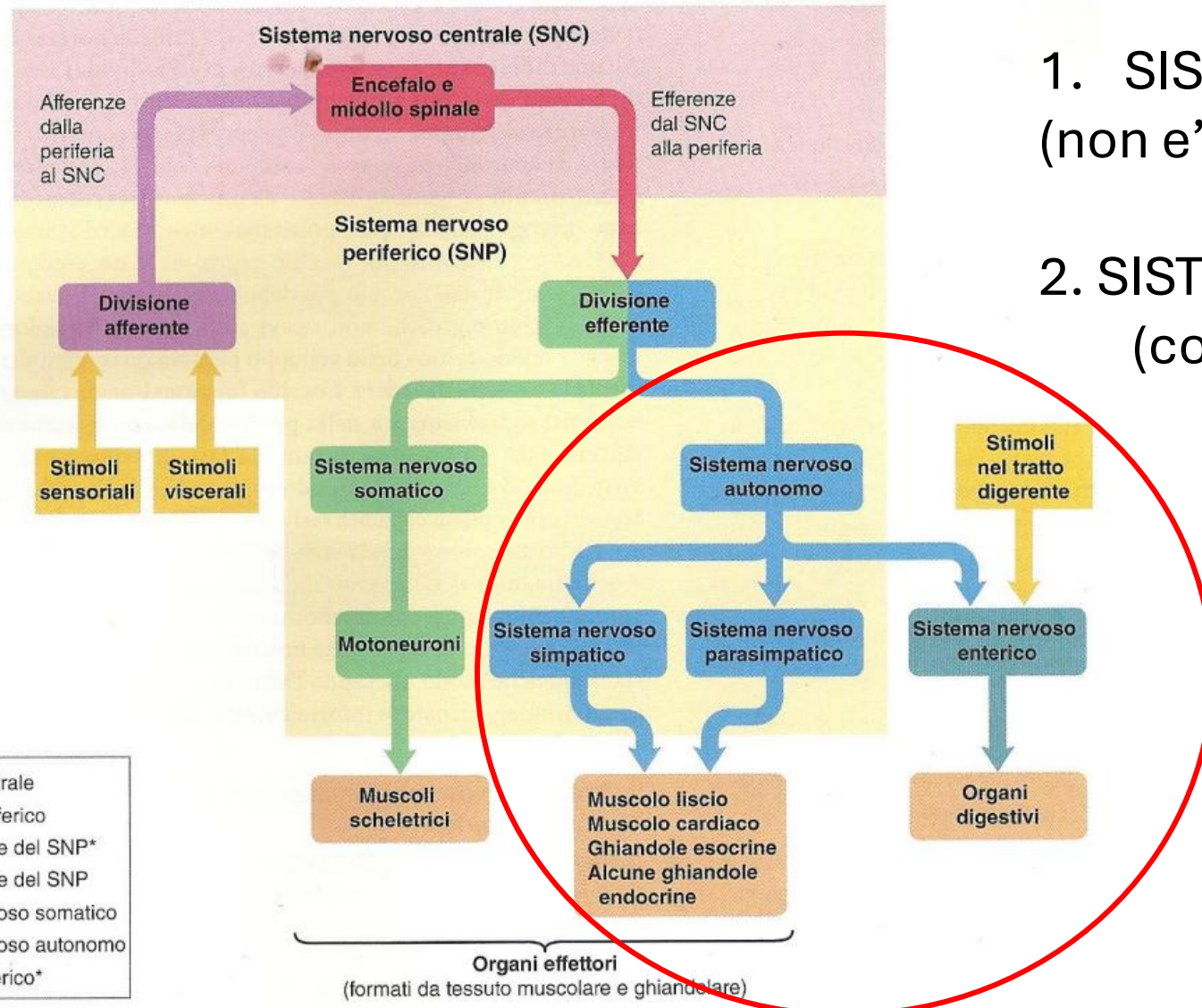
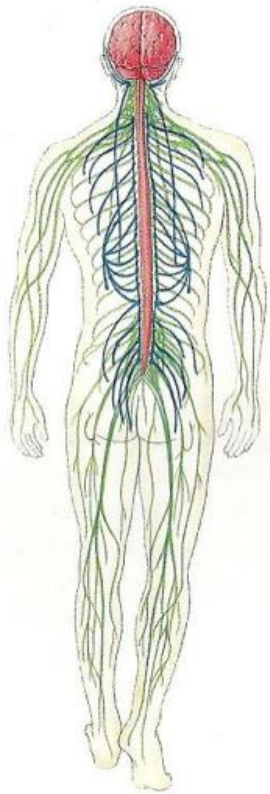


SISTEMA NERVOSO AUTONOMO (SNA)

• detto anche:

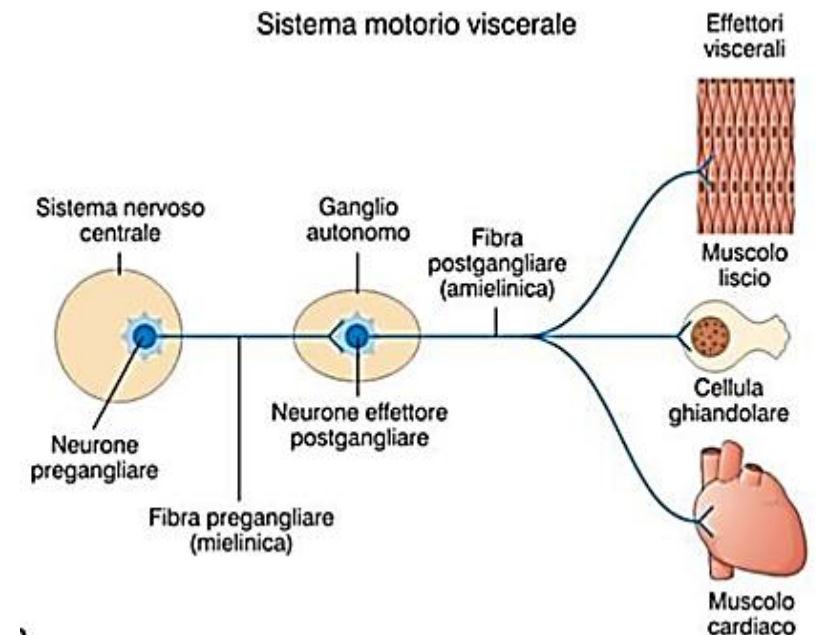
1. SISTEMA NERVOSO VEGETATIVO (non e' sotto controllo volontario)

