

Fig. 14.6 - Disposizione della sostanza grigia del midollo spinale (a forma di "H maiuscola"). A destra sono rappresentati i tipi di neuroni contenuti nella sostanza grigia del midollo spinale. In **rosso**, le cellule radicolari somatomotrici; in **nero**, le cellule radicolari visceroeffettrici; in **grigio**, le cellule funicolari viscerosensitive; in **blu**, le cellule funicolari somatosensitive. I prolungamenti centripeti delle cellule gangliari (**blu**) si mettono in sinapsi con i neuroni funicolari somatosensitivi e viscerosensitivi. A sinistra sono indicati, in successione anteroposteriore, il territorio somatomotore (**rosso**), il territorio visceroeffettore (**nero**), il territorio viscerosensitivo (**grigio**) e il territorio somatosensitivo (**blu**).

Neuroni viscerosensitivi

- Neuroni somatosensitivi

Neuroni

visceroeffettori (β)

- Neuroni somatomotori

motoneuroni α

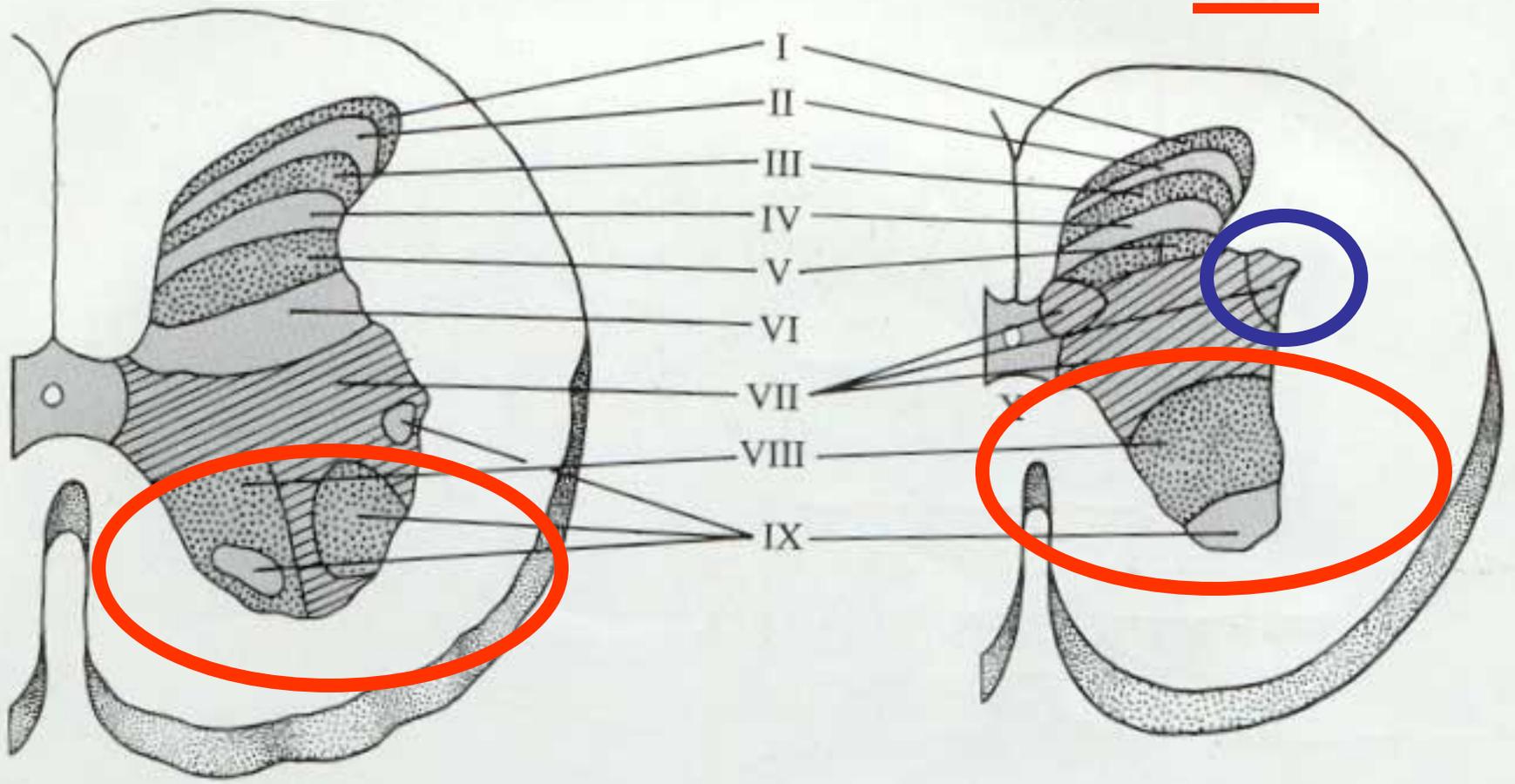
motoneuroni γ

Neuroni motori

- Nel **corno anteriore**:
 - neuroni motori somatici (alfa e gamma, innervano fibra extrafusale ed intrafusale)
 -
- Nel **nucleo** intermedio laterale (T1-L2, corno laterale; S2-S4):
 - neuroni motori viscerali

↓
Segmento lombare basso

↓
Segmento toracico

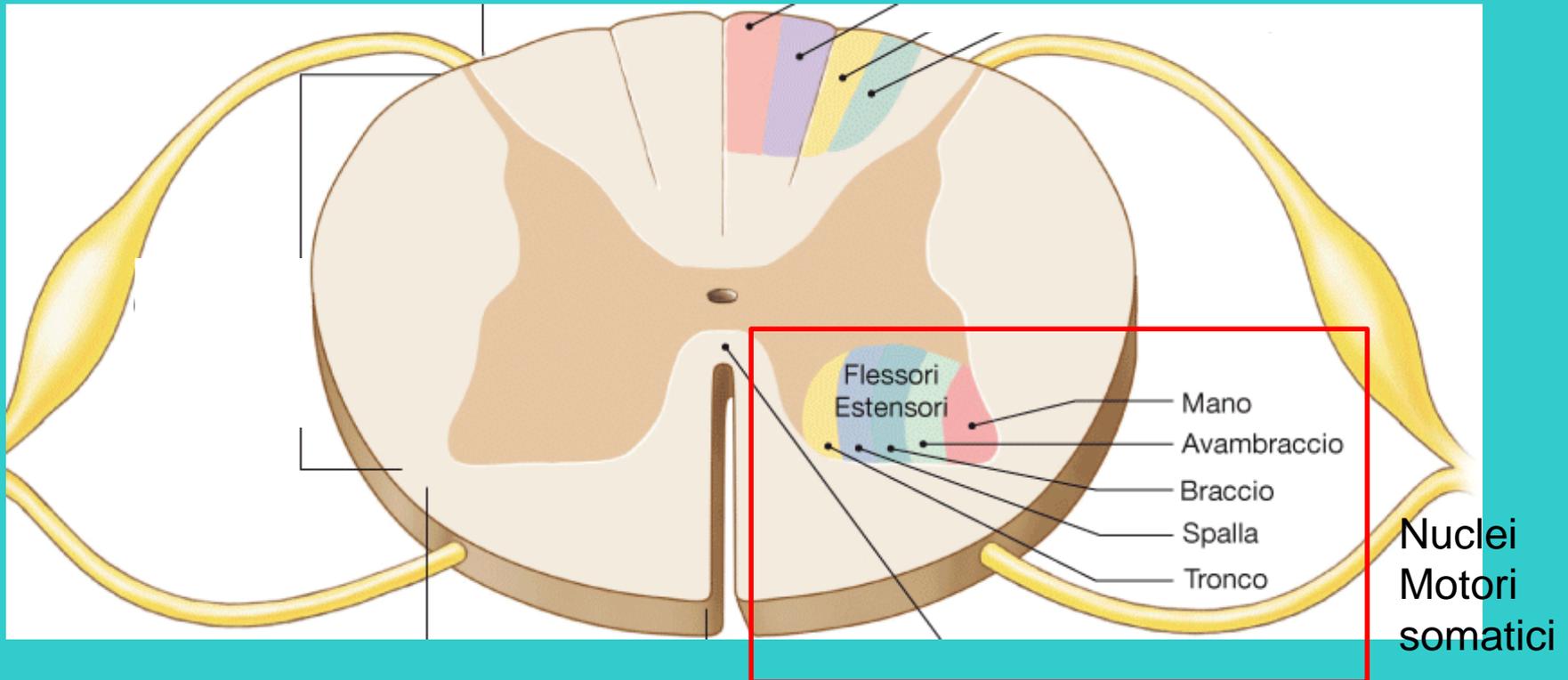


ORGANIZZAZIONE DELLA SOSTANZA GRIGIA

Posizione dei NUCLEI MOTORI nella sostanza grigia:

Es ARTO SUPERIORE

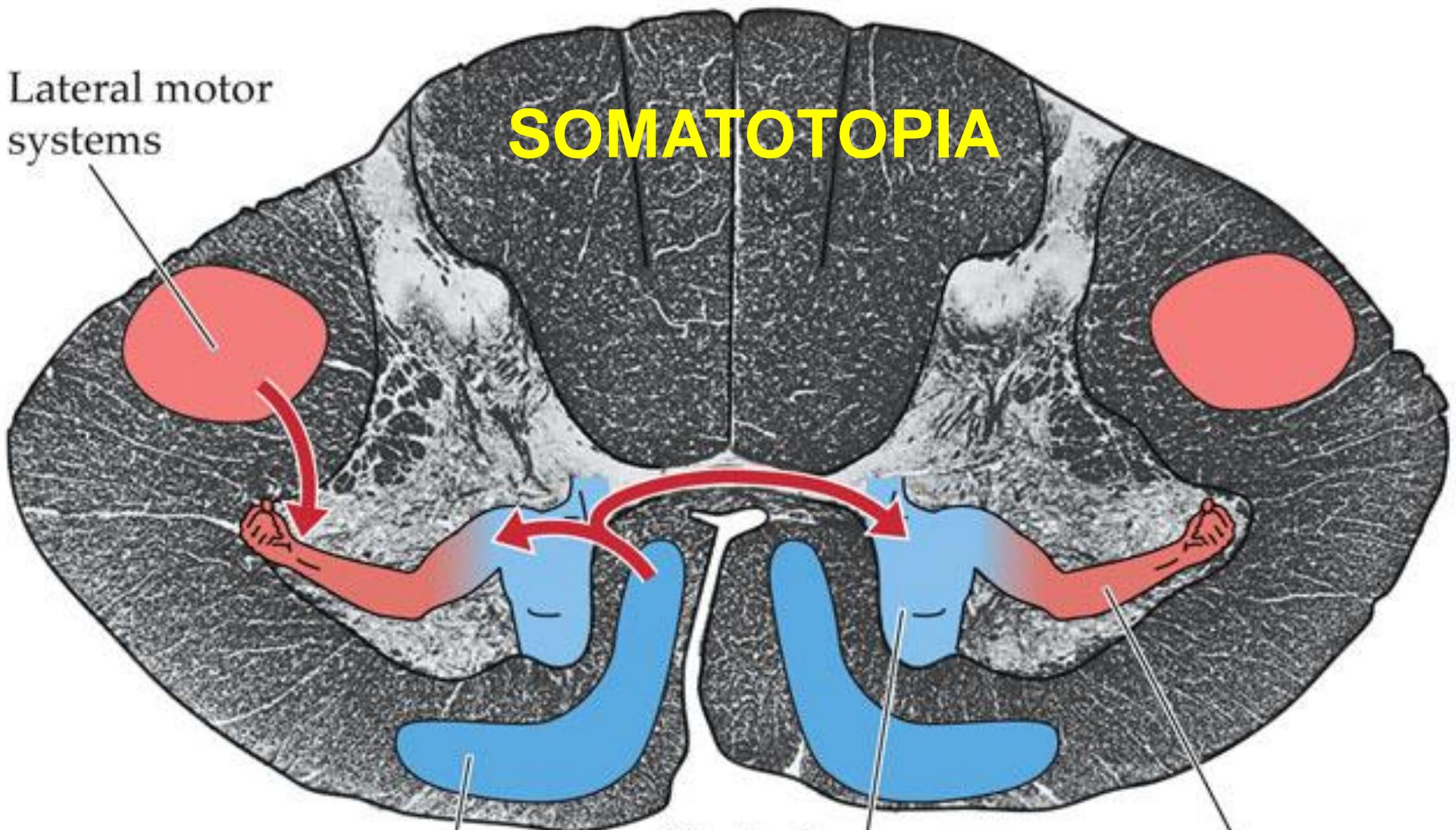
I nuclei dei nervi diretti verso i muscoli scheletrici di strutture più prossimali (es tronco e spalla) sono localizzati in posizione più mediale rispetto ai nuclei dei nervi di strutture più distali (es mano).



Dorsal

SOMATOTOPIA

Lateral motor systems

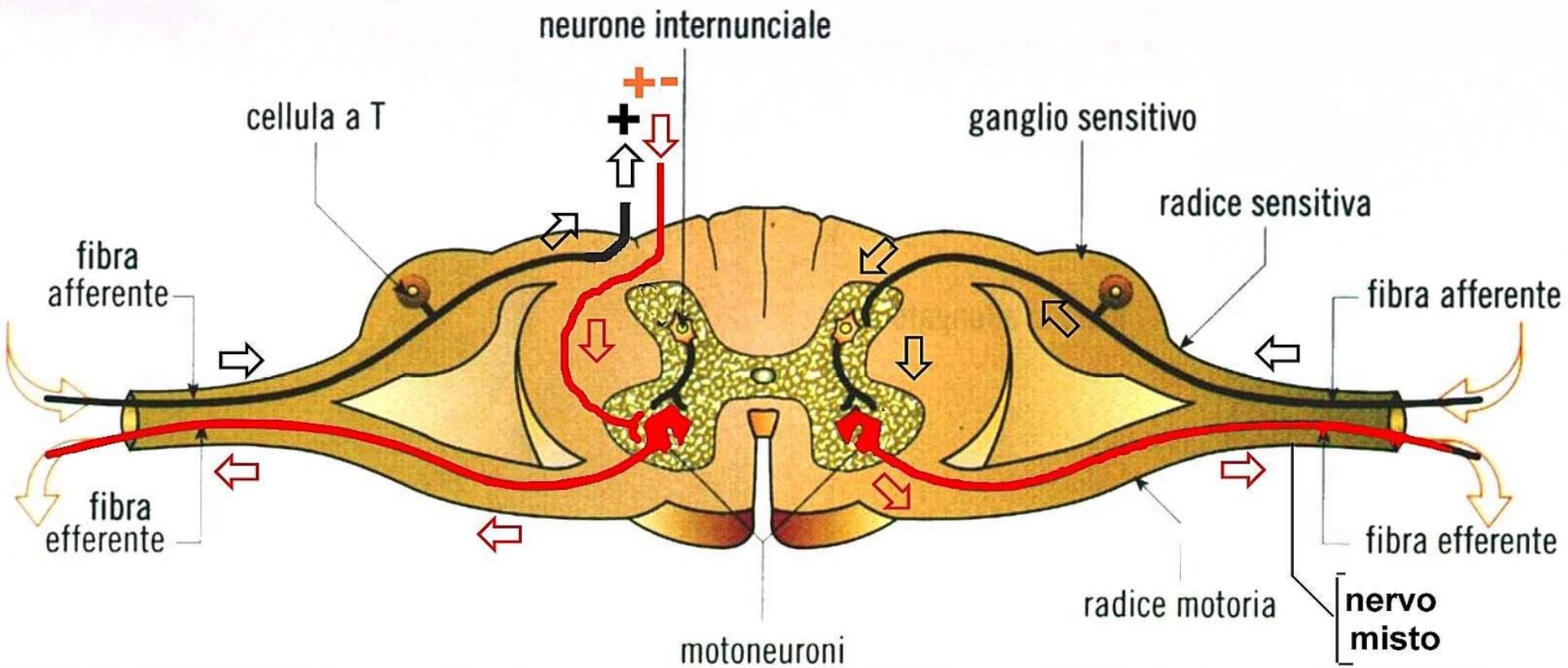


Ventral

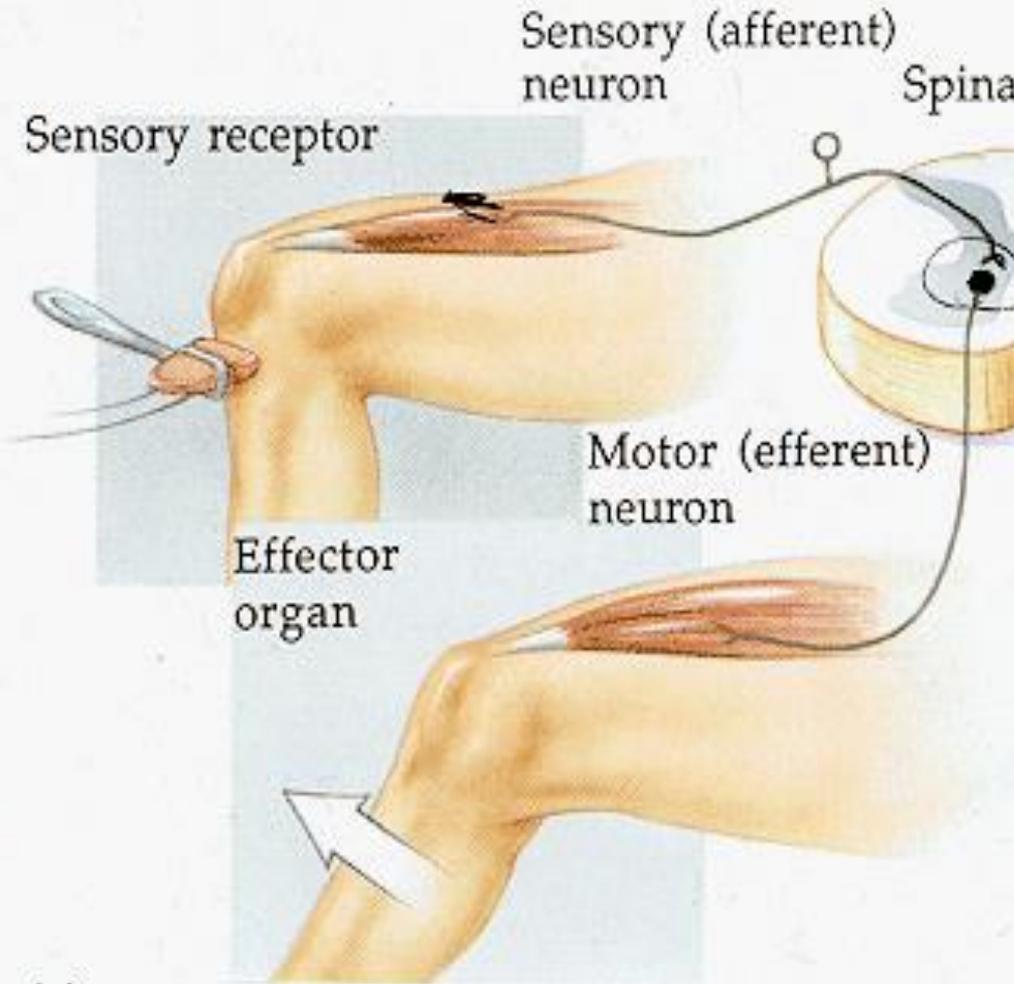
Medial motor systems

Anterior horn cells for proximal muscles

Anterior horn cells for distal muscles



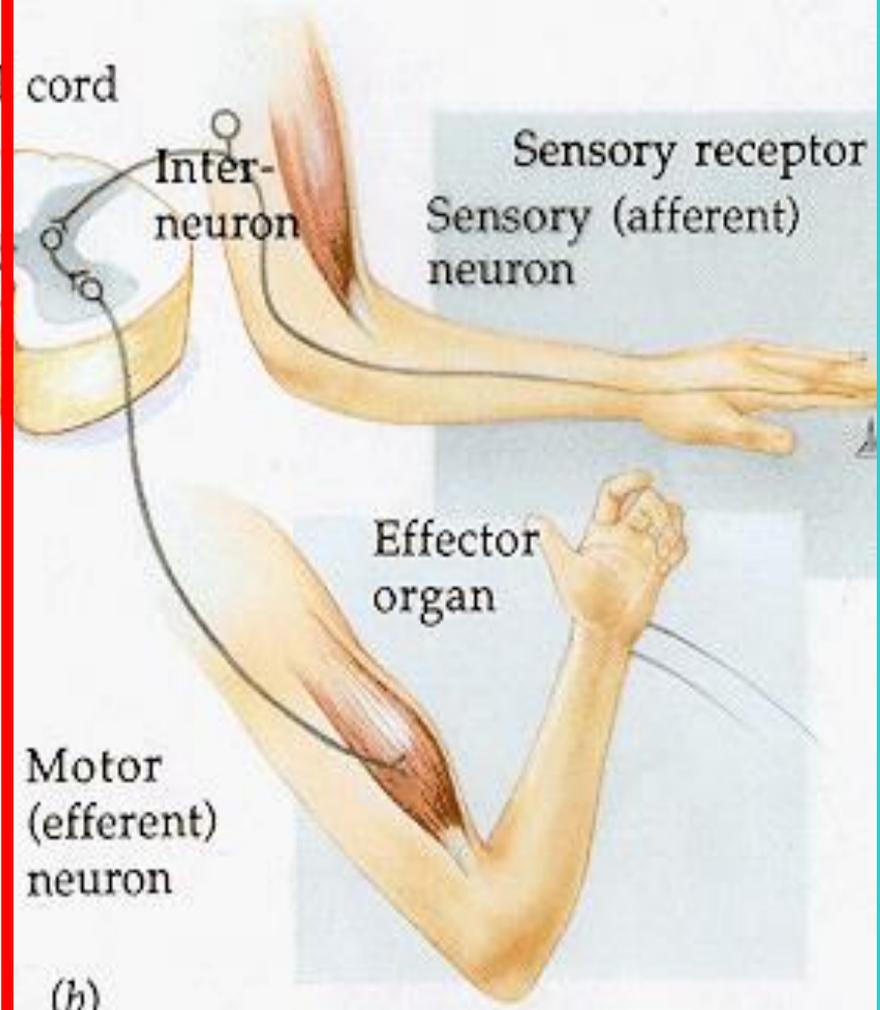
Stimolazione propriocettiva



(a)

