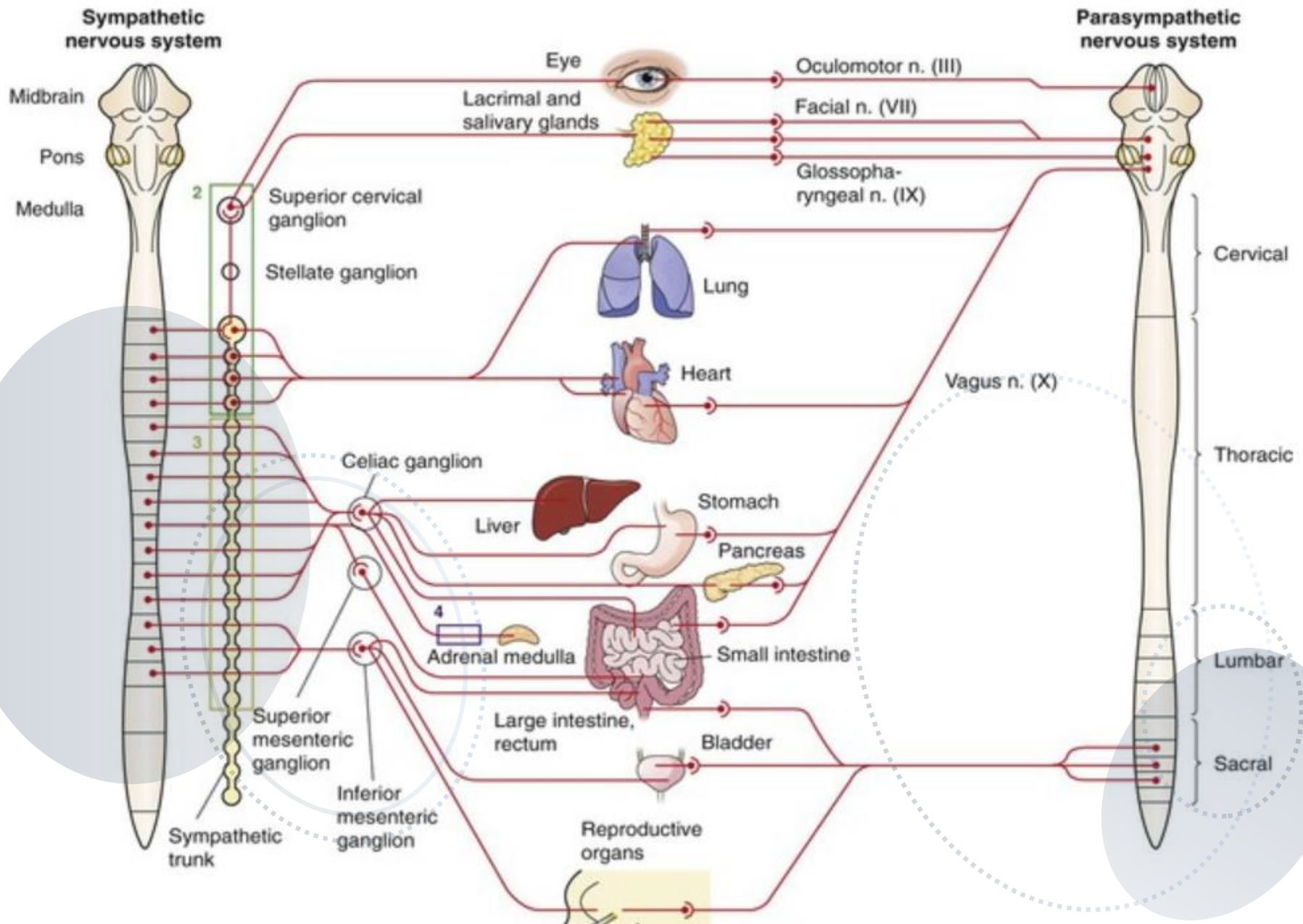


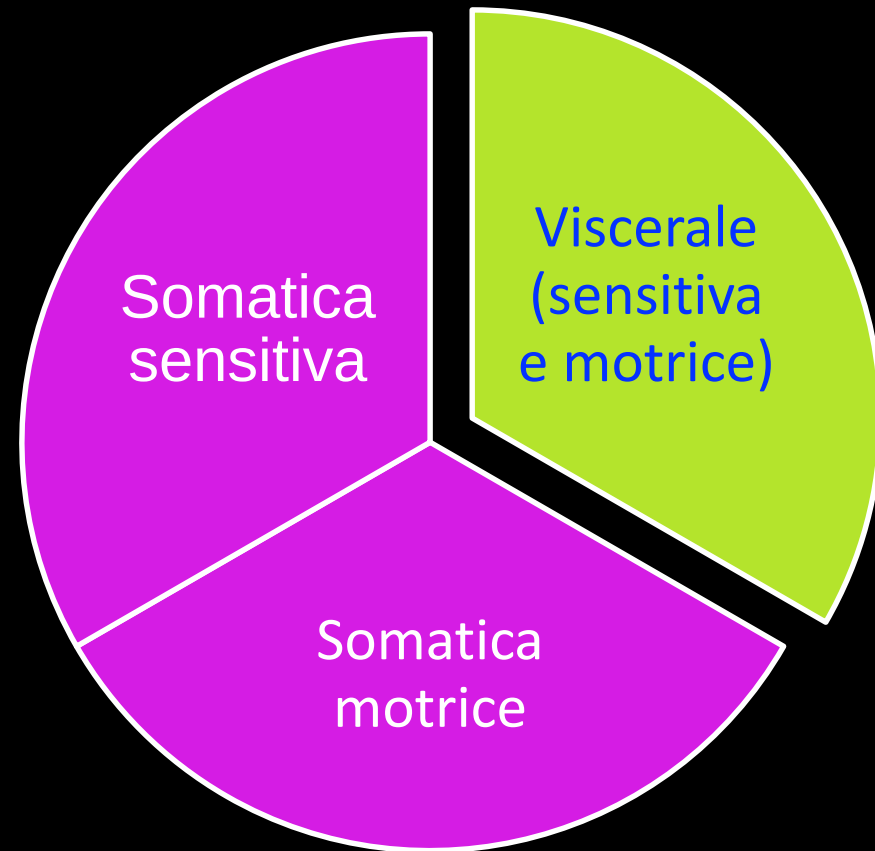


Sistema nervoso vegetativo

Su base funzionale il sistema nervoso può essere suddiviso in una componente:

Somatica: responsabile del controllo dell'apparato locomotore e di una serie di funzioni correlate alla vita di relazione

Viscerale (detto anche sistema nervoso autonomo): deputata al controllo della funzionalità dei visceri, i quali in genere ricevono una duplice innervazione sensitiva e motrice: nel caso della funzione motrice viscerale, questa si espleta con effetti fra loro antagonisti. Infatti, il sistema nervoso viscerale è suddiviso in sistema nervoso simpatico e sistema nervoso parasimpatico.



E' il sistema nervoso che controlla le **funzioni vegetative** dell'organismo, cioè quelle che non sono sottoposte al controllo della volontà (funzioni respiratorie e digestive, regolazione frequenza cardiaca e pressione sanguigna).

Per quanto riguarda la componente motrice, il SNV regola l'attività della muscolatura liscia e cardiaca striata, mentre la muscolatura striata scheletrica è sotto il controllo della componente motrice somatica del SNC.

Eccezione: mm. faringei e laringei sono controllati da SNC e SNV

Il SNV è regolato ed influenzato dai centri encefalici, in particolar modo dall'IPOTALAMO

