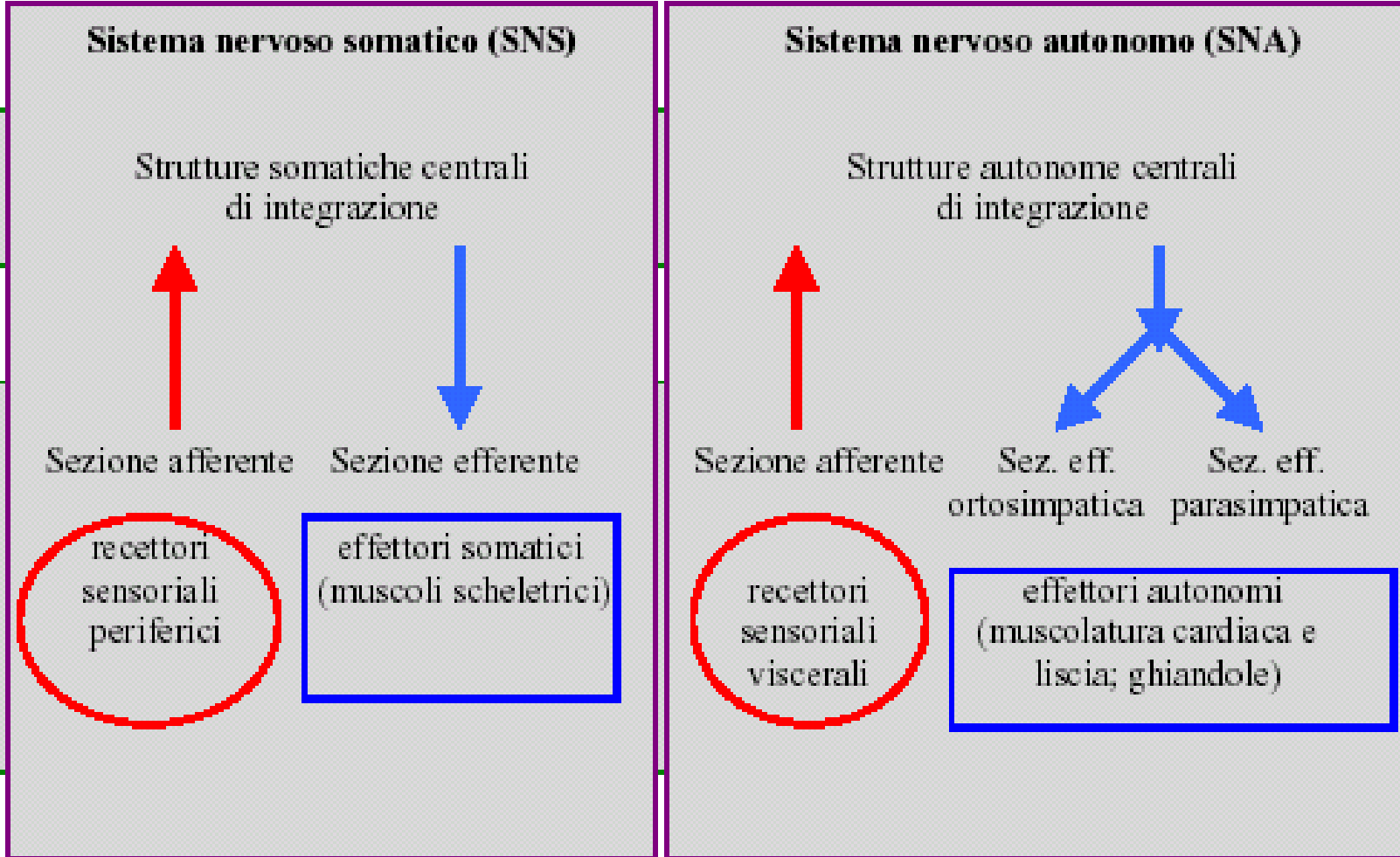


**Fig.1** Il sistema nervoso

**Sist. nervoso Centrale (SNC)**

**Sist. nervoso Periferico (SNP)**  
(Nervi cranici e spinali)



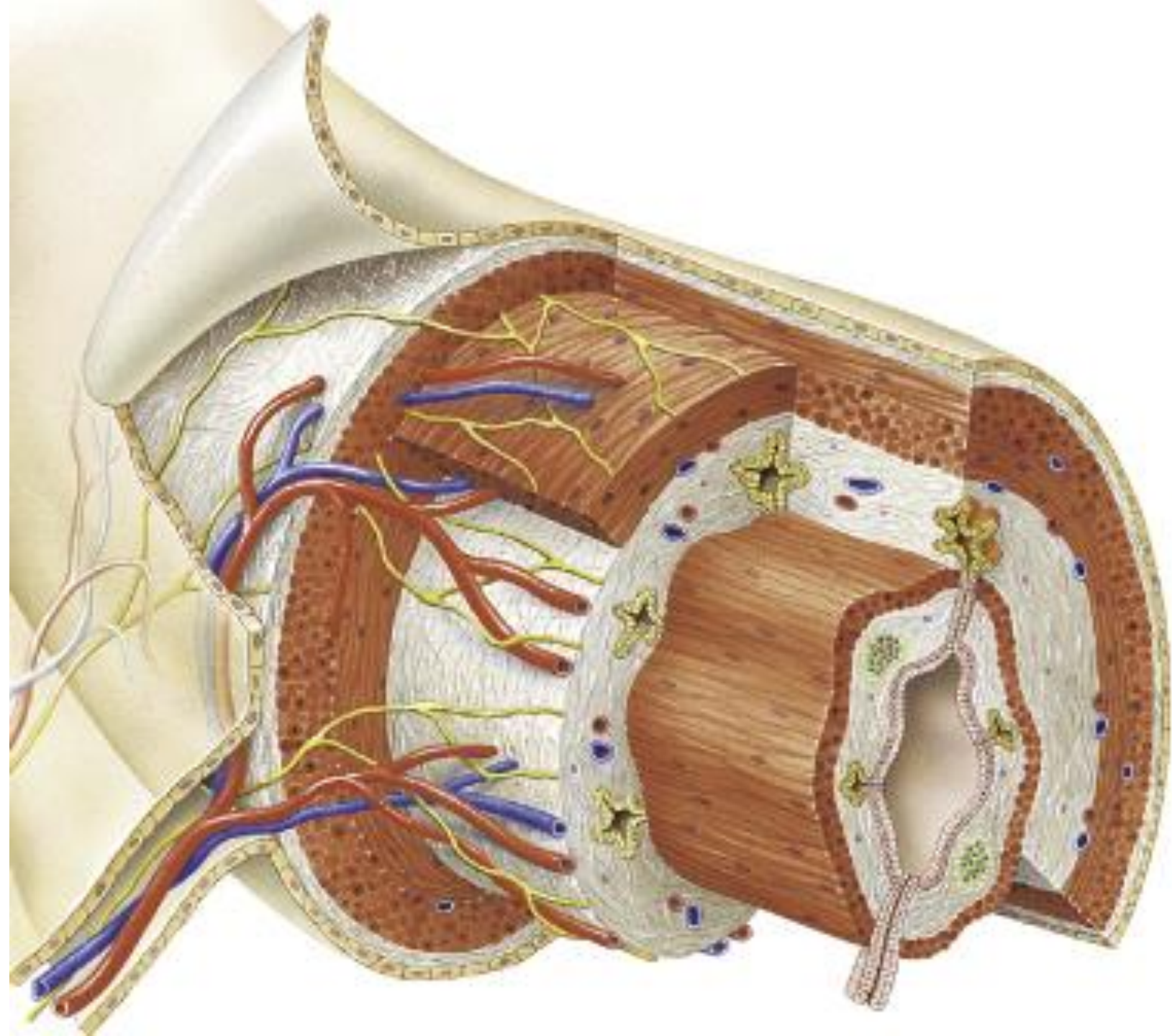
# sistema nervoso viscerale

- è diviso in 3 sezioni:
- ortosimpatico
- metasimpatico
- parasimpatico

- per **metasimpatico** si intendono i due plessi nervosi presenti nell'apparato digerente a livello delle tonache sottomucosa e muscolare, in grado di regolare autonomamente la motilità di questi organi

# struttura del tenue:

- tonaca **mucosa**, rivestita da epitelio cilindrico semplice, numerose ghiandole (cripte intestinali), + muscolaris mucosae
- tonaca **sottomucosa**, (ghiandole nel duodeno) presenta il plesso sottomucoso (SNV, metasimpatico), ghiandole e accumuli di linfociti (placche del Peyer)
- tonaca **muscolare**: 2 strati, fibre circolari interne, longitudinali esterne, presenta il plesso mioenterico (SNV, metasimpatico)
- tonaca **sierosa**: il peritoneo viscerale che ricopre la muscolare



- Il metasimpatico utilizza più di 30 neurotrasmettitori, tra cui acetilcolina, dopamina e serotonina
- Nonostante l'importante ruolo svolto nel SNC, più del 90% della serotonina ed circa il 50% della dopamina presenti nel corpo sono localizzate nello stomaco

Stomaco 1

- il plesso mioenterico regola principalmente la contrazione e il rilascio della parete intestinale; il plesso sottomucoso è sensibile ai cambiamenti del lume intestinale e regola l'afflusso ematico alle pareti e le secrezioni delle cellule epiteliali.
- La motilità intestinale è regolata dalle componenti simpatica e parasimpatica del sistema nervoso enterico che ne determina l'inibizione nel primo caso e la stimolazione nel secondo

# Organi bersaglio

- **orto e parasimpatico** regolano l'attività ed il trofismo della maggior parte degli organi interni, ed in particolare di
- **Muscolatura liscia**
- **Ghiandole**
- **Tessuto adposo**
  
- vasi sanguigni            regolazione dell'irrorazione e della pressione
- Cuore                      gittata, frequenza
- bronchi                    diametro ed attività ghiandolare
- apparato genitale        erezione ed eccitazione
- occhio                    miosi/midriasi ed accomodazione
- cute                        termoregolazione
- digerente                 regolazione plessi sottomucoso e mioenterico



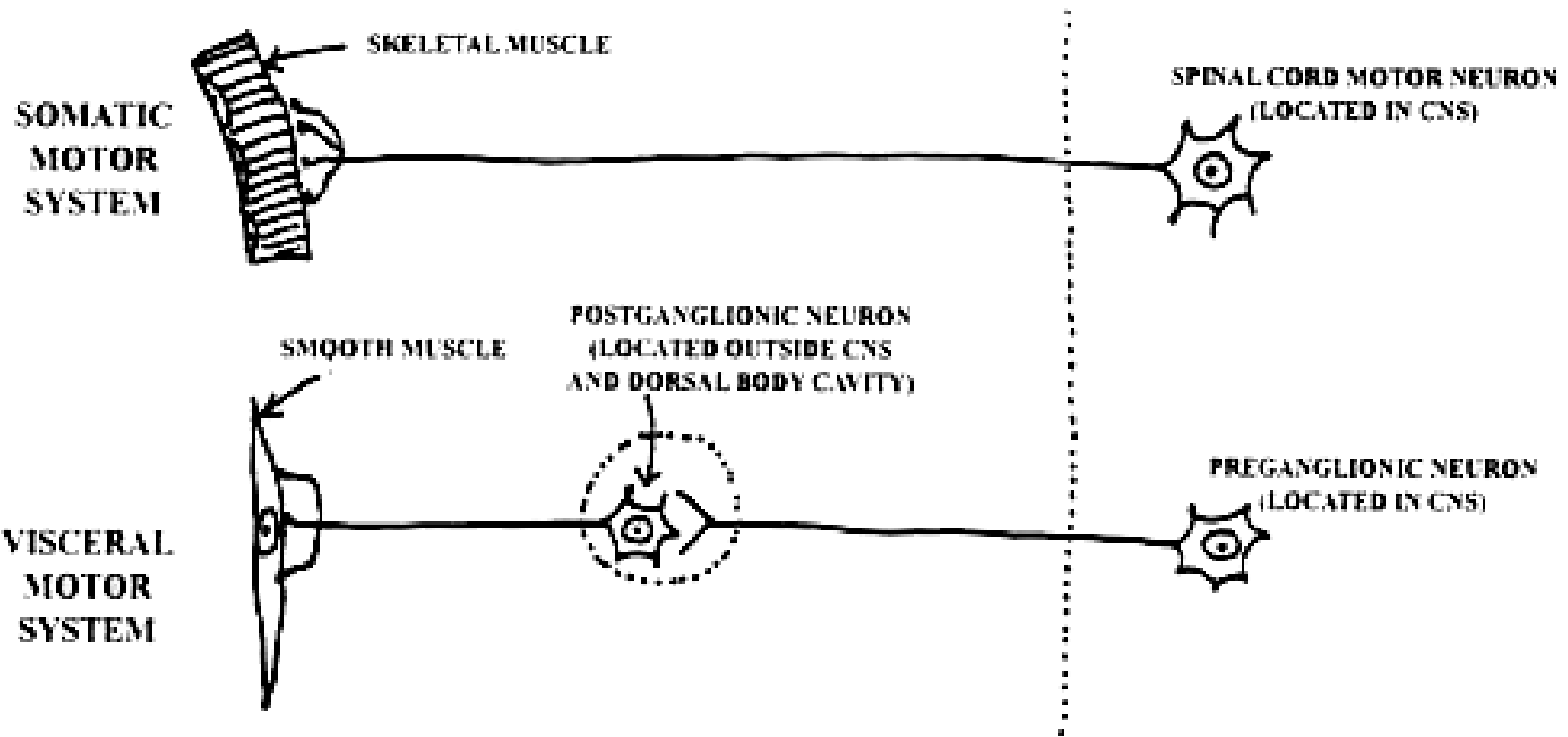
## Azioni del Sistema Nervoso Autonomo

<b>Struttura</b>	<b>Stimolazione dell'Ortosimpatico</b>	<b>Stimolazione del Parasimpatico</b>
Occhio (Iride)	Dilatazione della pupilla	Constrizione della pupilla
Ghiandole salivari	Riduzione della salivazione	Aumento della salivazione
Mucosa orale	Riduzione della produzione di muco	Aumento della produzione di muco
Cuore	Aumento della frequenza dei battiti e della forza di contrazione	Diminuzione della frequenza dei battiti e della forza di contrazione
Polmoni	Rilassamento dei bronchi	Contrazione della muscolatura bronchiale
Stomaco	Riduzione della motilità	Secrezione di succo gastrico e aumento della motilità
Intestino tenue	Riduzione della peristalsi	Aumento dei processi digestivi
Intestino crasso	Riduzione della motilità	Aumento della secrezione e della motilità
Fegato	Aumentata glicogenolisi	
Rene	Diminuzione della diuresi	Aumento della diuresi
Midollare surrenale	Secrezione di Adrenalina e Noradrenalina	
Vescica	Rilassamento della parete e chiusura dello sfintere	Contrazione della parete e rilasciamento dello sfintere

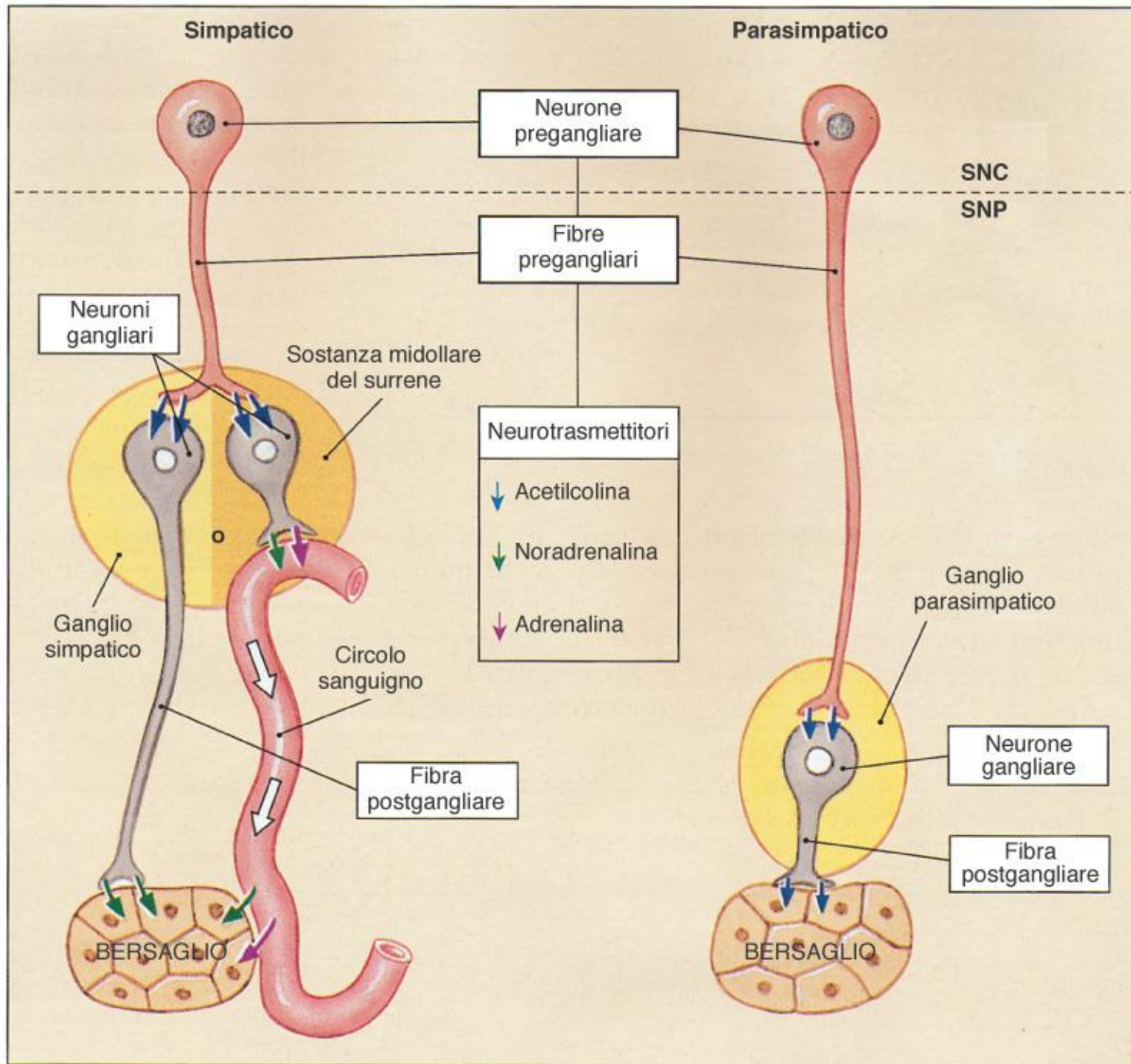
# Struttura di orto e parasimpatico

- il neurone motore viscerale (**pregangliare**) lascia il SNC e raggiunge un **ganglio**
- nel ganglio, il pregangliare fa sinapsi su di un 2° neurone motore viscerale
- questo secondo neurone è detto (**post**)**gangliare** ed origina una fibra cosiddetta **postgangliare**, la quale si porta verso l'organo bersaglio.