Riflesso estensorio

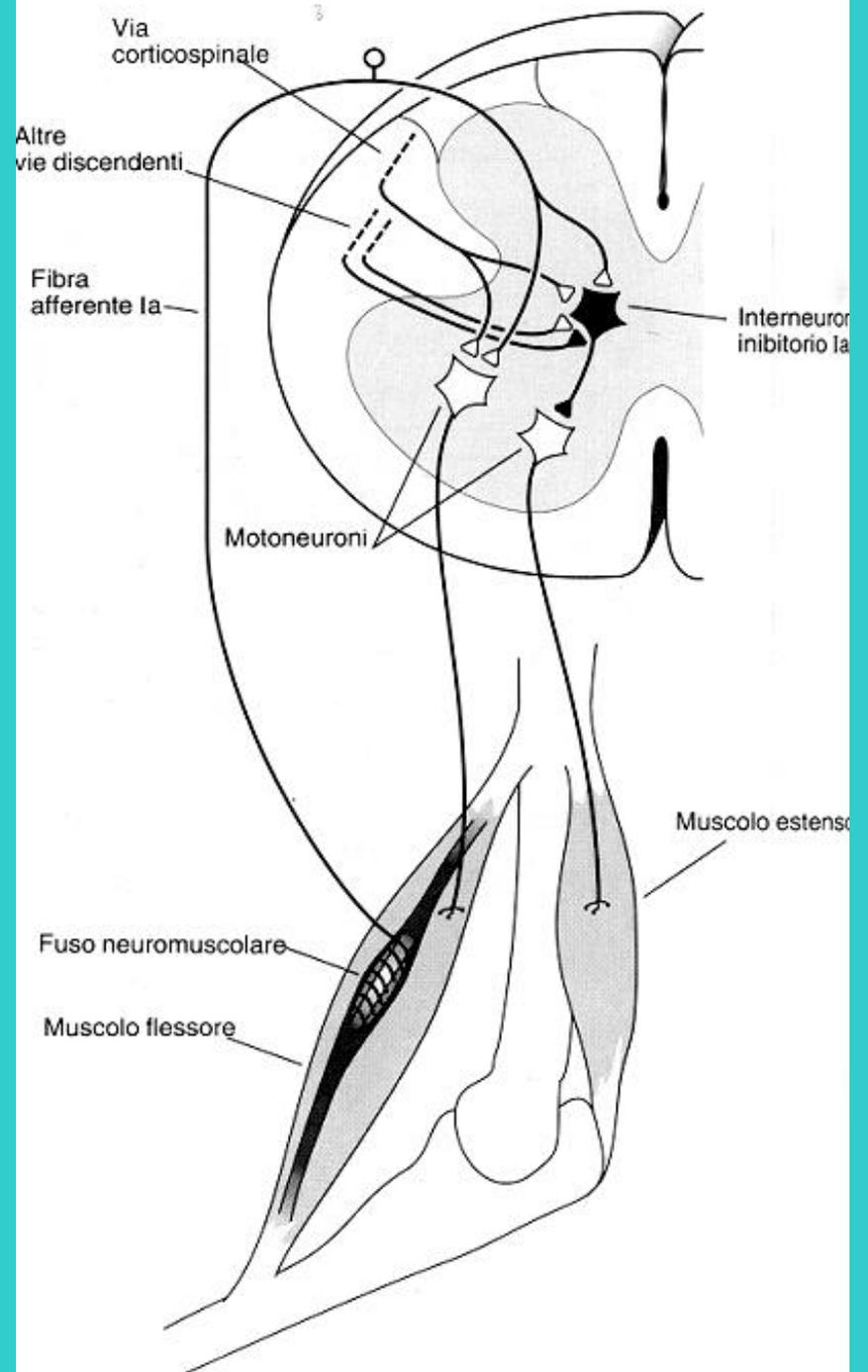
Stimolazione esteroceettiva



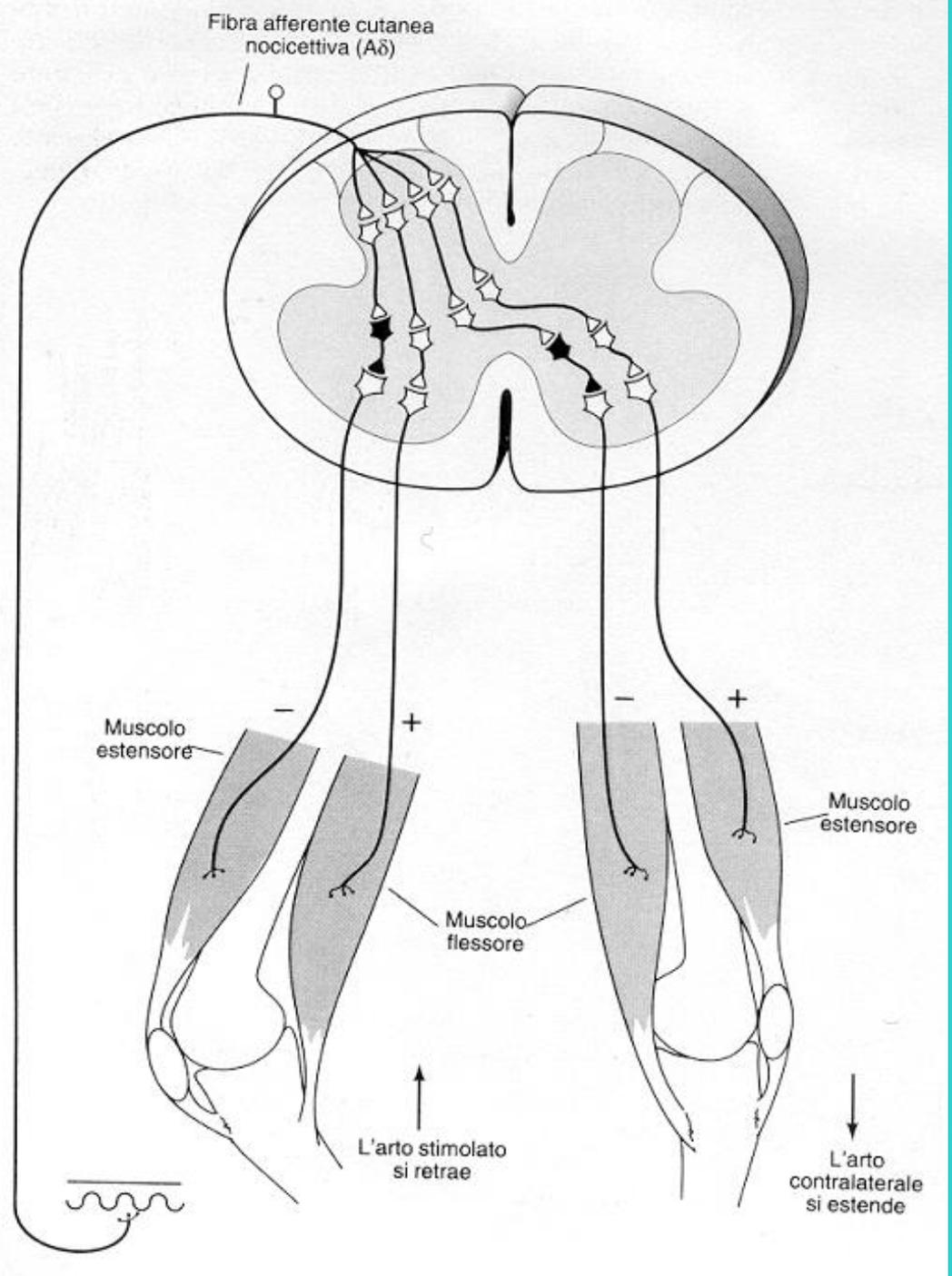
(b)

Riflesso di flessione

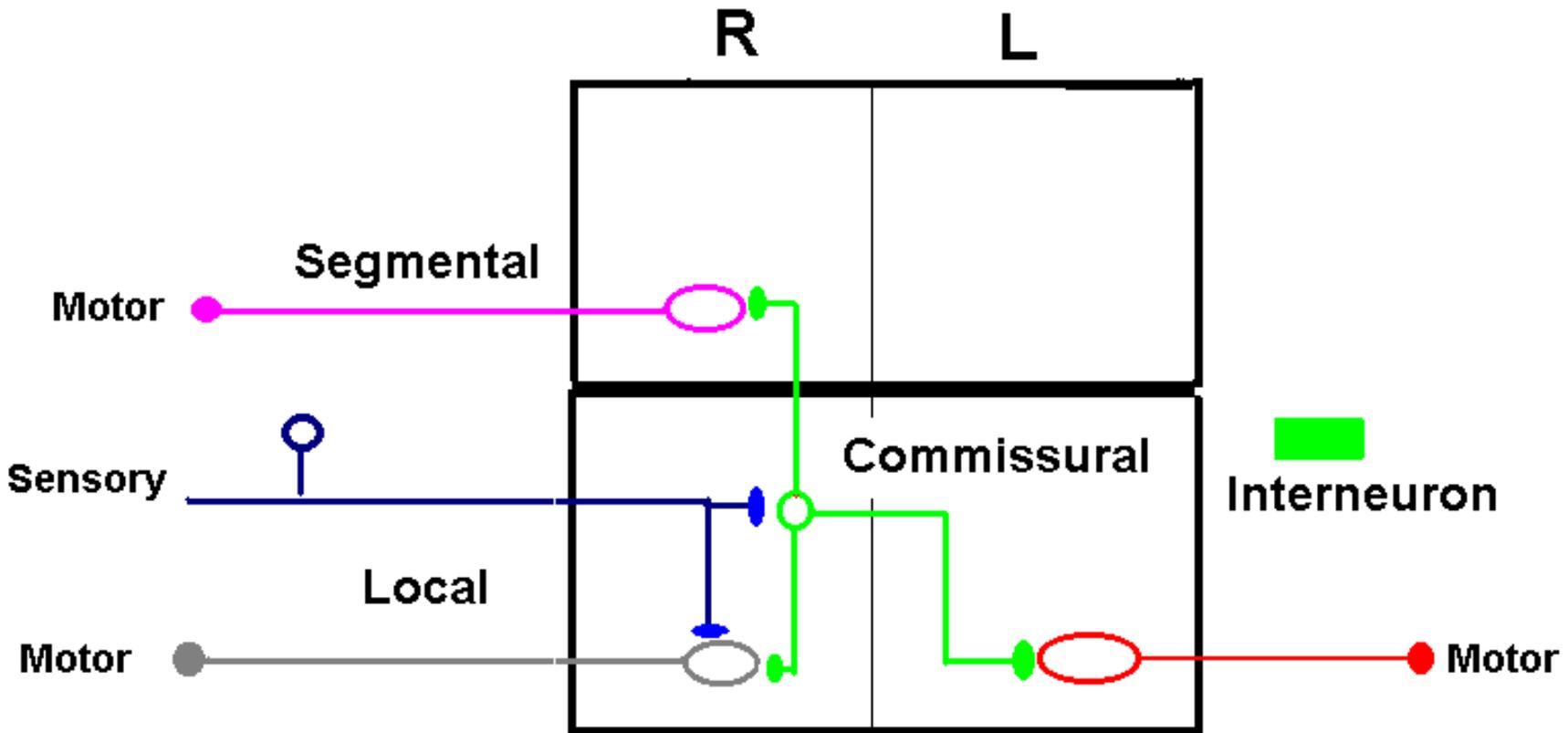
- Riflesso da stiramento



Riflessi flessorio ed estensorio crociato



Spinal Cord Organization



riflessi neonato

riflessi neonato2

Destino delle fibre in ingresso

ORGANIZZAZIONE DELLA SOSTANZA BIANCA

Viene suddivisa in **colonne**

Colonne posteriori

Colonne anteriori

Colonne laterali

Commissura bianca anteriore

Ogni colonna contiene **fasci (o tratti)** i cui assoni condividono caratteristiche strutturali e funzionali.

Un fascio può portare info sensitive o comandi motori.

Nello stesso fascio gli assoni sono uniformi (diametro, mielinizzazione e velocità di conduzione) e conducono info nella stessa direzione.

I **fasci ascendenti** trasportano info sensitive dal MD verso l'encefalo

I **fasci discendenti** conducono le info motorie dall'encefalo al MS

Fasci ascendenti (sensitivi)

Fascicolo gracile

Fascicolo cuneato

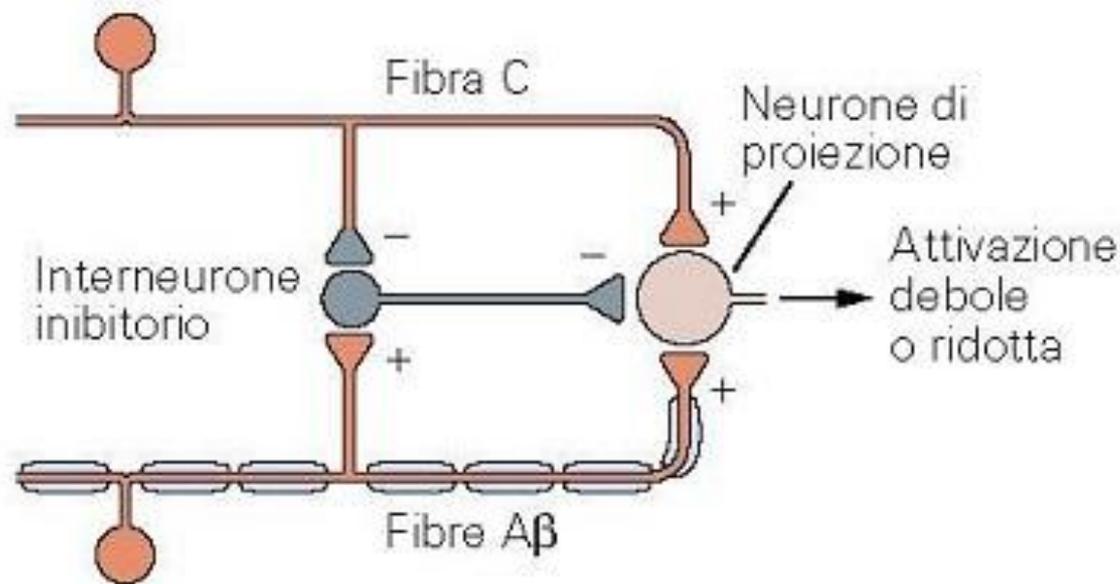
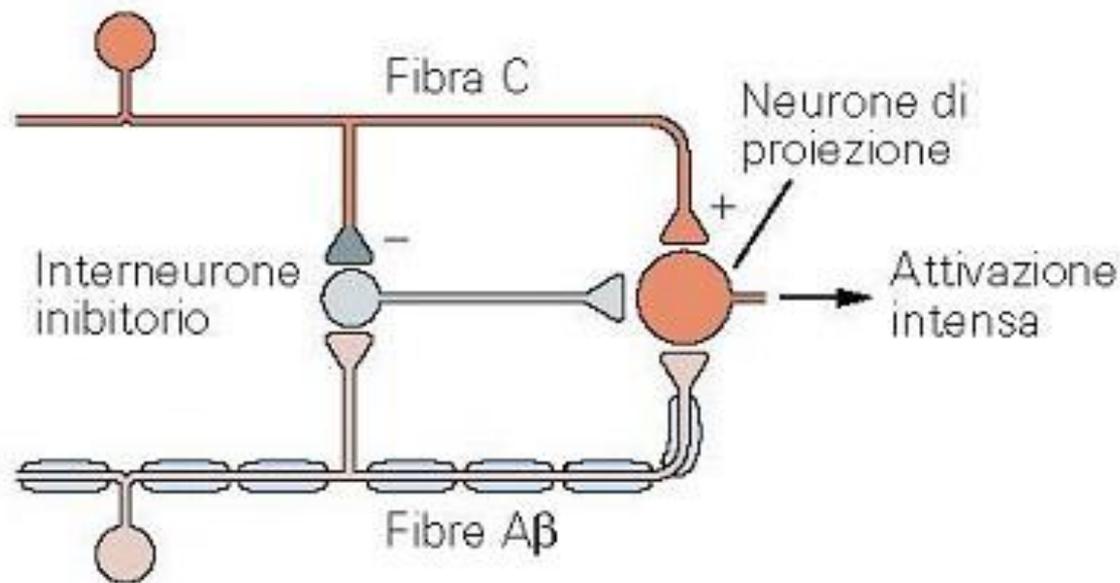
Sensibilità propriocettiva, tattile discriminativa
(epicritica)