Due principali suddivisioni del SNV, indipendenti, ma sinergiche e complementari

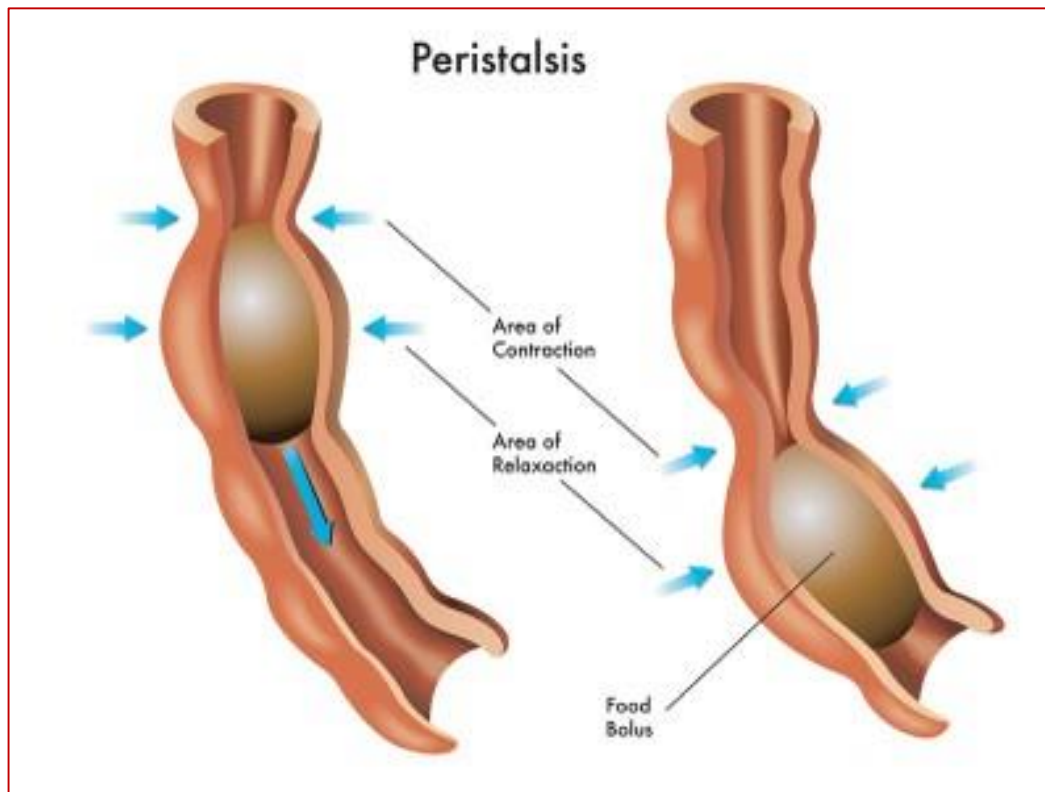


Sistema nervoso simpatico



Sistema nervoso parasimpatico

Differenze nella topografia, organizzazione anatomica, neurochimica e funzione



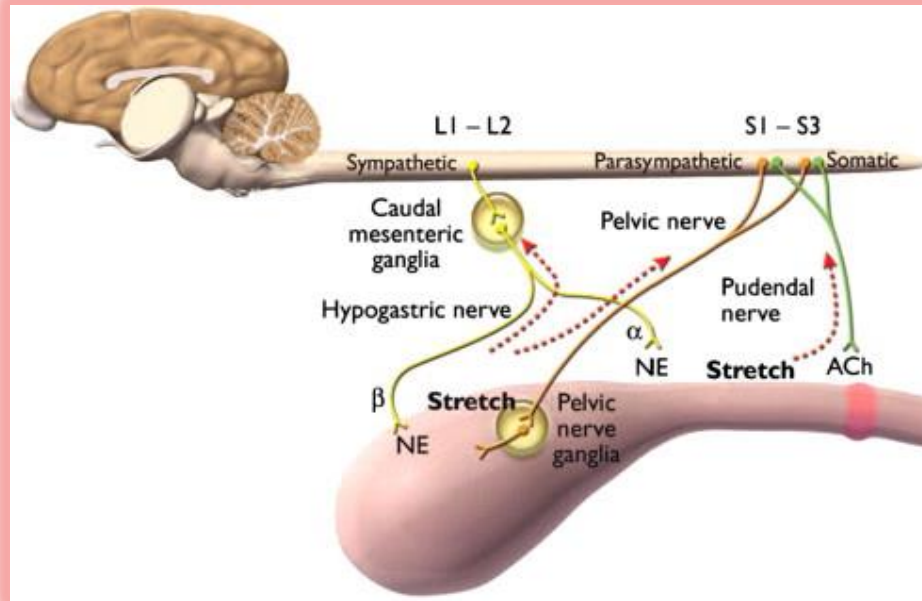
Un esempio di sinergia tra i due sistemi è la **peristalsi intestinale**, in cui la regolare alternanza delle stimolazioni simpatiche e parasimpatiche favorisce il processo digestivo e consente la progressione degli ingesta.

Il prevalere dell'una o dell'altra può portare a stipsi o a diarrea.

La sinergia è anche dovuta all'inibizione presinaptica reciproca: il neurotrasmettitore di una componente blocca il rilascio e quindi l'attività dell'altro.

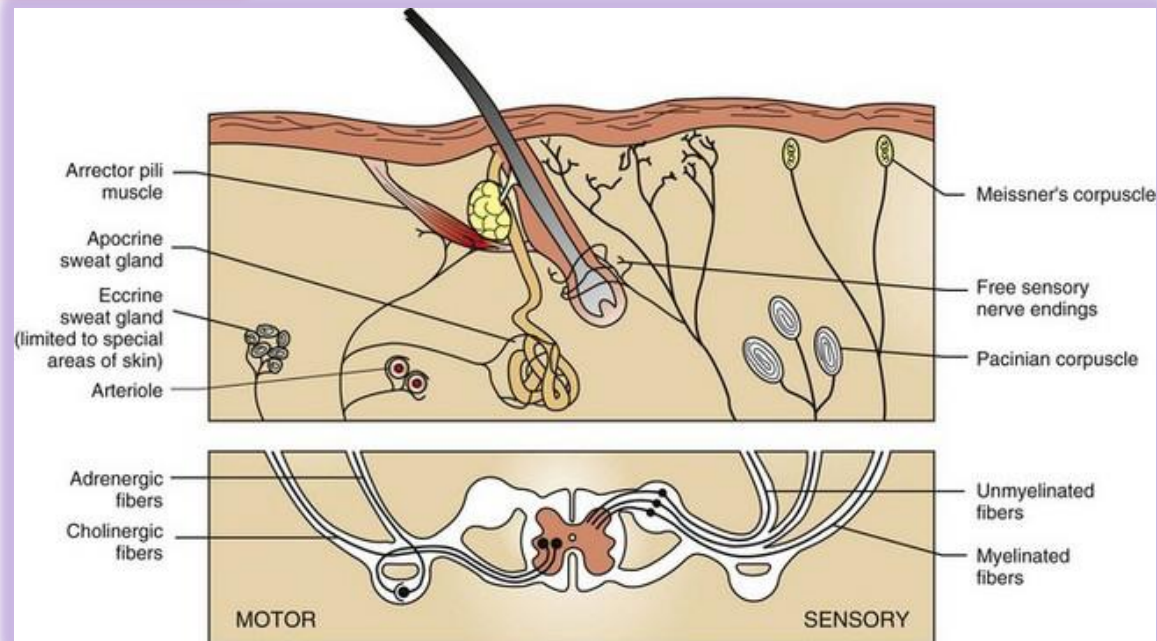
Quasi tutte le strutture dell'organismo hanno la doppia innervazione
(simpatica e parasimpatica)

Ci sono però delle eccezioni.....



In alcuni organi, un sistema può dominare l'altro come nel caso del sistema parasimpatico che controlla la **vescica urinaria**

Altri organi ricevono un solo tipo di innervazione autonoma, ad esempio le **ghiandole sudoripare** (solo innervazione simpatica).





Ciascuno dei due sistemi è formato da un comparto motore detto **viscero motore** ed uno sensitivo detto **viscero sensitivo**