# confronto tra il motoneurone somatico ed il motoneurone viscerale



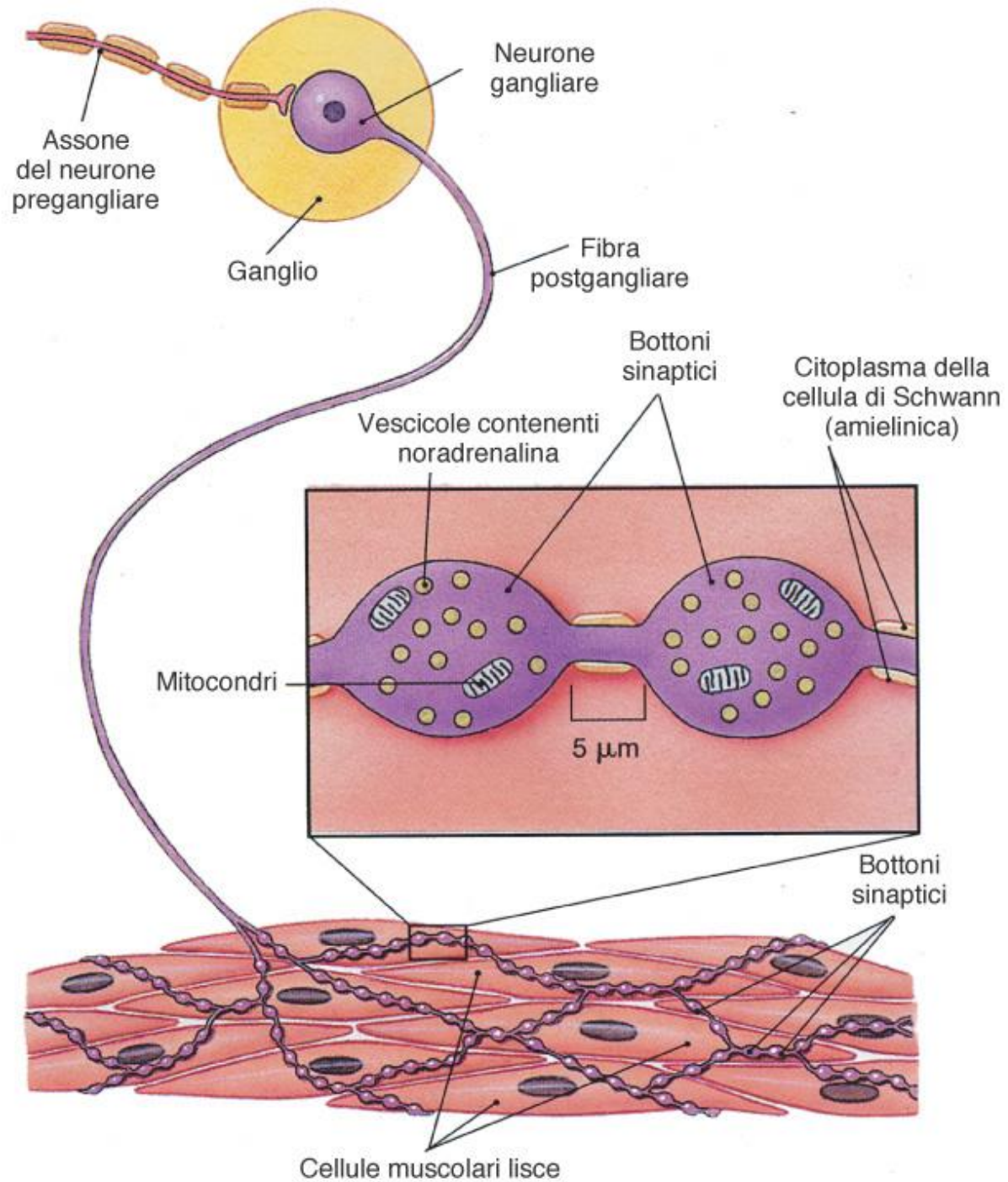
co e parasim-  
za delle fibre  
one dei gangli



io:

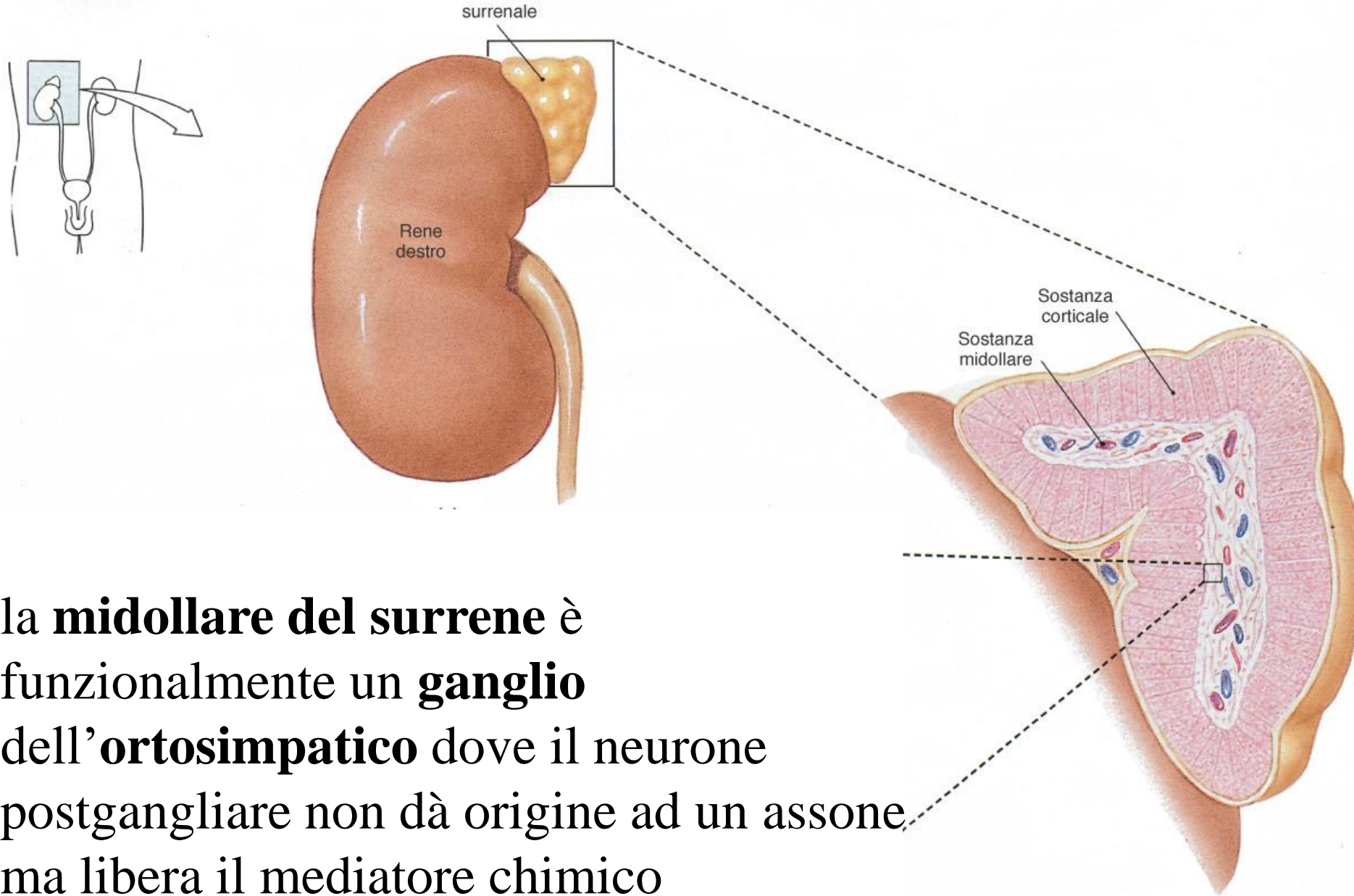
cia di

b



- il neurone **pregangliare** raggiunge un **ganglio** dove rilascia **acetilcolina (Ach)**
- Il neurone **gangliare**, in corrispondenza dell'organo bersaglio, può rilasciare diverse molecole:

- il **postgangliare**:
- nel sistema **parasimpatico** rilascia **ACh**;
- nel sistema **ortosimpatico** rilascia:
- **ACh** a livello della **cute** (gh. **sudoripare** e **muscoli piloerettori**)
- **noradrenalina (NE)** a livello di tutte le altre strutture

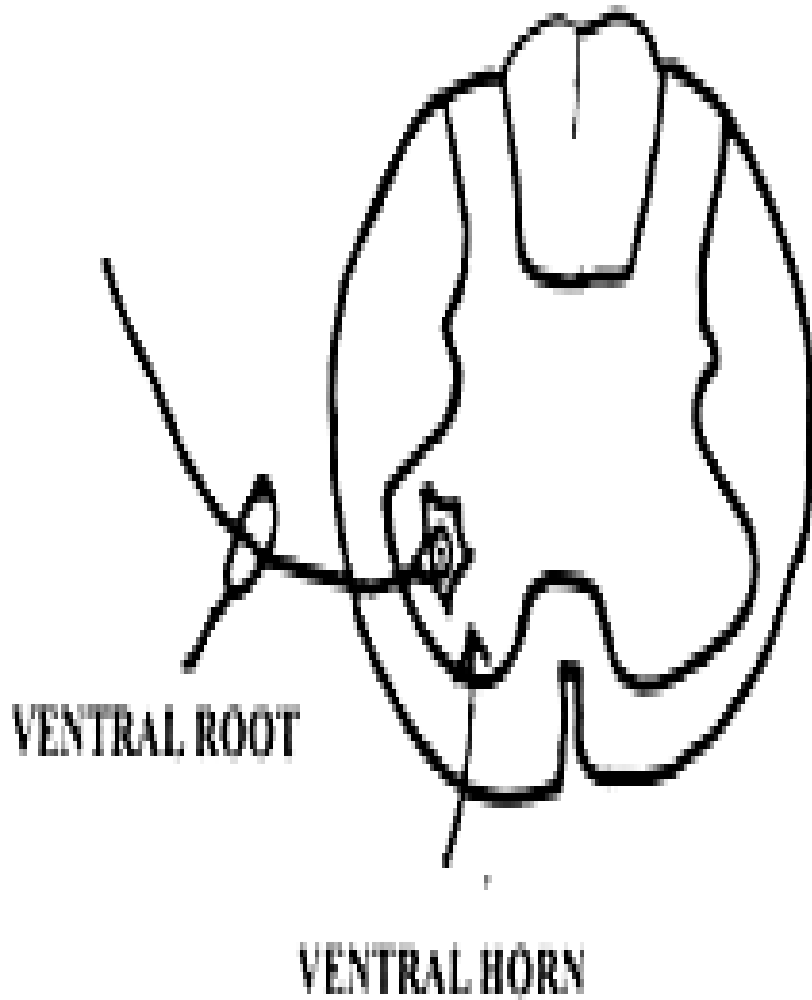


la **midollare del surrene** è funzionalmente un **ganglio dell'ortosimpatico** dove il neurone postgangliare non dà origine ad un assone, ma libera il mediatore chimico direttamente nel circolo sanguigno: **NE o adrenalina (E) (funzione endocrina)**

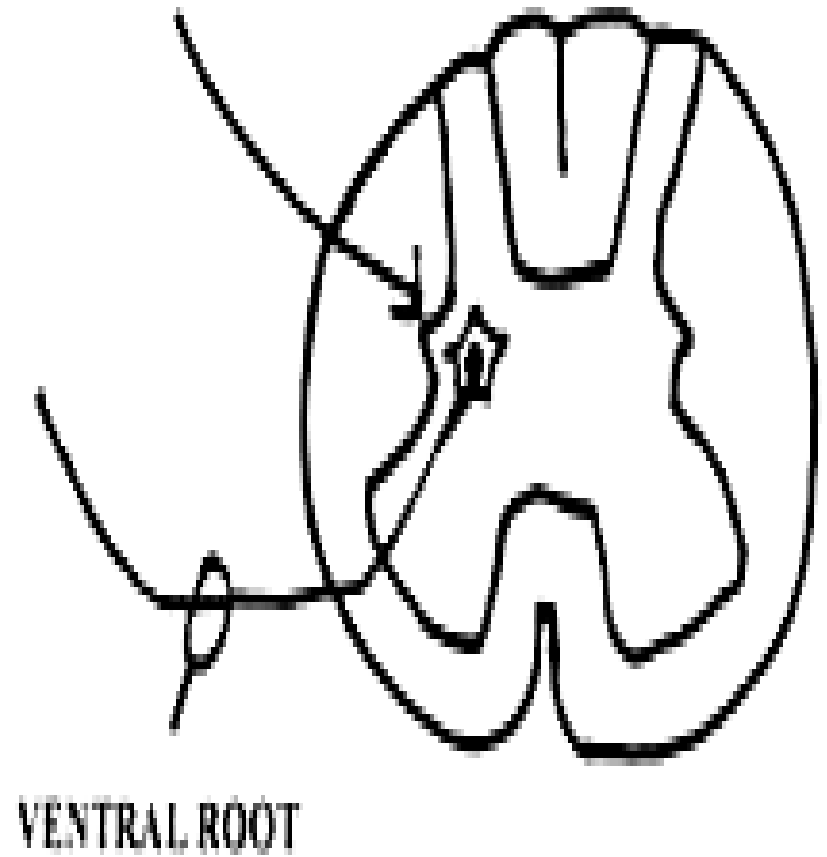


- il neurone motore viscerale **pregangliare** si trova a livello di un **corno laterale** ( tra l'anteriore ed il posteriore) nel midollo spinale