Fascio spino-talamico

Sensibilità termo-dolorifica
Sensibilità tattile non discriminativa, barestetica

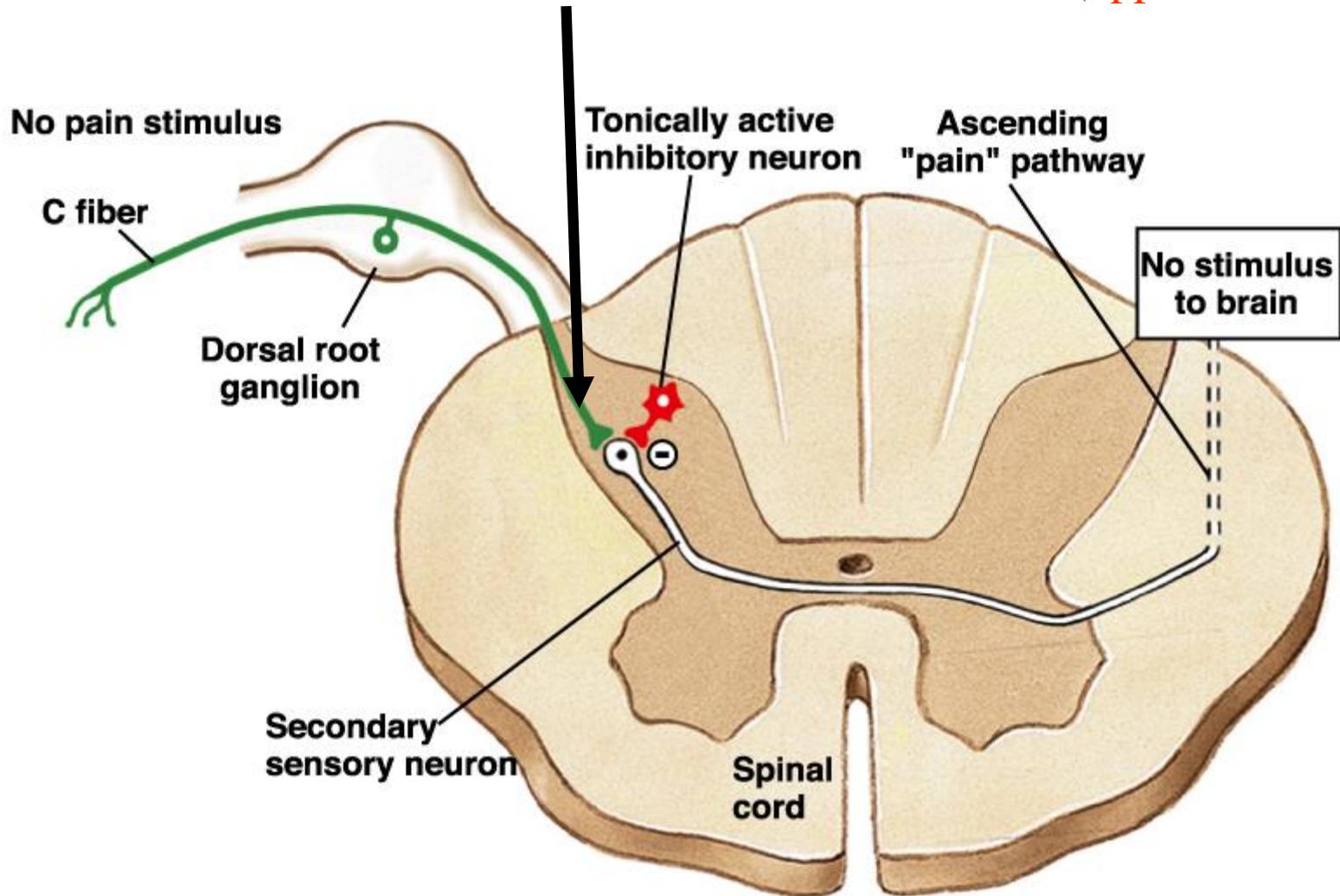
Fasci spino-cerebellari

Fusi neuromuscolari,
Organi tendinei
Recettori tattili



Teoria del cancello nella modulazione del dolore

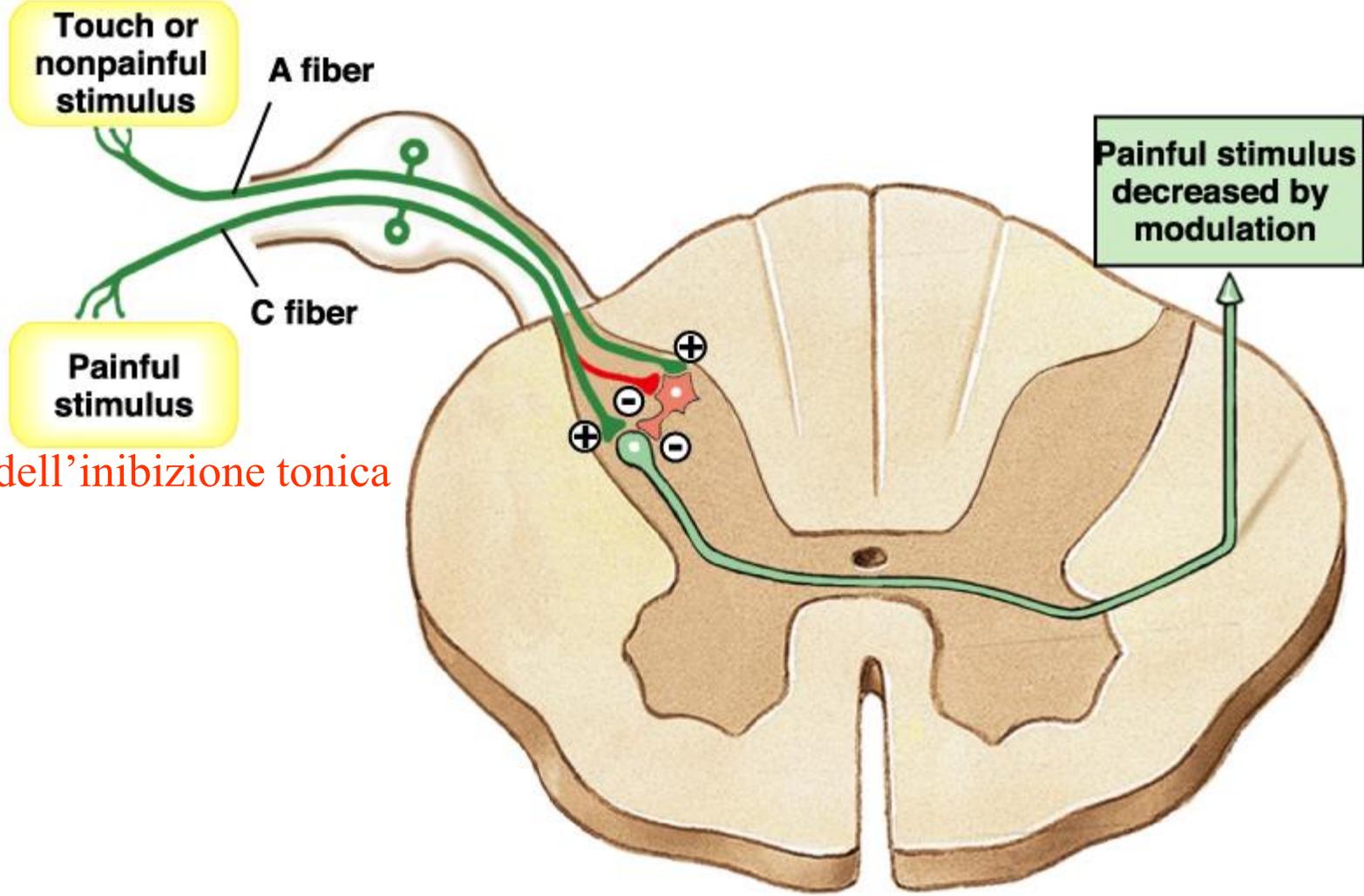
Vie discendenti inibitorie (oppioidi endogeni)



Modulazione del dolore

La contemporanea stimolazione meccanica inibisce la via
Ascendente del dolore

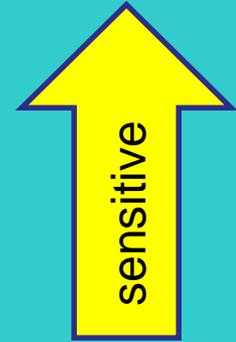
Modulation of pain



Blocco dell'inibizione tonica

CENNI SULLE VIE ASCENDENTI

ENCEFALO



MS

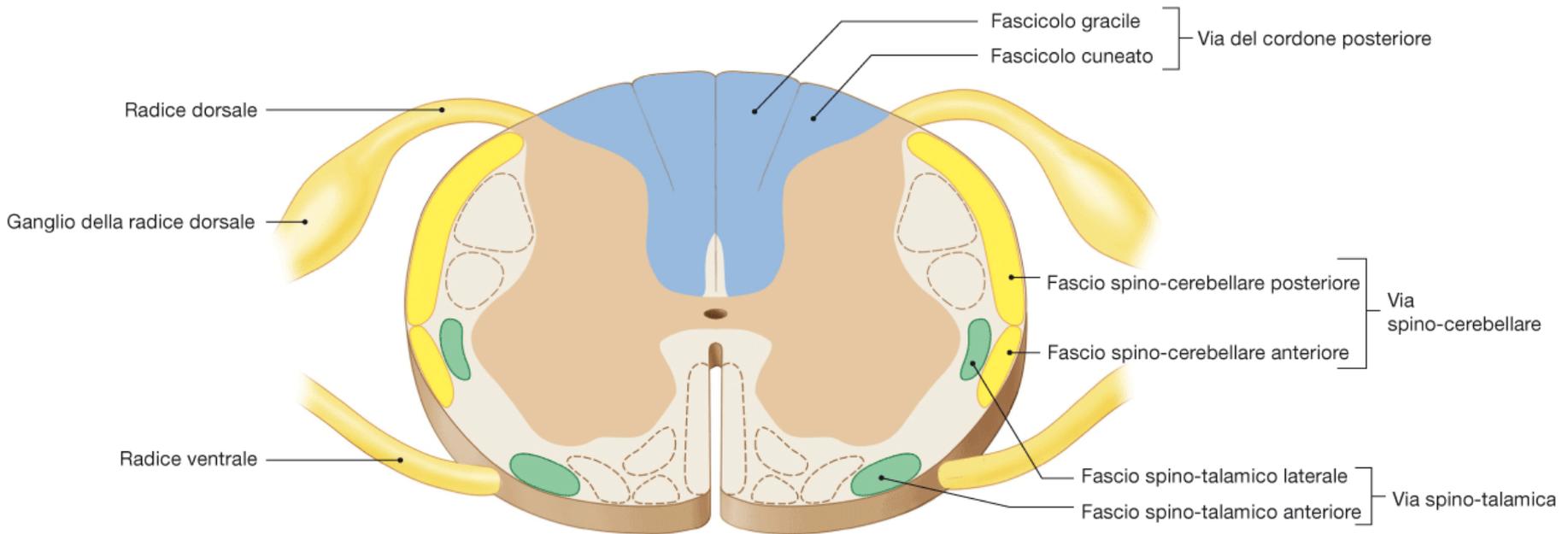


Figura 16.1 Vie e fasci ascendenti (sensitivi) nel midollo spinale

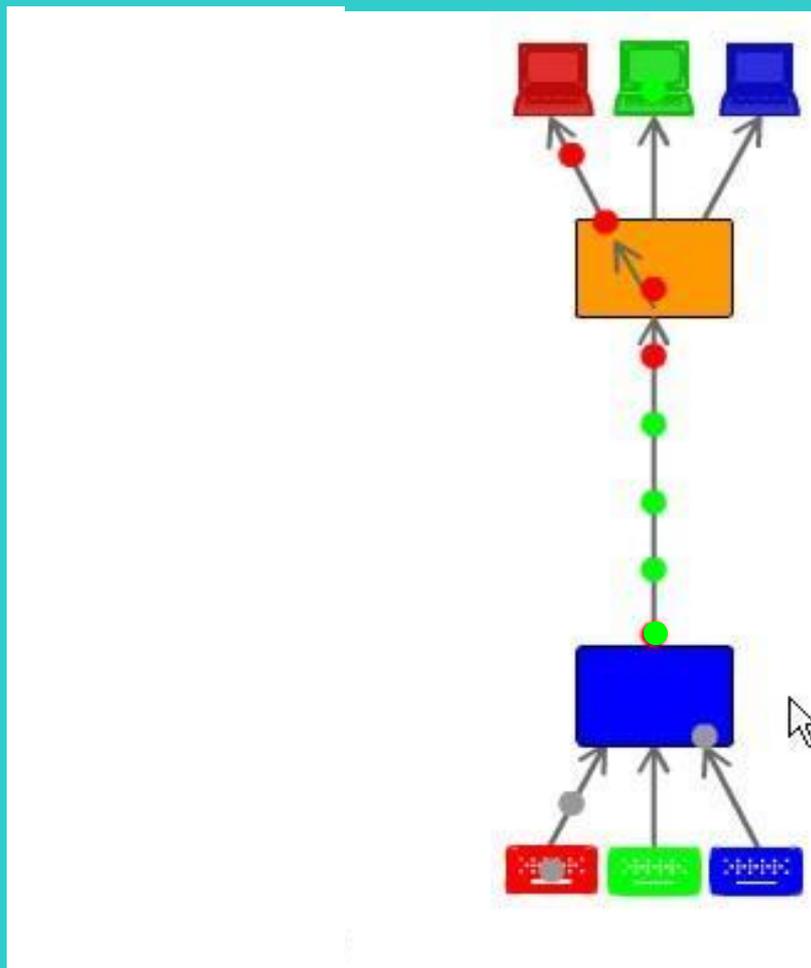
Sezione trasversale che indica la localizzazione dei principali fasci sensitivi nel midollo spinale. Per informazioni riguardo questi fasci, si veda la Tabella 16.1. I fasci motori sono indicati con la linea tratteggiata; questi fasci sono identificati nella Figura 16.4.

Il cervello non può riconoscere lo stimolo solo in base alla risposta.
Il cervello deve sapere quale fibra afferente sta producendo quella risposta.

Il senso del tatto risolve questo problema in un modo diverso.

A ciascun tipo di sensore tattile viene data una linea separata. Questa è chiamata la sua **linea etichettata**. In questo modo non c'è bisogno di codificare e decodificare il pacchetto di informazione.

Per questo però il midollo spinale necessita di tantissime linee.



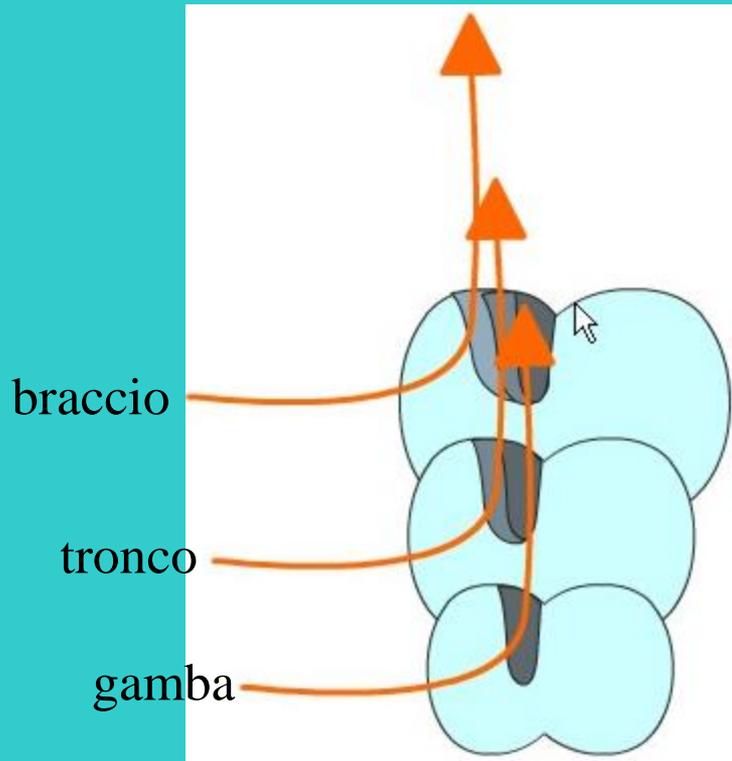
In internet un messaggio viaggia, assieme a molti altri, lungo un'unica linea comune. Per separare i vari messaggi, ciascuno viene fornito di un'etichetta (codificazione). Alla fine un decodificatore separa i vari messaggi.

Tali linee sono rappresentate dai fasci di fibre nervose che percorrono in senso ascendente il midollo spinale e ne costituiscono la sostanza bianca

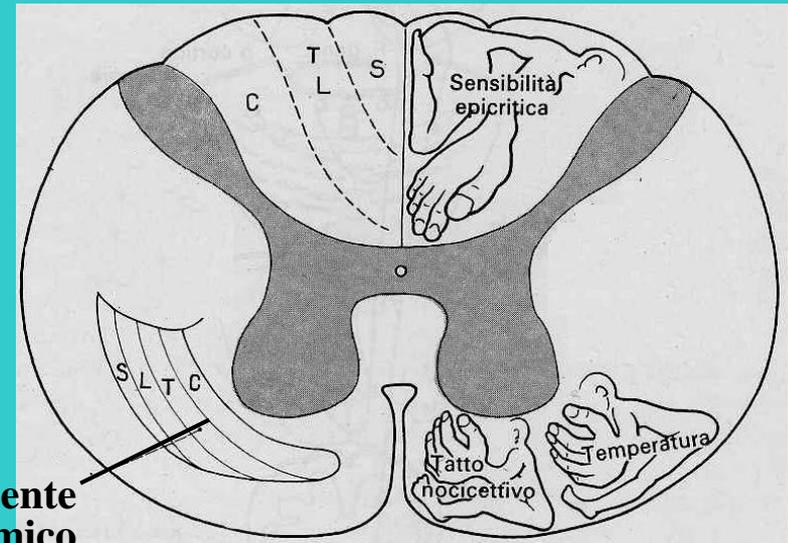
Disposizione somatotopica dei principali fasci ascendenti del midollo

Nel midollo spinale, le colonne dorsali (vie lemniscali) e ventro-laterali (vie spino-talamiche) hanno una organizzazione somatotopica.

Nei segmenti più in basso, si trovano le afferenze dalle gambe. Spingendosi più in alto lungo il midollo spinale nuove afferenze entrano lateralmente.