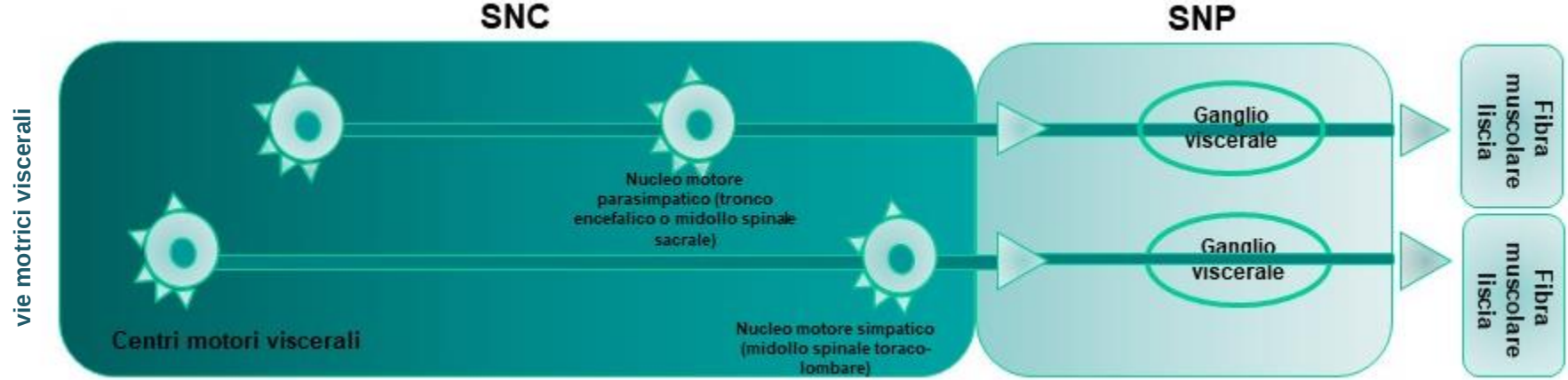


Vie sensitive viscerali

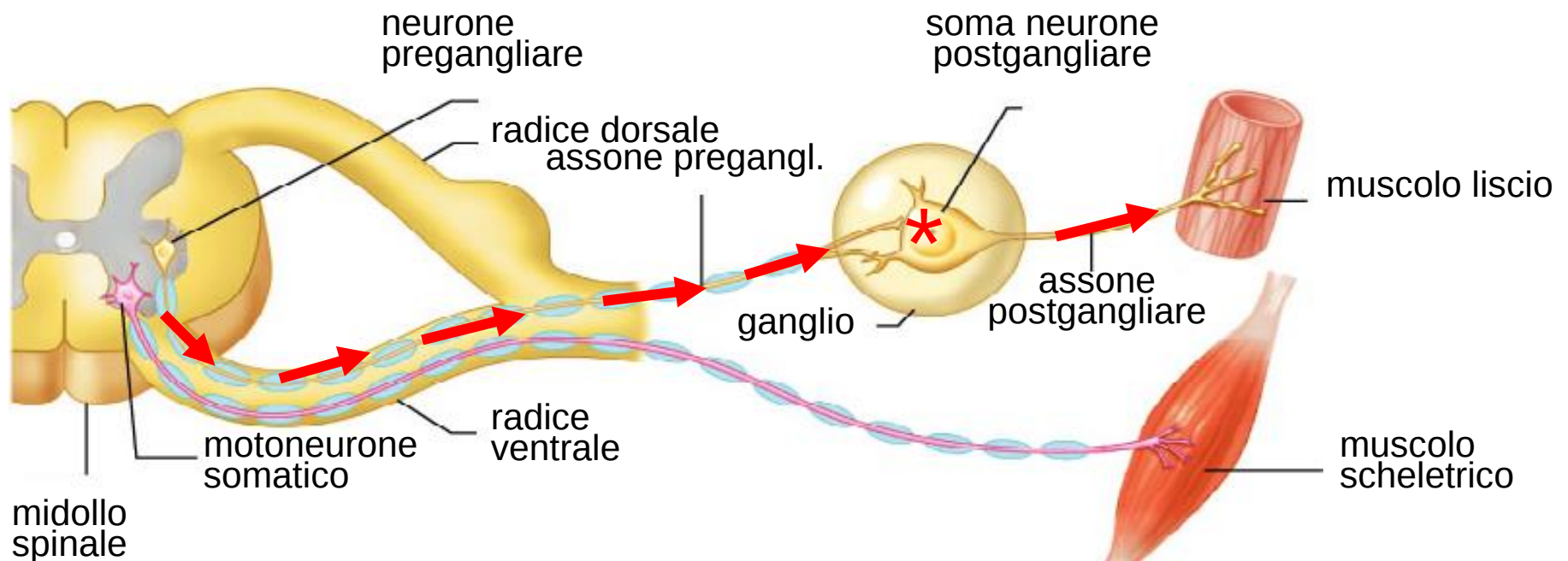
Nel caso del **parasimpatico**, le fibre derivano da alcuni nn. cranici che raccolgono stimoli meccanici o chimici.

Nel caso del **simpatico**, le fibre raccolgono stimoli dai recettori viscerali e veicolano informazioni di natura termica e dolorifica.

Nei visceri manca l'equivalente delle fibre $A\beta$ cutanee, per cui tutti gli stimoli sono trasferiti da fibre nocicettive



Nel caso delle **vie motrici viscerali**,
il neurone motore viscerale che entra in contatto con l'organo
effettore si trova all'interno di un ganglio viscerale



Componente viscerale - motrice

Una catena di due neuroni

Neurone pregangliare

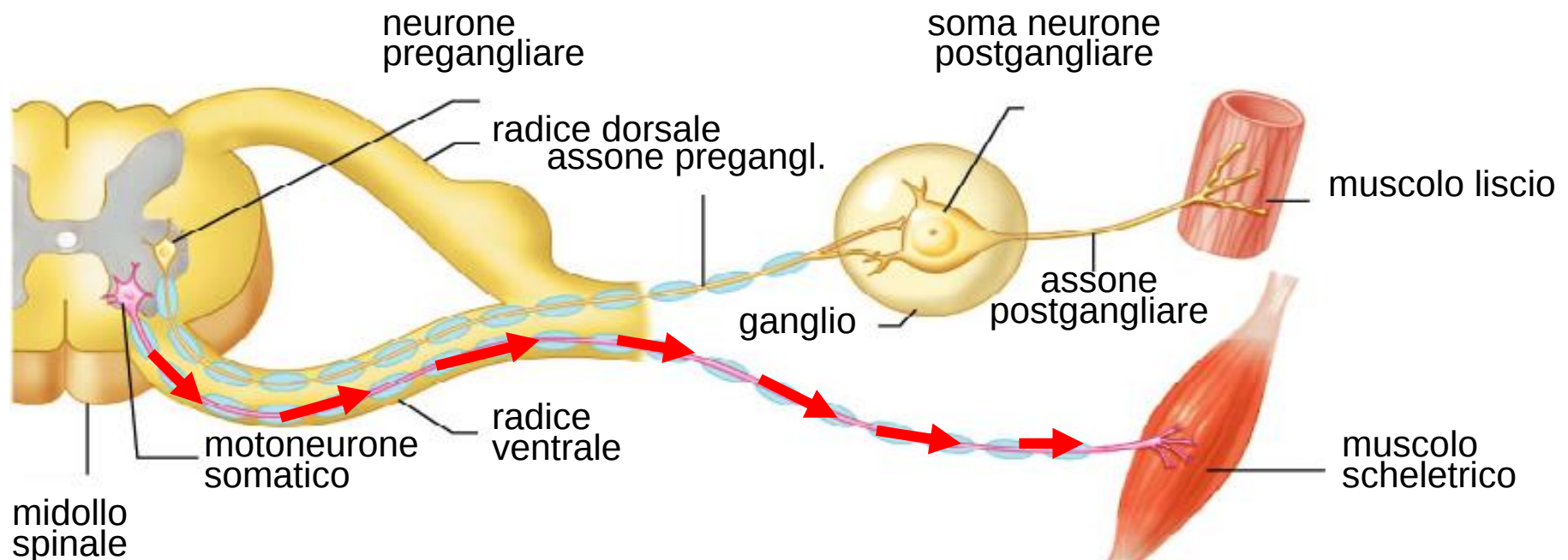
Neurone postgangliare

La conduzione è più lenta, dovuta ad
assoni poco o per niente mielinizzati

Sistema motorio somatico

Il motoneurone si estende dal SNC al muscolo scheletrico

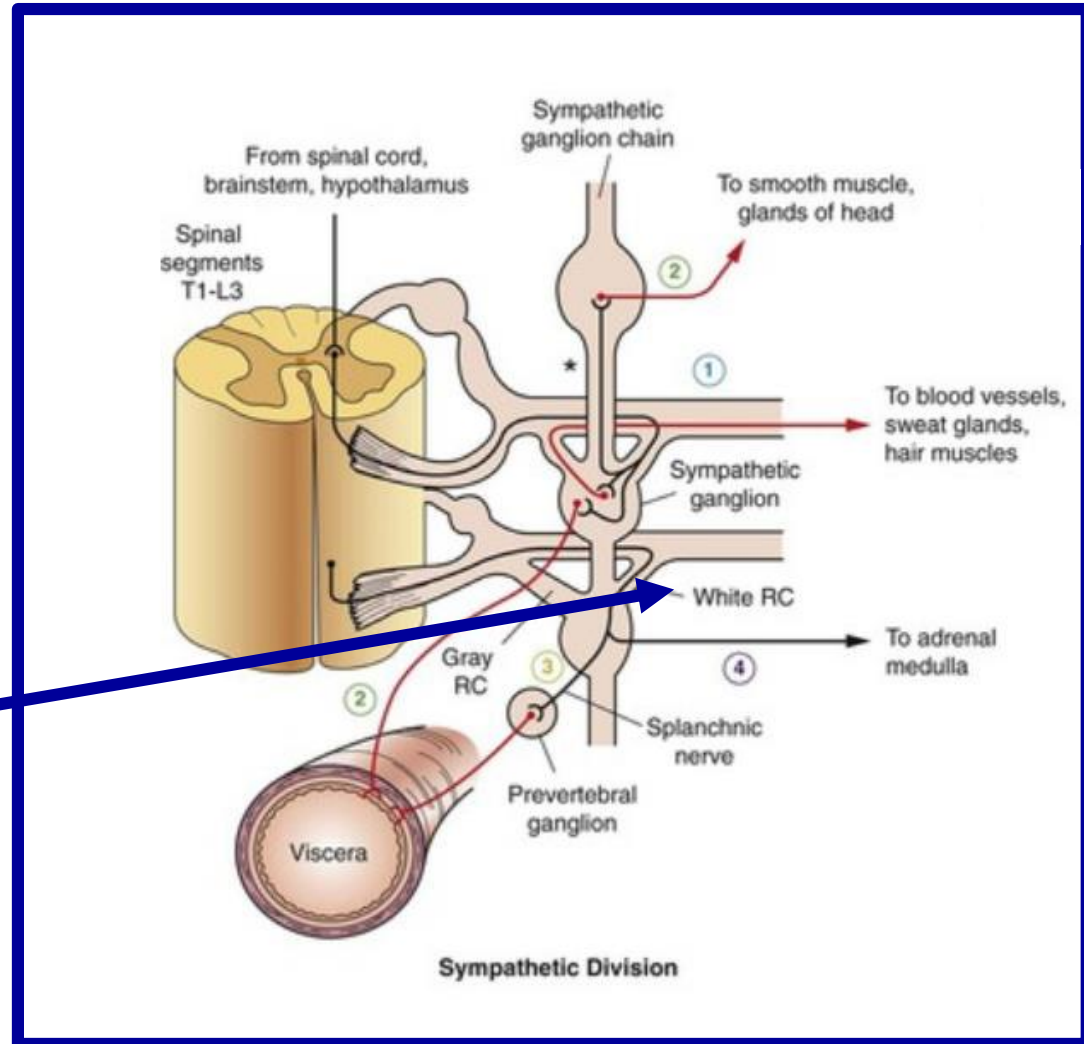
Gli assoni sono mielinizzati,
conducono gli impulsi rapidamente



Sistema nervoso simpatico

I neuroni di origine si trovano nel corno laterale della sostanza grigia del midollo spinale a livello toracico e lombare.