2. SISTEMA NERVOSO VISCERALE (controlla organi interni)



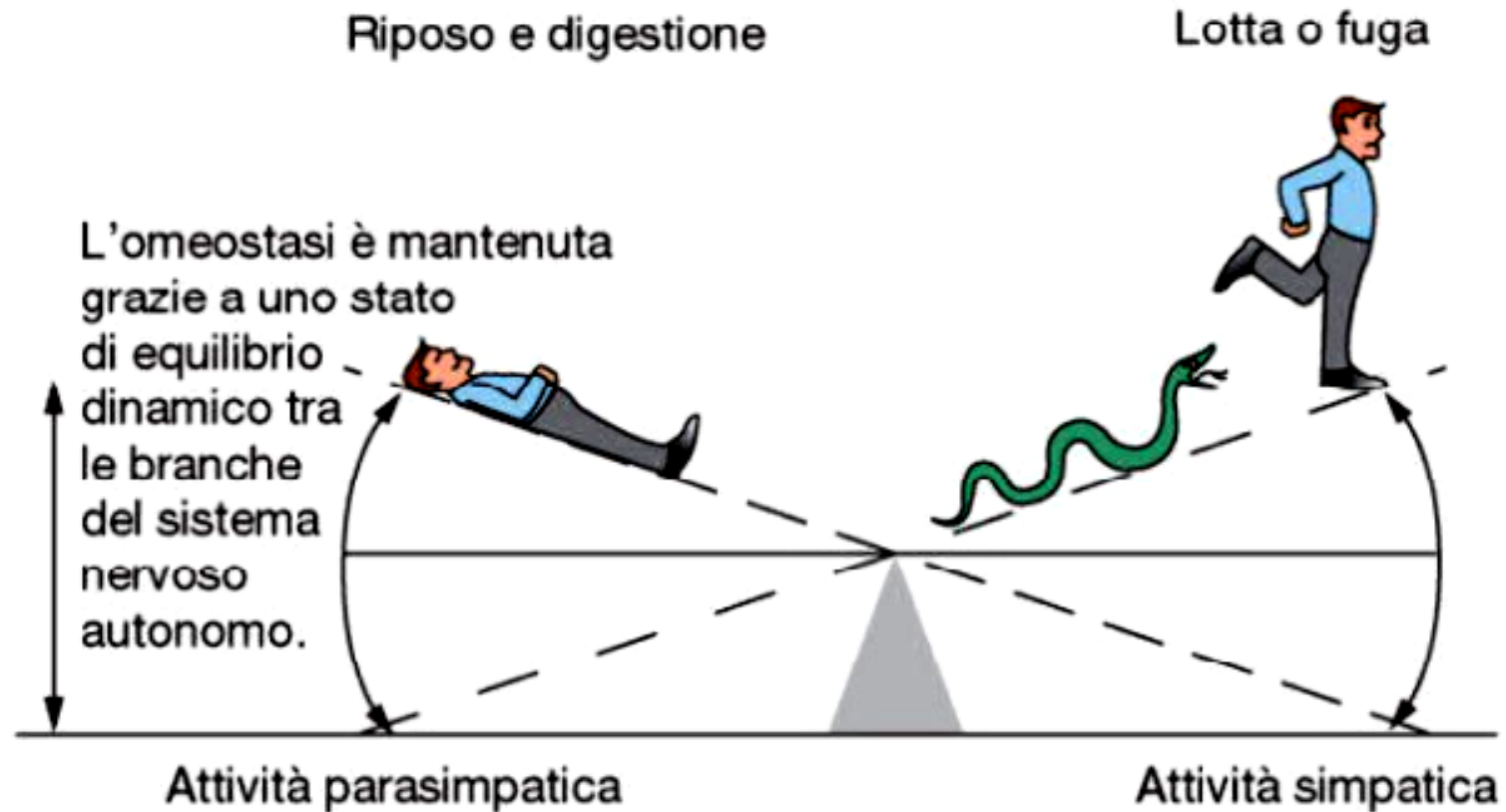
LEGENDA

■	Sistema nervoso centrale
■	Sistema nervoso periferico
■	Divisione afferente del SNP*
■	Divisione efferente del SNP
■	Sistema nervoso somatico
■	Sistema nervoso autonomo
■	Sistema nervoso enterico*



- Il SNA si suddivide in **SIMPATICO** e **PARASIMPATICO**

- Le due branche si attivano differenzialmente a seconda della situazione in cui l'organismo si trova



La **FUNZIONE** principale del SNA e' quella di controllare le funzioni degli organi effettori al fine di **REGOLARE L'OMEOSTASI**

Il Sistema Nervoso Parasimpatico è attivo e prevale durante le condizioni di riposo, quando stimola i processi digestivi e l'assorbimento dei nutrienti, e inibisce l'attività cardiaca

Il Sistema Nervoso Simpatico è attivo e prevale nelle condizioni di eccitazione e intensa attività fisica e coordina le risposte note come reazione di "attacco o fuga"

Queste reazioni sono caratterizzate da:

aumento della frequenza e della forza di contrazione del cuore, aumento del flusso ematico ai muscoli scheletrici e al cuore e diminuzione agli organi digestivi, mobilitazione dei depositi energetici: l'organismo può affrontare intense attività fisiche, come la risposta a situazioni di pericolo.

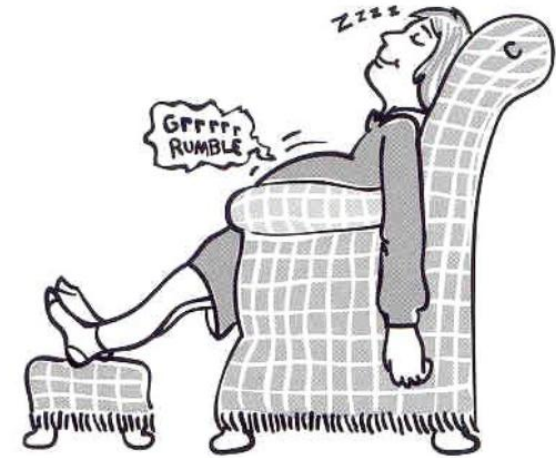


Figure 14-8 There is nothing like a good, large meal and a comfortable armchair to facilitate the activities of the parasympathetic part of the autonomic nervous system.