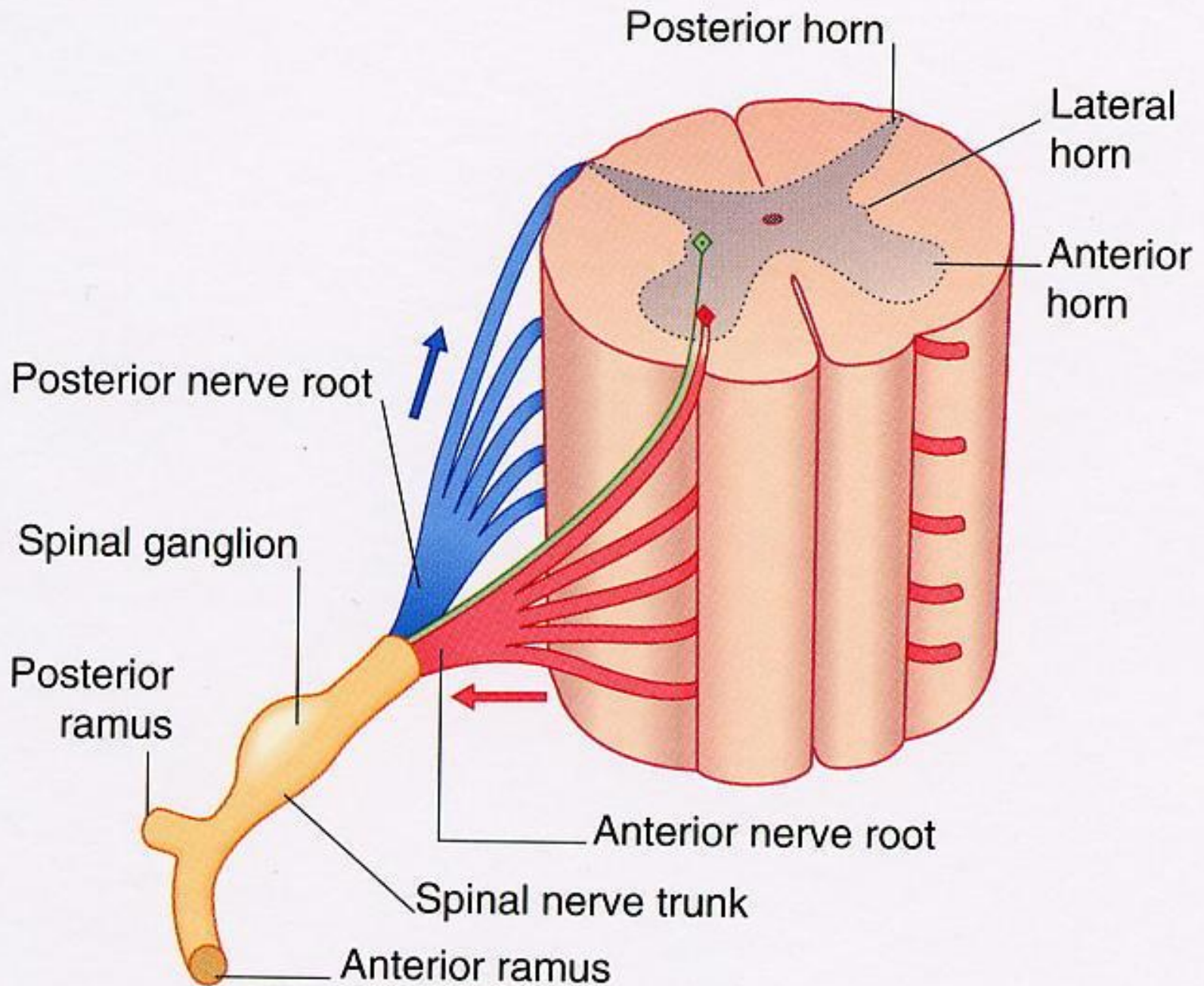
**INTERMEDIOLATERAL HORN**



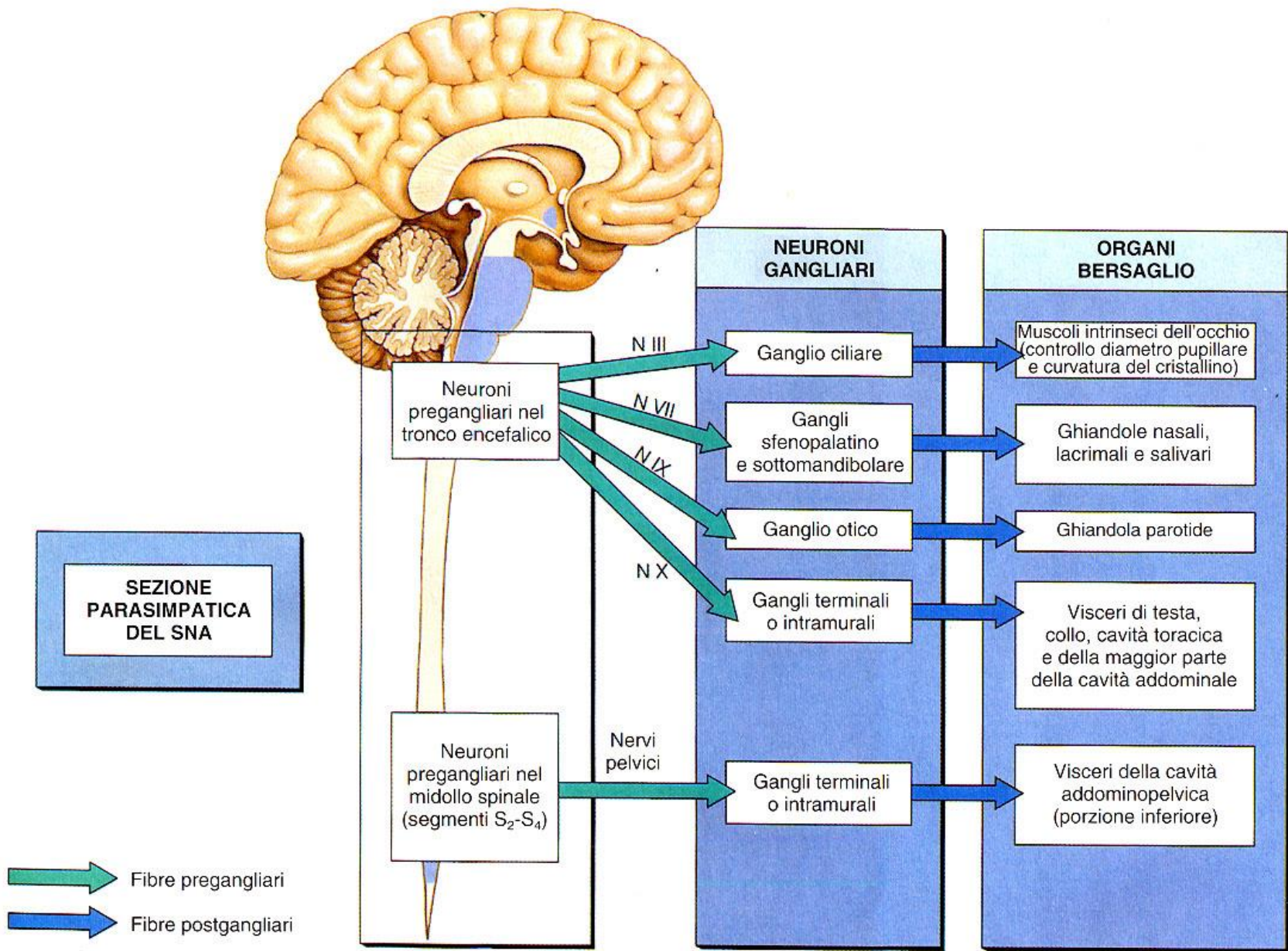
**SOMATIC MOTOR SYSTEM**



**VISCERAL MOTOR SYSTEM**



- Il nmv pregangliare **ortosimpatico** si trova localizzato nel tratto **toraco-lombare** (T1-L2)
- Il nmv pregangliare parasimpatico si trova localizzato o a livello craniale, in alcuni nuclei del tronco dell'encefalo, o **sacrale** (S2-S4)



**FIGURA 17-8**

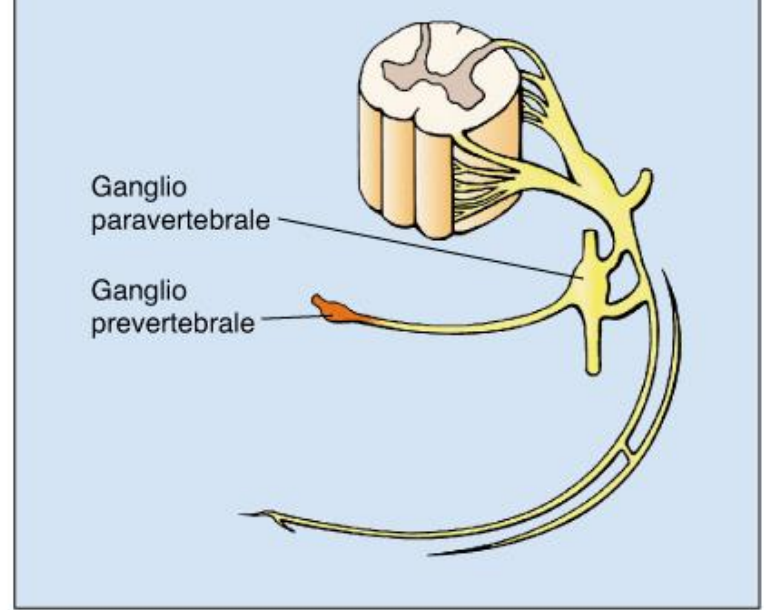
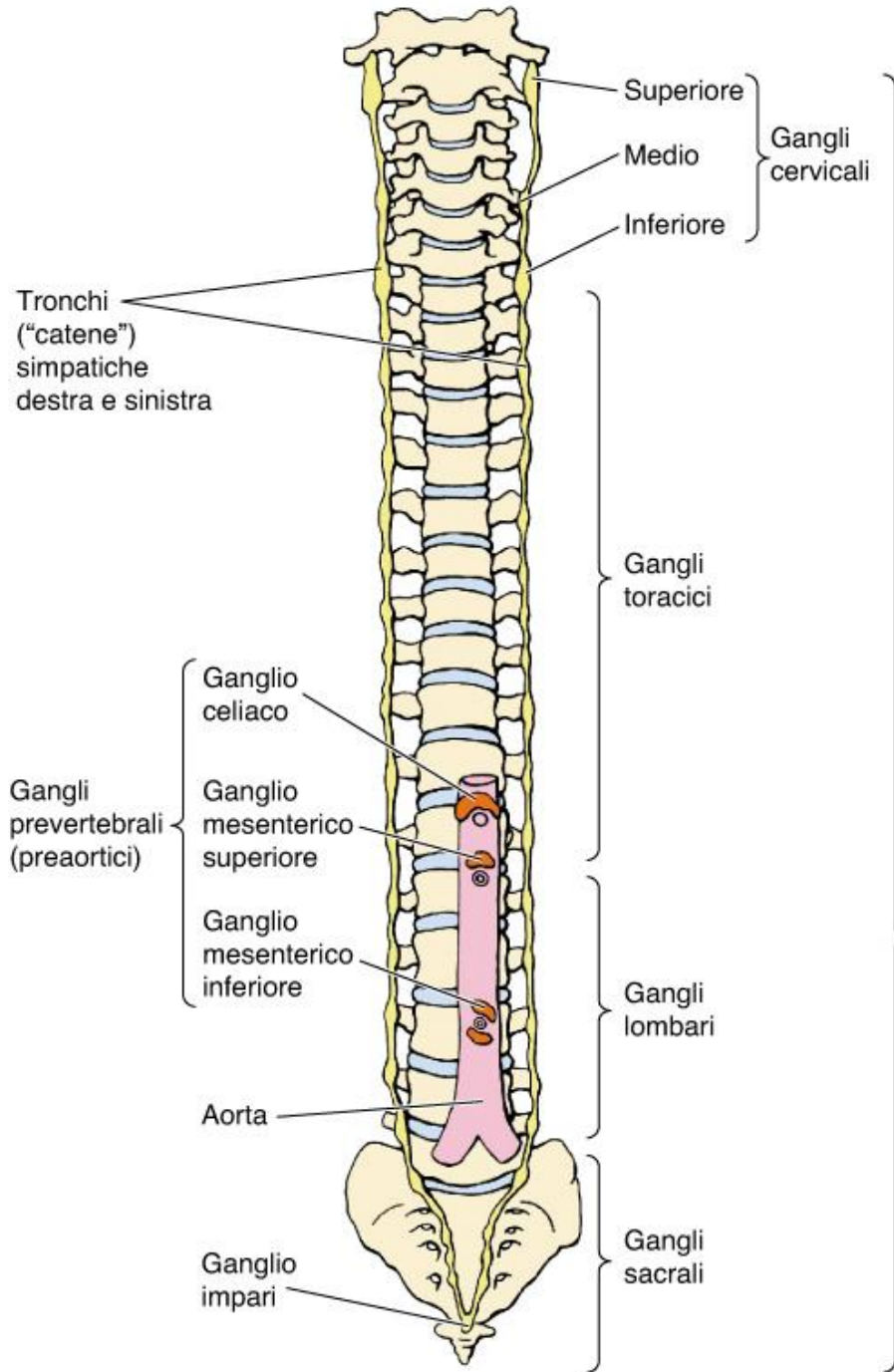
**Organizzazione del sistema nervoso parasimpatico.** Osservare le correlazioni esistenti tra i neuroni pregangliari e gangliari, e tra i neuroni gangliari e gli organi bersaglio.

# Gangli viscerali

- I gangli parasimpatici si trovano in vicinanza dell'organo da innervare
- I gangli ortosimpatici si distinguono in
- **Paravertebrali** vicino al corpo vertebrale
- **Prevertebrali** (collaterali) attorno ad arterie celiaca aorta, renali mesenterica sup ed inf

# Componente efferente ortosimpatica: gangli paravertebrali

- Dalle cellule della cresta neurale
- Inizialmente un singolo paio per mielomero
- Alcuni si fondono
- Nell'**adulto**: 3 cervicali, 12 toracici, 4-5 lombari, 4 di sacrali e 1 coccigeo
- Sono connessi da cordoni longitudinali intermedi
- Le fibre **pregangliari** entrano **solo** a livello toracico o lomabare, e possono salire e scendere nella catena laterale per raggiungere il ganglio di destinazione

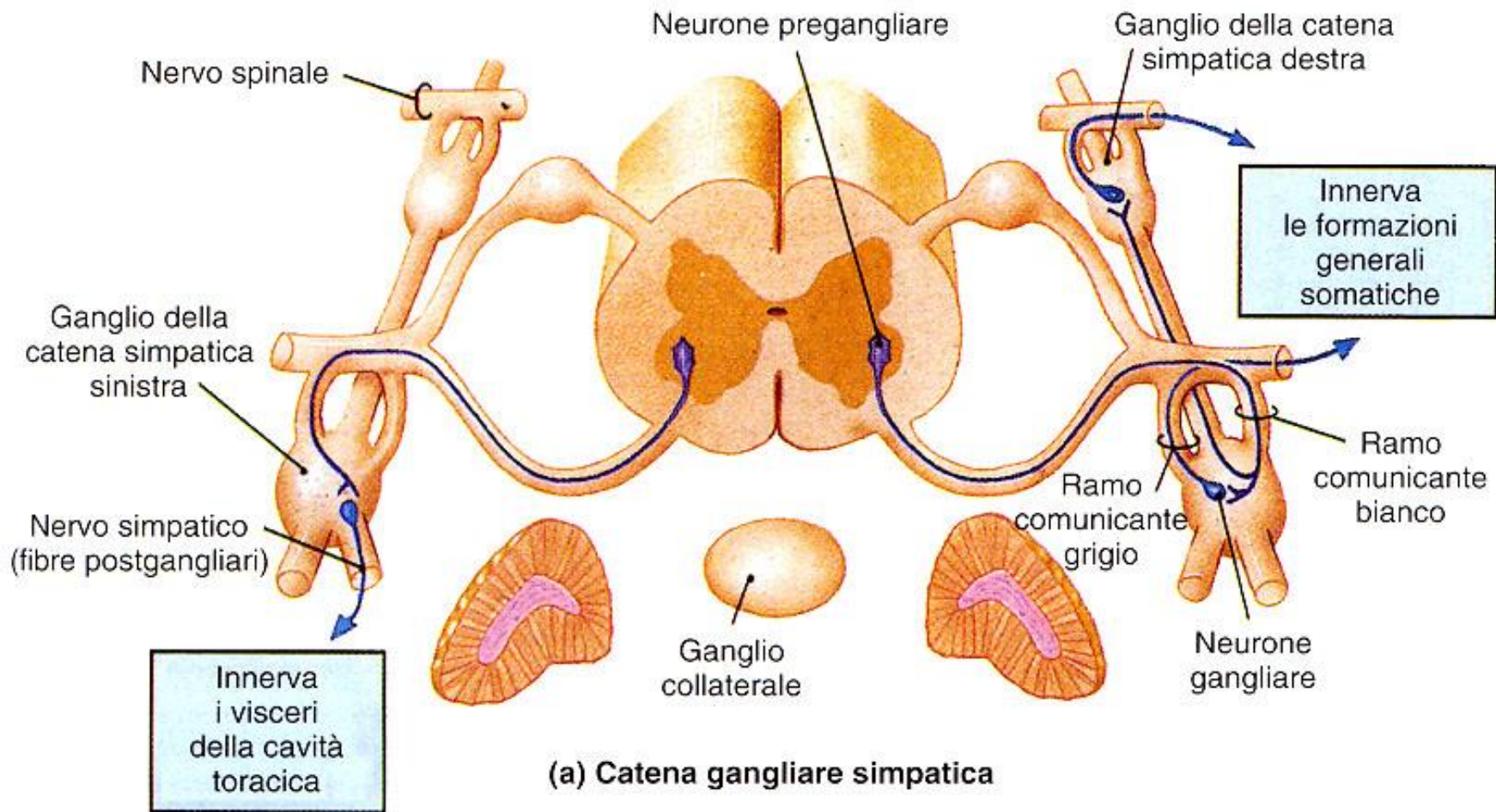


Gangli paravertebrali



# Destino della fibra ortosimpatica **pregangliare**

- 1) può entrare nella catena laterale, percorrerla per un certo tratto e dare sinapsi su un certo numero (1:200) di neuroni gangliari
- 2) può entrare nella catena laterale, attraversarla senza dare sinapsi, uscire come nervo splanchnico per raggiungere i gangli collaterali