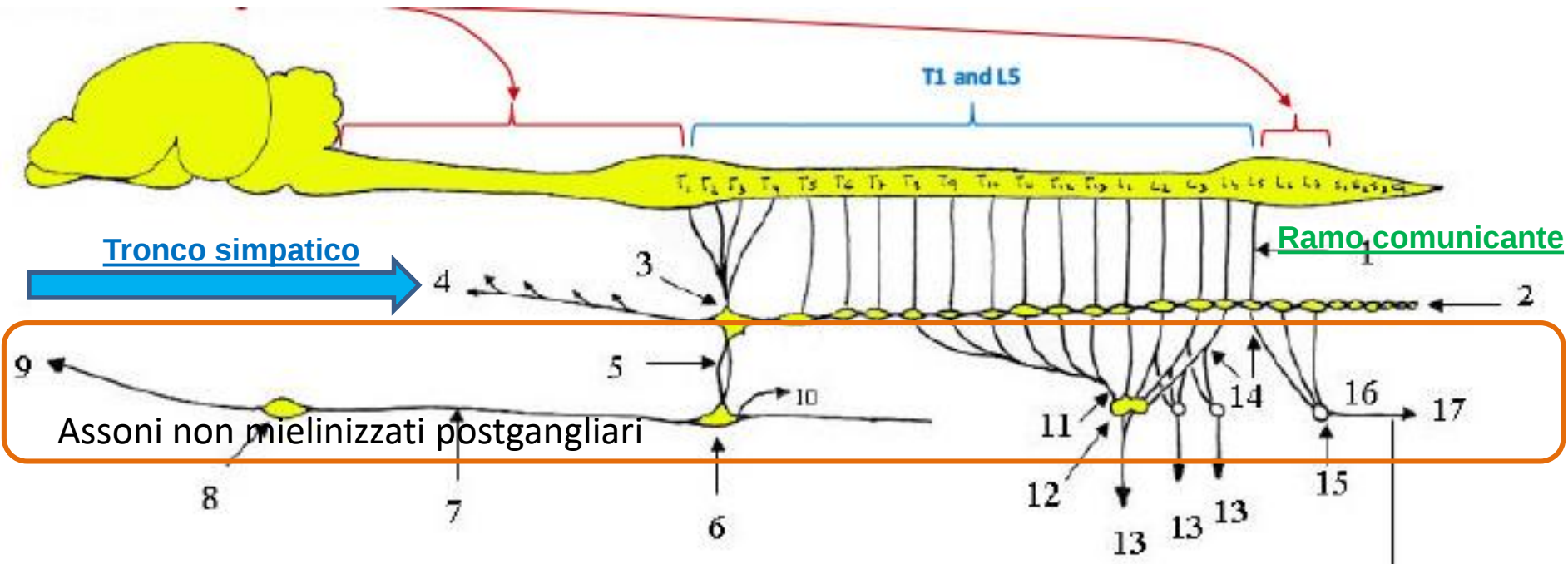
Le fibre pregangliari raggiungono i **gangli paravertebrali** o **prevertebrali simpatici**, formando nel loro decorso tra i neuromeri toraco-lombari ed i gangli i **rami comunicanti bianchi**



I **gangli paravertebrali** formano una catena gangliare appena di lato alla fuoriuscita dei nervi spinali.

CATENA PARAVERTEBRALE

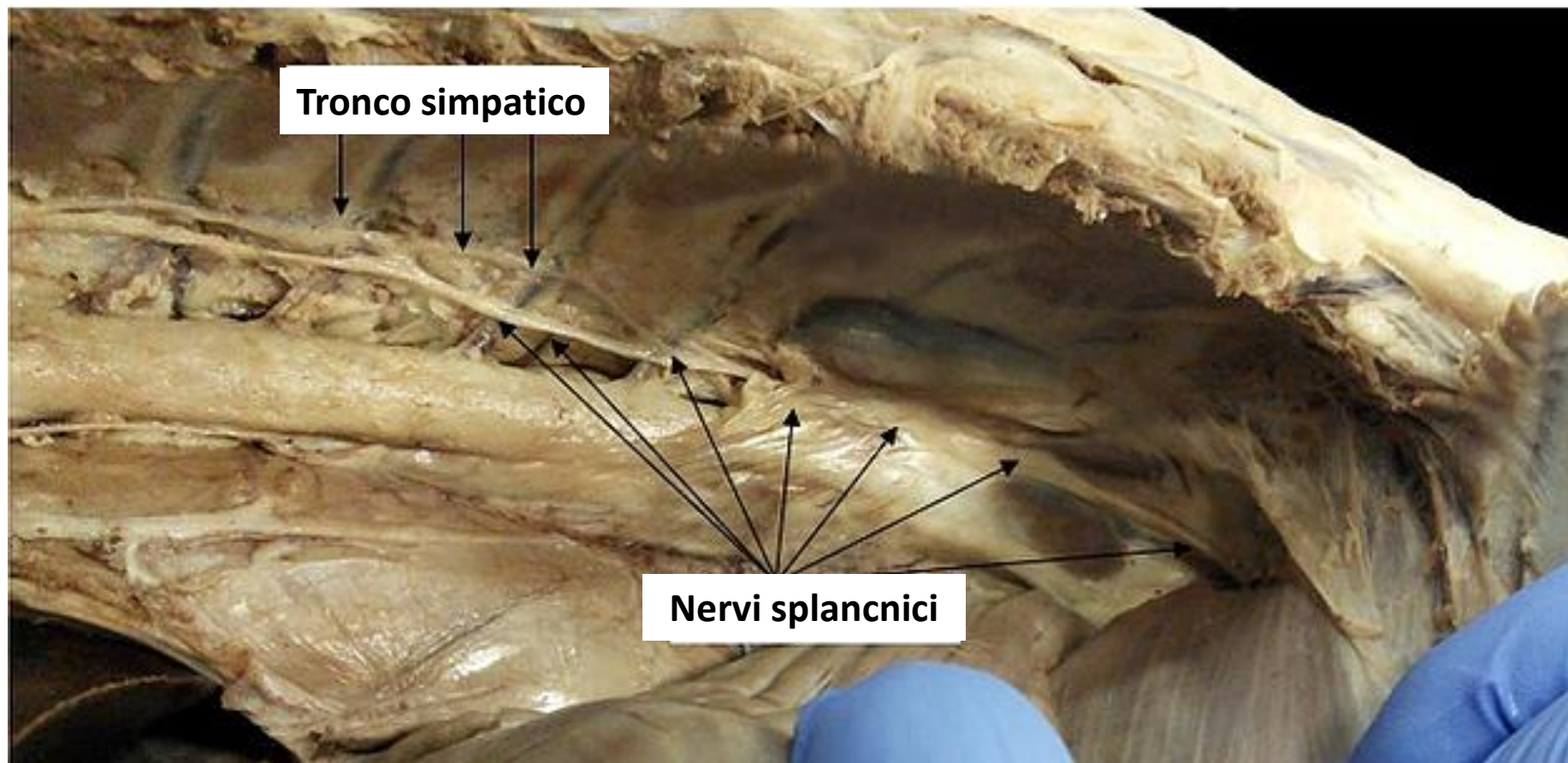
CATENA PARAVERTEBRALE



I primi 3 gangli cervicali sono uniti a formare il **ganglio cervicale craniale** (8);
il 4-5-6 formano il **ganglio cervicale medio** (6);
il 7-8 formano il ganglio caudale cervicale che si unisce ai primi 4 o 5 dei gangli toracici a formare il **ganglio stellato** (3) o cervico-toracico.

La porzione cervicale del tronco è associata al nervo vago, che forma il **tronco vago-simpatico** (7).

La porzione cervicale del tronco è associata al nervo vago, che forma il **tronco vago-simpatico**