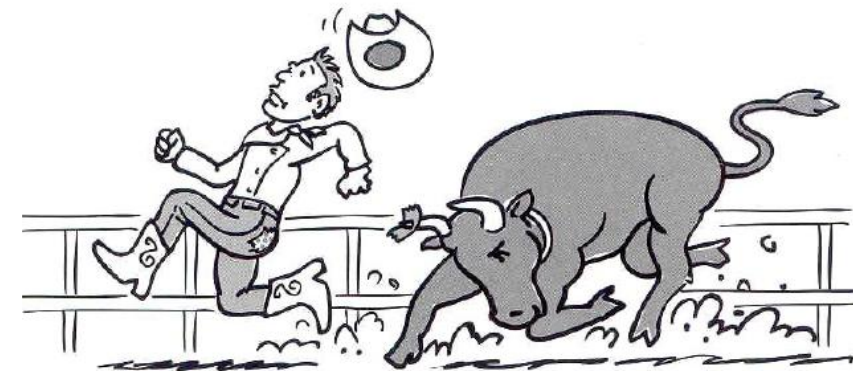


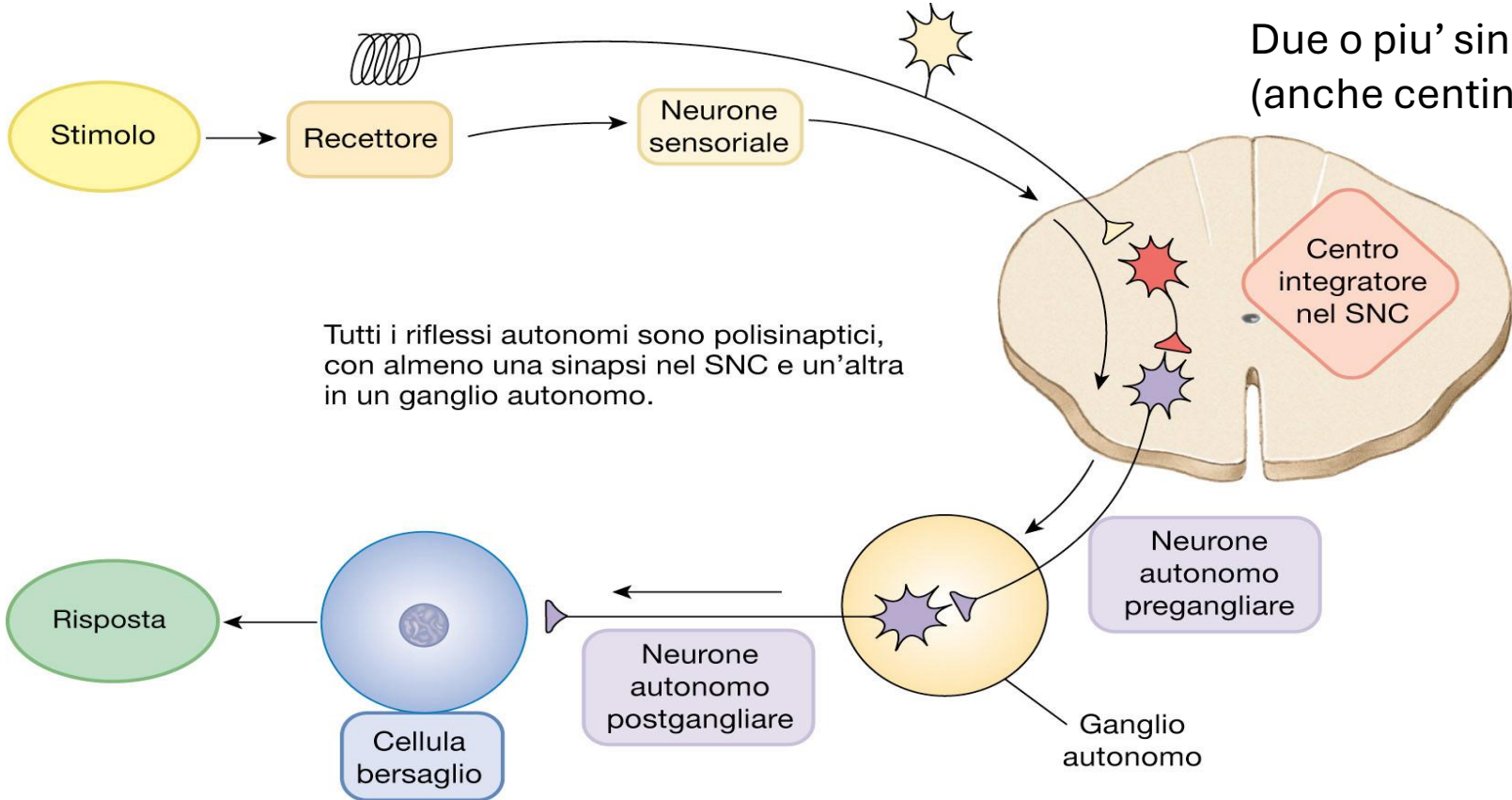
Figure 14-7 This man is making good use of the sympathetic part of his autonomic nervous system.

- Per la maggior parte del tempo, il controllo autonomico delle funzioni corporee e' finamente regolato dalla compartecipazione del controllo simpatico e parasimpatico tra loro antagonisti.

POLISINAPTICI

Due o piu' sinapsi (anche centinaia)

Riflessi autonomici o viscerali



Tutti i riflessi autonomi sono polisinpatici, con almeno una sinapsi nel SNC e un'altra in un ganglio autonomo.

ESEMPLI: minzione, defecazione, tosse, starnuto, salivazione, deglutizione

- agiscono anche su:
- frequenza cardiaca
 - pressione arteriosa
 - respirazione
 - fame
 - bilancio idrico
 - controllo della temperatura



Mantenimento dell'omeostasi

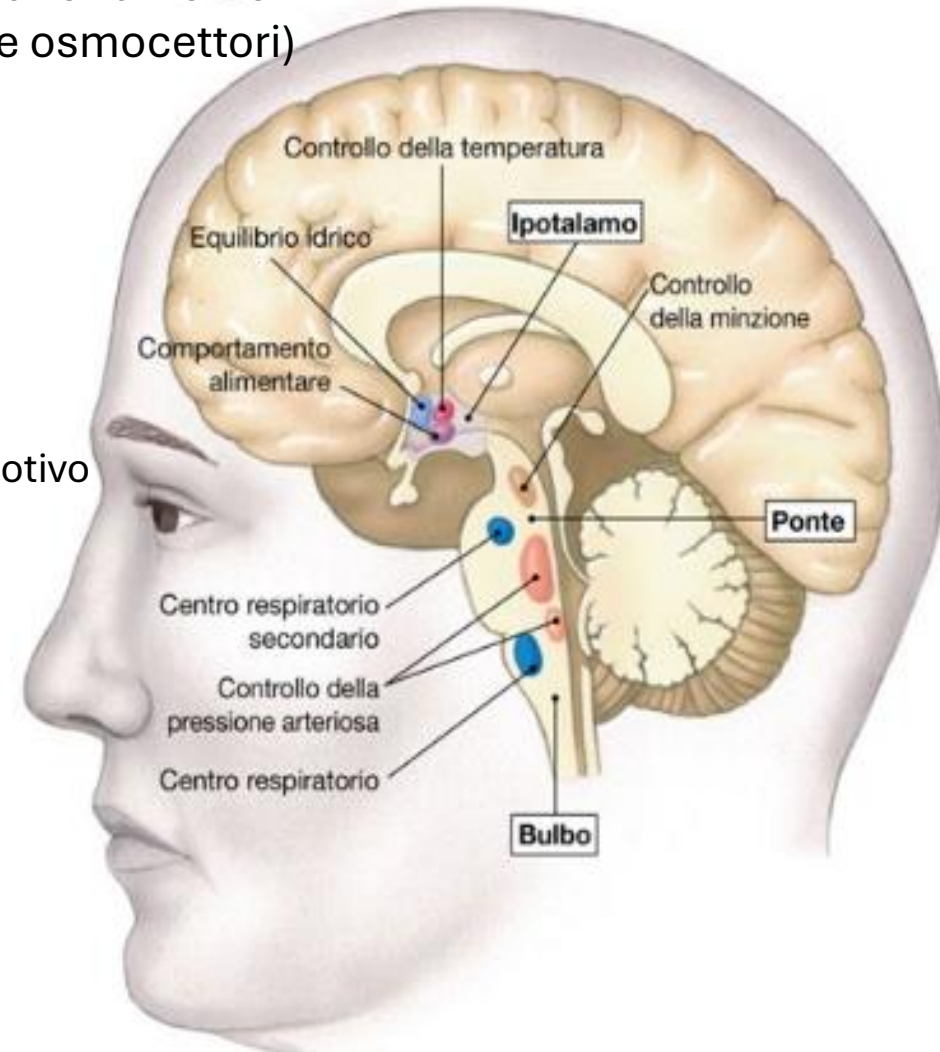
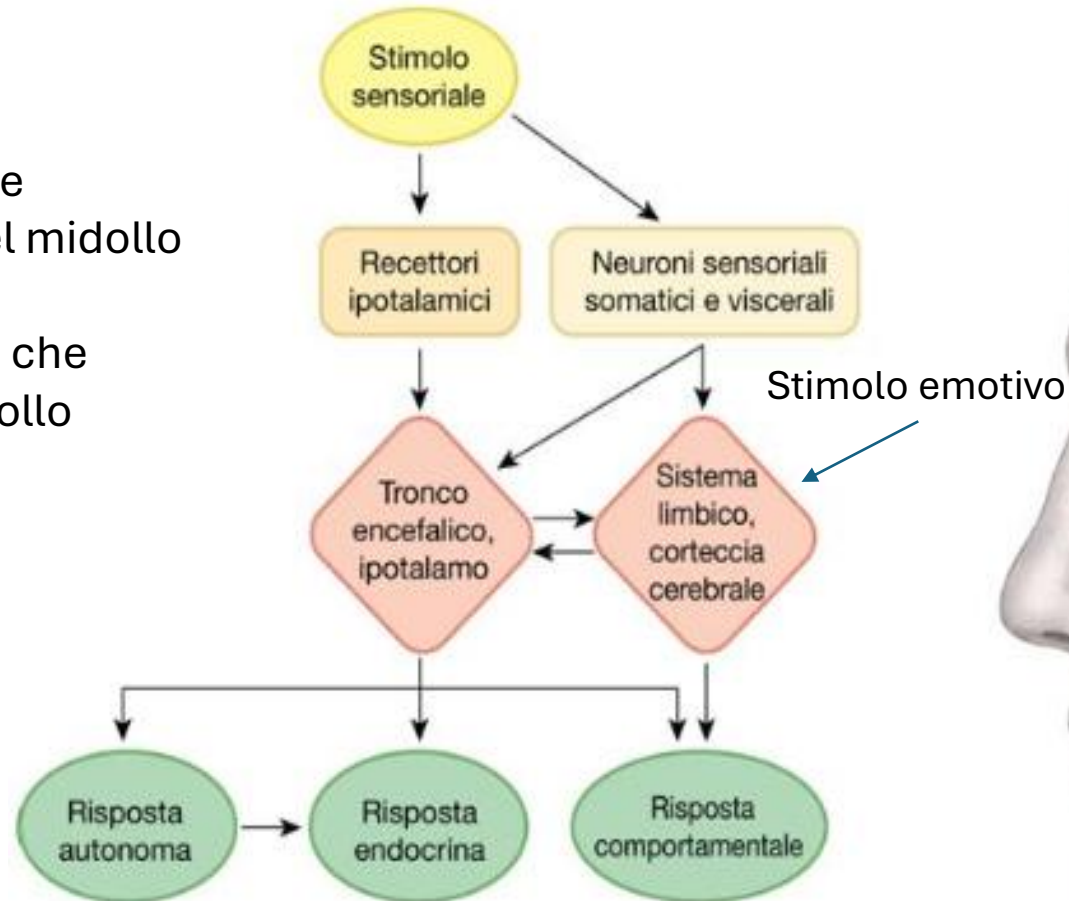
Il SNA e' controllato da **centri di integrazione** dei segnali sensoriali e viscerali che si trovano nel sistema nervoso centrale:

1) I riflessi piu' semplici sono integrati a livello del midollo spinale

ex. Gli stimoli per la minzione vengono integrati a livello del midollo spinale, ma possono venire "controllati" da modulazioni che partono dall'encefalo (controllo appreso)

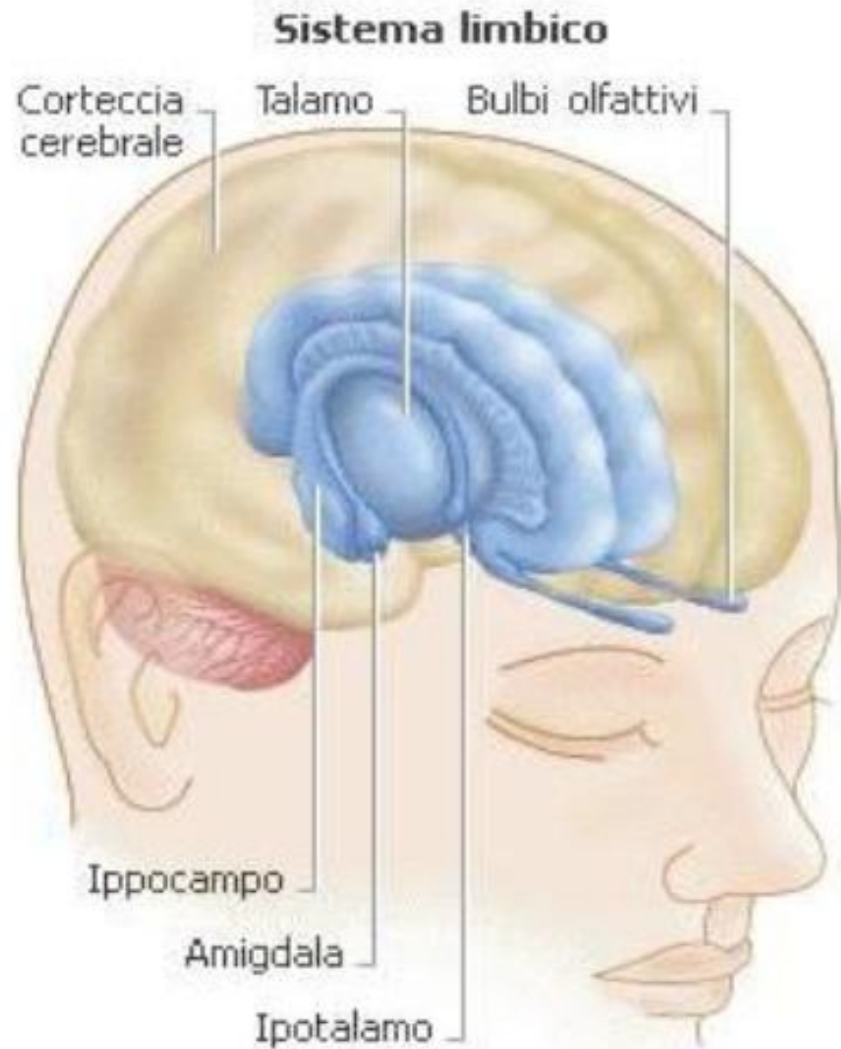
2) Quelli piu' complessi sono integrati a livello dell'ipotalamo e del tronco dell'encefalo

- Alcuni recettori sono espressi direttamente nell'ipotalamo (Ex. termocettori e osmocettori)



Un particolare tipo di riflesso autonomico...

- Stimoli emotivi possono essere convertiti in risposte viscerali



Il sistema limbico (sede di istinti primitivi come sesso, paura, rabbia, aggressività) ha un'importante ruolo nella regolazione dei riflessi guidati dall'emozione

- Viene per questo chiamato anche CERVELLO VISCERALE



Rossore,
pallore,
pelle d'oca
defecazione
minzione...