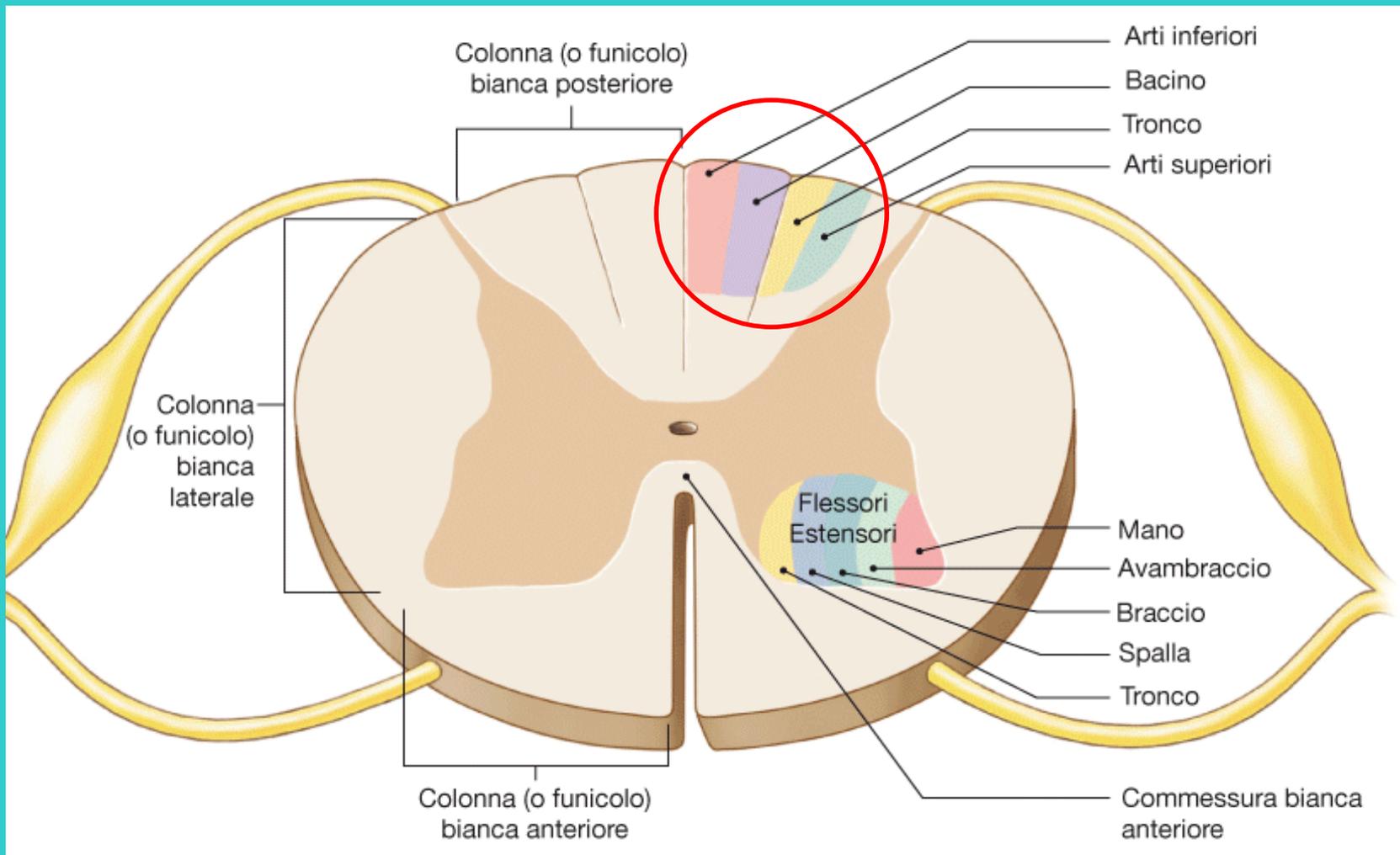
Fascicoli gracile e cuneato (vie ascendenti lemniscali)



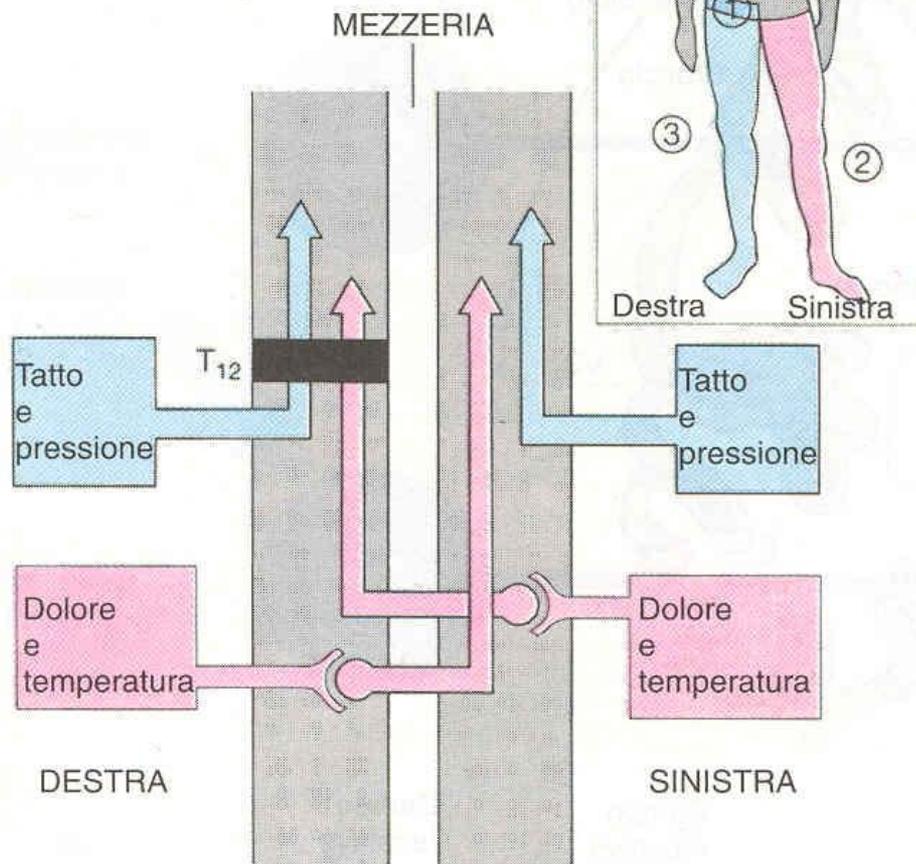
Fascio ascendente spino-talamico

ORGANIZZAZIONE REGIONALE DEI FASCI

Posizione dei **fasci sensitivi** nella sostanza bianca (**colonne posteriori**):
le fibre che entrano nel MS più in basso (es arto inferiore) sono in posizione più mediana rispetto alle fibre che entrano più in alto (es tronco e arto sup).



- ① Perdita di tutte le sensibilità
- ② Perdita delle sensibilità dolorifica e termica
- ③ Perdita delle sensibilità tattile e vibratoria
- ④ Sensibilità conservate



Conseguenze di una lesione midollare

Un danno interessante il midollo nella parte **destra** del corpo all'altezza della **cintola** determina;

- A) perdita della sensibilità termica e dolorifica nella gamba di sinistra,
- B) perdita delle sensibilità tattile e vibratoria nella gamba di destra

Fasci discendenti (effettori)

**Fasci cortico-spinali
(fascio piramidale)**

Controllo movimenti volontari fini

Fascio rubro-spinale

Tono muscoli flessori degli arti (eccitatori)

Fascio tetto-spinale

Mediare movimenti riflessi in risposta a stimoli visivi

Fasci vestibolo-spinali

Controllo tono muscolare, mantenimento
postura

Fasci reticolo-spinali

Controllo movimenti volontari, attività riflessa,
tono muscolare

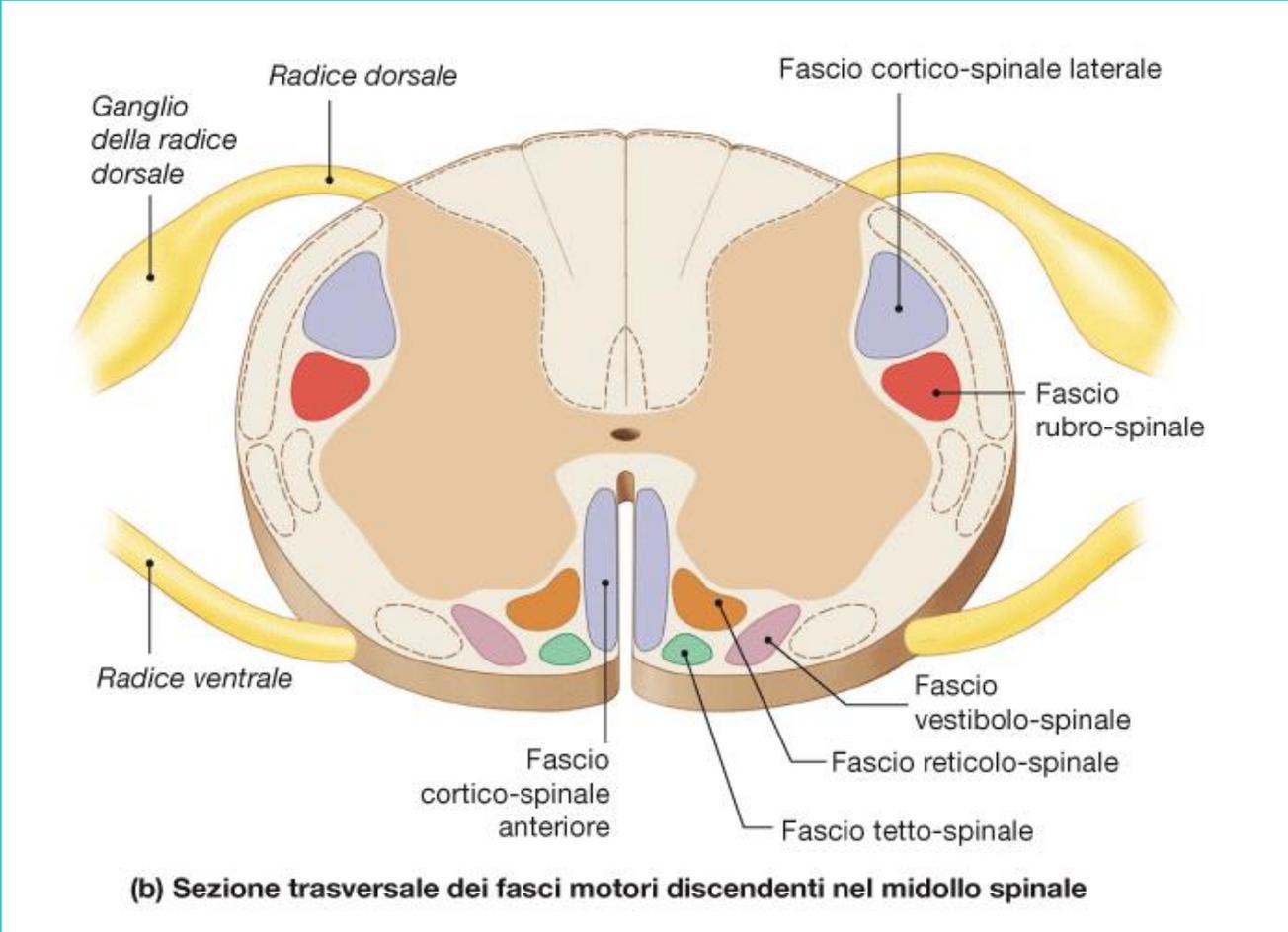
Controllo pressione sanguigna e respirazione

ENCEFALO

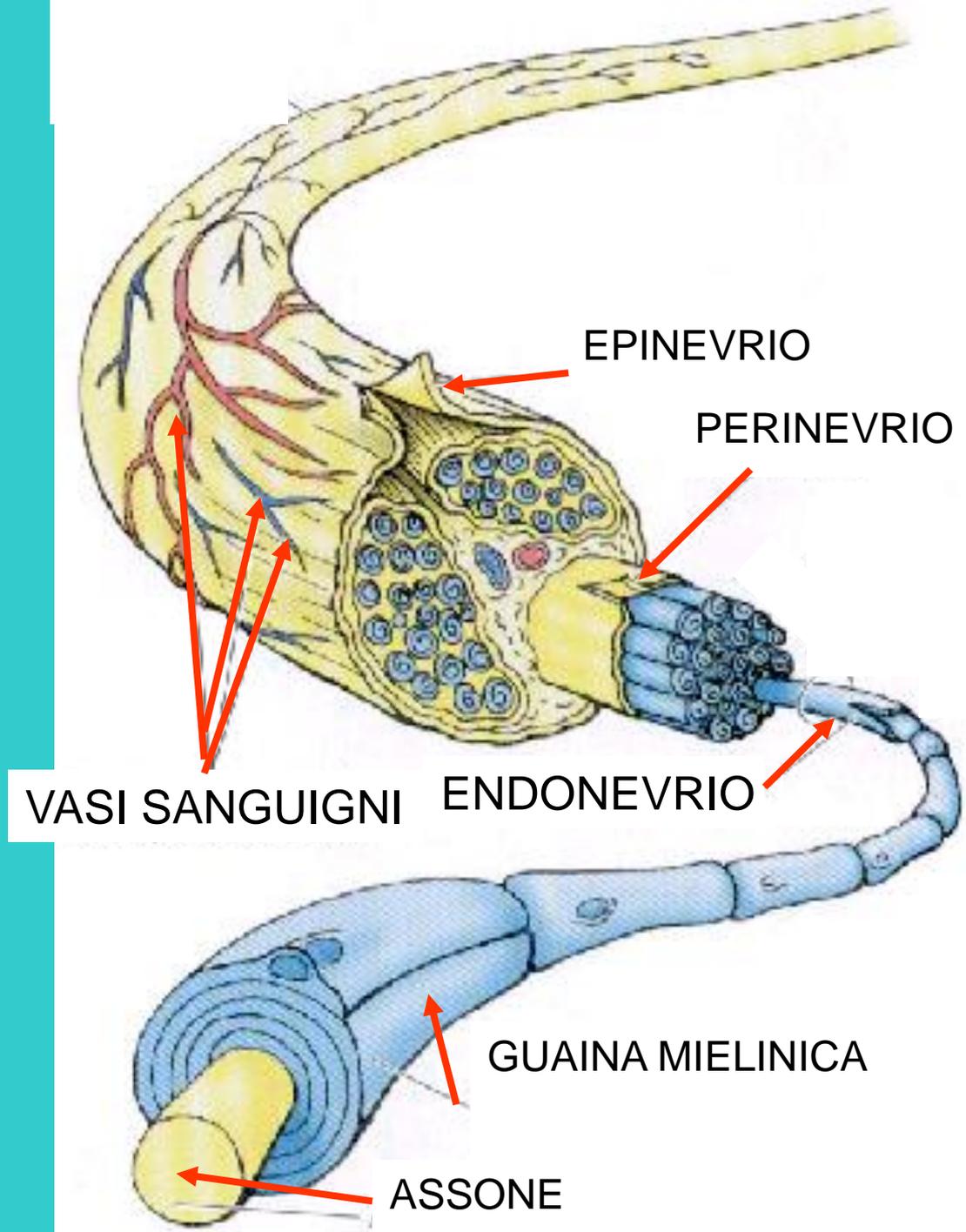
motorie

MS

CENNI SULLE VIE DISCENDENTI



IL NERVO



myelin
sheaths

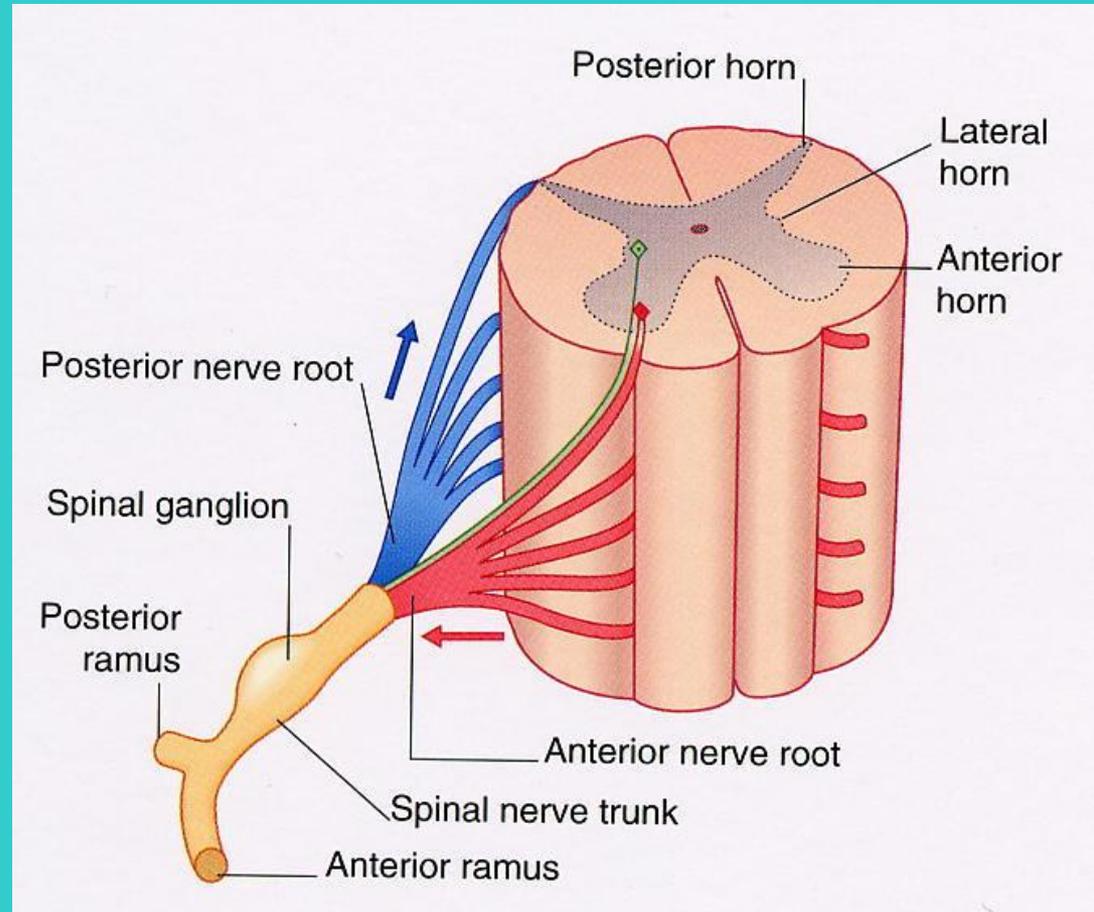


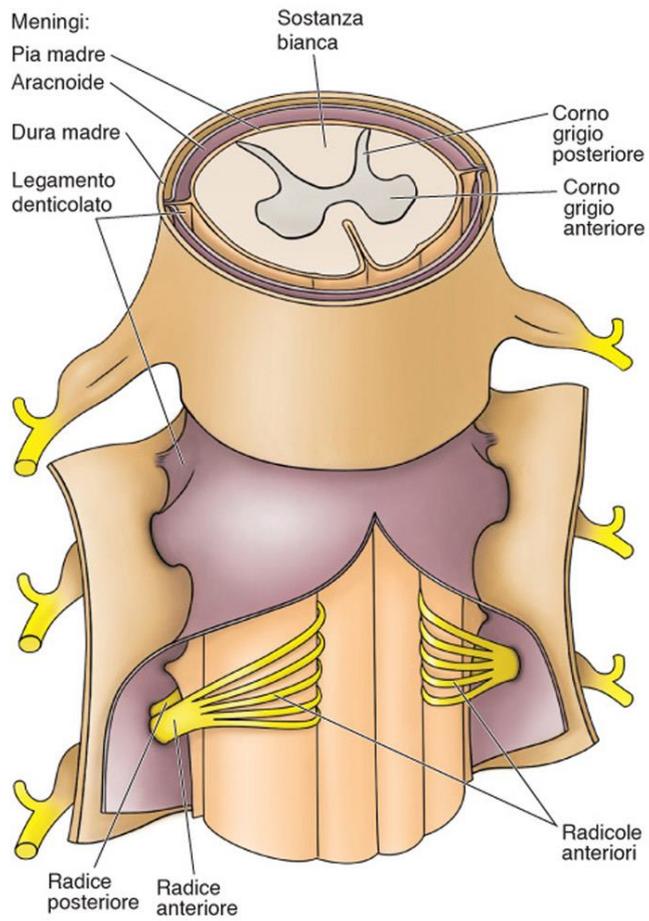
- **NERVI SPINALI**

- RADICOLE \Rightarrow RADICI
(**○ MOTRICI ○**
SENSITIVE)

- N. SPINALE
PROPRIAMENTE
DETTO (**MISTO**)

- RAMI (**MISTI**):