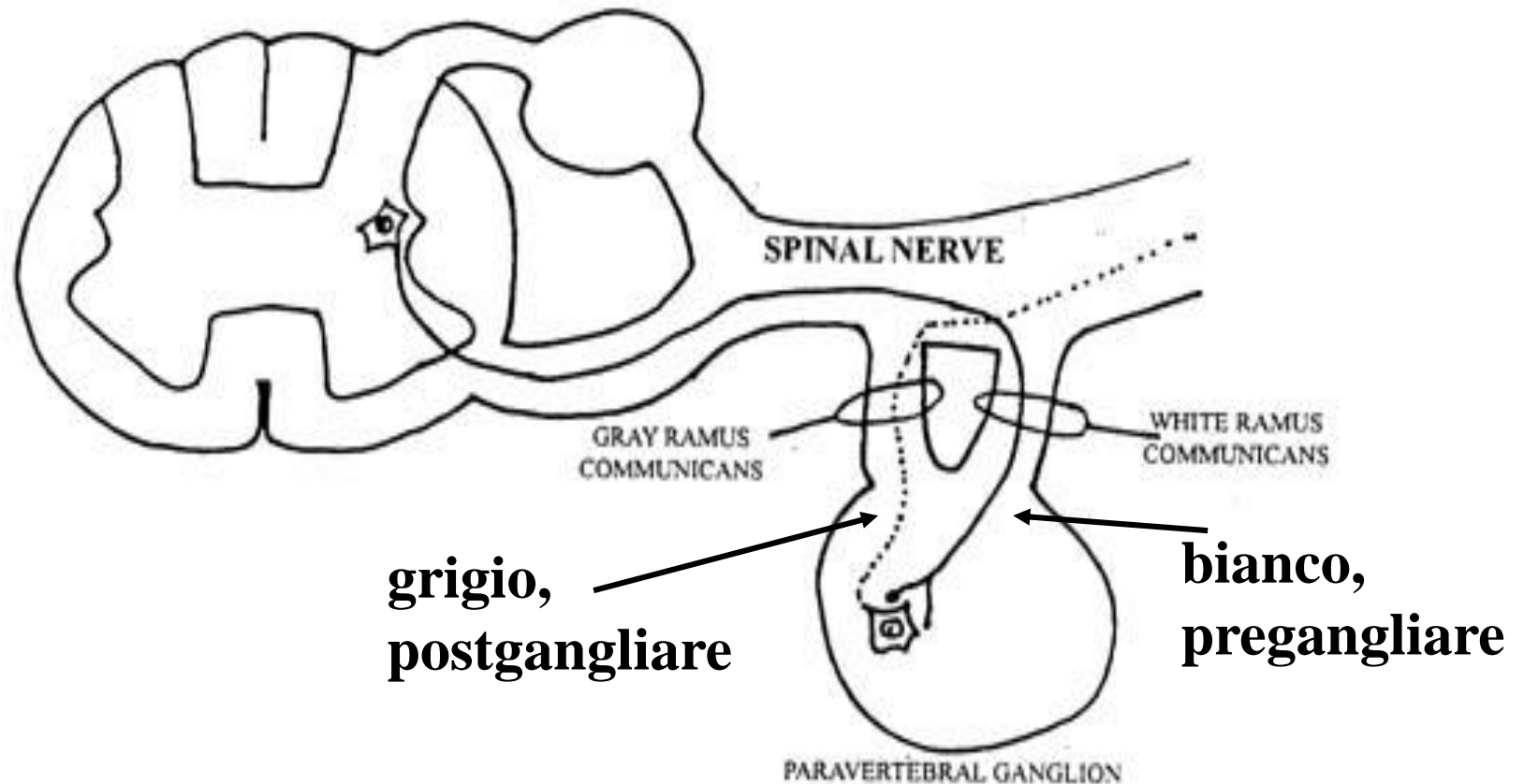


# Destino della fibra efferente ortosimpatica **post**gangliare derivante dalla catena laterale

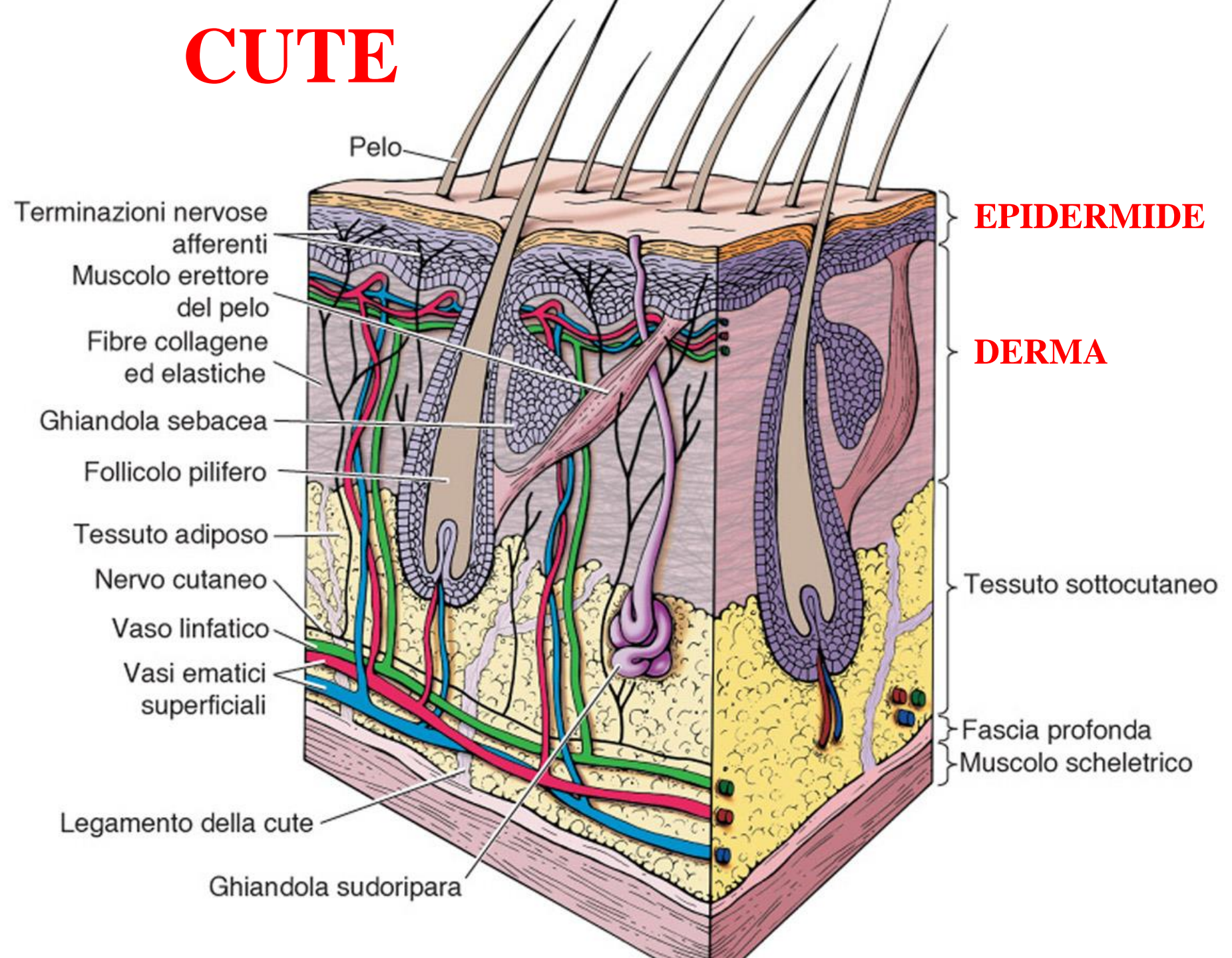
- 1) può rientrare nel nervo come ramo comunicante grigio e raggiungere la cute.
-

# rapporti tra il neurone pregangliare e la catena laterale del SNV

rami comunicanti **bianco** e **grigio**



# CUTE

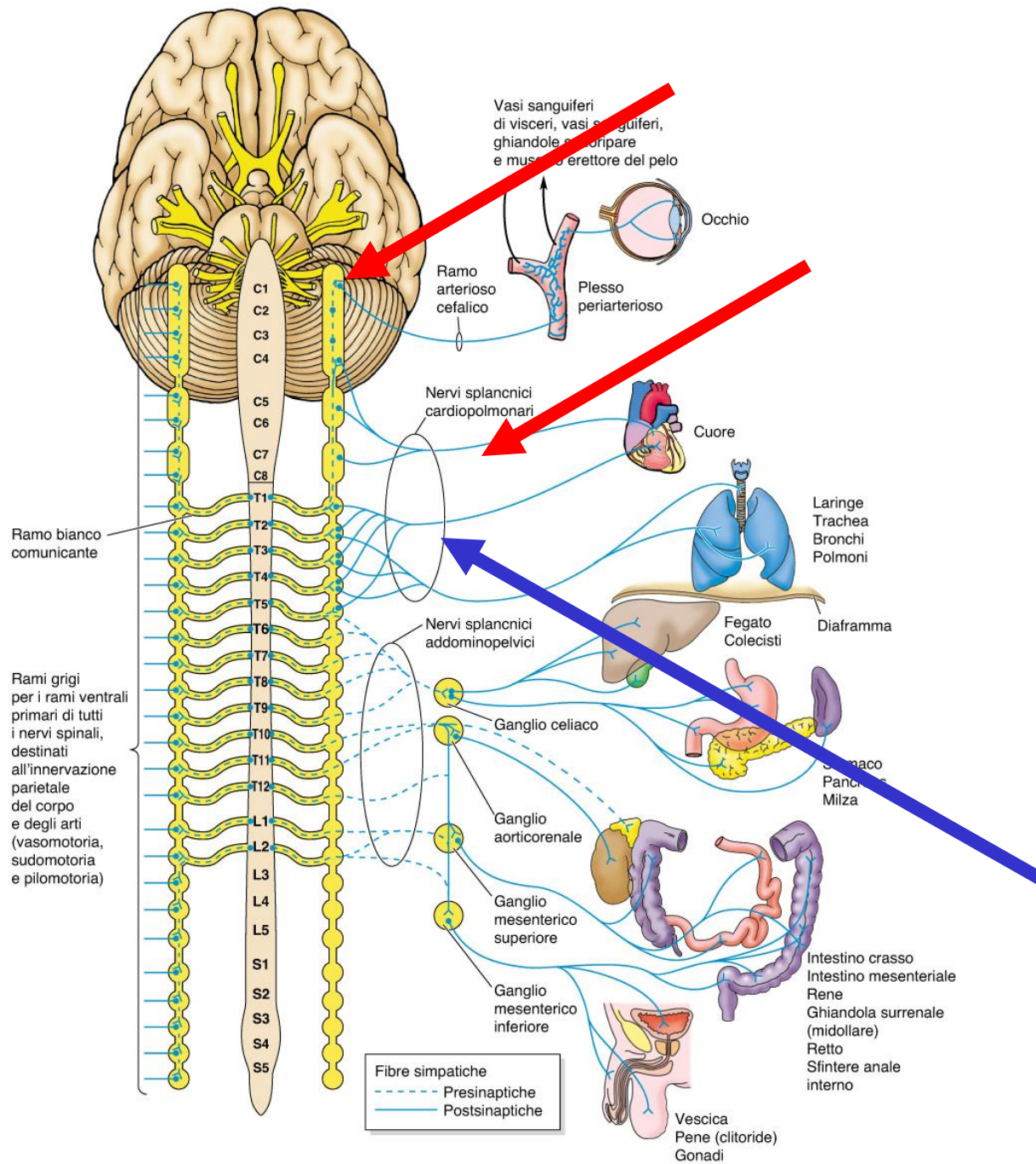


# Destino della fibra efferente ortosimpatica **post**gangliare derivante dalla catena laterale

- 1) può rientrare nel nervo come ramo comunicante grigio e raggiungere la cute.
- 2) può uscire come nervo viscerale e raggiungere gli organi del capo e del torace
-

Distribuzione parietale

Distribuzione viscerale



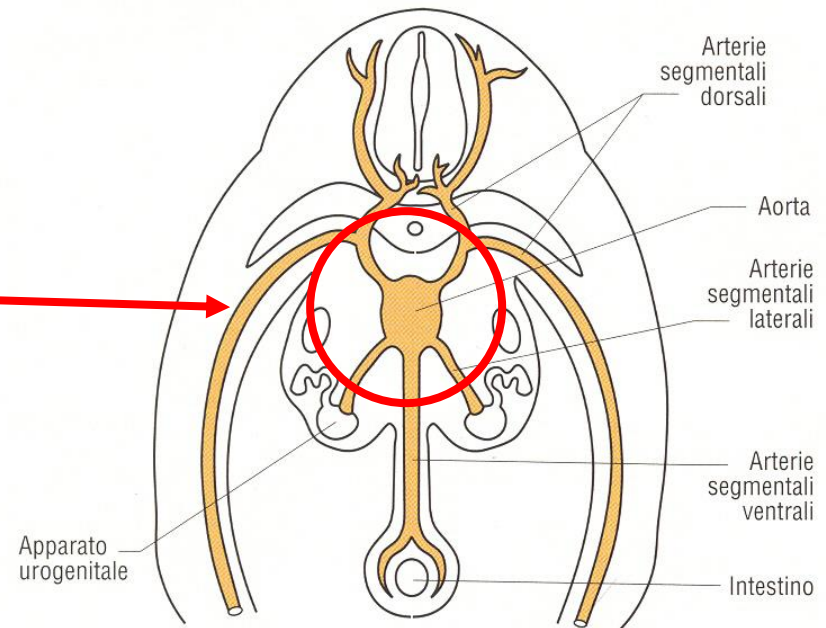
# Percorso alternativo della fibra efferente ortosimpatica **pregangliare**

- Entra nella catena dei gangli paravertebrali, la attraversa senza formare sinapsi, forma i nervi splancnici che raggiungono i gangli prevertebrali



# Componente efferente ortosimpatica: gangli prevertebrali (collaterali)

- Dalle cellule della cresta neurale
- Migrano verso la cavità addominale embrionale, situandosi a ridosso del mesentere ventrale, in prossimità dei vasi
- Gangli celiaco, aorticorenale, mesenterico superiore ed inferiore
- Numerosi piccoli ammassi di cellule nei plessi formati dalle fibre orto e parasimpatiche