POSTERIORE

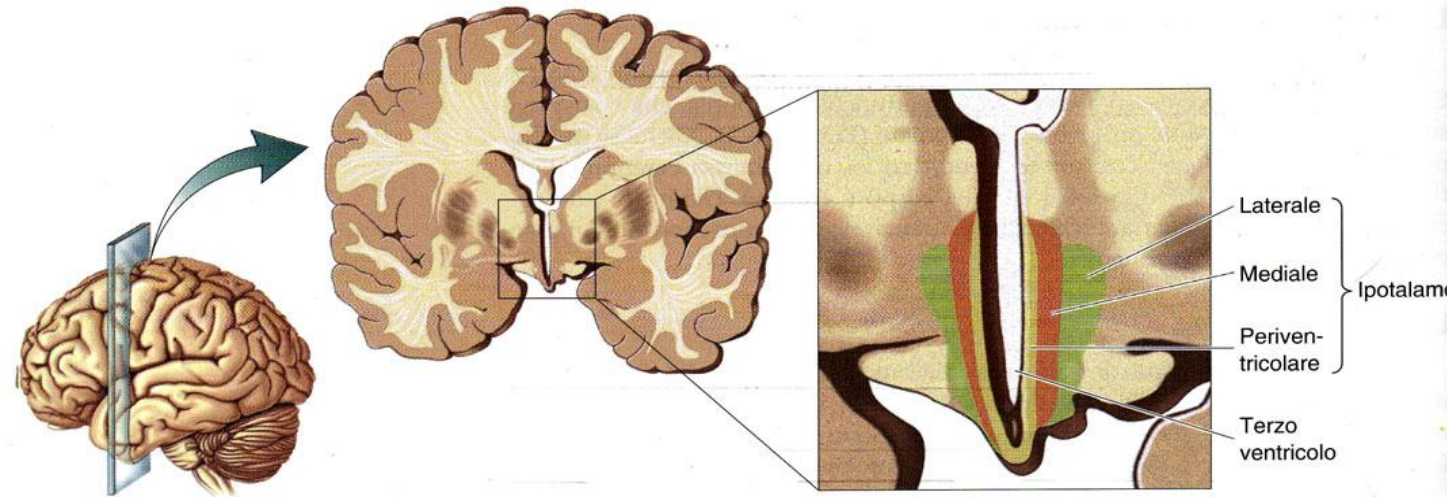
ANTERIORE

Il SNA e' controllato da **centri di integrazione** dei segnali sensoriali e viscerali che si trovano nel sistema nervoso centrale: nell'ipotalamo...

- Nucleo dorsomediale
(Stimolazione apparato digerente)
- Ipotalamo posteriore
(Aumento pressione sanguigna)
(Dilatazione pupillare)
(Brivido)
- Nucleo preforficale
(Fame)
(Aumento pressione sanguigna)
(Rabbia)
- Nucleo ventromediale
(Sazietà)
(Controllo neuroendocrino)
- Corpo mamillare
(Riflessi comportamentali dell'alimentazione)
- Nucleo arcuato e zona periventricolare
(Fame)
(Sazietà)
(Controllo neuroendocrino)
- Area ipotalamica laterale (non rappresentata)
(Sete e fame)

Ipotalamo

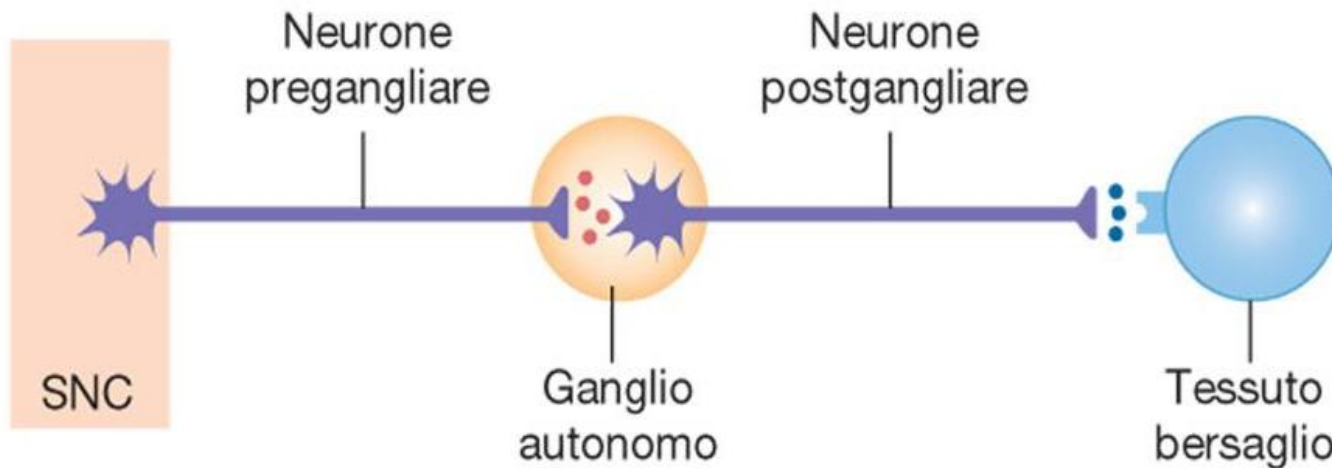
- Nucleo paraventricolare
(Liberazione di ossitocina)
(Conservazione acqua corporea)
(Sazietà)
- Area preottica mediale
(Contrazione vescica urinaria)
(Diminuzione frequenza cardiaca)
(Diminuzione pressione sanguigna)
- Area preottica e ipotalamica anteriore
(Termoregolazione)
(Polipnea)
(Sudorazione)
(Inibizione tireotropina)
- Chiasma ottico (nervo ottico)
- Nucleo supraottico
(Liberazione di vasopressina)



Nel SNA i circuiti sono costituiti da due neuroni efferenti collegati in serie

Il neurone pregangliare origina nel SNC e proietta a un ganglio autonomo situato all'esterno del SNC. Qui il soma del neurone postgangliare riceve la sinapsi dal pre-gangliare e proietta verso il tessuto bersaglio.

Le vie autonome sono costituite da due neuroni che fanno sinapsi a livello di un ganglio autonomo.