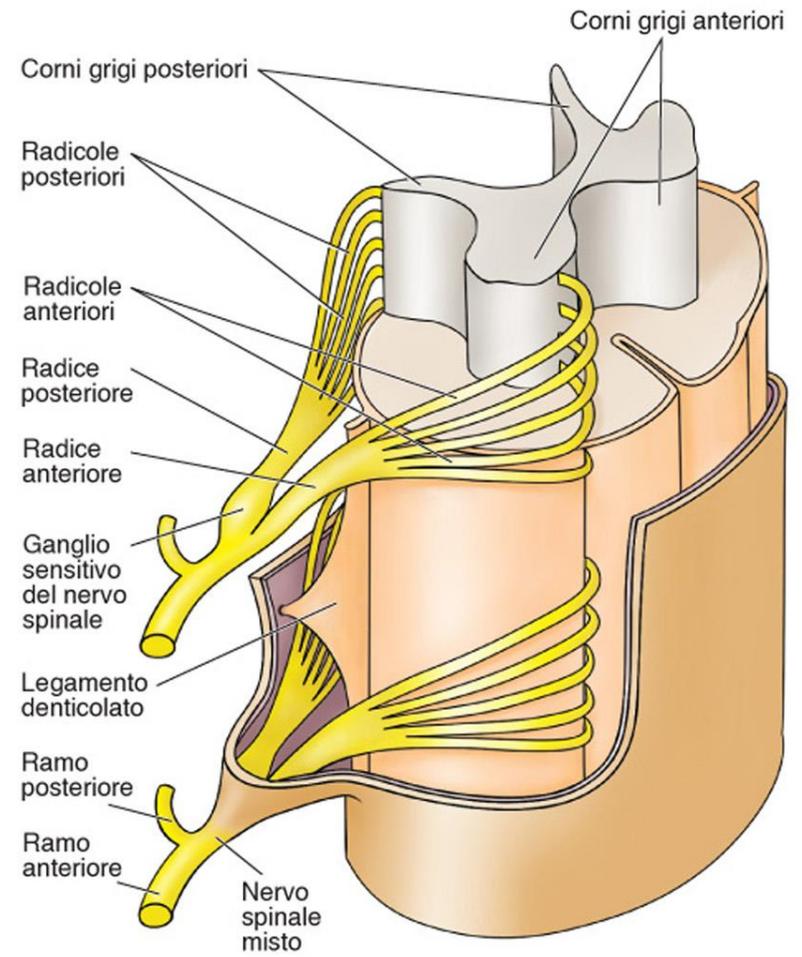


Veduta anterolaterale

Anatomia umana

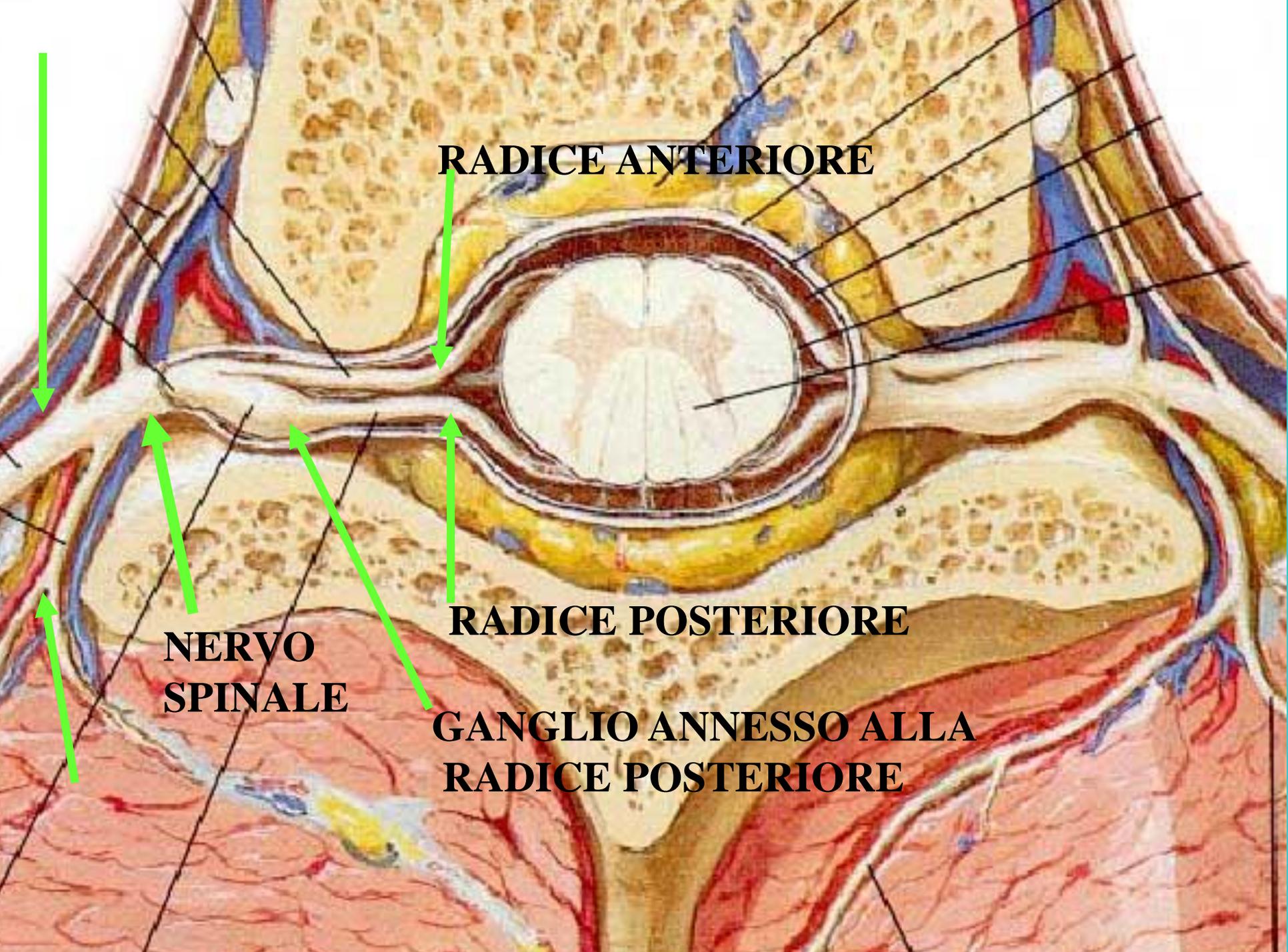
Copy

Keith L. Moore, Arthur F. Dalley



Anatomia umana

Copyright 2008 CEA C



RADICE ANTERIORE

RADICE POSTERIORE

**NERVO
SPINALE**

**GANGLIO ANNESSO ALLA
RADICE POSTERIORE**

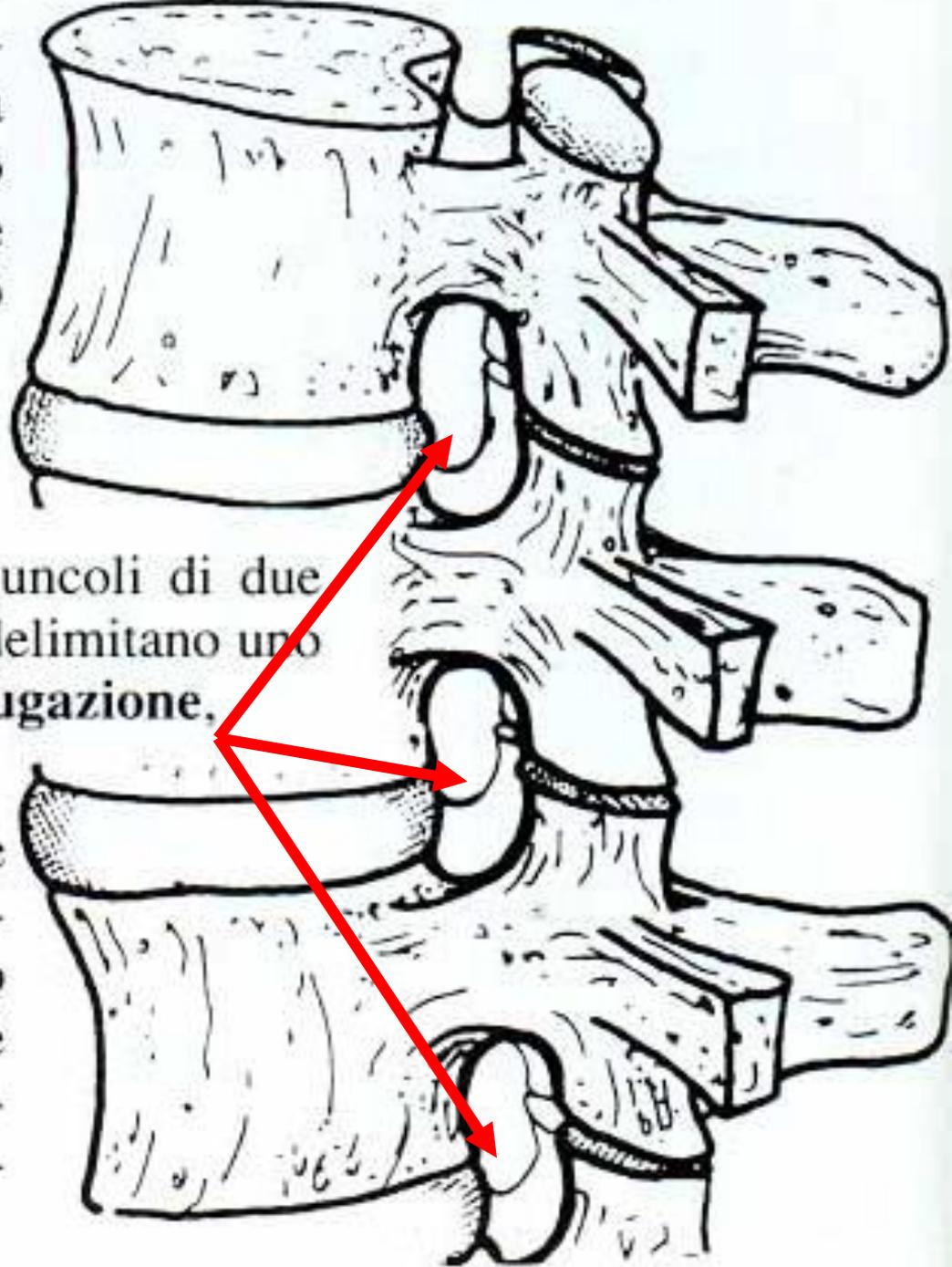
NERVO SPINALE

- Le radici si riuniscono a formare il nervo in corrispondenza del foro di coniugazione

Il sovrapporsi dei forami vertebrali forma una specie di canale osseo detto **canale spinale** che contiene il **midollo spinale**,

visti di profilo, i peduncoli di due vertebre sovrapposte delimitano uno spazio: il **foro di coniugazione**,

attraverso il quale fuoriescono, simmetricamente da ciascun lato dell'arco vertebrale, le **radici nervose** che originano a livello midollare



- **NERVI SPINALI**

- RADICOLE ⇒ RADICI (○ MOTRICI ○ SENSITIVE)

- N. SPINALE PROPRIAMENTE DETTO (**MISTO**)

- RAMI (**MISTI**):

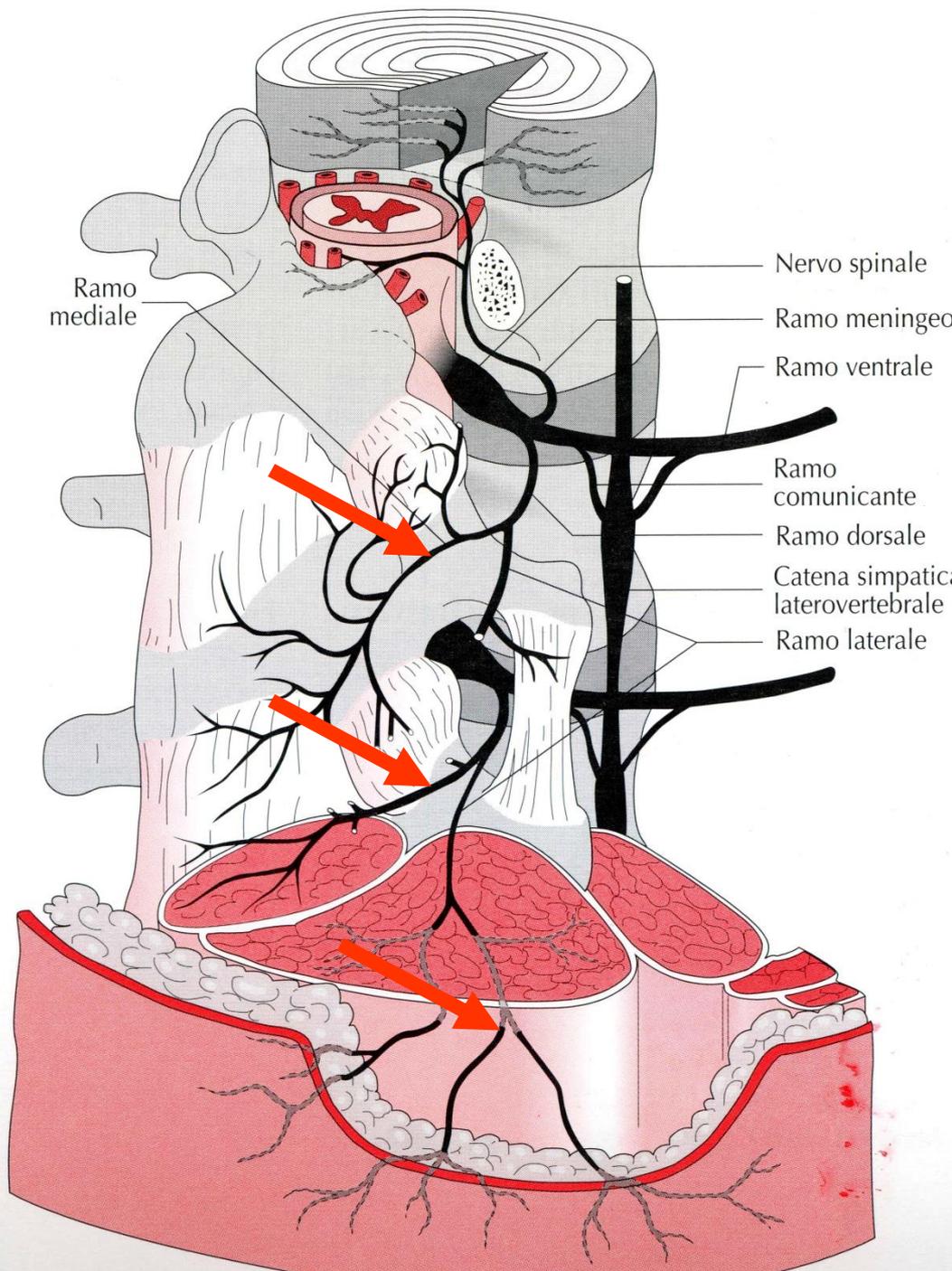
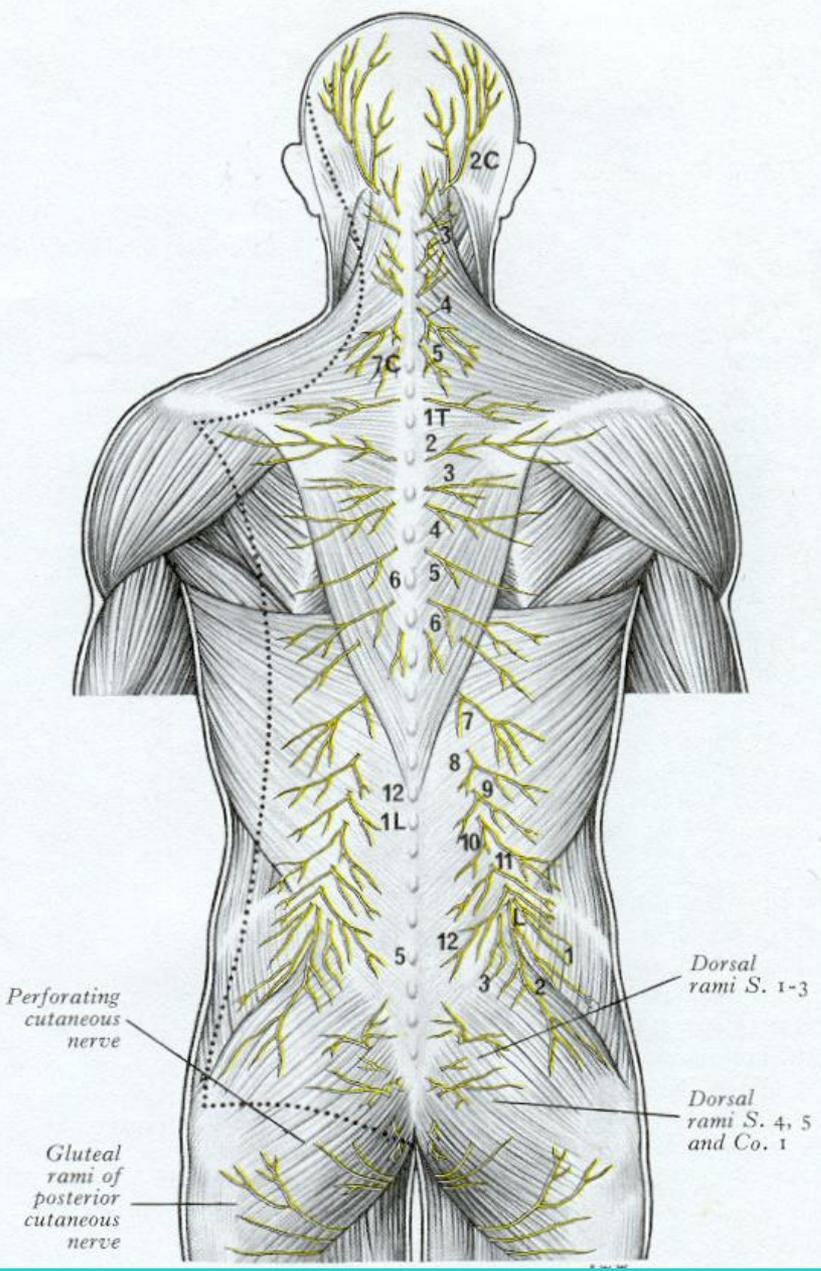
 - 1 ramo ANTERIORE

 - 1 ramo POSTERIORE

 - 1 RAMO COMUNICANTE BIANCO

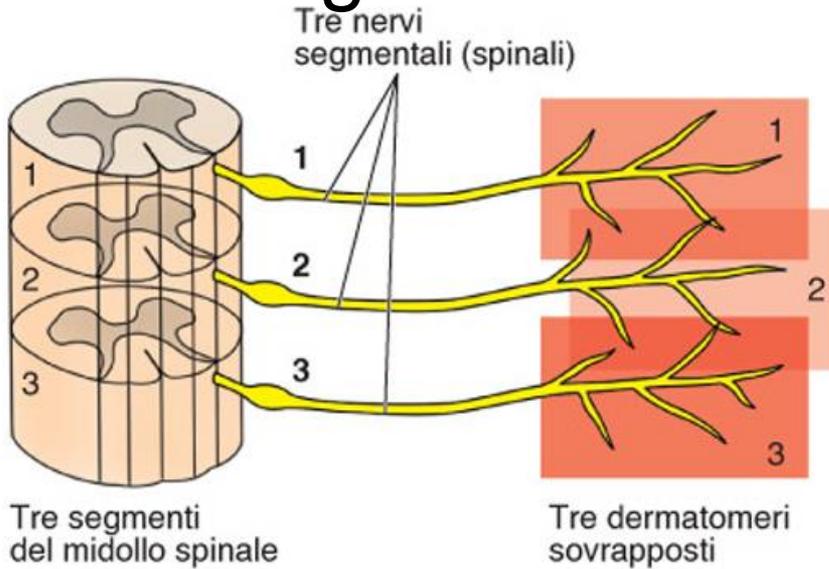
 - (1 ramo meningeo)





- Il ramo anteriore forma i **nn intercostali** oppure entra nella costituzione di un **plesso**, da cui emergeranno i nn periferici propriamente detti