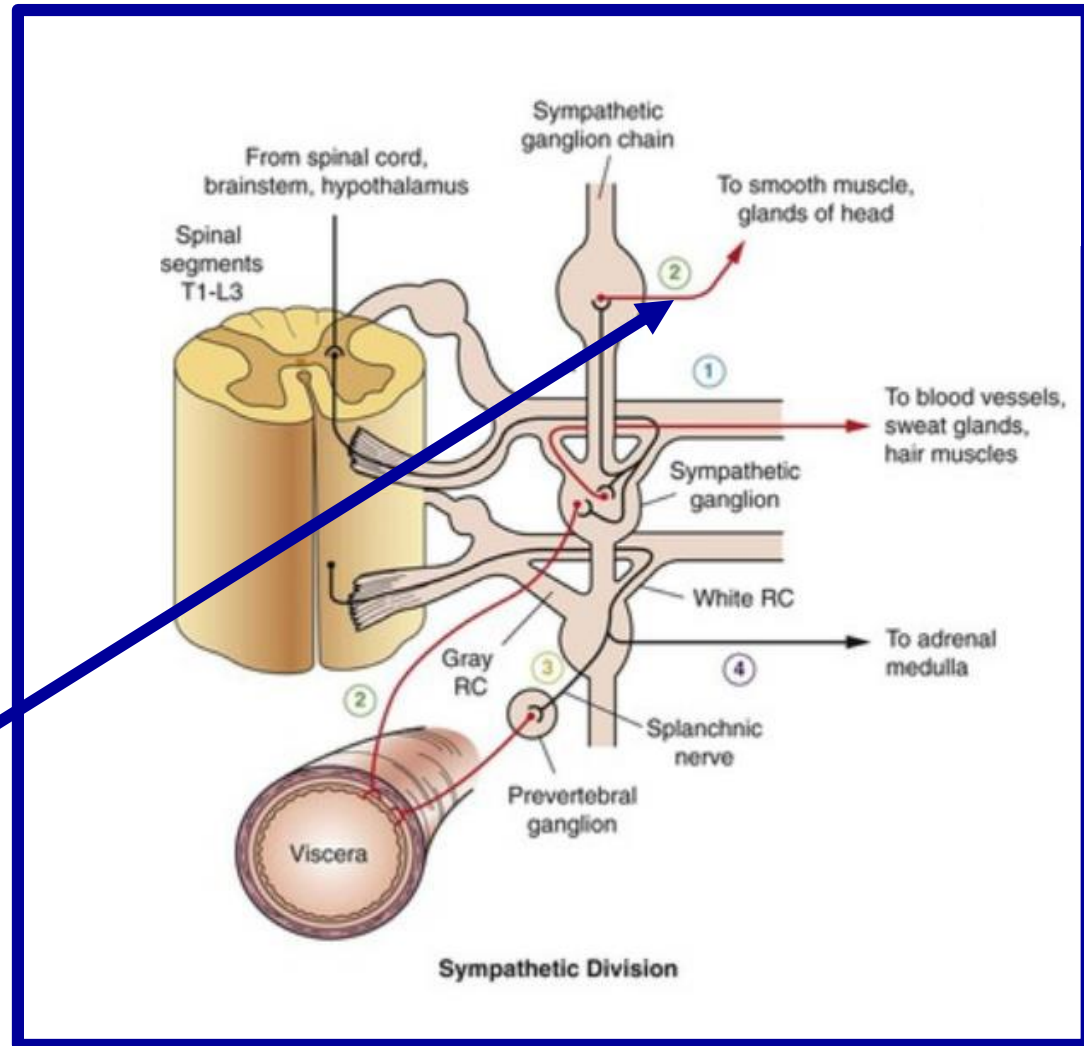


Sistema nervoso simpatico

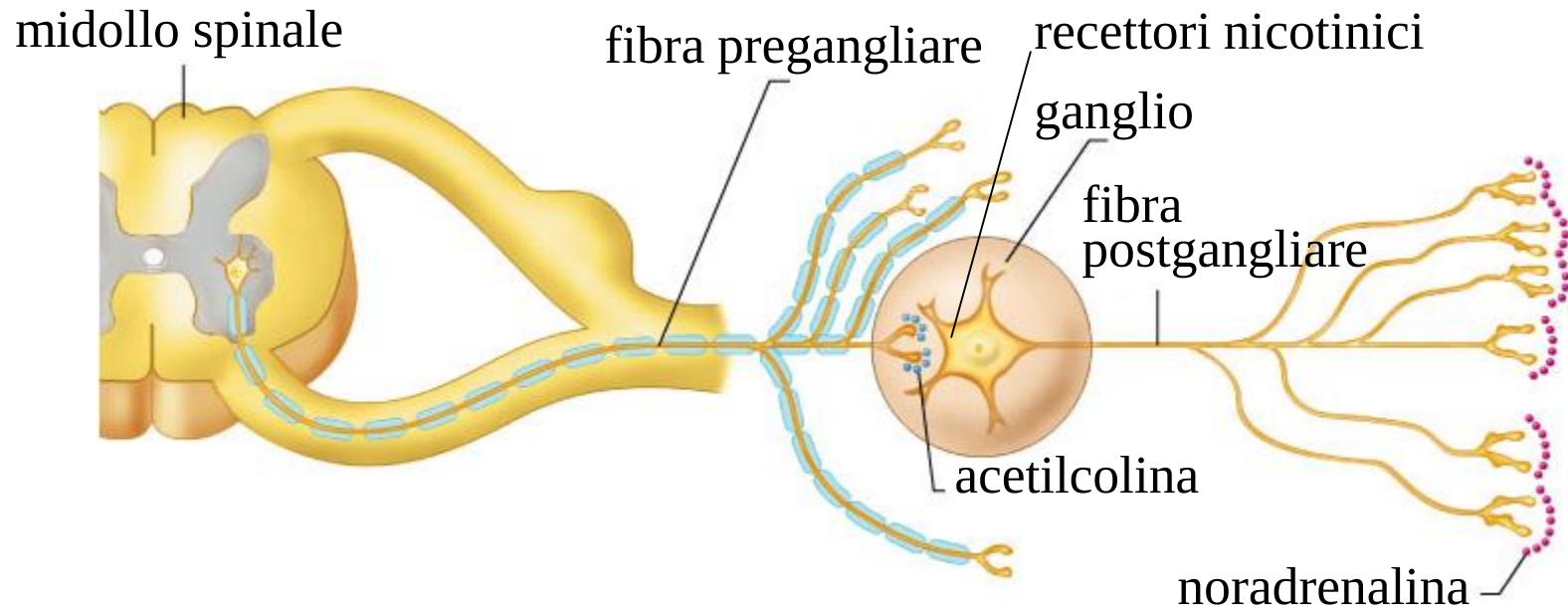
La **fibra pregangliare** origina dal midollo spinale e raggiunge il ganglio, contraendo sinapsi con il **neurone gangliare** dove viene rilasciata **acetilcolina**. Fuoriesce quindi una **fibra postgangliare**.

Le **fibre postgangliari** decorrono insieme ad un nervo spinale e sono di solito prive di rivestimento mielinico individuale.

Raggiungono l'organo bersaglio

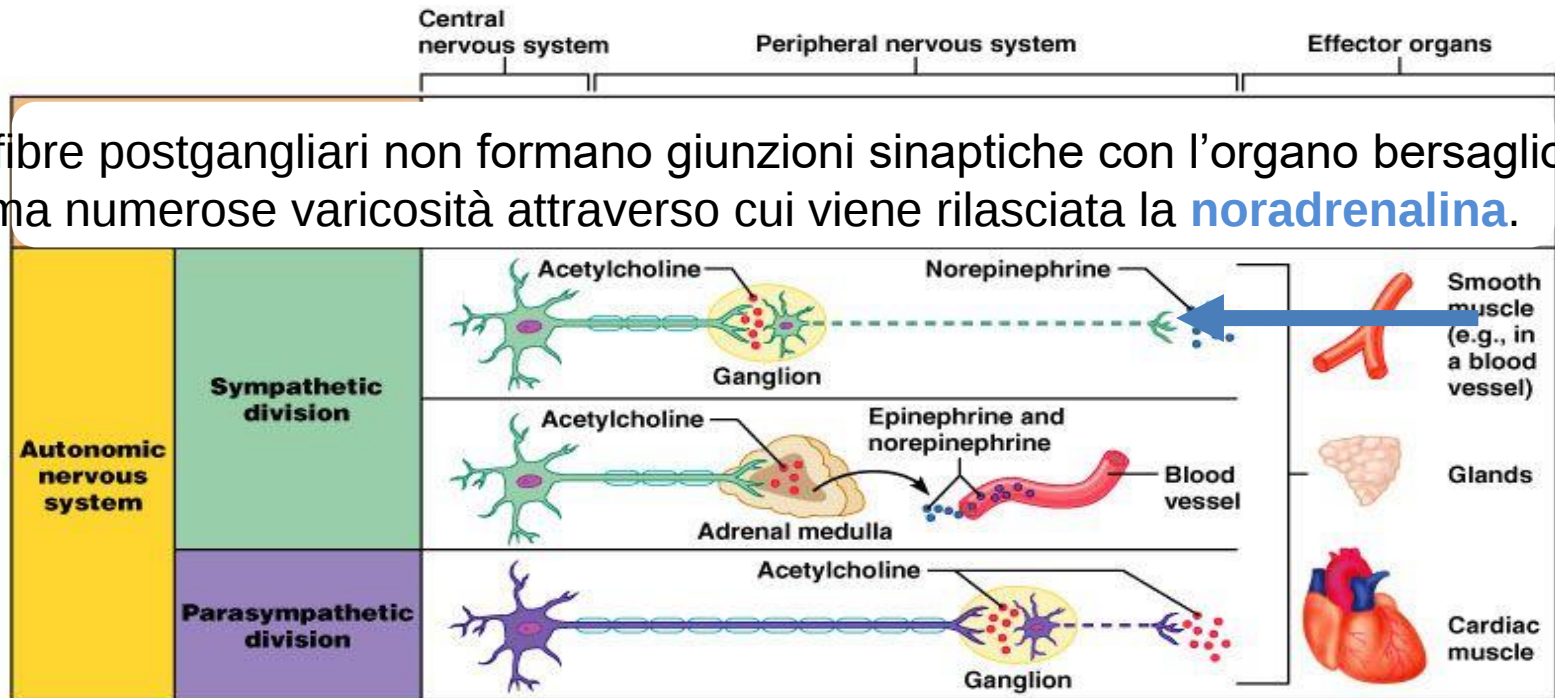


Sistema nervoso simpatico



**Fibre pregangliari molto più
brevi delle fibre
postgangliari**

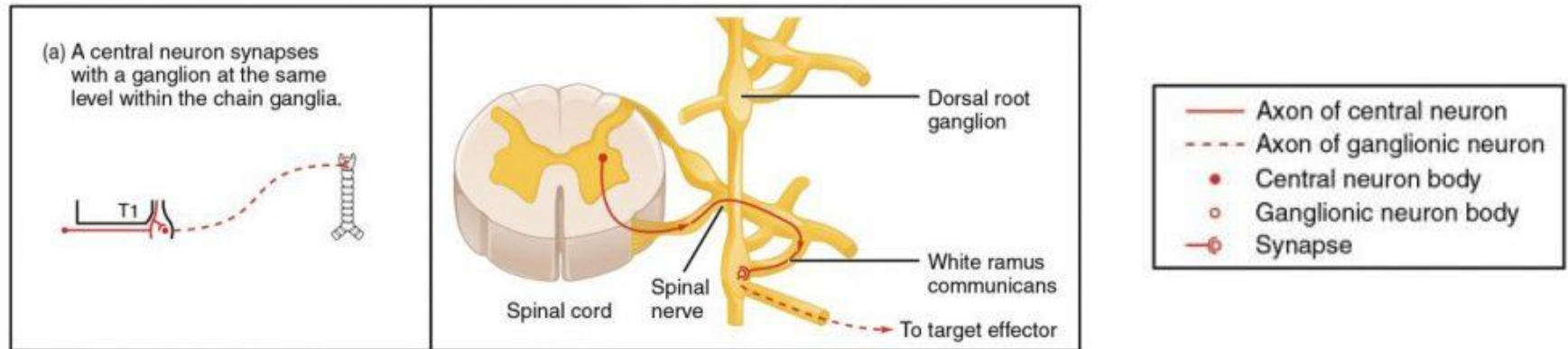
Le fibre postgangliari non formano giunzioni sinaptiche con l'organo bersaglio, ma numerose varicosità attraverso cui viene rilasciata la **noradrenalina**.