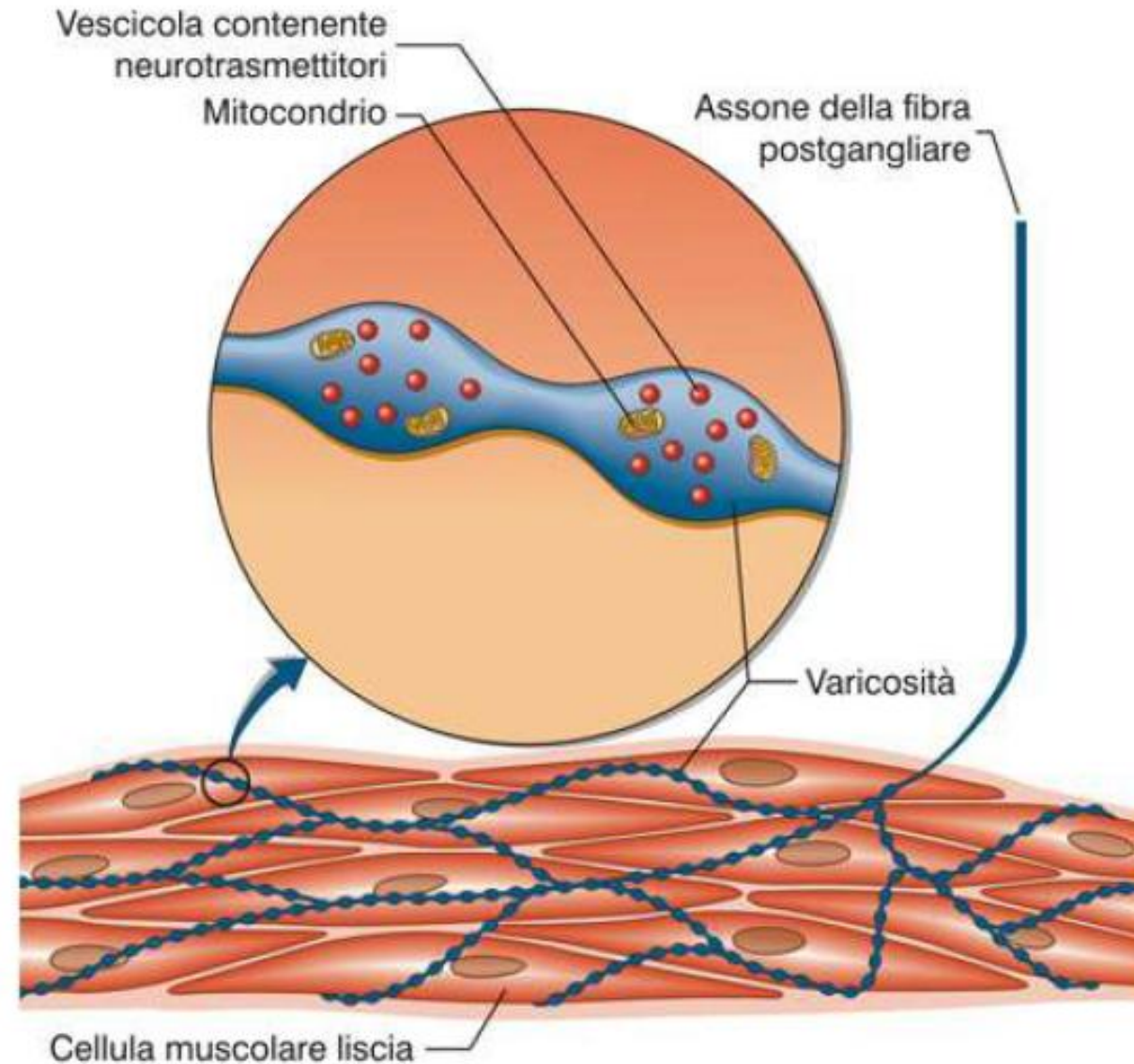


GANGLIO: raggruppamento di corpi cellulari al di fuori del sistema nervoso centrale.

La **DIVERGENZA** è una caratteristica importante delle vie autonome. In genere, un neurone pre-gangliare forma sinapsi con 8-9 neuroni post-gangliari, che possono innervare bersagli diversi. Quindi un unico segnale proveniente dal sistema nervoso autonomo può influenzare moltissime cellule e modulare funzioni diverse.

La GIUNZIONE NEURO-EFFETTRICE: sinapsi tra il neurone postgangliare e l'organo bersaglio (effettore)

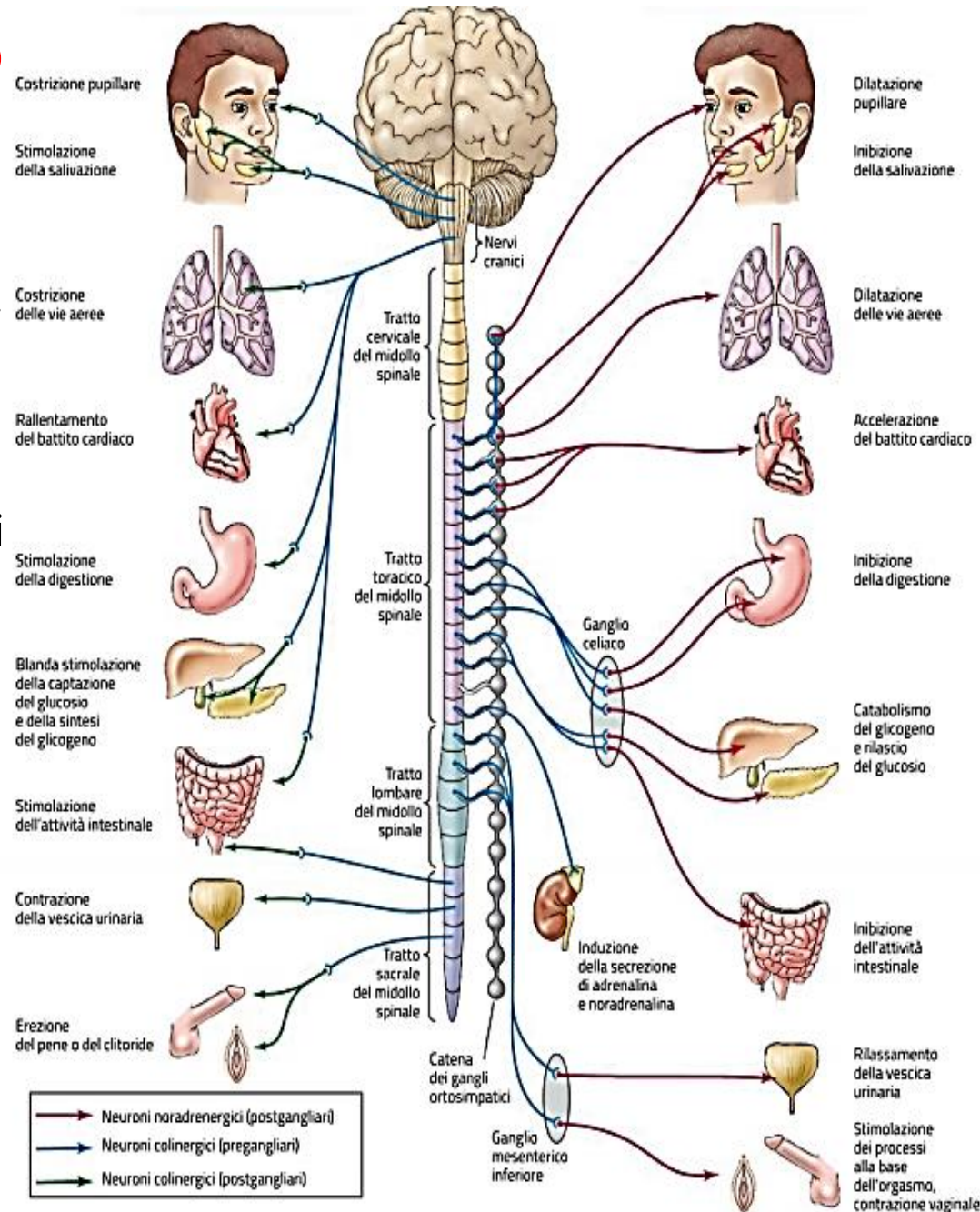
- Gli assoni autonomici postgangliari terminano distalmente con una serie di rigonfiamenti, detti VARICOSITA', contenenti vescicole piene di neurotrasmettitore
- Il neurotrasmettitore viene rilasciato nel liquido interstiziale e, diffondendo, raggiunge i recettori espressi dalla cellula bersaglio (non ad alta densita' come nelle sinapsi "classiche")
- Il neurotrasmettitore puo' essere eliminato per diffusione, per degradazione enzimatica e per ricaptazione da parte dell'assone presinaptico.