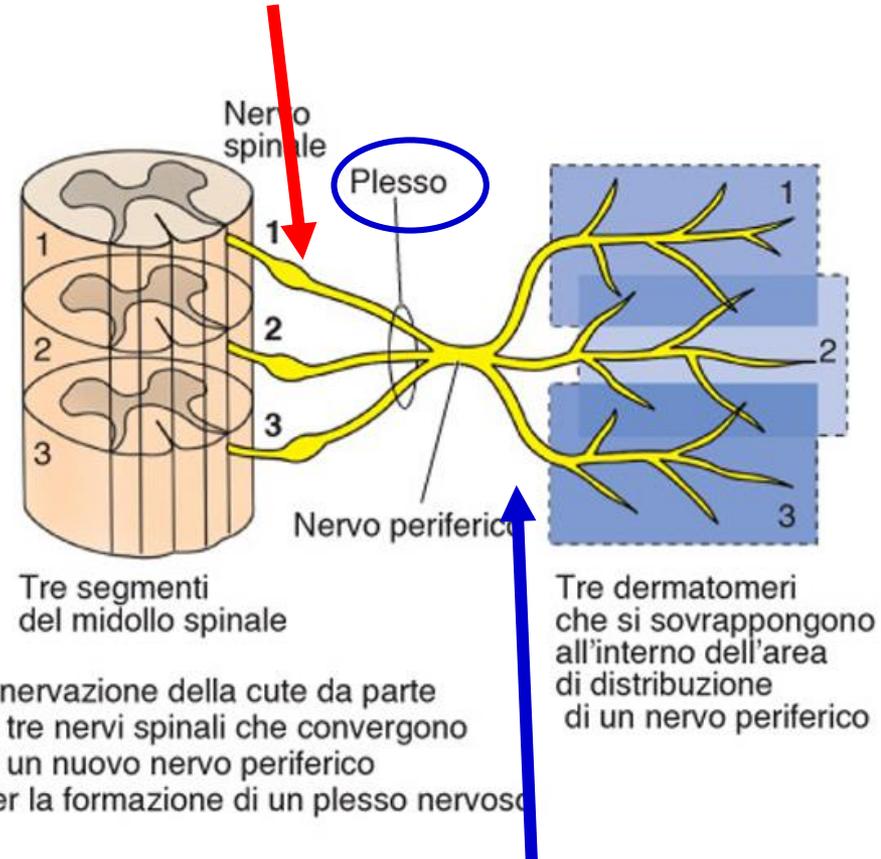
ramo anteriore del nervo segmentale



C) Veduta posterolaterale

- Innervazione segmentale della cute da parte di tre nervi spinali (che non formano plessi)

ramo anteriore del nervo segmentale



Nervo **periferico** (multisegmentale)

Nervo spinale e suoi rami

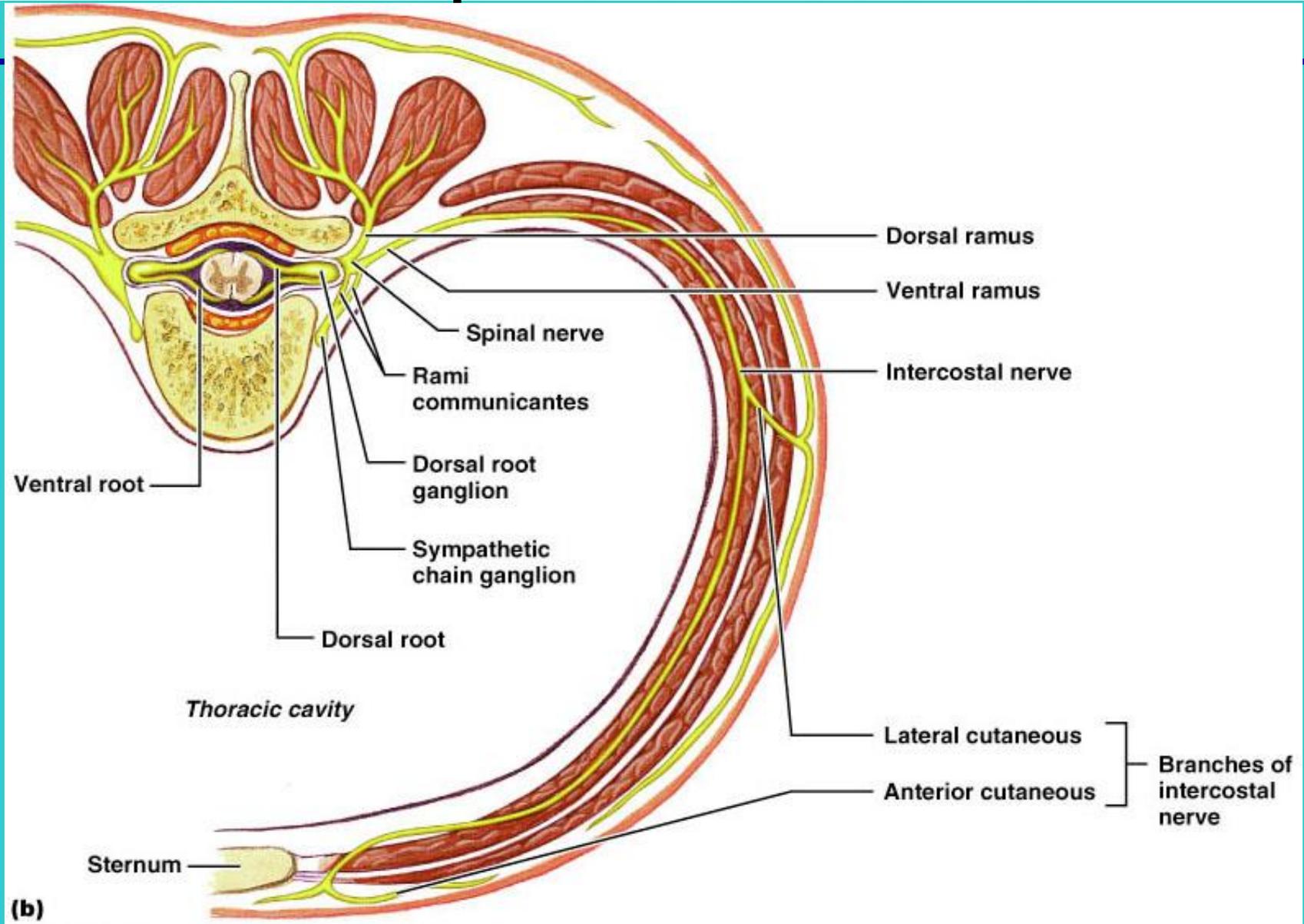
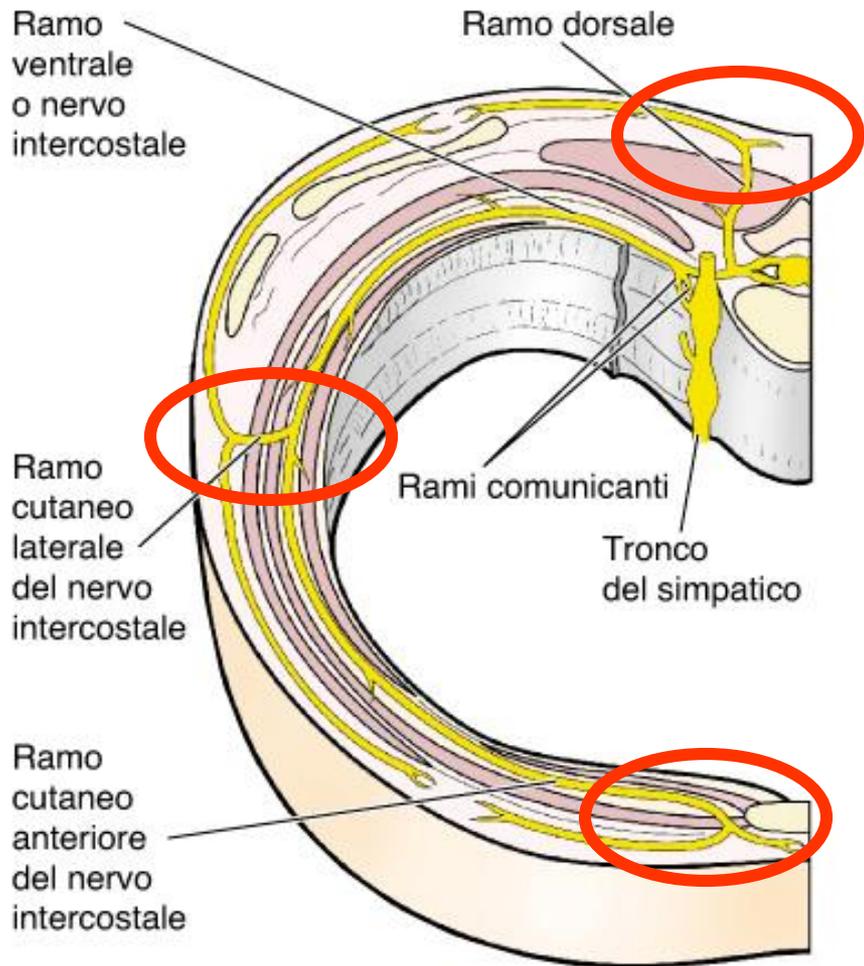
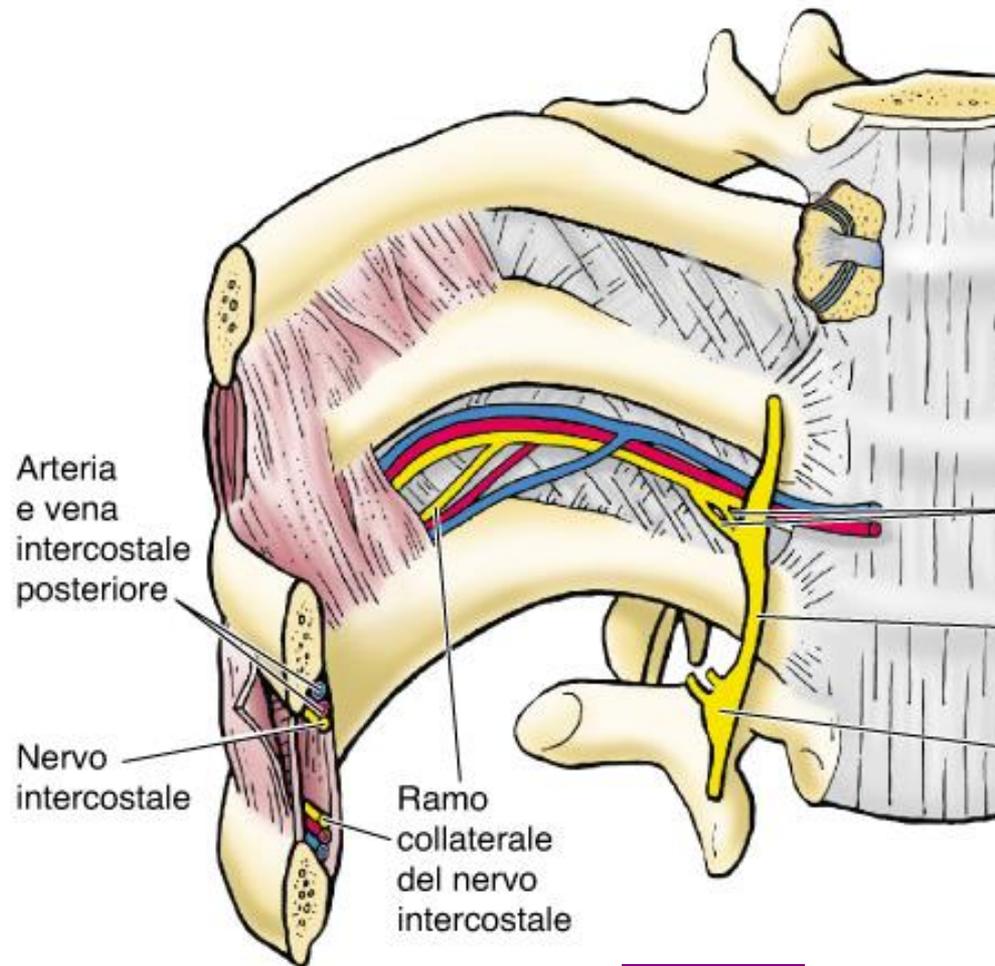


Figure 13.7b



(A)

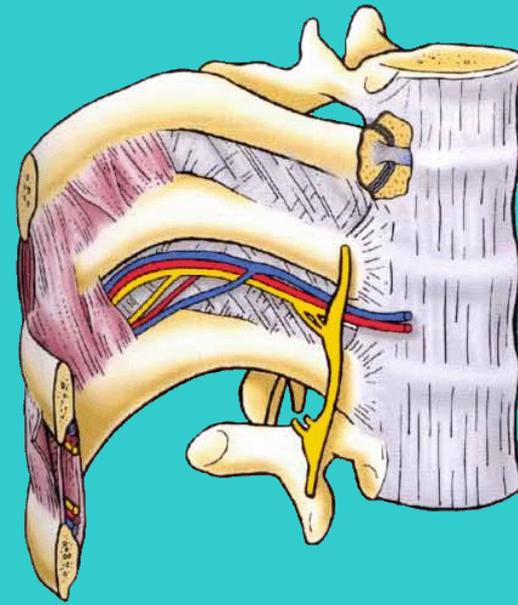
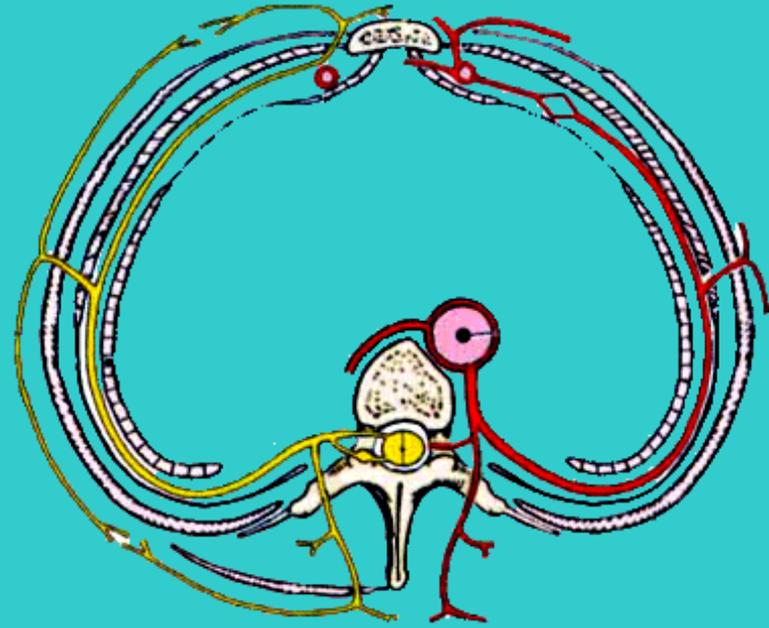


(B)



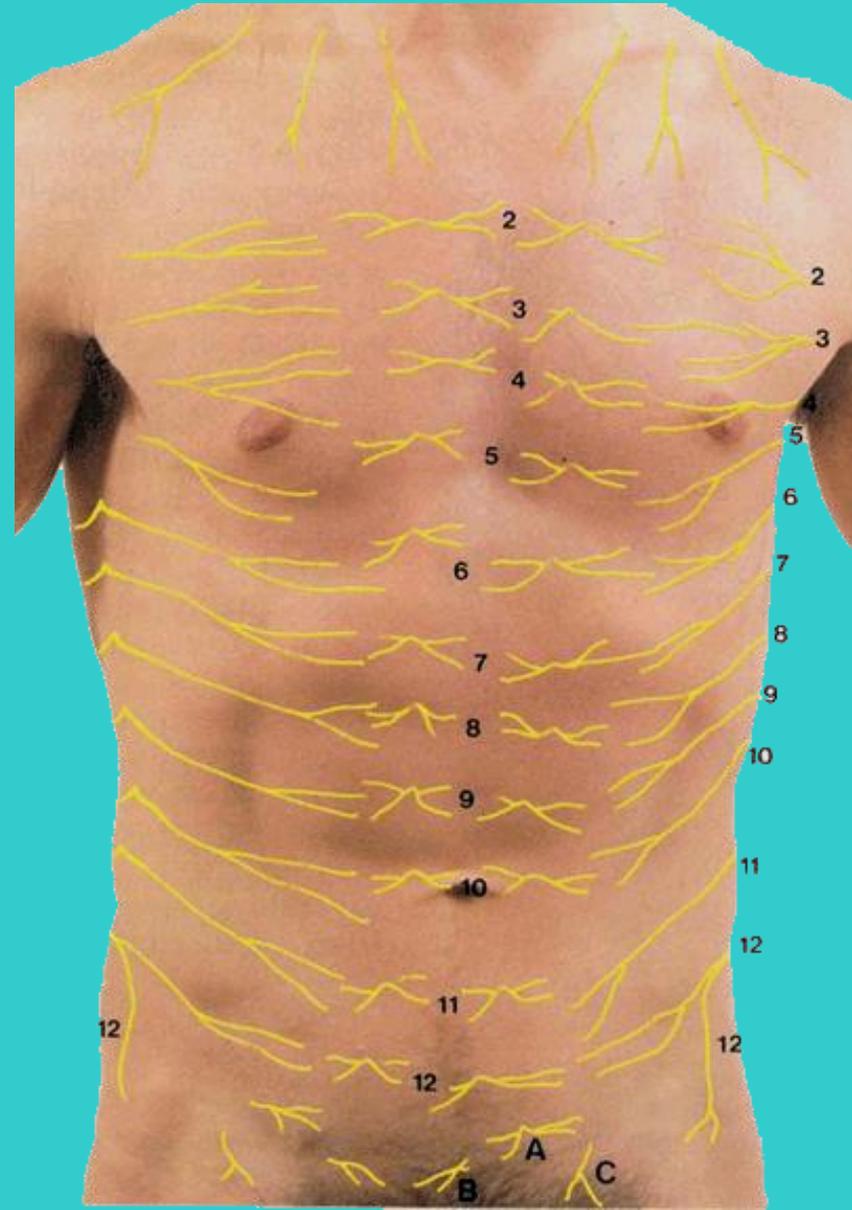
Rami anteriori dei nervi toracici

- **Nervi Intercostali**(anteriori rami anteriori di T2- T11): **nervo sottocostale** (ramo anteriore di T12):
- **Distribuzione**
- innervano :
- i mm intercostali,
- i mm addominali anterolaterali,
- la cute del torace e dell'addome
- pleura parietale
- peritoneo parietale



L'innervazione segmentale della superficie anteriore del tronco

- T2 angolo sternale (di Lewis)
- T4 capezzolo
- T6/7 processo xifoideo
- T10 ombelico
- T12 a metà tra ombelico e sinfisi pubica