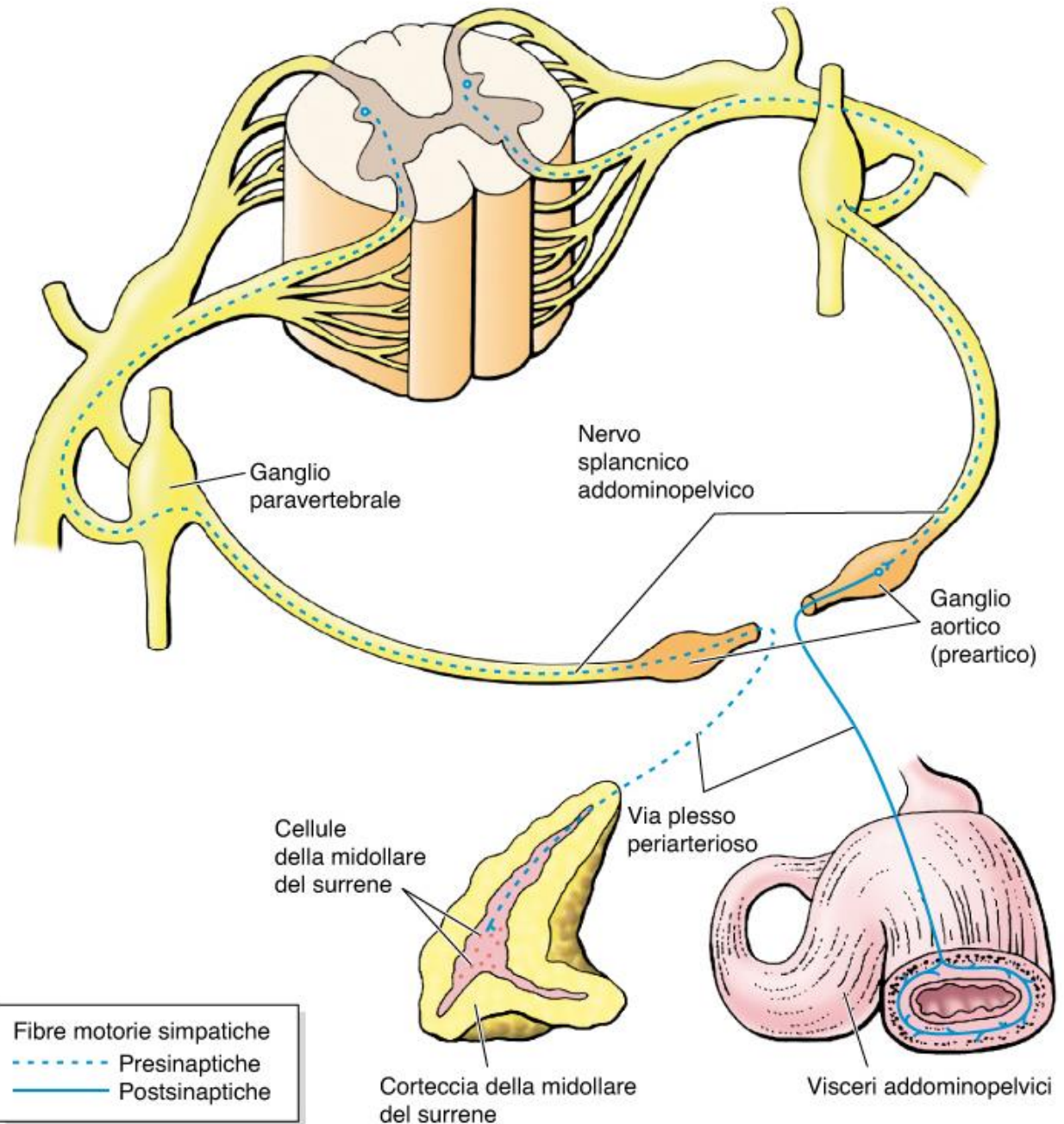


**16** Schema di sviluppo delle arterie segmentali. Durante la quarta settimana l'aorta dorsale emette numerose dirama-

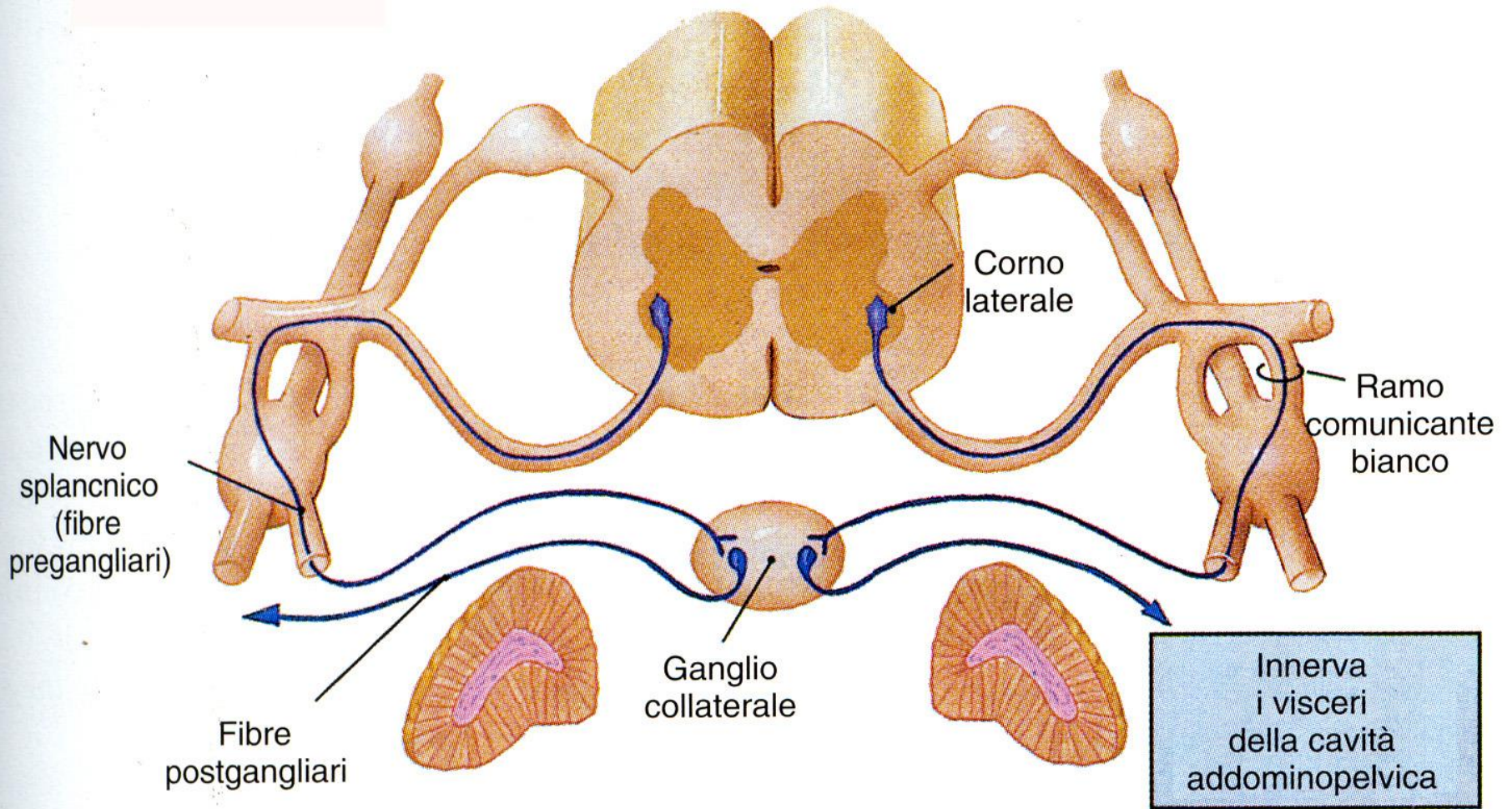
zioni che in pochi giorni evolvono in tre grandi gruppi di vasi: le arterie segmentali ventrali, laterali e dorsali. Le arte-

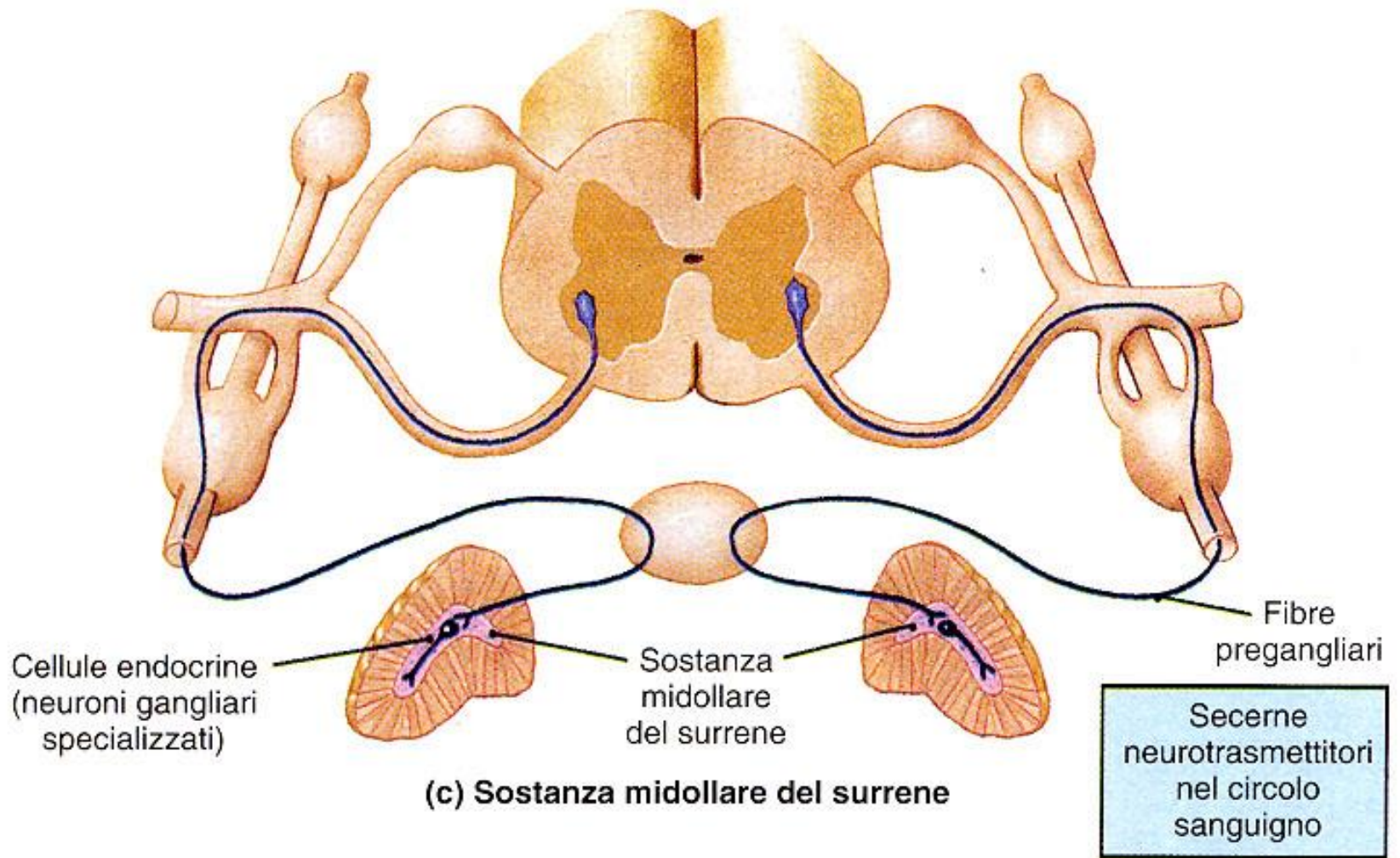
rie segmentali ventrali sono note anche come arterie vitelline.

La fibra  
**pregangliare**  
diretta ai gangli  
**prevertebrali**  
attraversa senza  
interrompersi i  
**paravertebrali**