Le fibre simpatiche e parasimpatiche escono dal SNC in regioni diverse

SISTEMA PARASIMPATICO

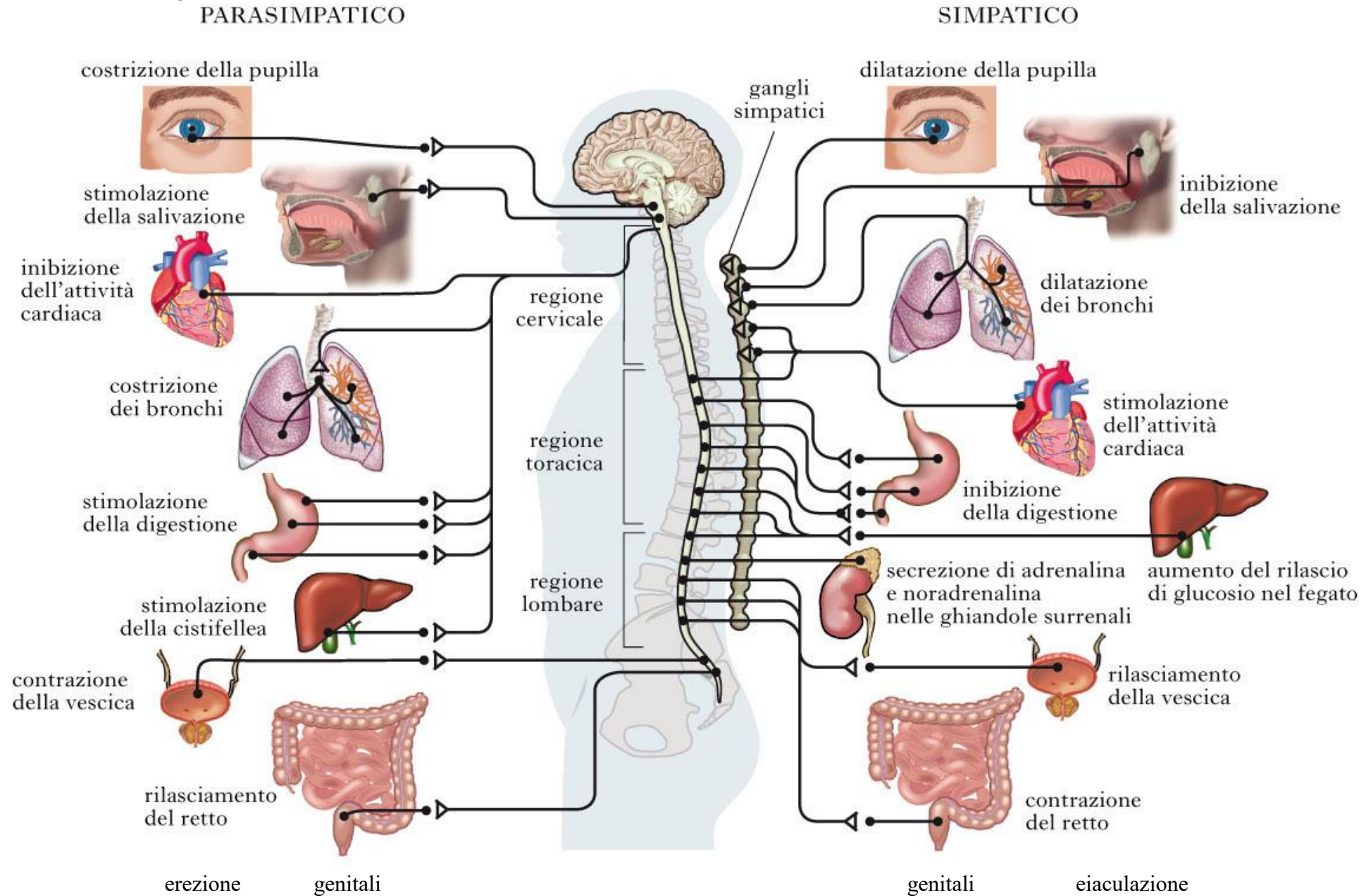
- Le vie nervose hanno origine a livello del tronco encefalico ed escono dal sistema nervoso centrale attraverso nervi cranici. Altre vie emergono a livello sacrale.
- I gangli parasimpatici sono posti all'interno dell'organo bersaglio o in prossimità di questo.
- Gli assoni pregangliari sono lunghi, mentre quelli postgangliari sono corti
- Il più importante nervo parasimpatico è il VAGO che contiene circa il 75% delle fibre parasimpatiche



SISTEMA SIMPATICO

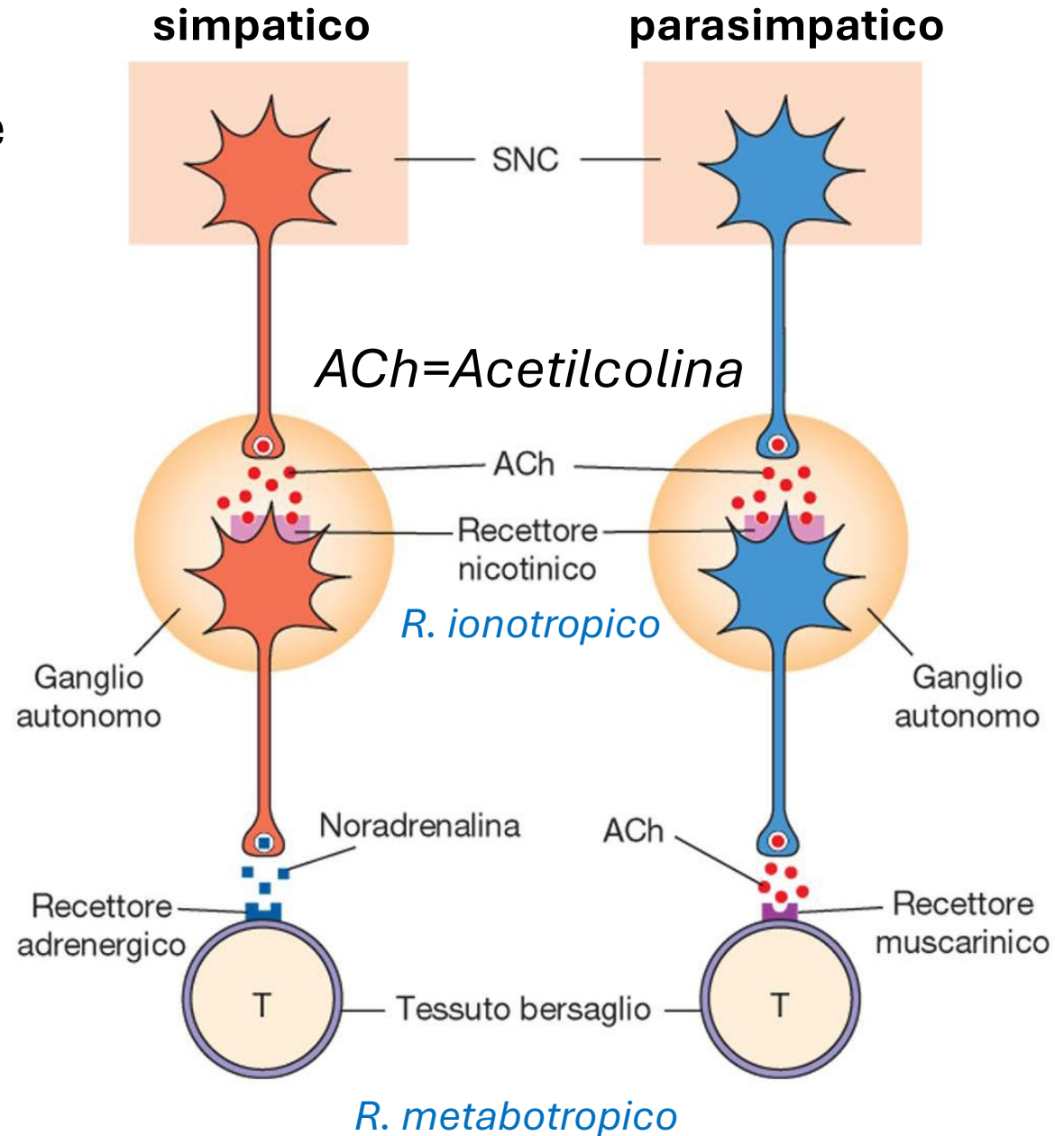
- Le vie nervose hanno origine a livello della regione toracica e lombare del midollo spinale.
- I gangli simpatici sono posti in due catene ai lati del midollo spinale e lungo l'aorta discendente.
- Gli assoni pregangliari sono corti, mentre quelli postgangliari sono lunghi