Componente simpatica

3 differenti tipologie di collegamento nel funzionamento del Sistema simpatico:

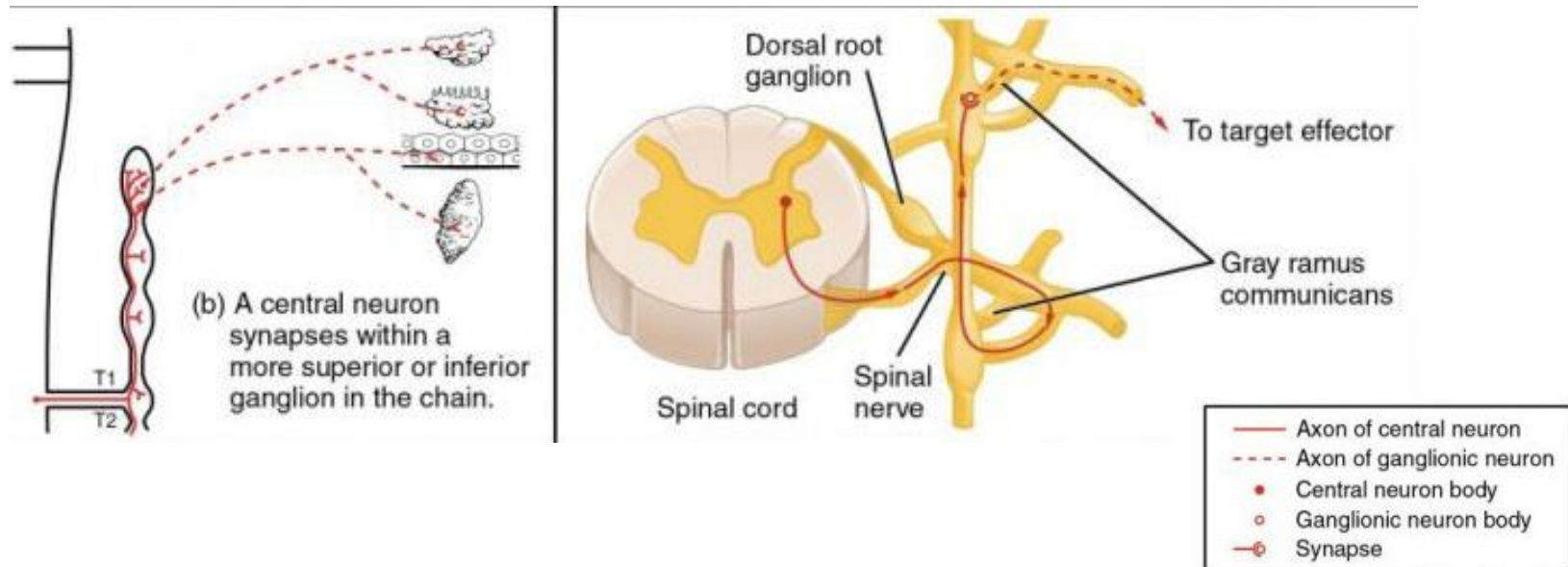
1° e più diretto: ganglio ed organo effettore si trovano allo stesso livello per cui il nervo simpatico proietta al ganglio della catena allo stesso livello dell'organo effettore (organo, tessuto o gh. che devono essere innervati).



Esempio: nervo spinale T1 che sinapta sul ganglio associato a T1 per innervare la trachea. Le fibre di questo ramo sono dette “**rami comunicanti bianchi**”, poiché mielinizzati.

L'assone dal neurone centrale (fibra pregangliare) sinapta con il neurone gangliare. Questo neurone proietta poi all'organo effettore attraverso i **rami comunicanti grigi**, i cui assoni non sono mielinizzati.

2° caso: organo effettore si trova disposto più cranialmente o caudalmente rispetto al neuromero da cui emerge la fibra pregangliare.



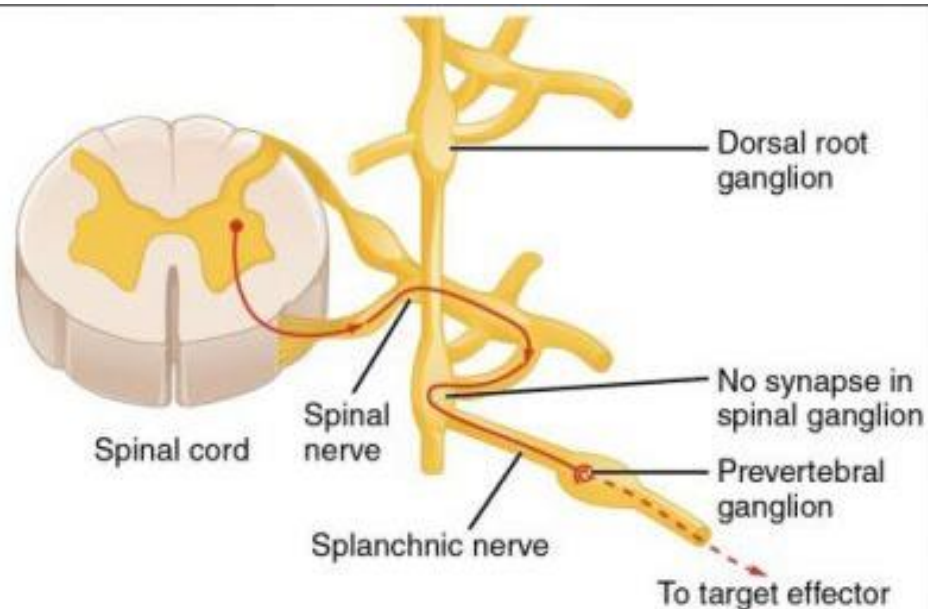
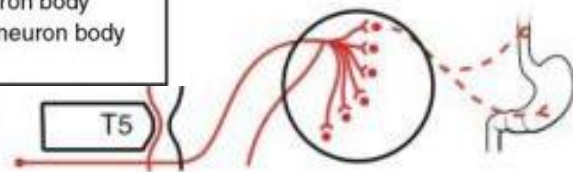
Esempio:

il nervo spinale T1 che invia fibre simpatiche per l'occhio (midriasi). Il nervo percorre la catena fino a raggiungere il **ganglio cervicale superiore** dove sinapta con il neurone postgangliare.

3° caso: non tutti gli assoni dai neuroni del corno laterale del midollo spinale terminano sui gangli della catena. Ulteriori rami dalla radice ventrale continuano attraverso la catena e terminano su un ganglio collaterale (nervo splanchnico maggiore o minore).

(c) A central neuron projects through the white ramus but does not synapse in a chain ganglion. Instead, it continues through one of the splanchnic nerves to synapse within a prevertebral ganglion.

- Axon of central neuron
- - - Axon of ganglionic neuron
- Central neuron body
- Ganglionic neuron body
- Synapse

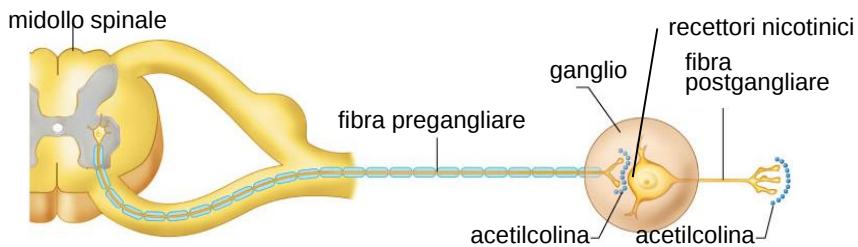


Esempio:

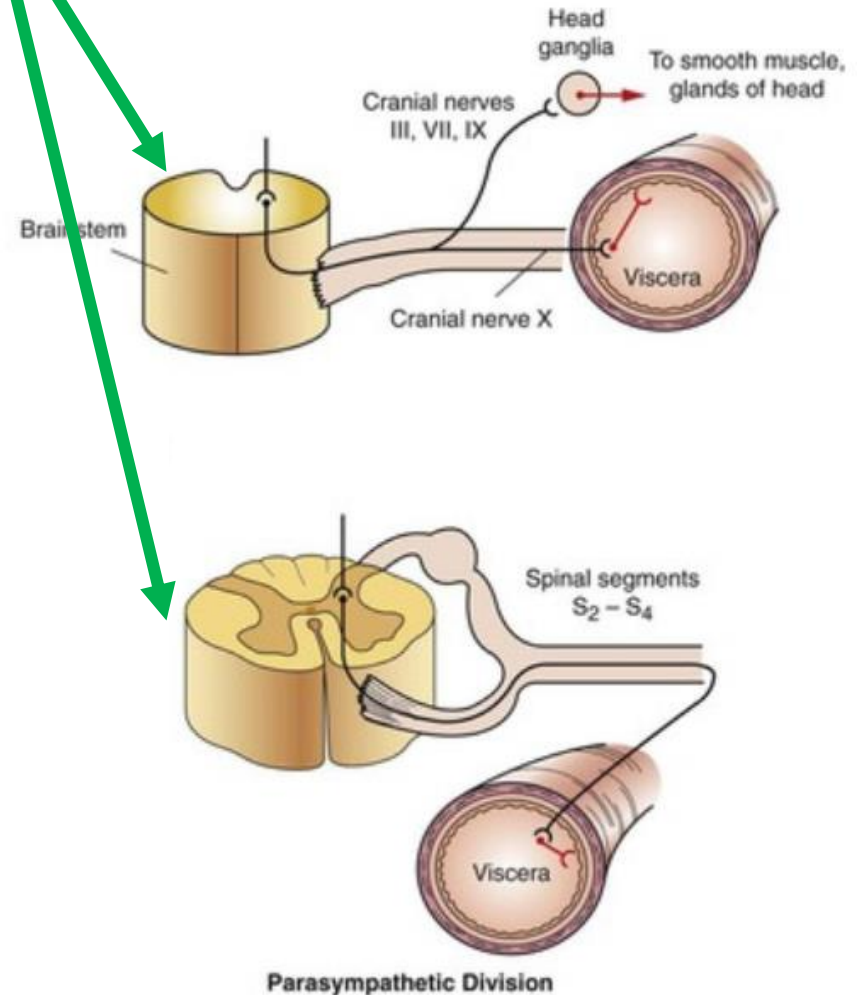
il nervo splanchnico maggiore a livello di T5 sinapta con il ganglio collaterale splanchnico al di fuori della catena paravertebrale. Le fibre postgangliari raggiungono direttamente lo stomaco.

Sistema nervoso parasimpatico

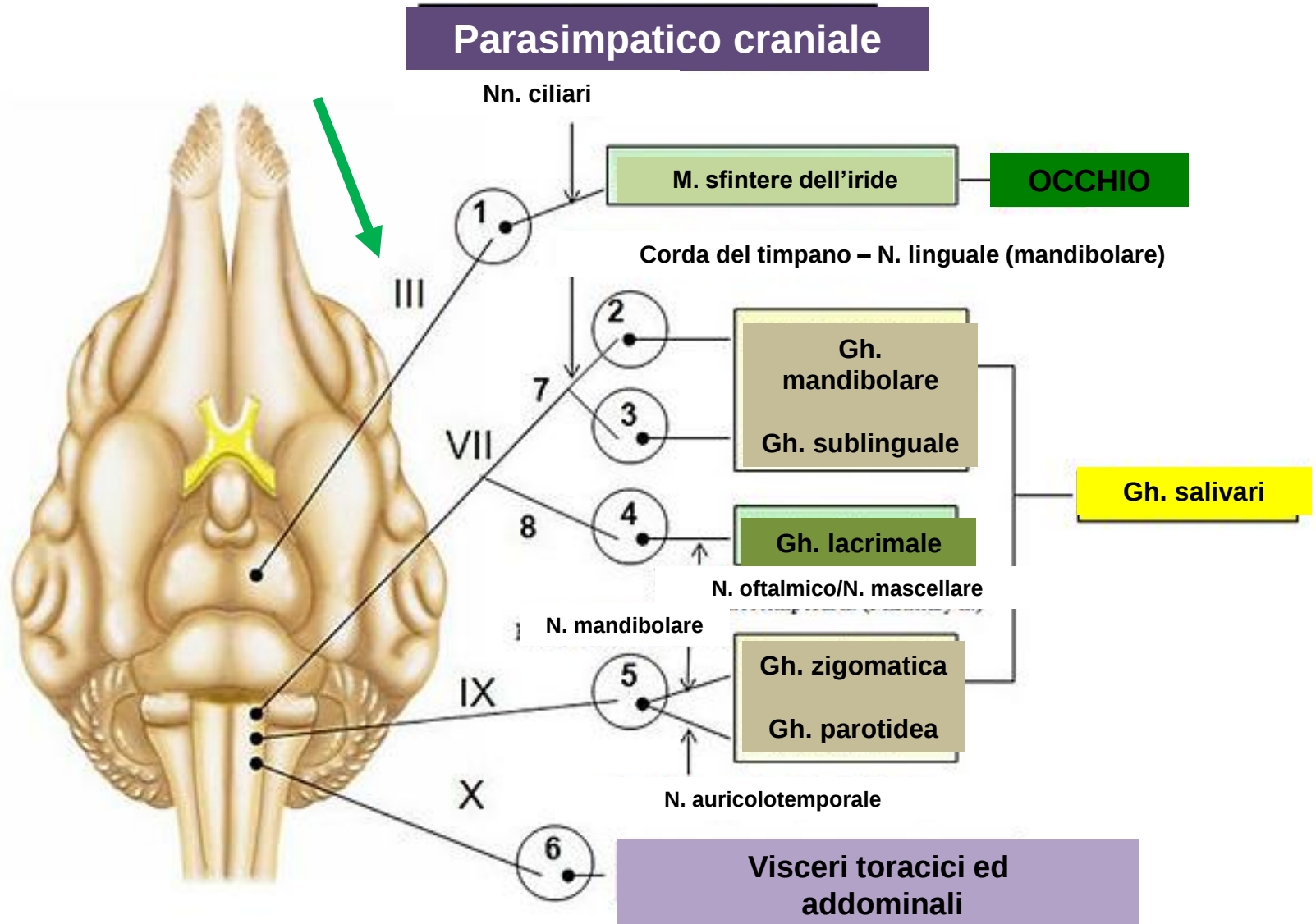
Ha localizzazione **cefalica** e **sacrale**, poiché i neuroni da cui originano le fibre pregangliari si trovano nel tronco encefalico o nel midollo spinale.



Fibre pregangliari molto più lunghe delle fibre postgangliari



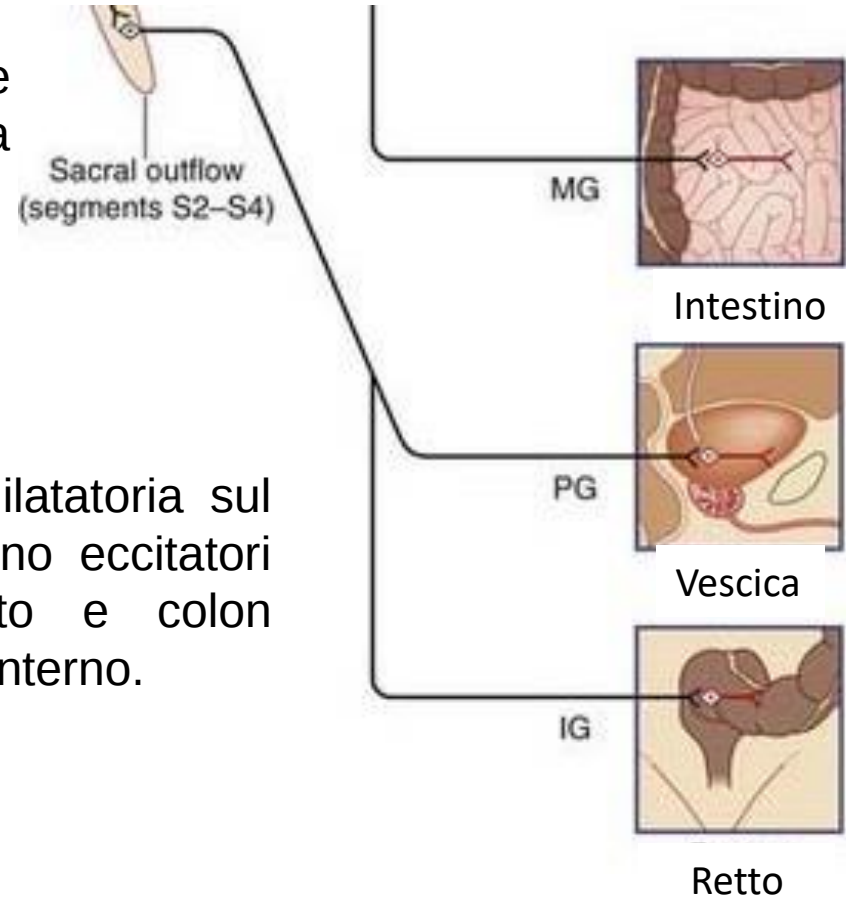
**La parte cefalica è costituita da 4 nuclei di nn. cranici:
oculomotore, facciale, glossofaringeo e vago**



La parte sacrale dà origine a fibre che formano i nn splancnici e che raggiungono i gangli parasimpatici splancnici, da cui deriva l'innervazione parasimpatica di parte dei visceri addominali e pelvici

Gli assoni lasciano il midollo spinale e formano il nervo pelvico distribuito nella parete laterale del retto.

I **neuroni postgangliari** hanno azione vasodilatatoria sul tessuto erettile del pene e del clitoride, sono eccitatori sulla muscolatura liscia e gh. del retto e colon discendente, ed inibitoria dello sfintere anale interno.