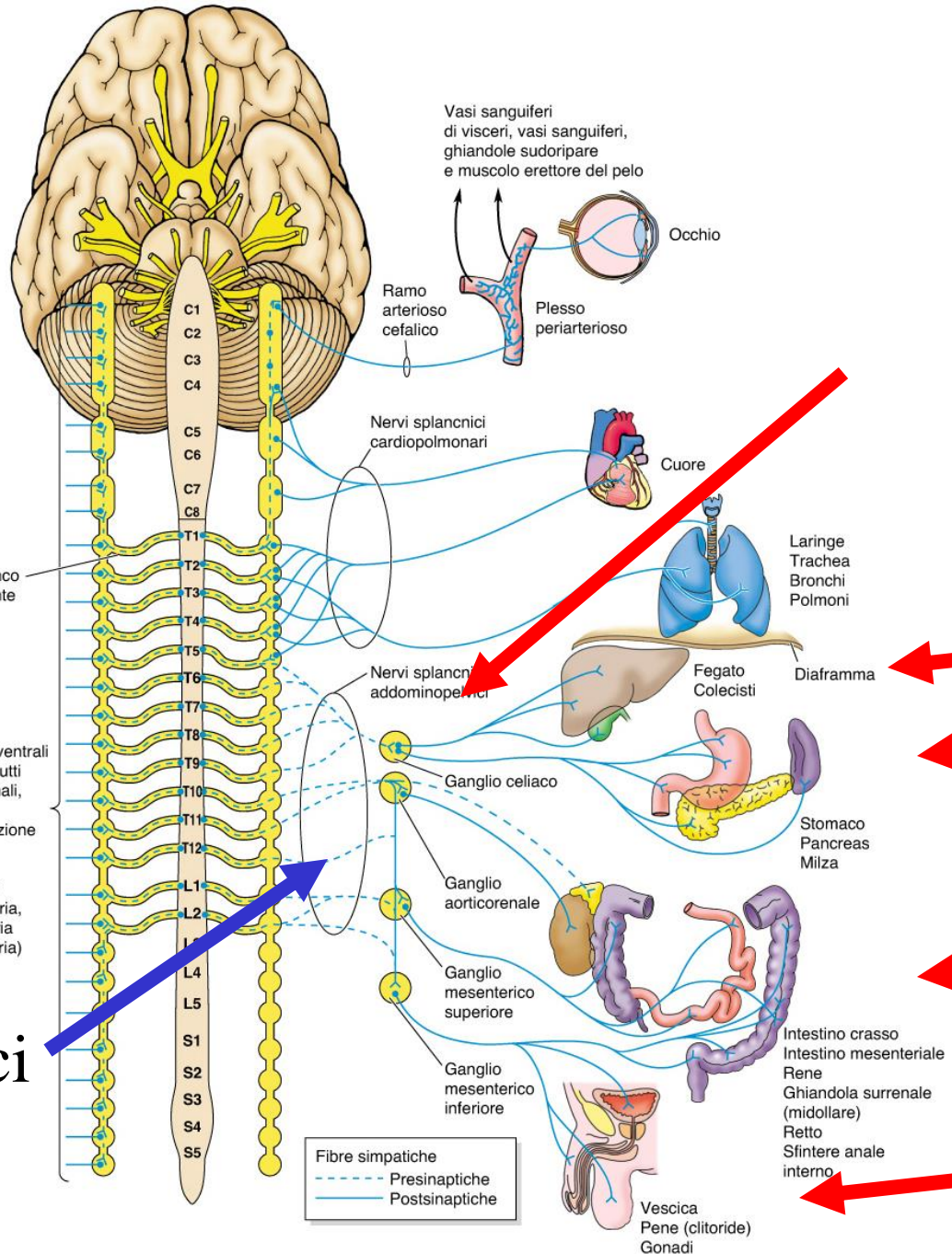
(a) Catena gangliare simpatica





Distribuzione parietale

Distribuzione viscerale



# Nervi splanchnici

**Midollo spinale**

**occhio**



**Mucosa oro-nasale**

**Ghiandole salivari**

**Cuore**



**Trachea  
Bronchi**



**Stomaco**

**Fegato**

**Vasi addominali**

**Pancreas**

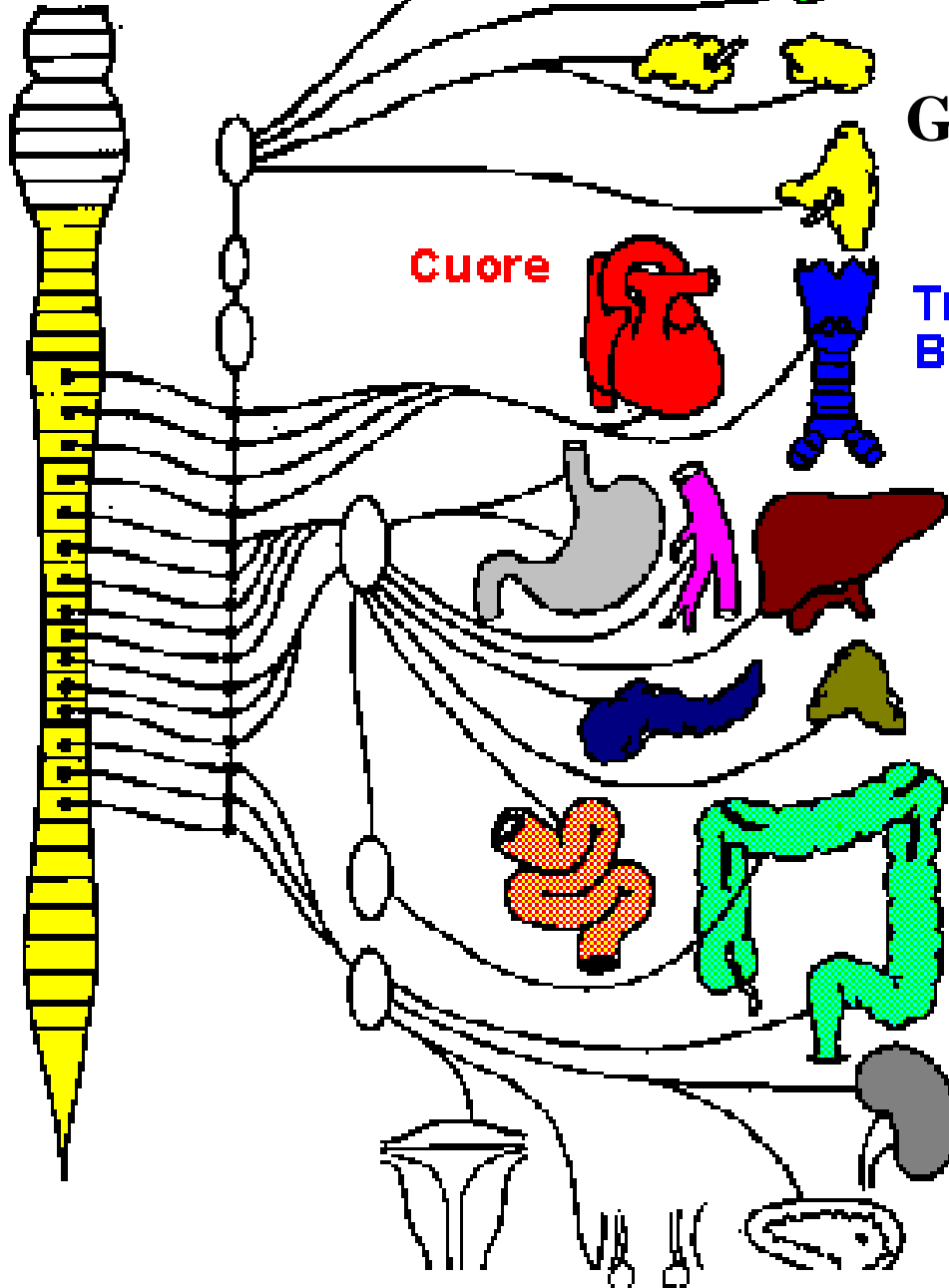
**Midollare del  
Surrene**

**Intestino tenue**

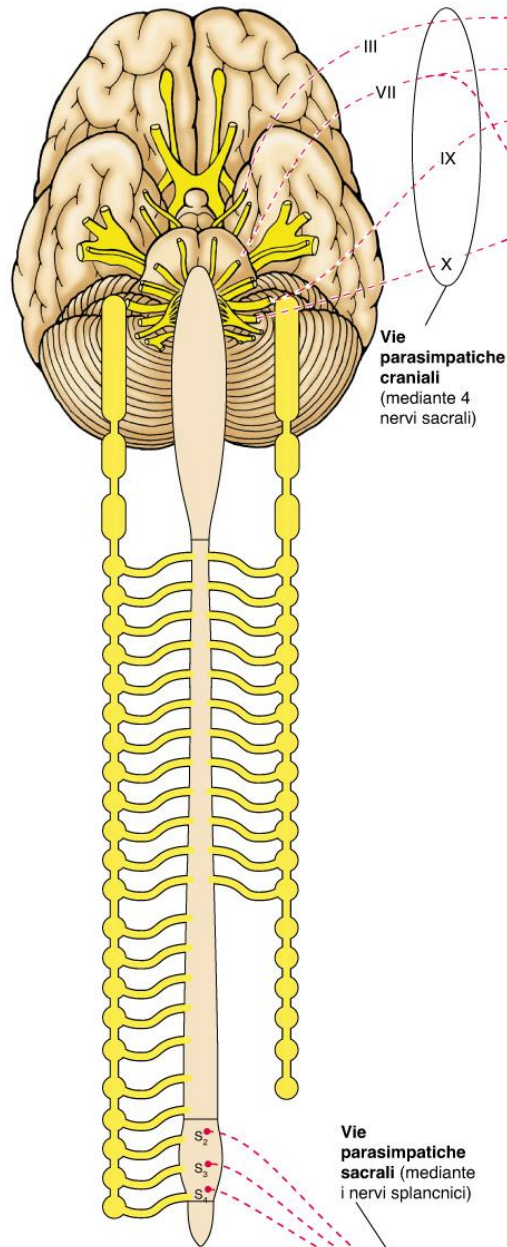
**Intestino crasso**

**Rene**

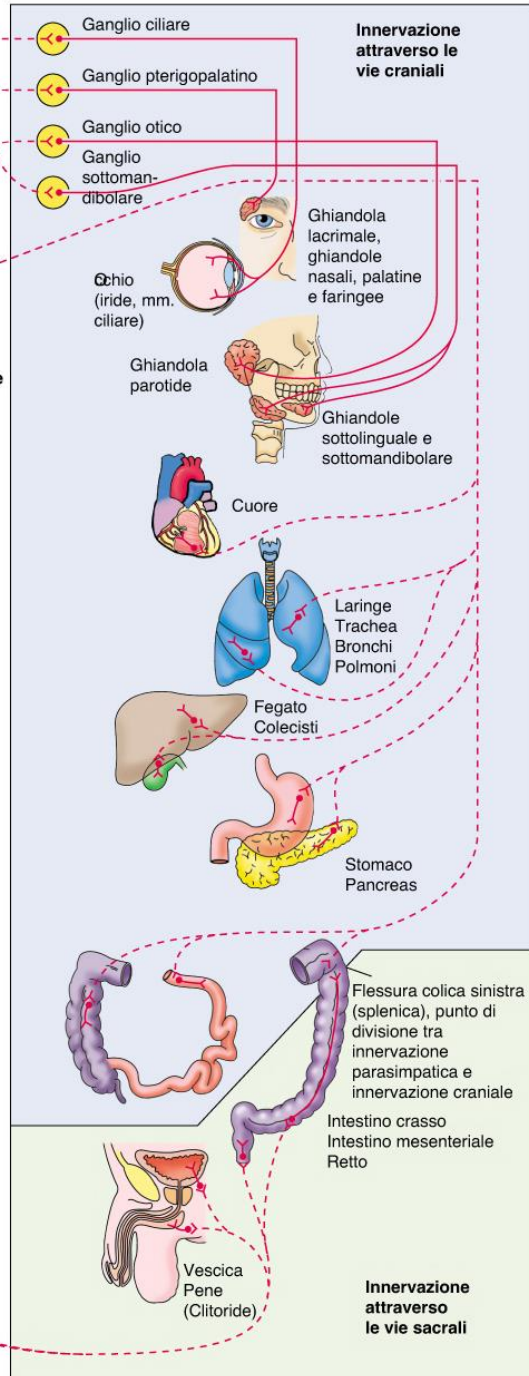
**Vescica e Genitali**



- il **parasimpatico** possiede **due** sezioni,
- una **craniale**, che fornisce fibre viscerali per i gangli parasimpatici della **testa** (attraverso i nn. III, VII e IX) e per **tutto il corpo fino alla flessura colica di sinistra** (attraverso il X ed XI),
- ed una **sacrale**, organizzata come il simpatico, ma con i gangli in stretta prossimità o dentro la parete degli organi da innervare, dalla flessura colica di sinistra fino all'ano, più organi pelvici