La maggior parte dei visceri riceve **duplice innervazione**, i cui effetti sono tra loro antagonisti, salvo qualche eccezione

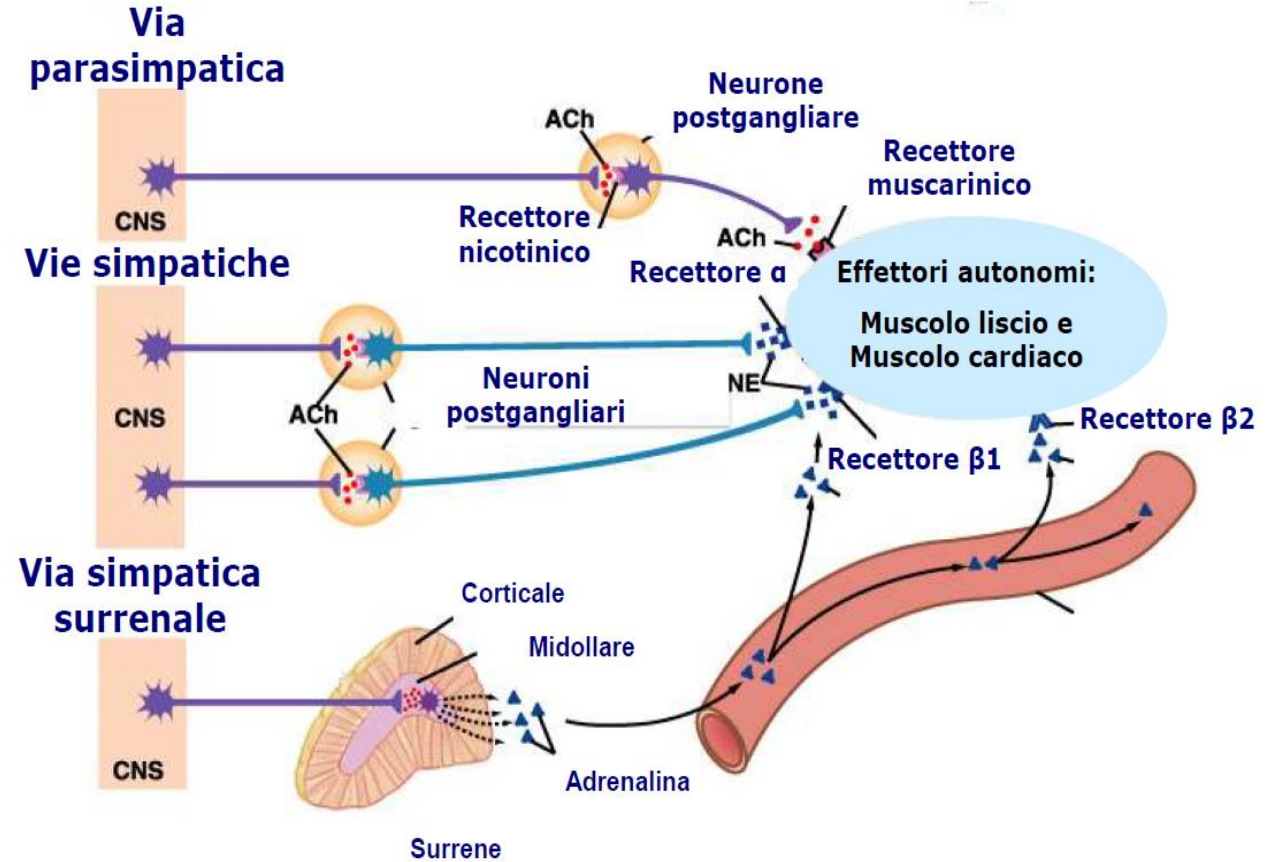
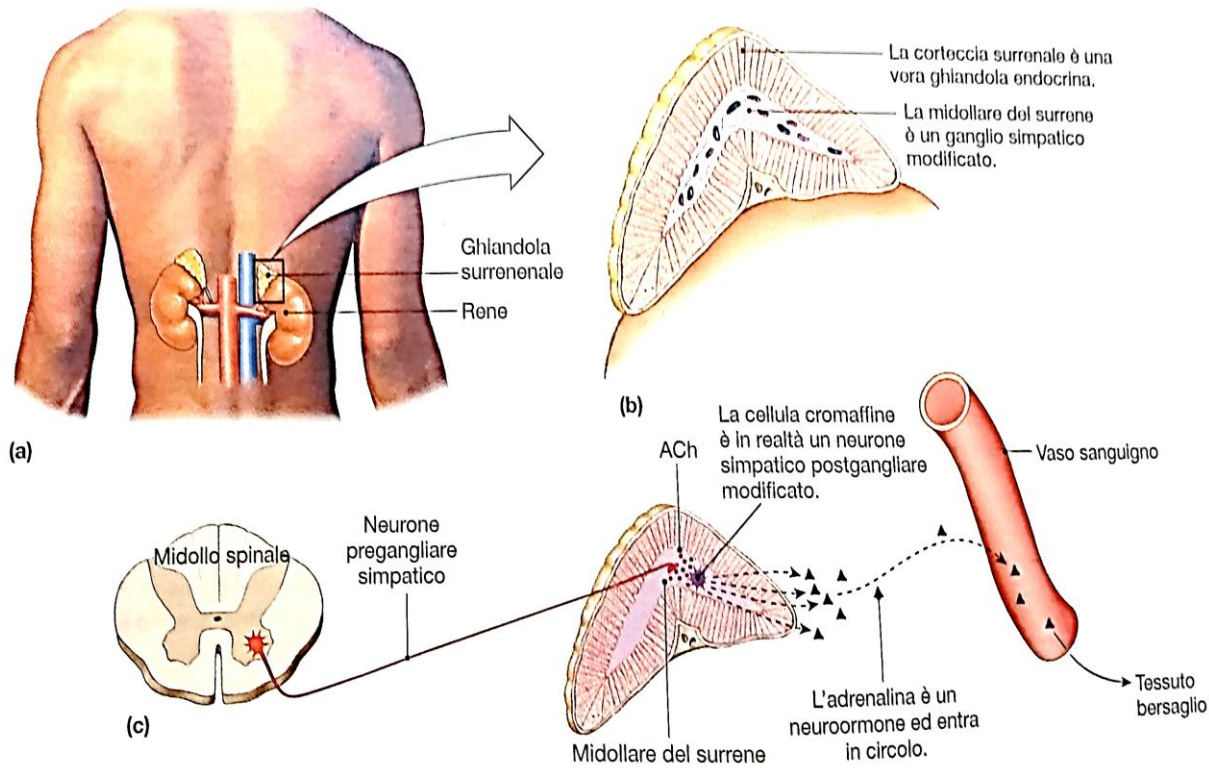


NEUROTRASMETTITORI del SNA

- Alla sinapsi tra neurone pregangliare e postgangliare, viene sempre rilasciata acetilcolina (che agisce su recettori nicotinici= ionotropici)
- A livello dell'effettore, il SNA simpatico rilascia noradrenalina, mentre il SNA parasimpatico acetilcolina. In entrambi i casi, i recettori sono sempre metabotropici (= accoppiati a proteine G, effetto lento).
- I recettori adrenergici possono essere attivati anche dall'ADRENALINA



La midollare del surrene secreta catecolamine (= adrenalina + noradrenalina)



In risposta a segnali d'allarme da parte del SNC, la midollare del surrene rilascia grandi quantità di adrenalina affinché vengano distribuite in tutto l'organismo, come parte della risposta attacco-fuga