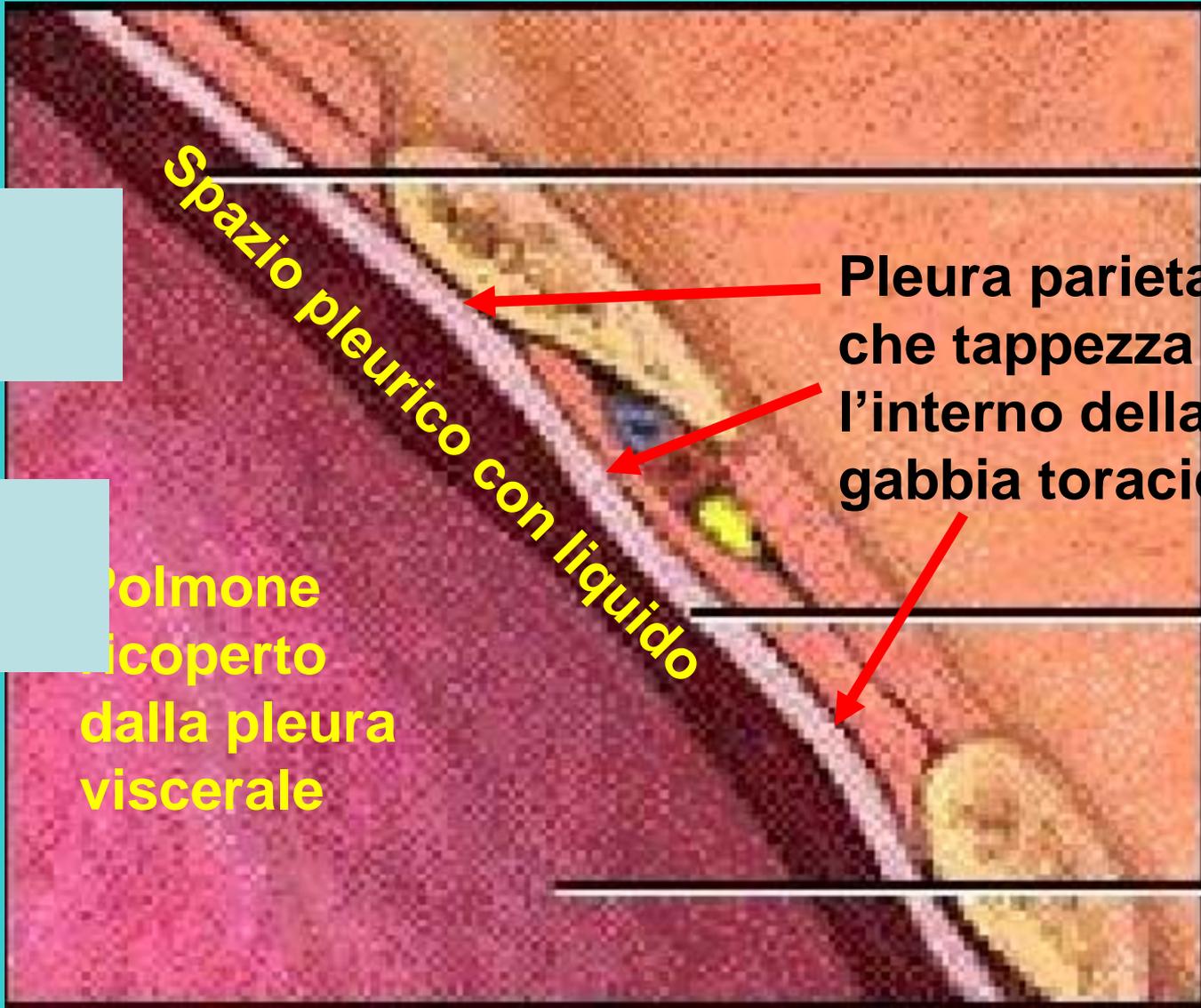
Pleura
parietale

pleure2

Polmone
ricoperto
dalla pleura
viscerale

Spazio pleurico con liquido

Pleura parietale
che tappezza
l'interno della
gabbia toracica



Dermatomi

- Un dermatoma è un'area della cute innervata dalla componente **sensitiva somatica** di un nervo spinale
- Tutti i nervi spinali eccetto C1 partecipano ai dermatomi

Dermatomi

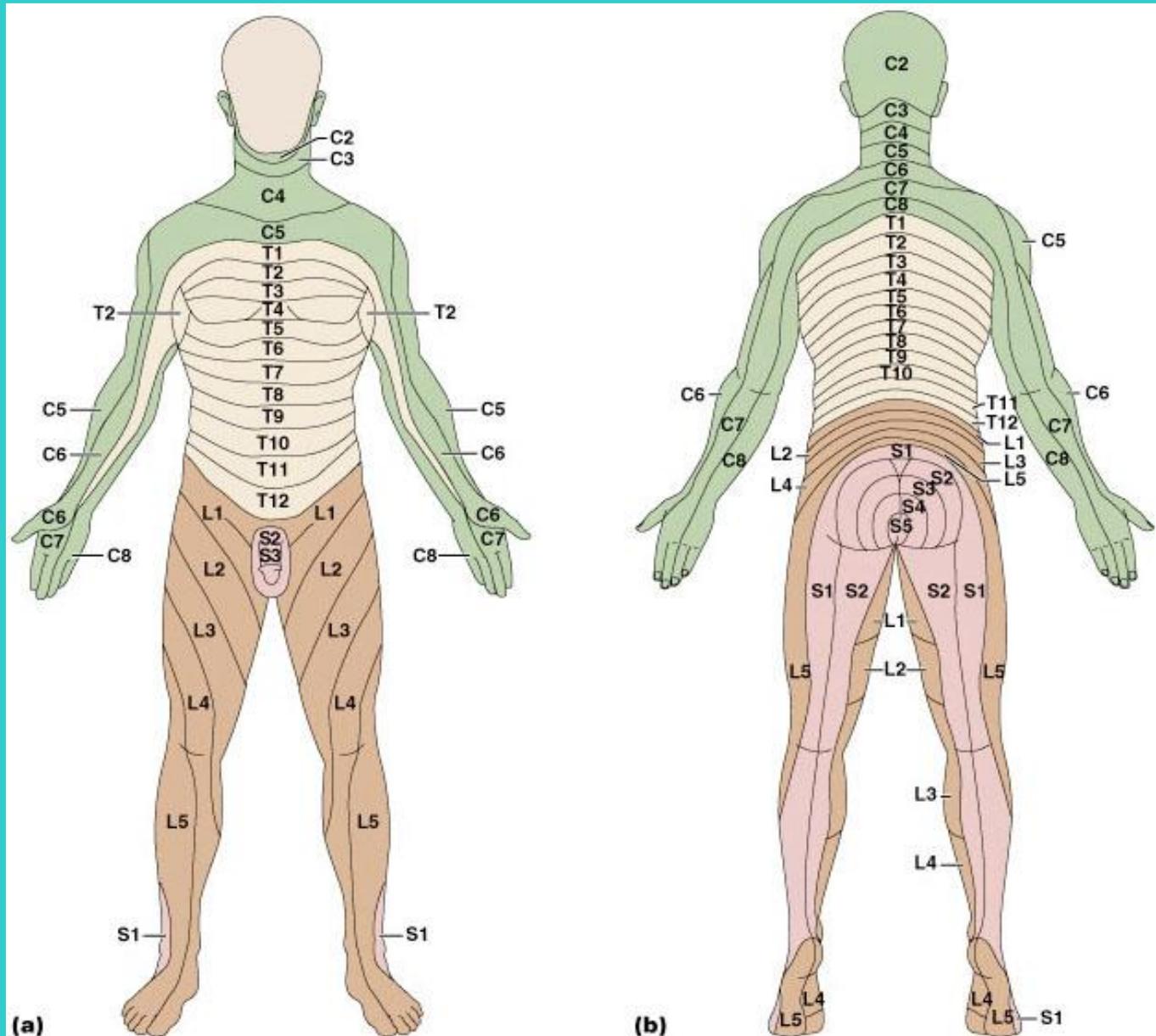
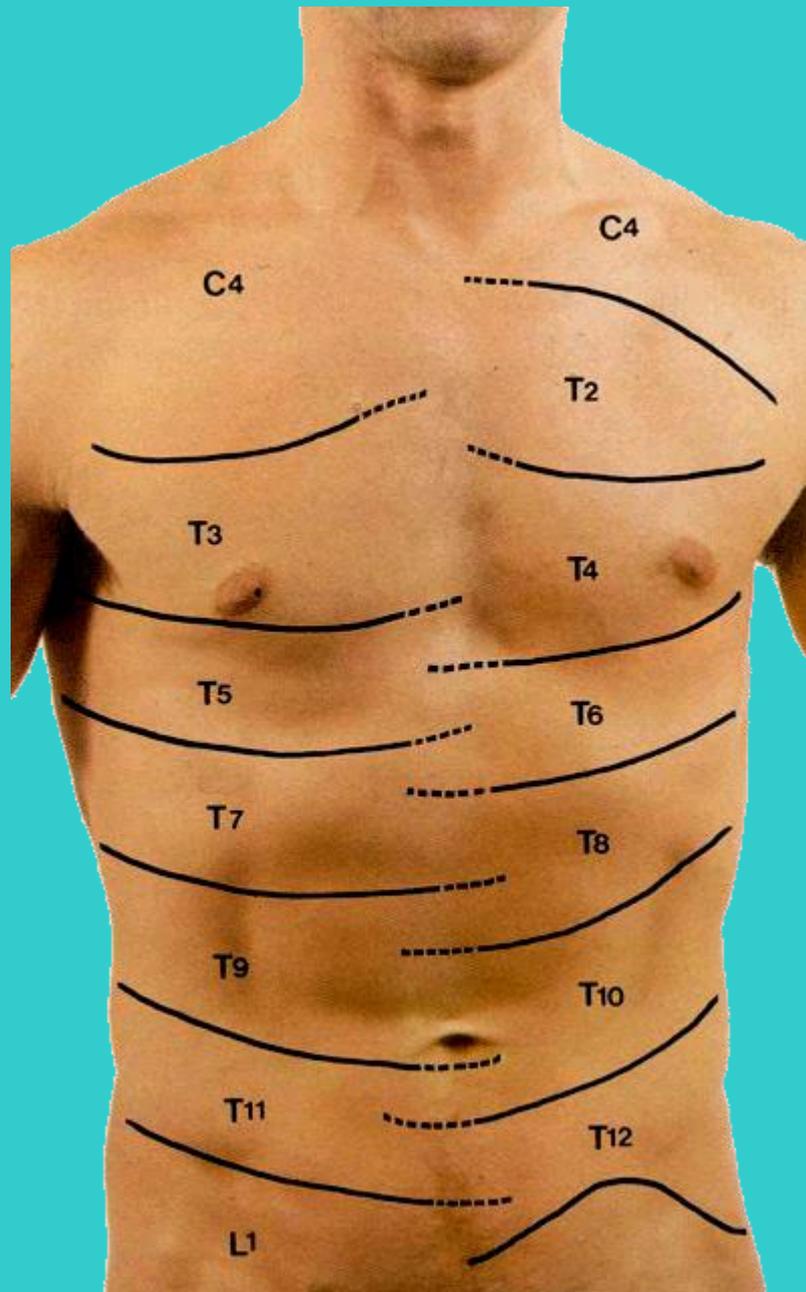
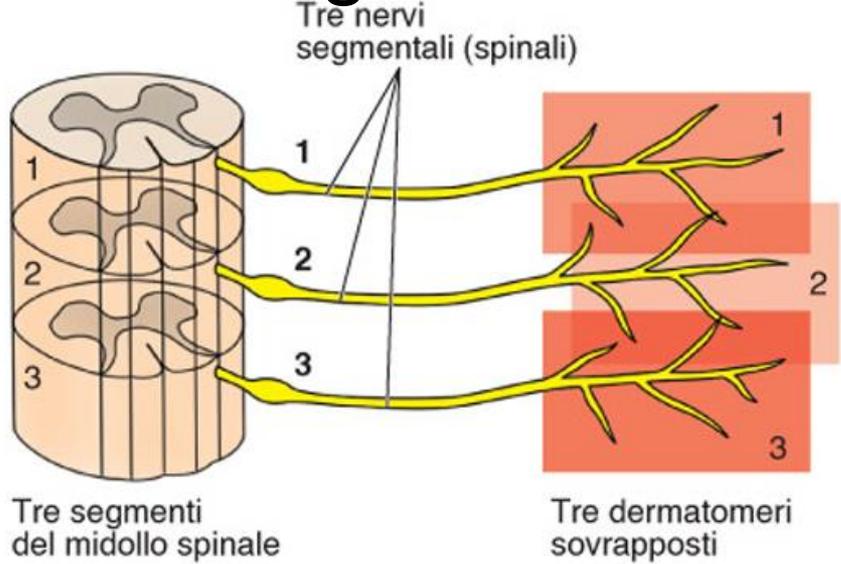


Figure 13.12



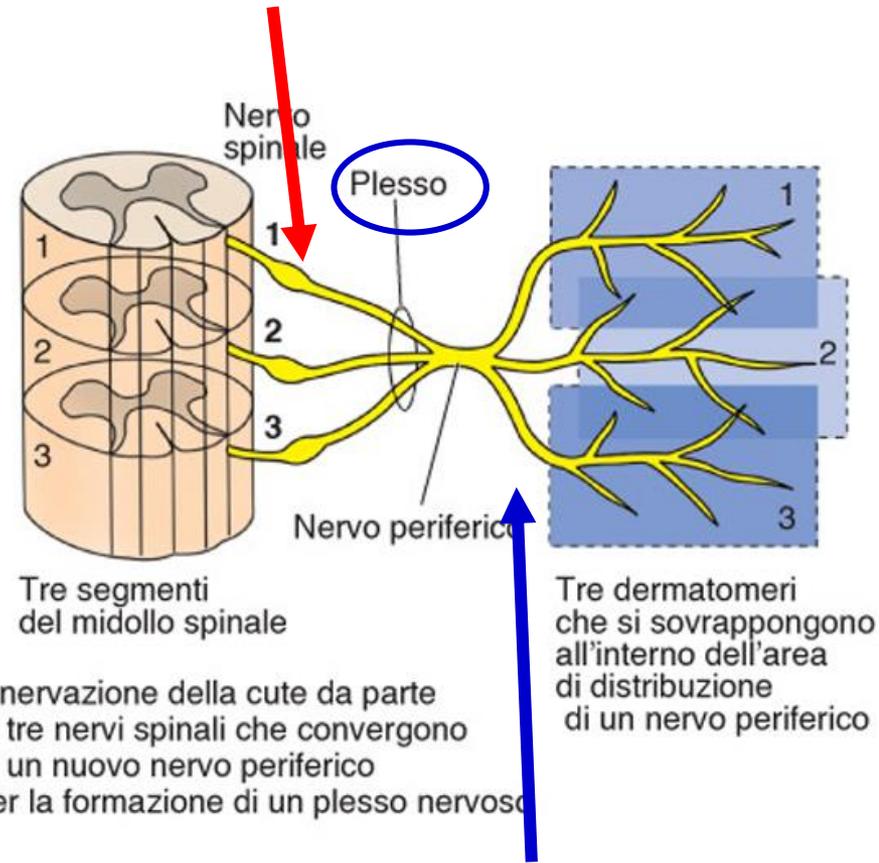
ramo anteriore del nervo segmentale



C) Veduta posterolaterale

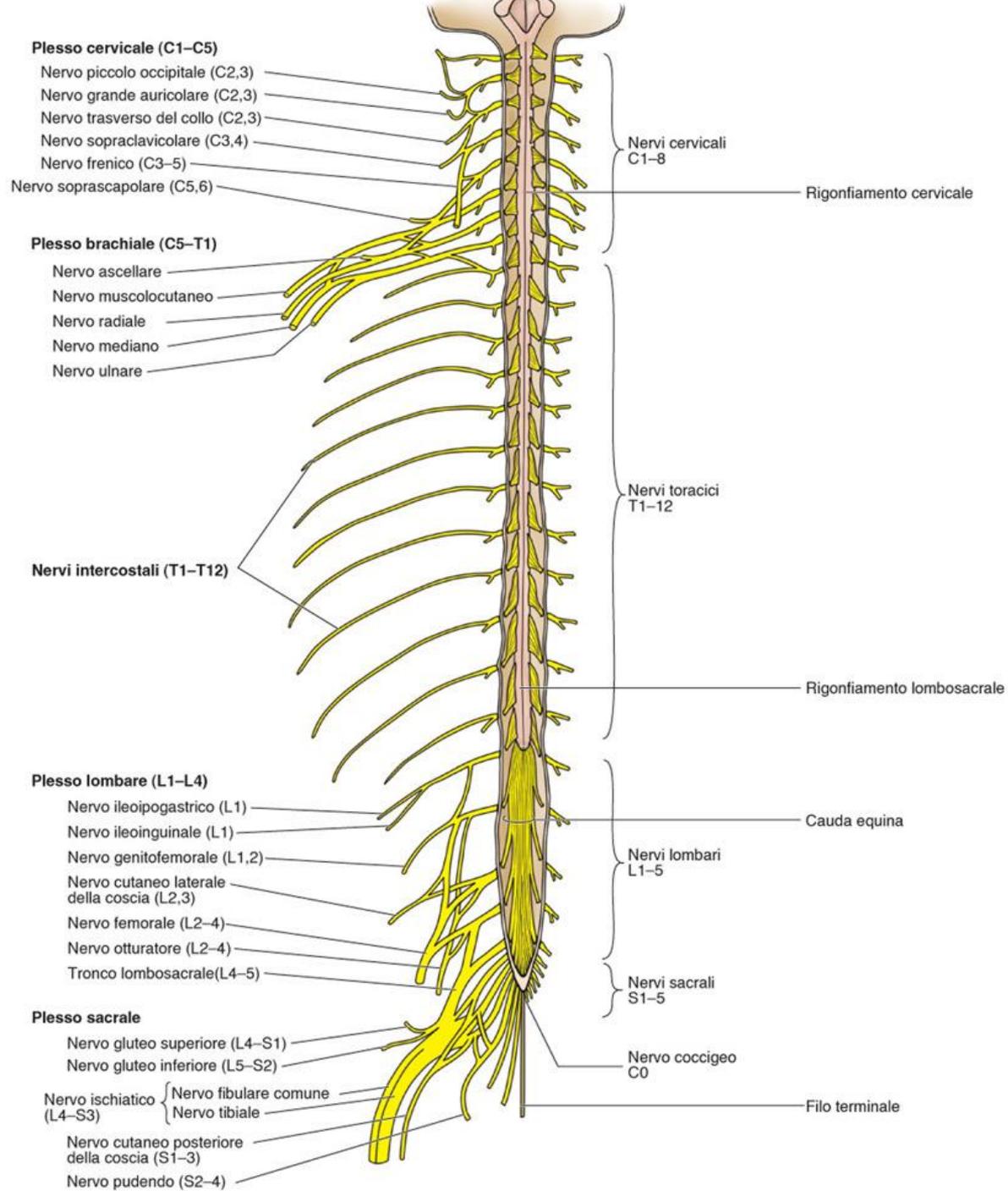
- Innervazione segmentale della cute da parte di tre nervi spinali (che non formano plessi)

ramo anteriore del nervo segmentale



- Innervazione della cute da parte di tre nervi spinali che convergono in un nuovo nervo periferico per la formazione di un plesso nervoso

Nervo periferico (multisegmentale)