Fibre parasimpatiche  
 - - - - - Presinaptiche  
 ———— Postsinaptica





**Midollo spinale**

**Occhio**

**Mucosa oro-nasale**

**Ghiandole salivari**

**Cuore**

**Trachea  
Bronchi**

**Stomaco  
Fegato**

**Vasi addominali**

**Pancreas**

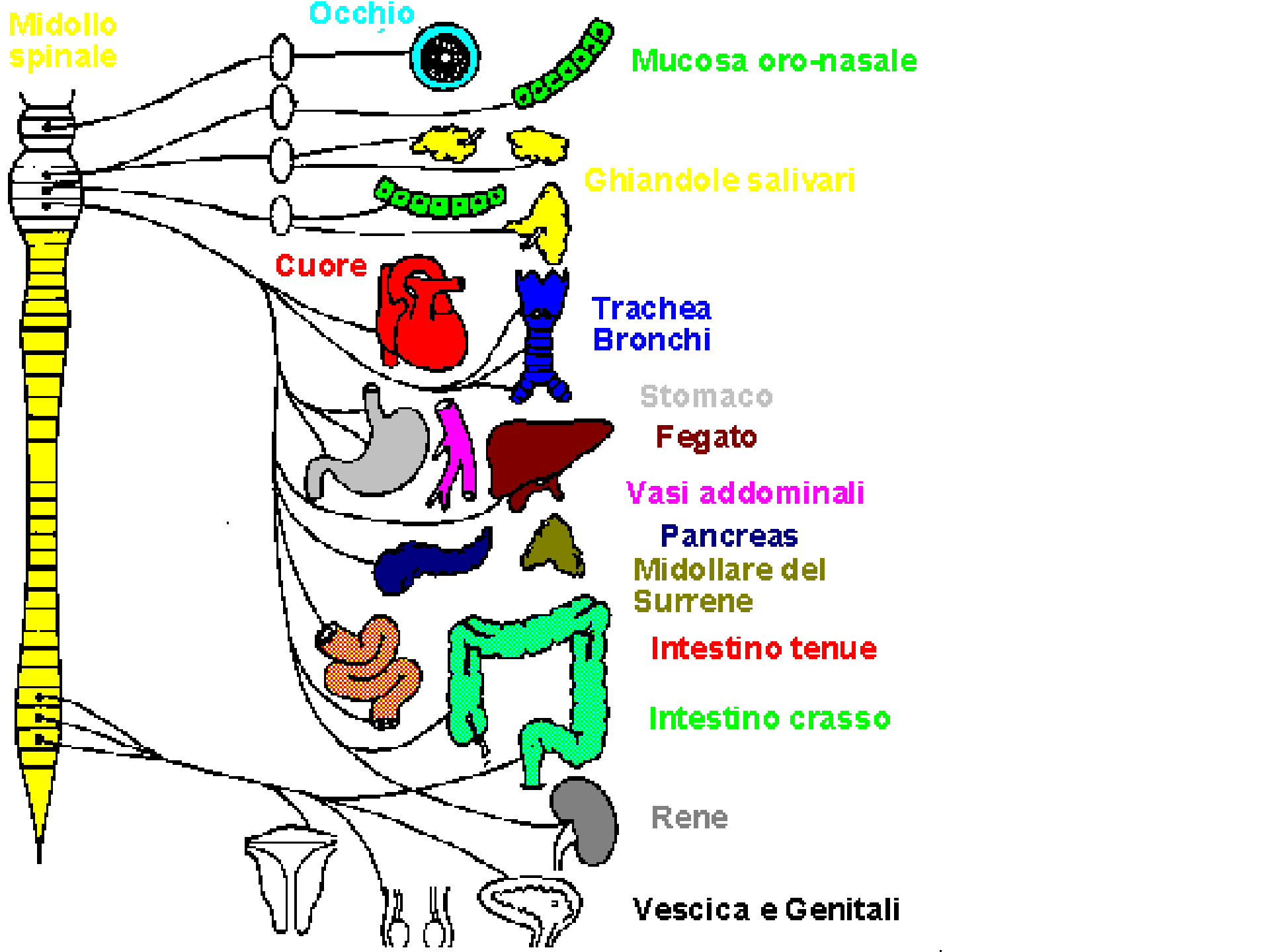
**Midollare del  
Surrene**

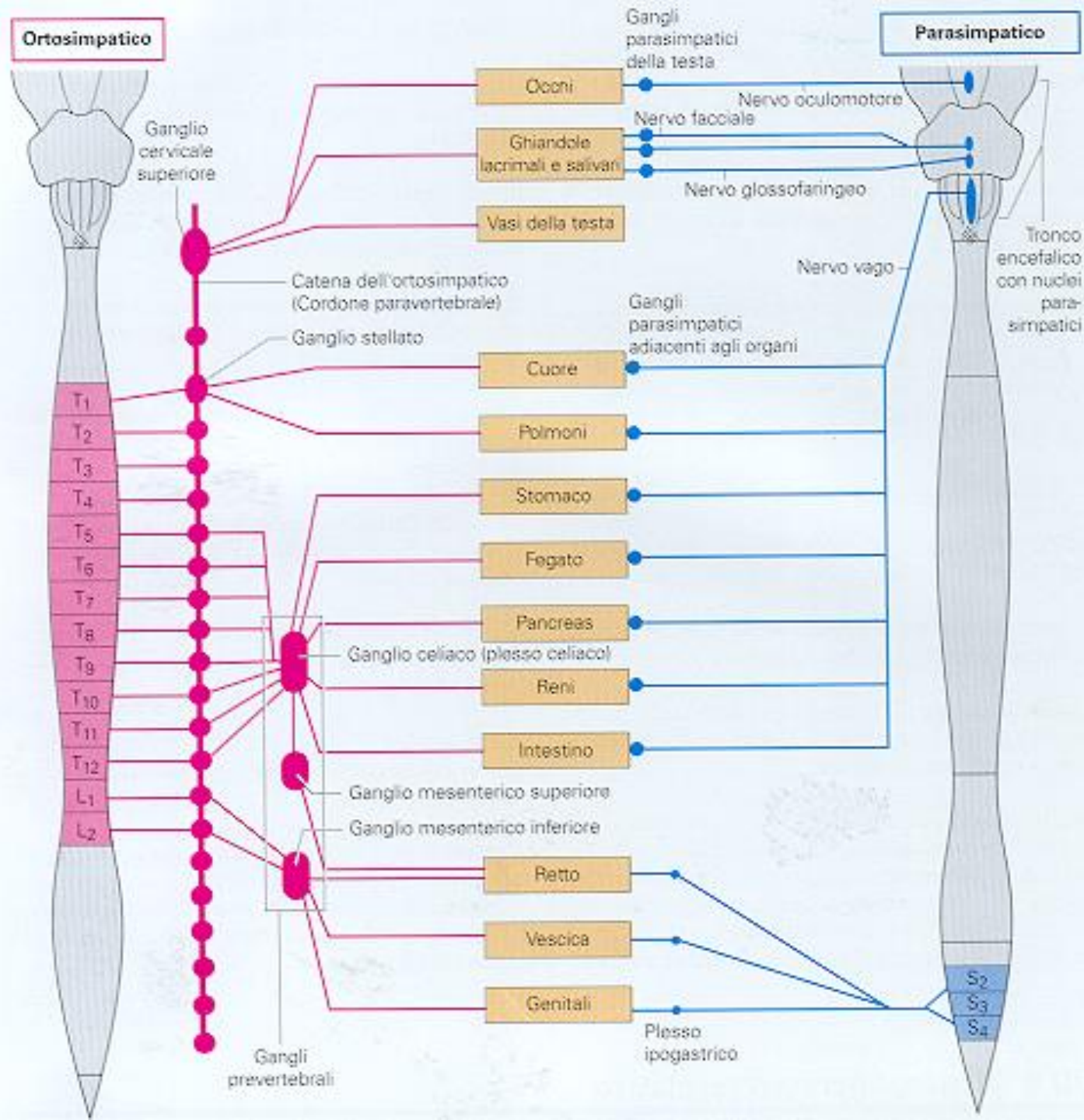
**Intestino tenue**

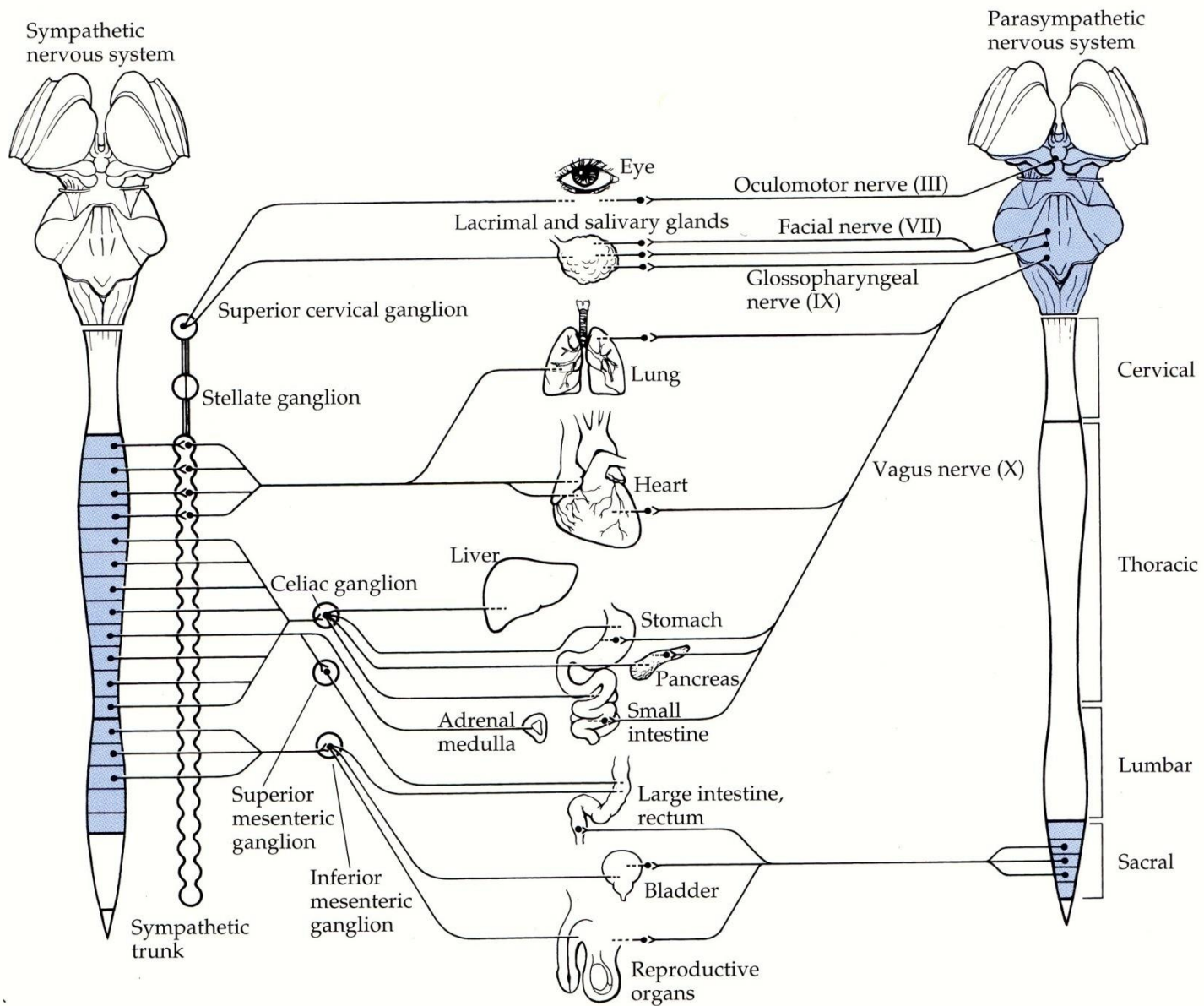
**Intestino crasso**

**Rene**

**Vescica e Genitali**

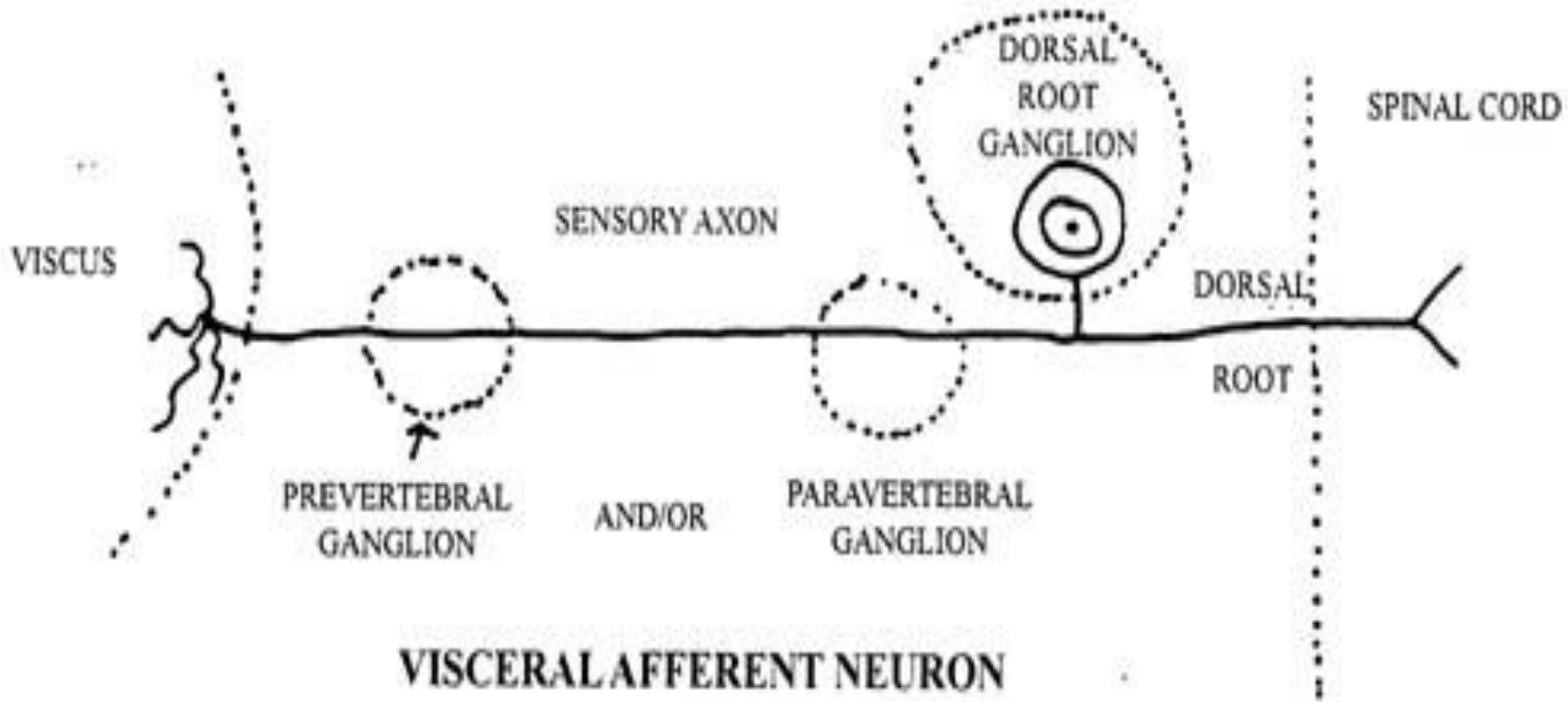




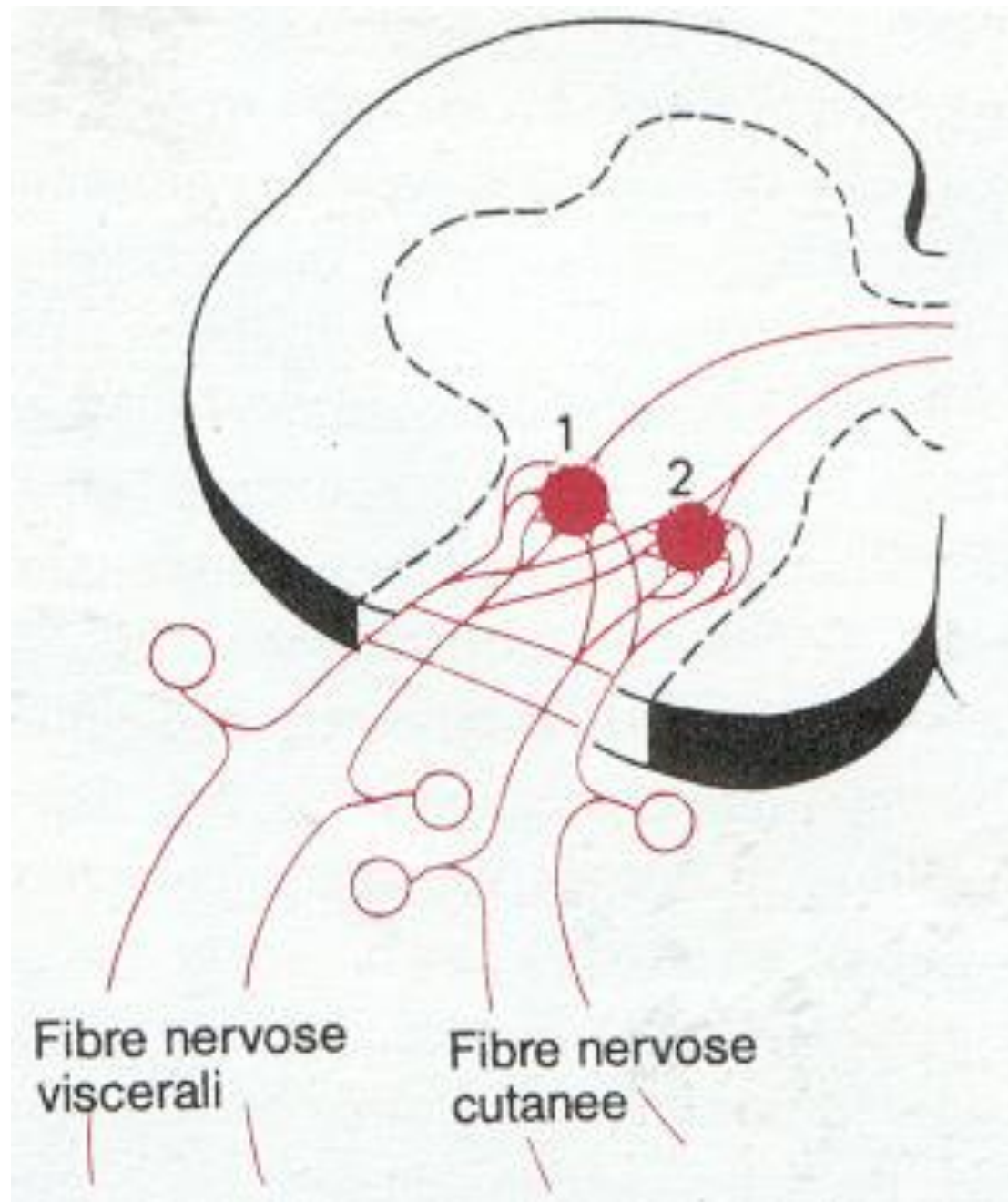


**Figure 15-7.** Organization of the autonomic nervous system. The sympathetic nervous system is shown at left, and the parasympathetic nervous system is shown at right. Note that the postganglionic neurons for the sympathetic nervous system are located in sympathetic trunk ganglia and prevertebral ganglia (eg, celiac ganglion). The postganglionic neurons for the parasympathetic nervous system are located in terminal ganglia close to the target organ. (Adapted from Schmidt RF, Thews G (editors): *Human Physiology*. Springer, 1983.)

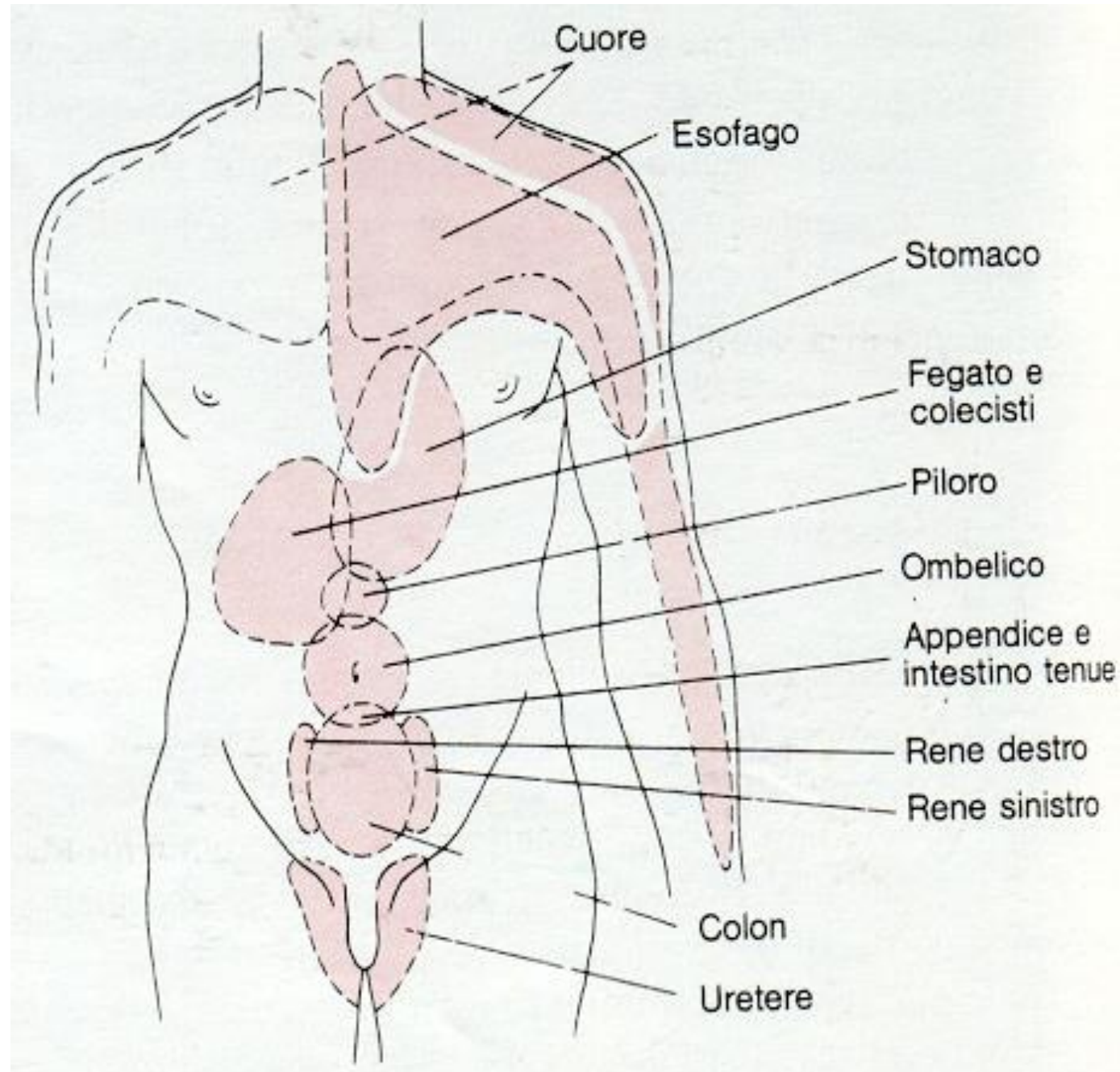
# neurone viscerale sensitivo

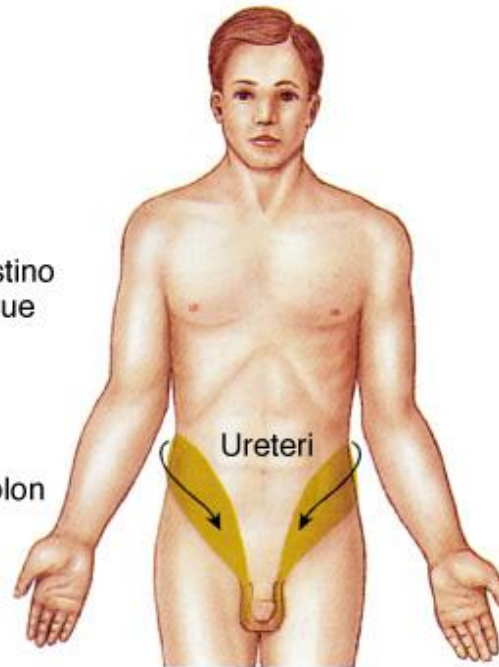
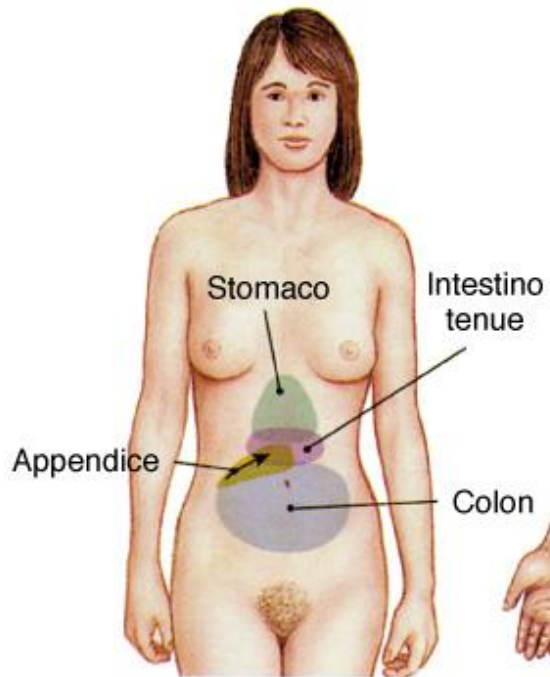
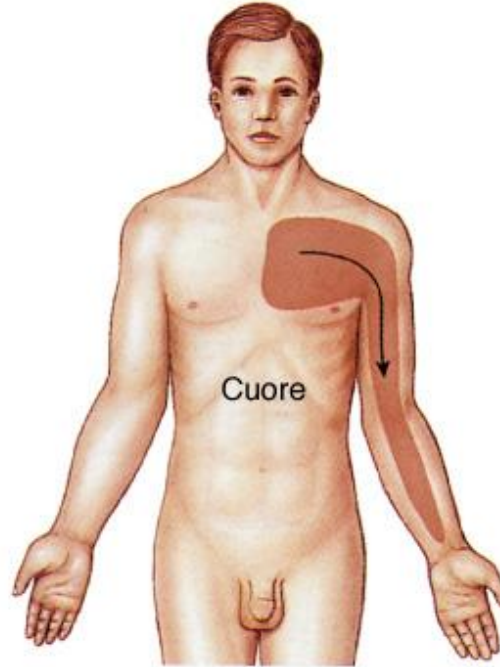
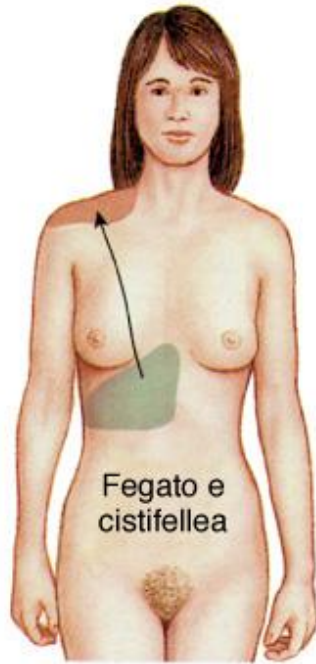