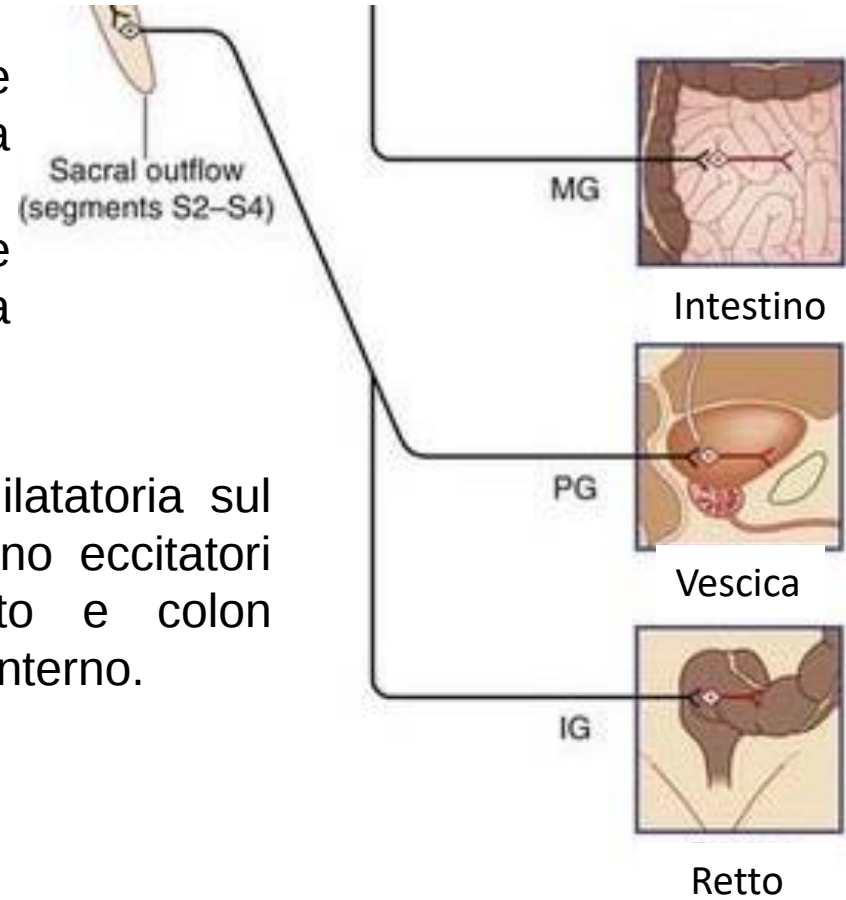


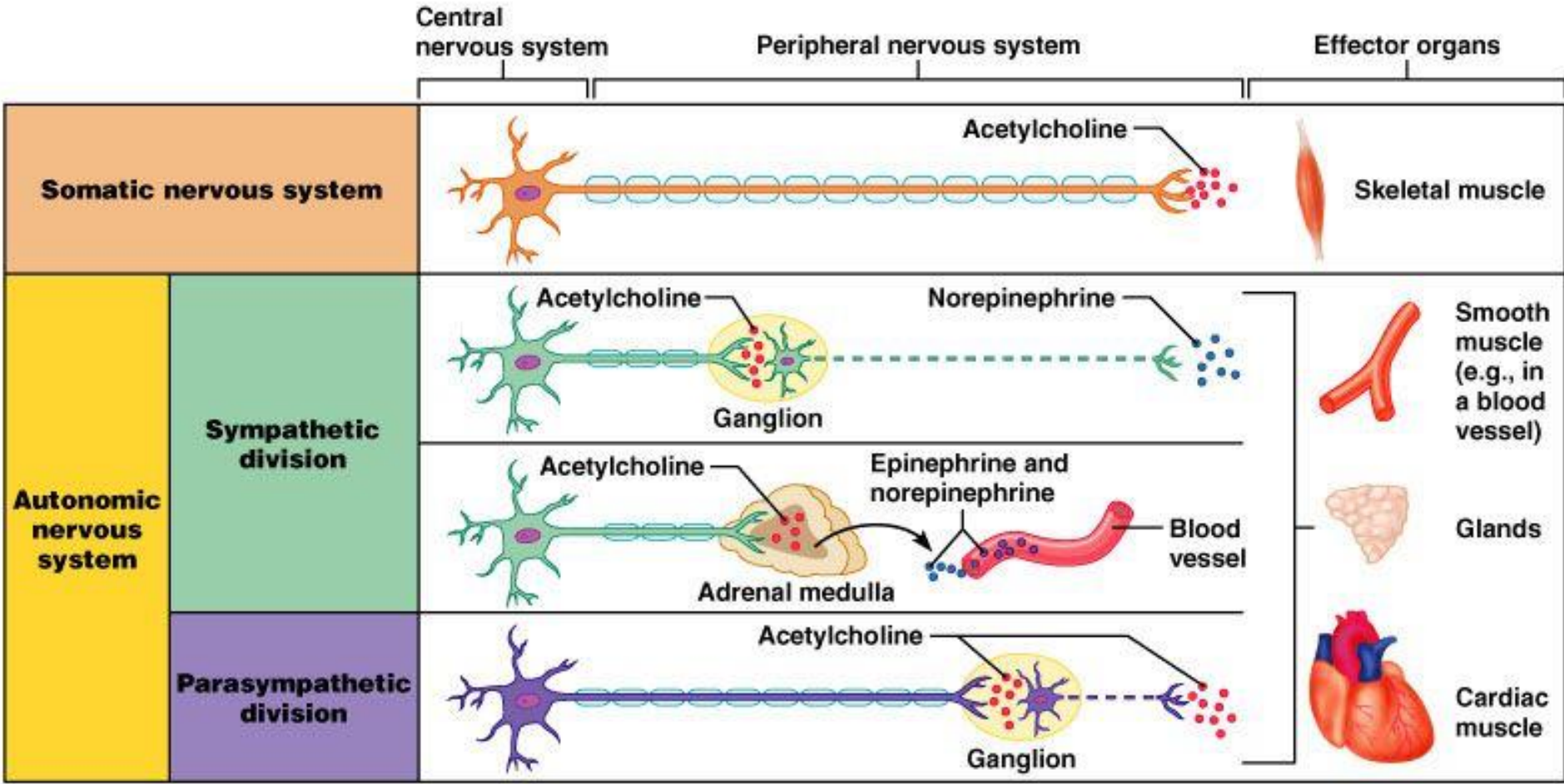
Parasimpatico sacrale

I corpi dei neuroni pregangliari sacrali formano il n. parasimpatico sacrale, disposto in posizione mediodorsale nella sostanza grigia dei segmenti spinali sacrali.

Gli assoni lasciano il midollo spinale e formano il nervo pelvico distribuito nella parete laterale del retto. Il nervo pelvico si unisce alle fibre postgangliari simpatetiche (del n. ipogastrico) a formare il plesso pelvico.

I **neuroni postgangliari** hanno azione vasodilatatoria sul tessuto erettile del pene e del clitoride, sono eccitatori sulla muscolatura liscia e gh. del retto e colon discendente, ed inibitoria dello sfintere anale interno.





Key:

- = Preganglionic axons (sympathetic)
- = Postganglionic axons (sympathetic)
- = Myelination
- = Preganglionic axons (parasympathetic)
- = Postganglionic axons (parasympathetic)

SISTEMA NERVOSO VEGETATIVO

```
graph TD; A[SISTEMA NERVOSO VEGETATIVO] --> B[DIVISIONE SIMPATICA]; A --> C[DIVISIONE PARASIMPATICA]; B --> D[Neuroni pregangliari nelle corna laterali grigie dei segmenti spinali T1-L3]; C --> E[Neuroni pregangliari del midollo allungato e della porzione laterale delle corna grigie anteriori in S2-S4]; D --> F[Le fibre pregangliari sono inviate a]; E --> F; F --> G[Gangli vicino al midollo spinale]; F --> H[Gangli sugli o vicino agli organi]; G --> I[Le fibre pregangliari rilasciano ACh, stimolando i neuroni postgangliari]; H --> I; I --> J[Che inviano fibre postgangliari a]; J --> K[Organi bersaglio]; J --> L[Organi bersaglio]; K --> M[La maggior parte delle fibre postgangliari rilascia NA]; L --> N[Tutte le fibre postgangliari rilasciano ACh]; M --> O[Risposta del tipo "lotta o scappa"]; N --> P[Risposta del tipo "riposa"];
```

DIVISIONE SIMPATICA

Neuroni pregangliari nelle corna laterali grigie dei segmenti spinali T_1-L_3

Le fibre pregangliari sono inviate a

Gangli vicino al midollo spinale

Le fibre pregangliari rilasciano ACh, stimolando i neuroni postgangliari

Che inviano fibre postgangliari a

Organi bersaglio

La maggior parte delle fibre postgangliari rilascia NA

Risposta del tipo
“lotta o scappa”

DIVISIONE PARASIMPATICA

Neuroni pregangliari del midollo allungato e della porzione laterale delle corna grigie anteriori in S_2-S_4

Gangli sugli o vicino agli organi

Le fibre pregangliari rilasciano ACh, stimolando i neuroni postgangliari

Organi bersaglio

Tutte le fibre postgangliari rilasciano ACh

Risposta del tipo
“riposa”

Links utili

<http://www.neuroanatomyofthedog.com>

<http://vanat.cvm.umn.edu>

<http://www.onlineveterinaryanatomy.net/category/body%20system/nervous%20system>

<http://nba.uth.tmc.edu/neuroanatomy/introduction.html>

http://faculty.pasadena.edu/dkwon/chap%208_files/textmostly/index.html

<http://biosphera.org/international/>