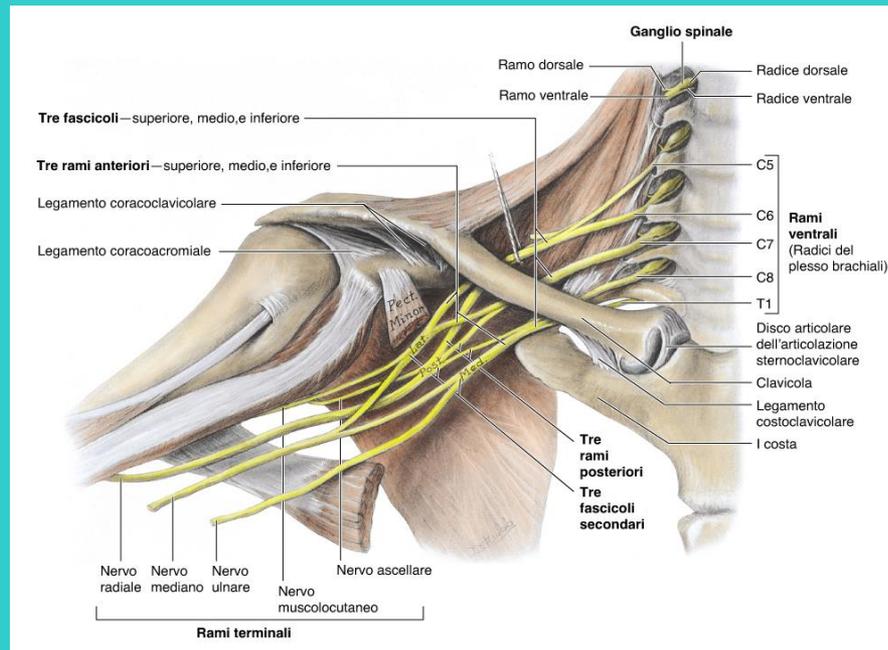


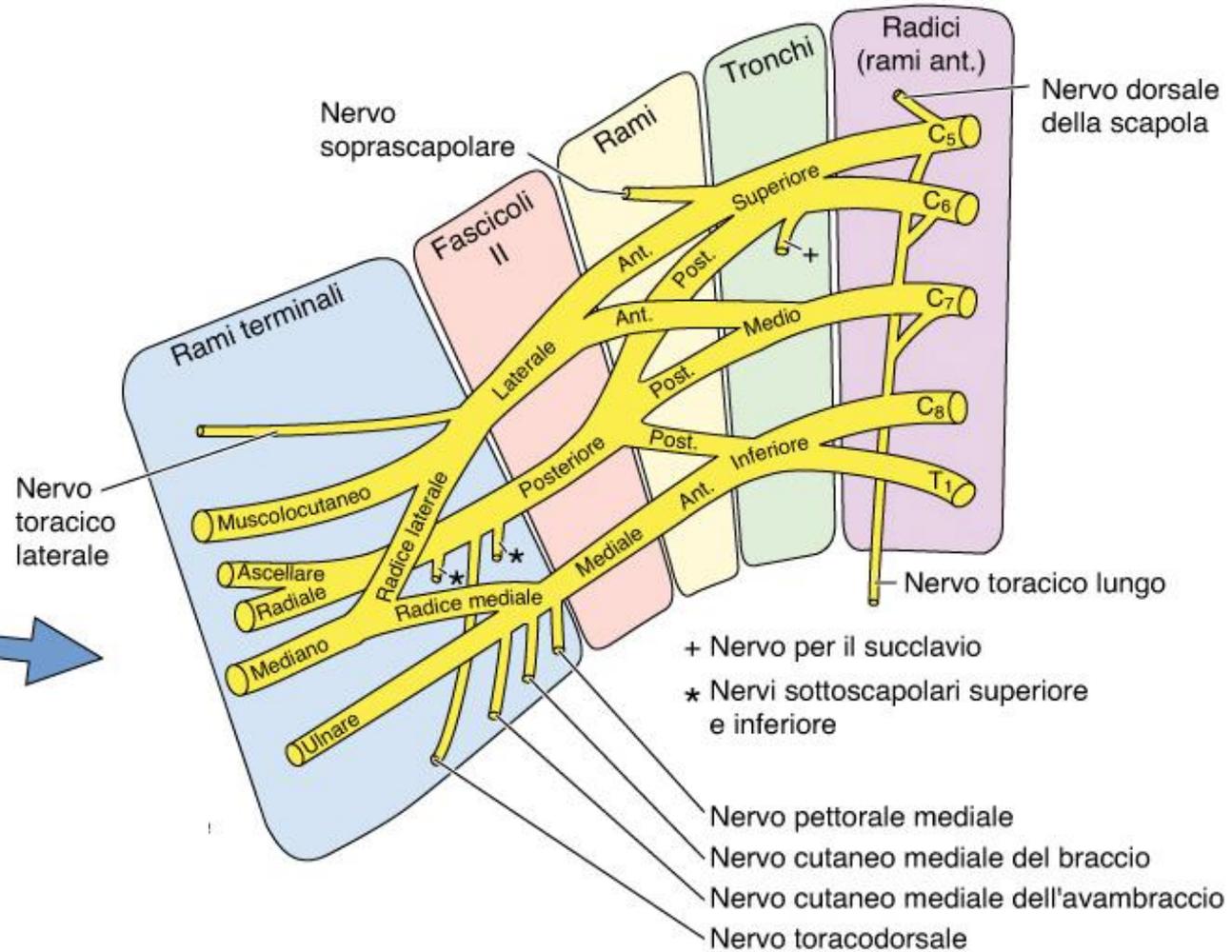
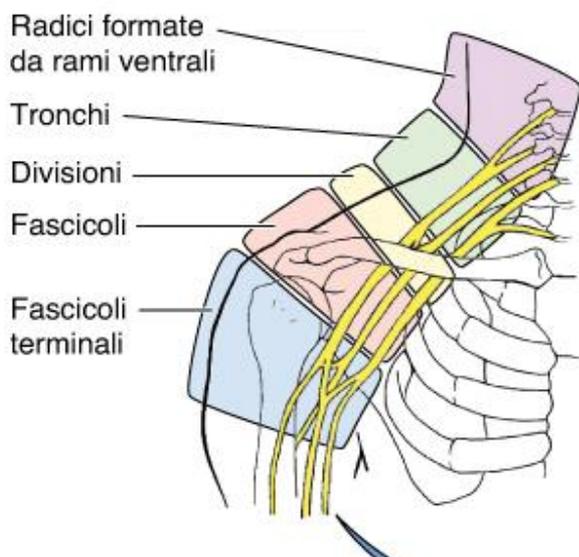
Plesso Cervicale

- Il plesso cervicale è formato dai rami ventrali da C₁-C₄
- Molti rami sono nervi cutanei per la sensibilità di collo, orecchio, nuca, schiena e spalla I rami terminali motori vanno ai muscoli retti, lunghi, scaleni, elev scapola, e SCM
- In +, il plesso emette
- N cervicale discendente (ramo di C1 che entra nell'ansa dell'ipoglosso)
- N frenico

Plesso Brachiale

- Formato dai rami anteriori di C₅-C₈ e T₁ (C₄ e T₂ possono contribuire)
- Origina nervi che innervano l'arto superiore

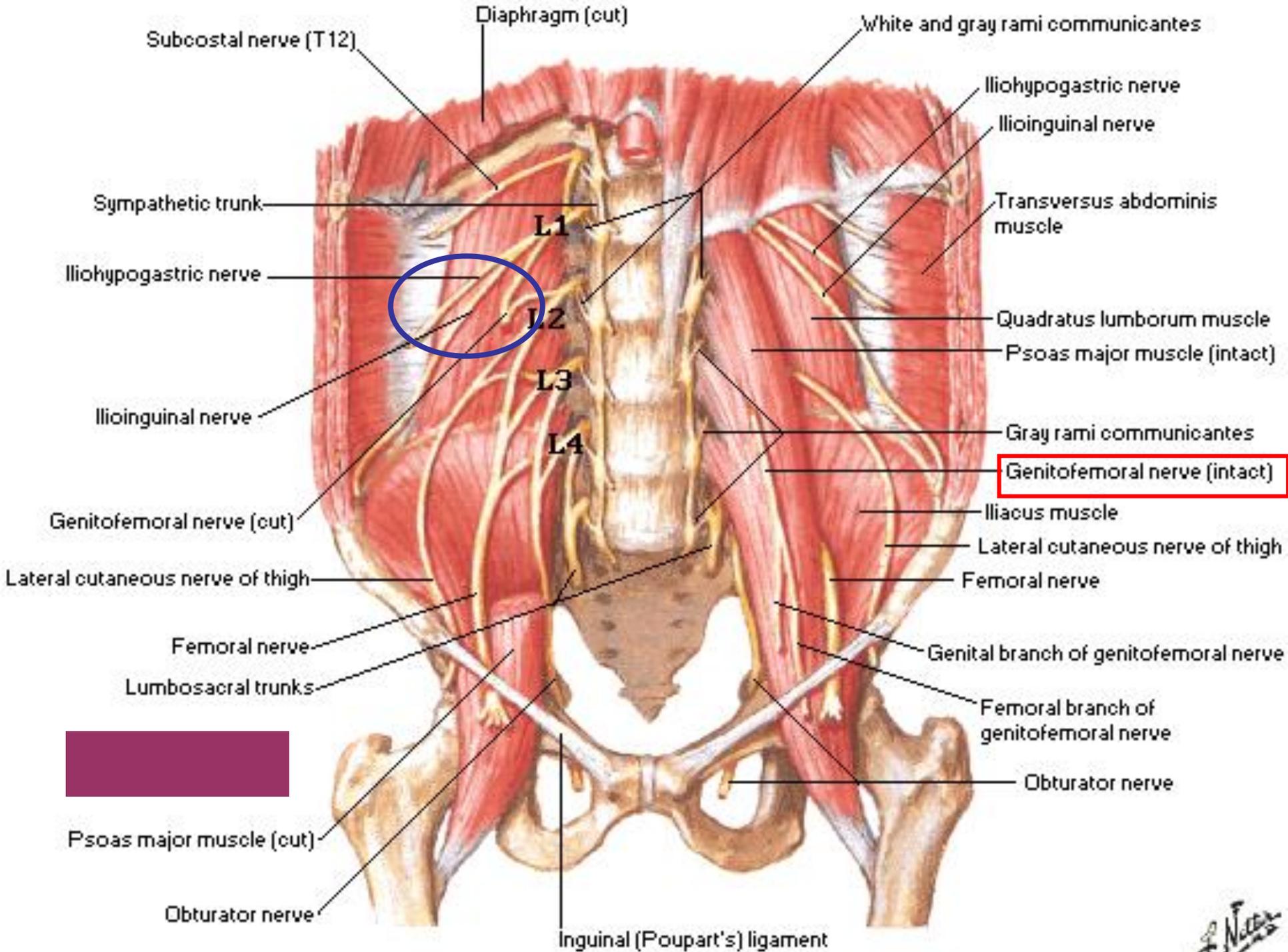




Plesso brachiale

Plesso Lombare

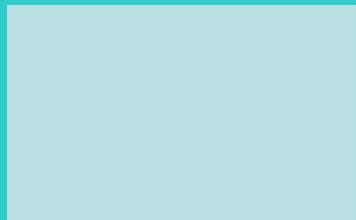
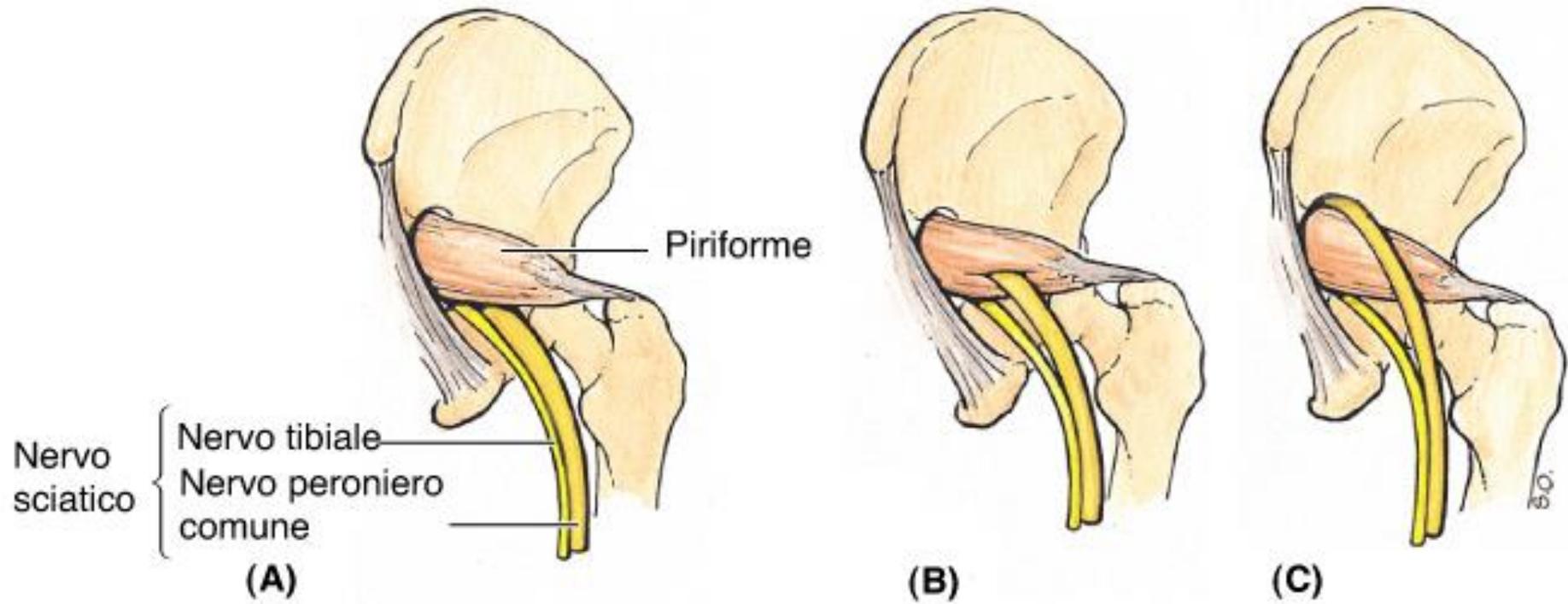
- Sorge da L₁-L₄ ed innerva la coscia, la parete addominale e lo psoas
- I rami principali sono il femorale e l'otturatorio

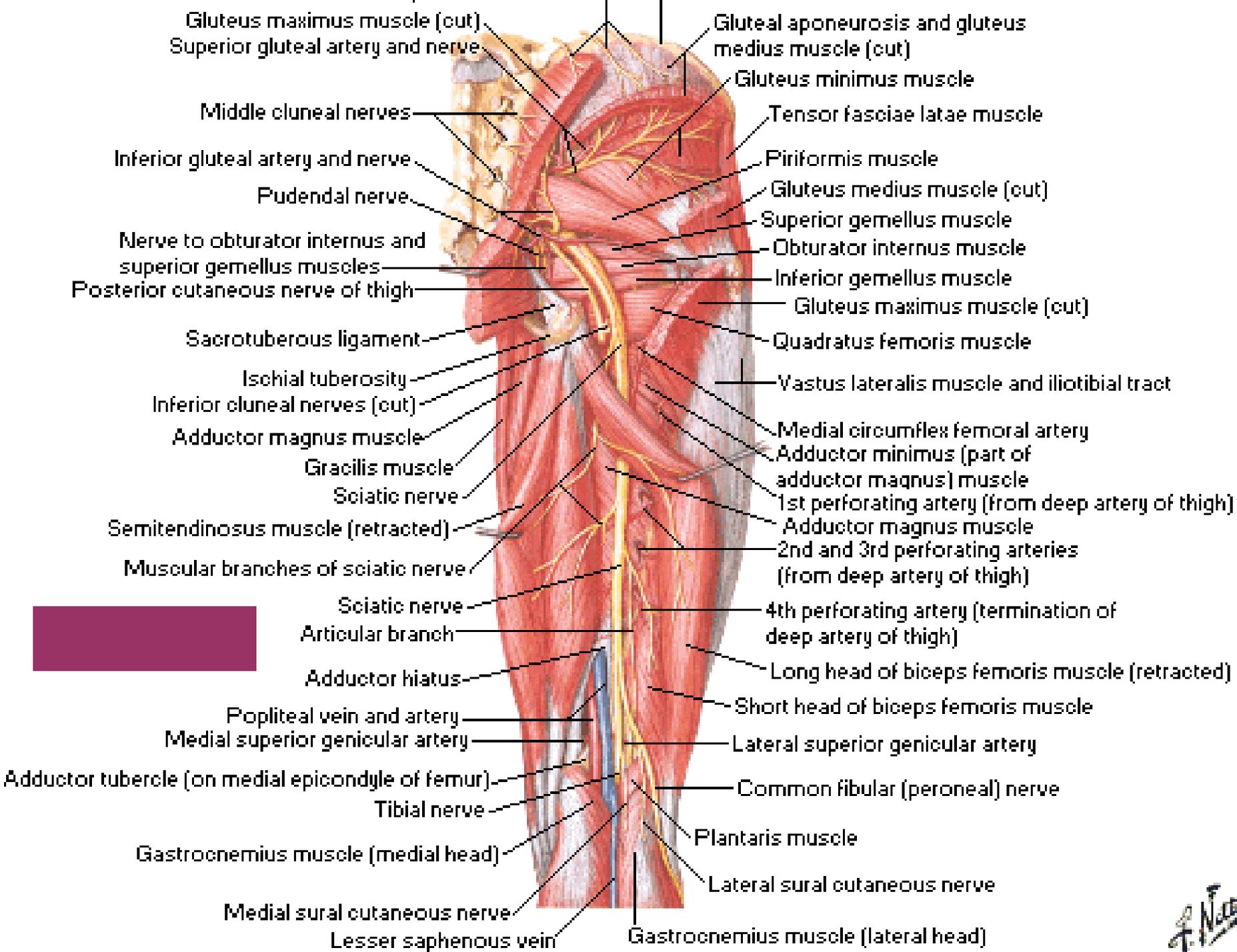


Plesso Sacrale

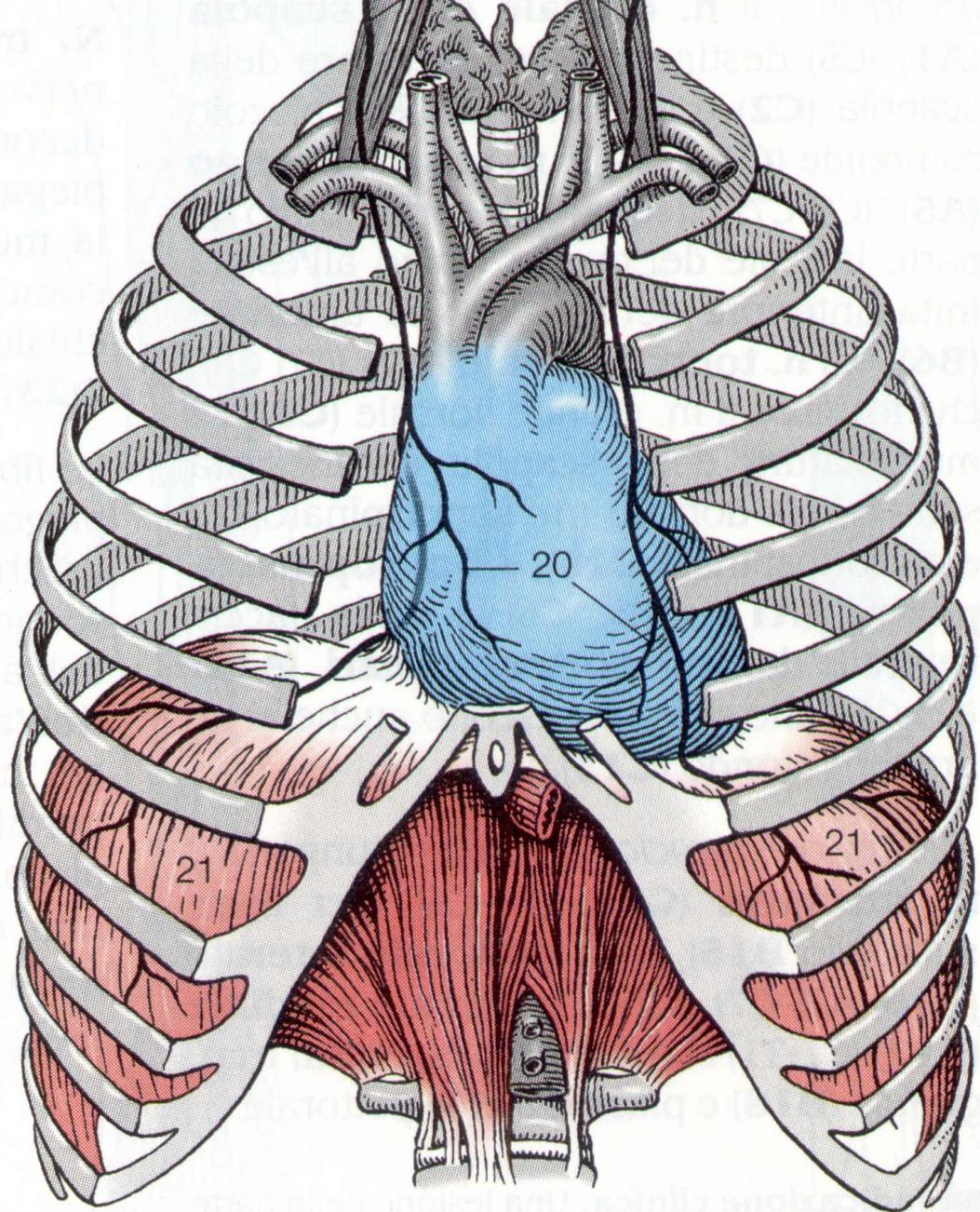
- deriva da L₄-S₄ ed innerva la natica, l'arto inferiore, pelvi e perineo
- Il nervo principale è lo sciatico, il + lungo e grosso nervo del corpo
- Lo sciatico forma due nervi: il tibiale ed il peroneale

FINE





N frenico



D Decorso e distribuzione del n. frenico