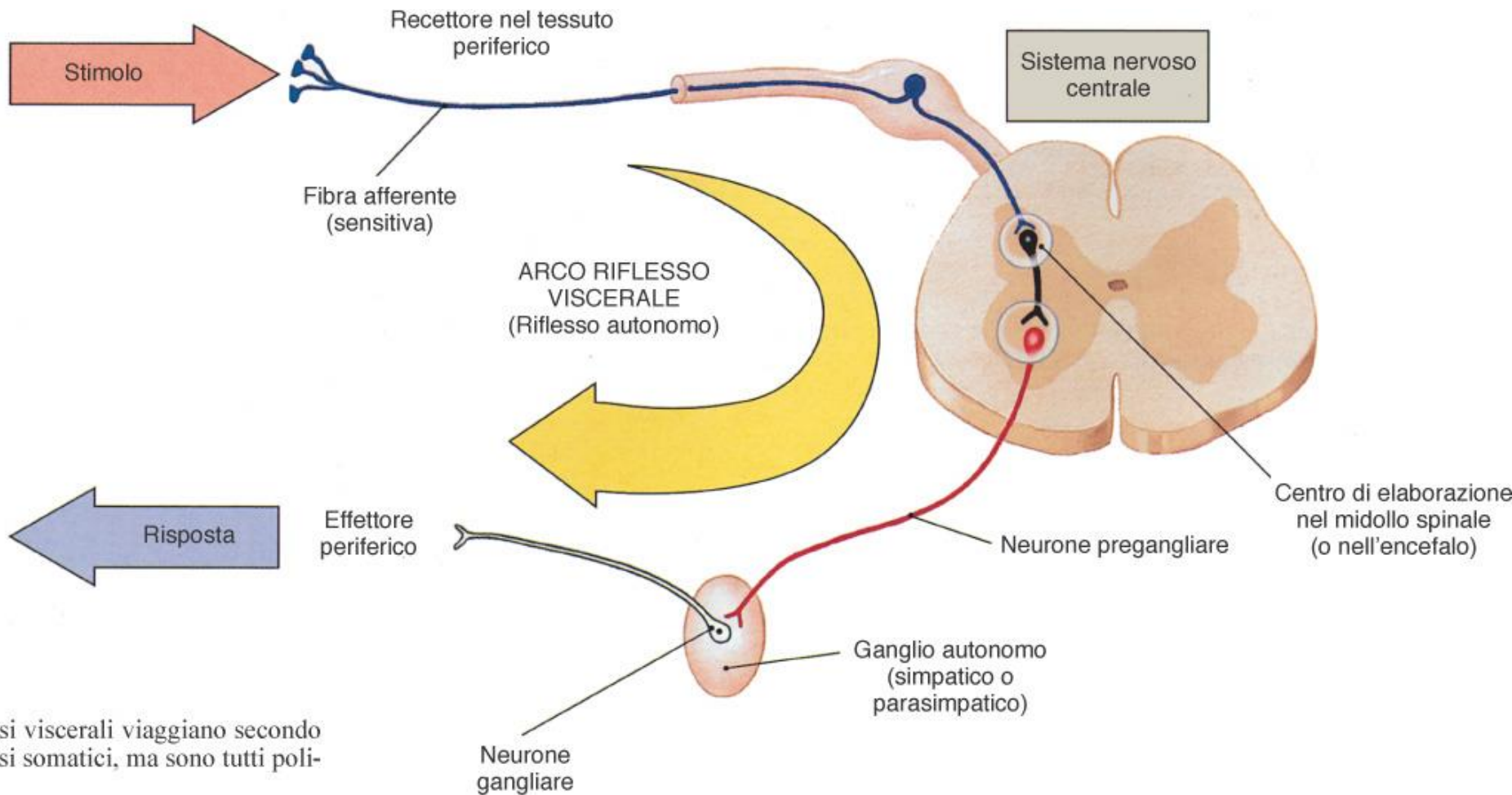
# meccanismi anatomici alla base del dolore riferito



# aree di proiezione cutanea del dolore viscerale



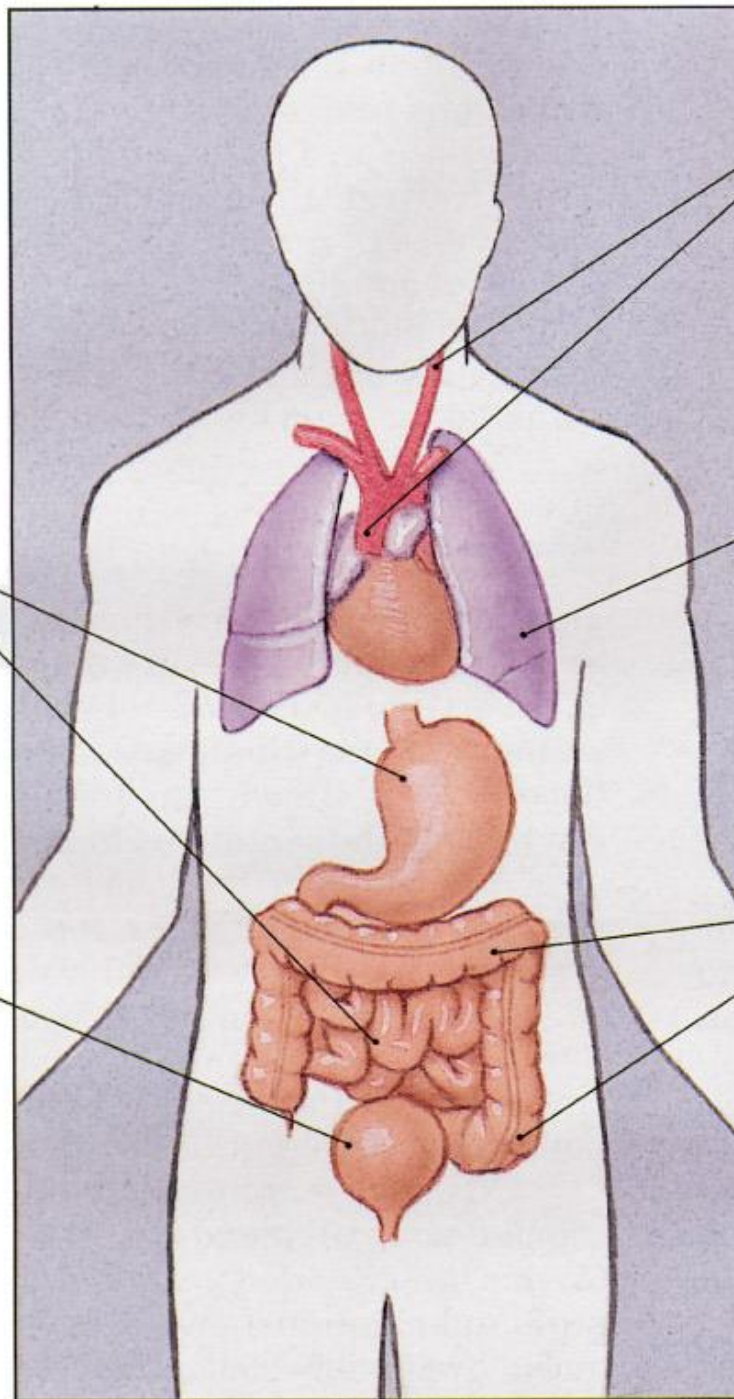




riflessi viscerali viaggiano secondo  
 riflessi somatici, ma sono tutti poli-



# barocettori e riflessi viscerali



## SENO CAROTIDEO E SENO AORTICO

Forniscono informazioni sulla pressione sanguigna ai centri di controllo

## RECCETTORI DA STIRAMENTO DEL POLMONE

Forniscono informazioni sulla distensione polmonare al centro del ritmo del respiro per il controllo della frequenza respiratoria

## RECCETTORI DA STIRAMENTO DEL COLON

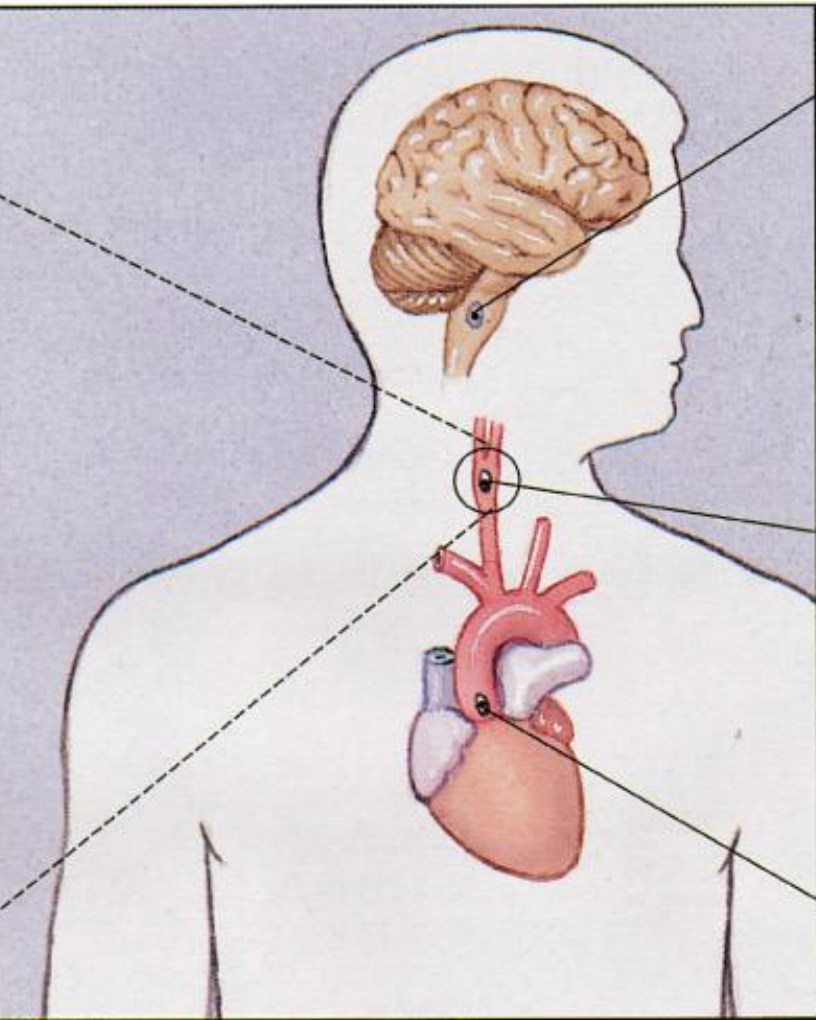
Forniscono informazioni sul volume del materiale fecale nel colon, innescando il riflesso della defecazione

## RECCETTORI DA STIRAMENTO DEL TUBO DIGERENTE

Forniscono informazioni sul volume dei tratti del tubo digerente; innescano il riflesso della peristalsi

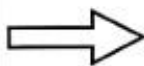
## RECCETTORI DA STIRAMENTO DELLA VESCICA URINARIA

Forniscono informazioni sul volume della vescica urinaria, innescando il riflesso della minzione



**NEURONI DEI CENTRI RESPIRATORI NEL MIDOLLO ALLUNGATO**

Sensibili ai cambiamenti di pH e  $PCO_2$  nel liquor cerebrospinale



Innescano modificazioni riflesse nella profondità e nella frequenza degli atti respiratori

**CORPI CAROTIDEI**

Sensibili ai cambiamenti di pH,  $PCO_2$  e  $PO_2$  nel sangue

Attraverso il IX nervo cranico



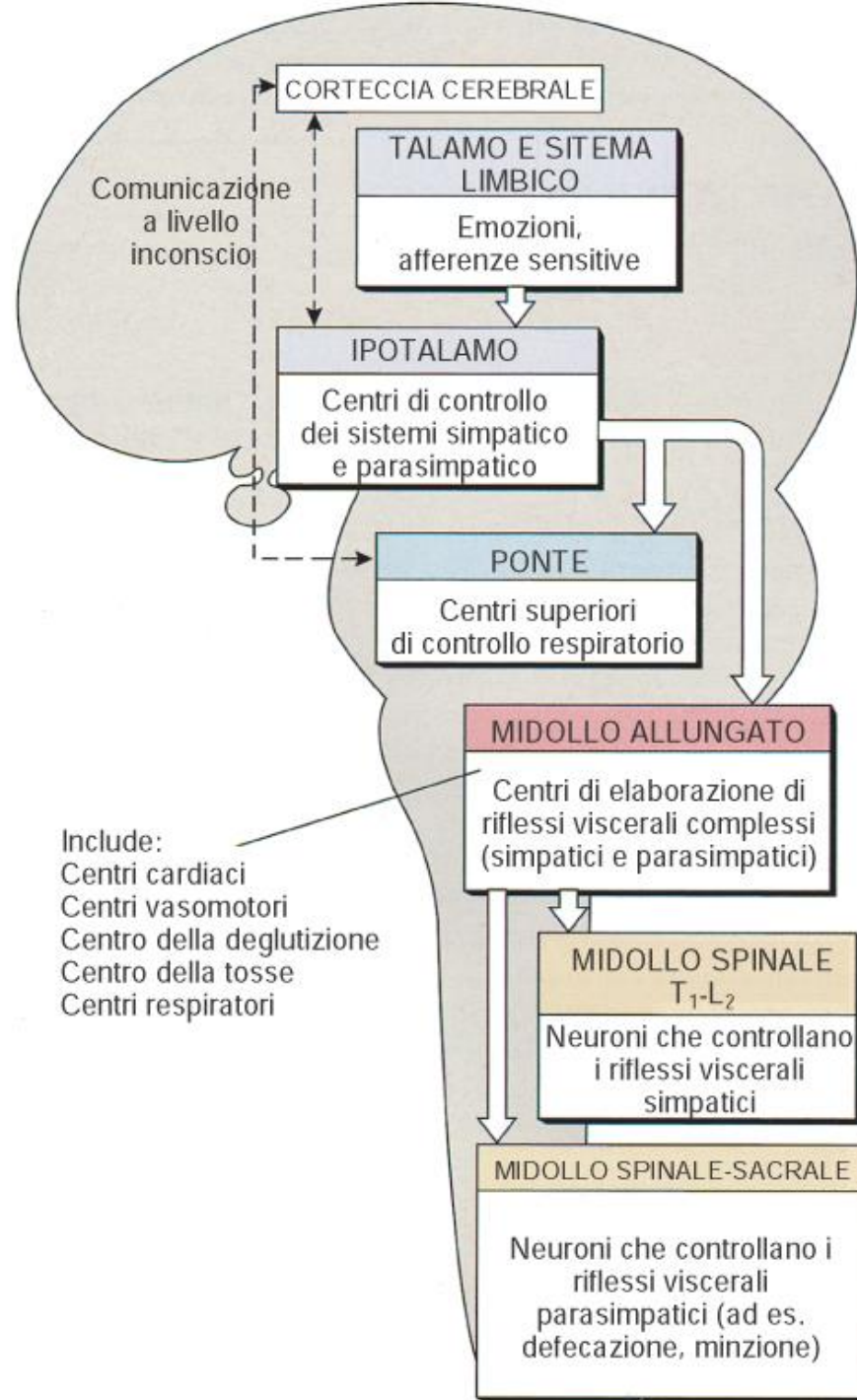
Innescano modificazioni riflesse delle attività respiratoria e cardiovascolare

**CORPI AORTICI**

Sensibili ai cambiamenti di pH,  $PCO_2$  e  $PO_2$  nel sangue



Attraverso il X nervo cranico



**FINE**